

# El Niño 和 La Niña 冬季增强型和减弱型及其对中国夏季旱涝的影响\*

陈桂英

(国家气候中心, 北京100081)

## 提 要

根据 El Niño 和 La Niña 发生以后冬季赤道东太平洋海温距平的月际差定义了 El Niño 和 La Niña 冬季增强型和冬季减弱型, 讨论了 El Niño 和 La Niña 冬季增强型和减弱型冬、春、夏季大气环流、东亚季风及我国夏季降水和旱涝分布的特征. 我国夏季降水和旱涝有明显差异的四种不同分布型可能与冬季所处 ENSO 循环的不同阶段以及大气环流和东亚季风对它的不同响应有关. 提出了从 El Niño 和 La Niña 冬季不同型→大气环流和东亚季风→我国夏季降水和旱涝分布型的物理统计概念模型.

关键词: 冬季增强型 冬季减弱型 大气环流 东亚季风 旱涝分布

## 引 言

El Niño 和 La Niña 是发生在热带地区气候变化的强信号, 它的发生、发展对全球大气环流乃至全球气候产生重要影响, 许多工作从不同角度研究了 El Niño 和 La Niña 对我国气候变化的影响<sup>[1-5]</sup>, 为我国短期气候预测提供了理论依据和统计事实. 在 ENSO 对我国气候影响的应用研究中, 主要从 El Niño 和 La Niña 事件发生当年或第二年我国气候的差异提出预报思路和方法, 笔者在实际工作中发现, 同是 El Niño 或 La Niña 发生后的第二年, 我国夏季降水和旱涝趋势的分布差异十分显著, 仅根据是 El Niño 或 La Niña 发生后的第二年来预测我国夏季降水和旱涝趋势会带来困难. 由于 El Niño 和 La Niña 发生的季节不同, 生命史不同, 可能是由于在发生后冬季所处事件变化位相不同, 热带海洋的基本状态和发展趋势有明显差异, 加上大气初始态不同, 大气未来的响应和对气候的影响也迥然不同. 本文重点讨论大气环流和东亚季风对 El Niño 和 La Niña 发生后冬季增强型或减弱型的不同响应及其对中国夏季旱涝的影响, 试图提出 ENSO 对气候影响的新思路. 本文使用的海温、降水、500 hPa 等资料均取自国家气候中心短期气候预测室资料库.

\* 本文得到国家“九五”重中之重科技攻关项目“我国短期气候预测系统的研究”96-908-04-01 专题资助.  
1999-02-01 收到, 1999-04-16 收到修改稿.

## 1 E1Nĩno 和 La Nĩna 冬季增强型和减弱型的划分

根据 1951~1997 年 Nĩno-3 区(5°S~5°N, 150°~90°W) 标准化海温距平的 5 个月滑动平均定义 E1Nĩno 和 La Nĩna 事件或过程, 并根据发生年或持续的冬季 Nĩno-3 区标准化海温距平累积值和它的月际差累积值定义了 E1Nĩno 和 La Nĩna 冬季增强型和减弱型, 当 E1Nĩno(LaNĩna) 发生后的冬季海温距平仍处在暖位相(冷位相), 且海温距平月际差为正值(负值), 则定义为 E1Nĩno(LaNĩna) 冬季增强型, 而海温距平月际差为负值(正值), 则定义为 E1Nĩno(LaNĩna) 冬季减弱型. 1951 年以来可定义 6 个 E1Nĩno 冬季增强型(1951~1952, 1957~1958, 1968~1969, 1982~1983, 1986~1987, 1991~1992 年), 8 个冬季减弱型(1963~1964, 1965~1966, 1969~1970, 1972~1973, 1976~1977, 1987~1988, 1993~1994, 1994~1995 年); 5 个 LaNĩna 冬季增强型(1967~1968, 1970~1971, 1973~1974, 1984~1985, 1995~1996 年), 8 个冬季减弱型(1954~1955, 1955~1956, 1961~1962, 1964~1965, 1971~1972, 1975~1976, 1981~1982, 1988~1989 年)(图 1).

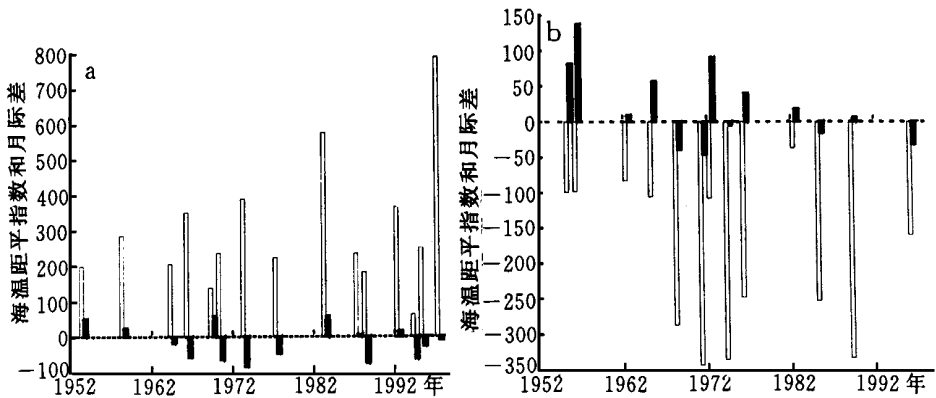


图 1 E1Nĩno 和 LaNĩna 冬季增强型(a)、减弱型(b)(冬季: 12 月至翌年 2 月) Nĩno-3 区标准化海温距平指数(空白柱)及其月际差(黑柱)

## 2 大气环流对 E1Nĩno 和 LaNĩna 加强型和减弱型的响应

### 2.1 北半球 500 hPa 大气环流的响应

E1Nĩno 和 LaNĩna 发生以后冬季加强型和减弱型北半球大气环流的响应存在明显差异. E1Nĩno 发生以后的冬季北半球 500 hPa 距平场呈南正北负分布, 但加强型(图 2a)在低纬度大范围正距平区内高原为一片负距平区, 从极地到欧洲以负距平为主, 正距平较弱; 减弱型(图 2b)高原没有负距平区出现, 极地到欧洲为较强的正距平区, 而阿留申群岛附近的负距平区, 减弱型比加强型要明显向西南方向伸展, 太平洋到北美地区“+ - + -”的 PNA 遥相关结构, 加强型从东太平洋向北美伸展, 而减弱型从西太平洋向北美伸展. LaNĩna 发生以后的冬季北半球 500 hPa 距平场北正南负的趋势十分明显, 但 LaNĩna 加

强型(图 2c)中高纬度的正距平区向北收缩,距平场呈北高南低的纬向分布,国内几乎全为负距平所控制;减弱型(图 2d)欧亚西风带呈东高西低型,北太平洋南负北正的一对正负距平区,减弱型比加强型的位置偏东、距平梯度明显要强,太平洋到北美地区“- + - +”的 PNA 遥相关在位置和结构上减弱型比加强型要更典型.

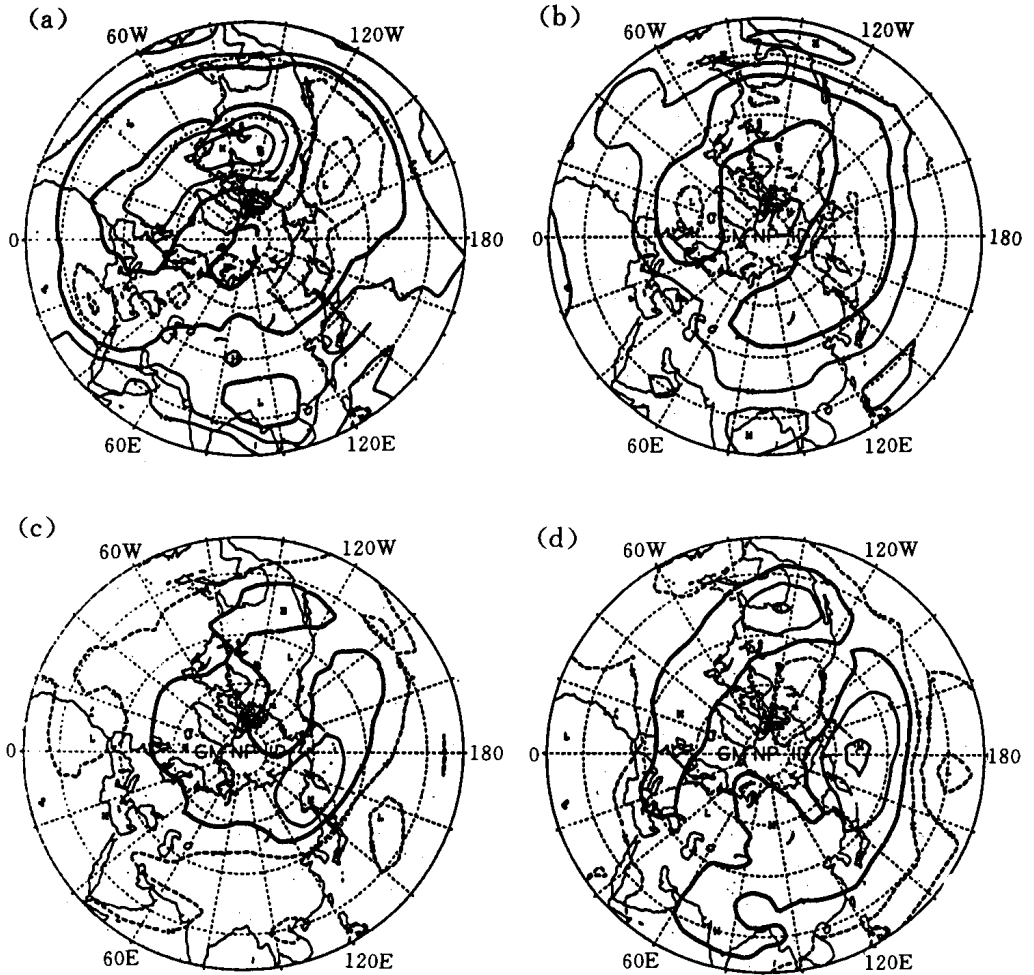


图 2 Elnino 和 La Nina 冬季增强型和减弱型同期(12月至翌年2月)500 hPa 高度平均标准化距平分布(a)Elnino 加强型(b)Elnino 减弱型(c)La Nina 加强型(d)La Nina 减弱型 (图中正、负标准化距平分别用实线和虚线表示)

Elnino 发生以后第二年夏季,北半球 500 hPa 中低纬度仍维持大范围的正距平,加强型在贝加尔湖至乌拉尔山出现较强的正距平(图 3a),原冬季高原的负距平消失,东亚从低纬到高纬出现典型的“+ - +”遥相关结构,这表明,Elnino 加强型的夏季在乌拉尔山和鄂霍次克海地区出现阻塞高压,这将导致东亚西风带锋区出现明显分支,南支锋区位置偏南;减弱型(图 3b)原冬季整个副热带的加强趋势在大西洋地区明显减弱,极地到乌拉尔山南部发展为负距平区,东亚位势高度场明显偏高,加强型夏季出现的“+ - +”的遥

相关结构破坏,而在贝加尔湖到日本海被强大的正距平所控制,并与南亚至太平洋地区的正距平连成一体,形成东高西低分布,这将导致我国北方西风槽活动频繁,但向东移动易受阻。 $LaNi\tilde{m}a$  加强型的夏季,整个半球位势高度距平场的分布较冬季没有大的变化,中低纬度大部地区位势高度仍异常偏低,高原至我国东部地区出现很强的负距平区,东亚为北高南低型,  $40^{\circ}N$  以北为西低东高的距平分布型(图 3c); 减弱型,原冬季距平梯度极强的东亚到北太平洋地区北正南负的结构基本破坏,大部地区均为负距平(图 3d),东亚从低纬到高纬出现弱的“- + -”的遥相关分布,乌拉尔山出现大范围正距平,欧亚形成西高东低的距平分布。

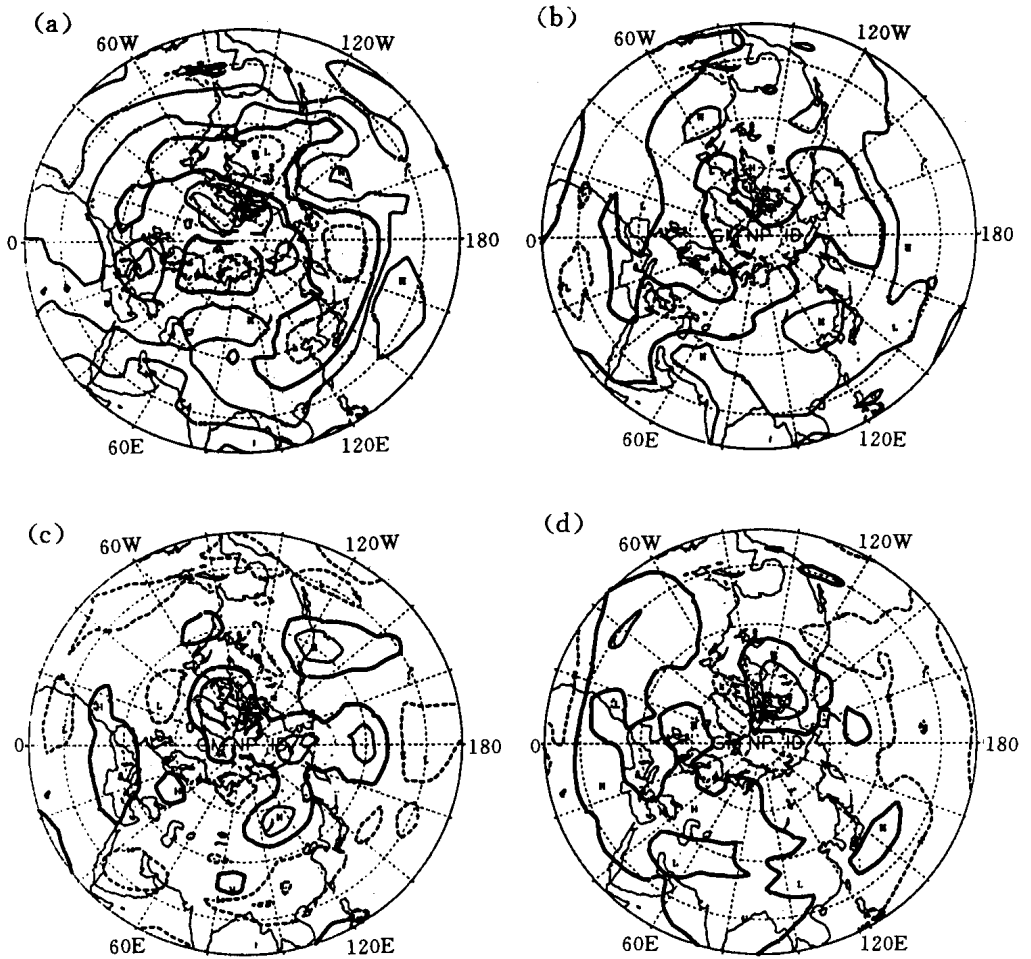


图 3  $EINi\tilde{m}o$  和  $LaNi\tilde{m}a$  冬季增强型和减弱型夏季(6~8月)500 hPa 高度平均标准化距平分布图  
 (a) $EINi\tilde{m}o$  加强型(b) $EINi\tilde{m}o$  减弱型(c) $LaNi\tilde{m}a$  加强型(d) $LaNi\tilde{m}a$  减弱型  
 (其它说明同图 2)

上述特征表明,冬季不同型的  $EINi\tilde{m}o$  或  $LaNi\tilde{m}a$  年不仅冬季大气环流不同,第二年夏季大气环流和距平场的分布趋势也将向不同的特征发展。

### 2.2 西太平洋副热带高压和西风带环流的响应

利用候西太平洋副热带高压脊线指数(指候平均图上西太平洋副热带高压脊线在 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ 的平均纬度)和候西风指数(指欧亚地区经向环流指数百分率与纬向环流指数百分率的差 $I_m\% - I_z\%$ )进一步讨论 $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 冬季所处不同变化位相的大气响应.

分析表明,从春到夏,西太平洋副热带高压脊线的变化趋势并不以 $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 之间的差异最为明显,而是冬季增强型和减弱型之间相反趋势最明显. $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 冬季增强型,春夏季副高脊线总的趋势偏南,但 $\text{El Ni\~{n}o}$ 增强型除春季有一段偏北期外,后春到整个夏季都持续偏南(图4a); $\text{La Ni\~{n}a}$ 冬季增强型,除夏季后期有一段时期偏北外,前期持续偏南. $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 冬季减弱型,春夏季副高脊线总的偏北趋势占优势, $\text{El Ni\~{n}o}$ 减弱型在后春至初夏偏南明显外,春季的大部分季节和盛夏均比常年偏北,后春到盛夏与 $\text{El Ni\~{n}o}$ 增强型持续偏南形成明显对比; $\text{La Ni\~{n}a}$ 减弱型则表现为初夏及其以前偏北,盛夏偏南,与 $\text{La Ni\~{n}a}$ 加强型夏季后期偏北趋势相反.

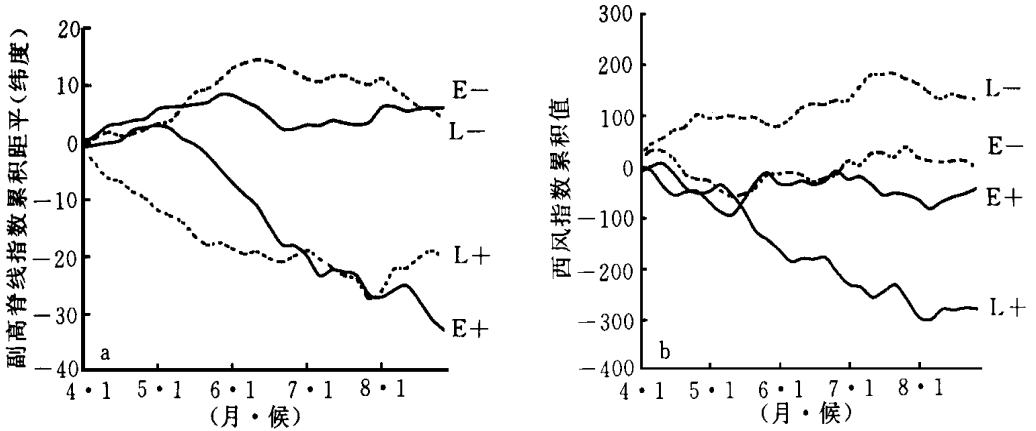


图4 西太平洋副热带高压脊线指数(a)和欧亚西风指数(b)逐候累积曲线  
(图中E+、E-、L+、L- 分别表示 $\text{El Ni\~{n}o}$ 冬季增强型和减弱型、 $\text{La Ni\~{n}a}$ 冬季增强型和减弱型)

从春季到初夏 $\text{El Ni\~{n}o}$ 增强型和 $\text{El Ni\~{n}o}$ 减弱型西风带环流的经向或纬向发展没有明显差异,但从6月末开始呈完全相反的发展趋势,前者先纬向后转为经向,后者先经向后转为纬向;春、夏季 $\text{La Ni\~{n}a}$ 加强型纬向环流的发展明显占优势,仅夏季后期经向环流占优势, $\text{La Ni\~{n}a}$ 减弱型的变化趋势大致相反(图4b).

### 2.3 东亚季风对 $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 加强型和减弱型的响应

从冬→春→夏季,东亚季风对 $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 增强型和减弱型有不同的响应.根据东亚季风指数(用 $160^{\circ}\text{E}$ 与 $110^{\circ}\text{E}$ 经度上的气压差表示)的定义<sup>[6]</sup>,在冬季(夏季),东亚季风正、负指数分别表示冬季风(夏季风)比常年偏强或偏弱;春季,由于南亚大陆增暖比常年提前(推迟),大陆与海洋之间的热力差比常年偏大(小),冬季风撤退早(晚),夏季风来得早(晚)而强(弱),使春季东亚季风出现正(负)指数.统计发现, $\text{El Ni\~{n}o}$ 和 $\text{La Ni\~{n}a}$ 不同型东亚冬季风、夏季风指数偏强、偏弱频次的高低大致成相反趋势(表1),这表明 $\text{El}$

El Niño 增强型, 冬季风偏弱、撤退晚, 夏季风来得晚且偏弱; 减弱型冬季风偏弱, 但概率比增强型要低, 虽冬季风撤退晚、夏季风来得晚, 但盛夏发生明显转折, 夏季风是各型中最强的; La Niña 加强型冬季风在各型中是最强的, 且撤退晚, 夏季风来得晚且偏弱; La Niña 减弱型冬季风偏弱, 冬季风撤退晚, 夏季风来得晚, 但夏季风的强度接近常年, 偏强略占优势, 这表明, 尽管 El Niño 加强型和减弱型冬季风都比常年偏弱、春季冬季风撤退晚, 但经过春季进入夏季后, 前者夏季风偏弱, 后者夏季风却偏强; 而 La Niña 加强型和减弱型冬季风和夏季风的响应也大致有相反趋势。

表 1 El Niño 和 La Niña 加强型和减弱型历年东亚季风指数(距平)

| El Niño 年 |      |       |      | La Niña 年 |      |       |       |
|-----------|------|-------|------|-----------|------|-------|-------|
| 加强型       |      |       | 减弱型  | 加强型       |      |       | 减弱型   |
| 年份        | 冬季   | 春季    | 夏季   | 年份        | 冬季   | 春季    | 夏季    |
| 1951~     | - 32 | 75    | - 33 | 1963~     | 7    | 573   | 40    |
| 1952      |      |       |      | 1964      |      |       |       |
| 1957~     | - 35 | - 35  | 11   | 1965~     | - 41 | - 26  | 12    |
| 1958      |      |       |      | 1966      |      |       |       |
| 1968~     | - 45 | - 184 | - 41 | 1969~     | 23   | - 215 | - 85  |
| 1969      |      |       |      | 1970      |      |       |       |
| 1982~     | - 61 | 534   | - 14 | 1972~     | - 50 | 260   | 33    |
| 1983      |      |       |      | 1973      |      |       |       |
| 1986~     | - 05 | - 267 | 3    | 1976~     | 62   | - 74  | 23    |
| 1987      |      |       |      | 1977      |      |       |       |
| 1991~     | - 27 | - 9   | - 17 | 1987~     | - 10 | - 33  | 66    |
| 1992      |      |       |      | 1988      |      |       |       |
| 偏强        | 0    | 2     | 2    | 1993~     | - 10 | - 9   | 23    |
| 频次        |      |       |      | 1994      |      |       |       |
| 偏弱        | 6    | 4     | 4    | 1994~     | - 5  | - 2   | 18    |
| 频次        |      |       |      | 1995      |      |       |       |
|           |      |       |      | 偏强        | 3    | 3     | 7     |
|           |      |       |      | 频次        |      |       |       |
|           |      |       |      | 偏弱        | 5    | 5     | 1     |
|           |      |       |      | 频次        |      |       |       |
|           |      |       |      | 1967~     | 76   | - 220 | - 50  |
|           |      |       |      | 1968      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1970~     | - 4  | - 286 | - 27  |
|           |      |       |      | 1971      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1973~     | 63   | - 105 | - 33  |
|           |      |       |      | 1974      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1984~     | - 45 | 165   | 24    |
|           |      |       |      | 1985      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1995~     | 58   | - 292 | - 42  |
|           |      |       |      | 1996      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1975~     | 19   | - 405 | - 104 |
|           |      |       |      | 1976      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1981~     | - 34 | - 98  | 16    |
|           |      |       |      | 1982      |      |       |       |
|           |      |       |      | 1988~     | - 23 | 66    | 35    |
|           |      |       |      | 1989      |      |       |       |
|           |      |       |      | 偏强        | 3    | 3     | 4     |
|           |      |       |      | 频次        |      |       |       |
|           |      |       |      | 偏弱        | 5    | 5     | 3     |
|           |      |       |      | 频次        |      |       |       |

从上述讨论可以看到, 由于 El Niño(La Niña) 发生后冬季所处不同的变化位相, 不仅冬季, 而且未来春、夏季西太平洋副热带高压和大气环流和东亚季风的响应存在明显差异, 加上它们之间的不同配置, 对我国夏季降水和旱涝分布产生重要影响。

### 3 El Niño、La Niña 冬季不同型和我国夏季降水及早涝趋势

El Niño 和 La Niña 冬季增强型、减弱型的夏季(6~ 8 月) 我国降水的主要多雨区和降水距平百分率的正、负分布各不相同, 且代表了我国夏季最主要的4种不同降水分布型。

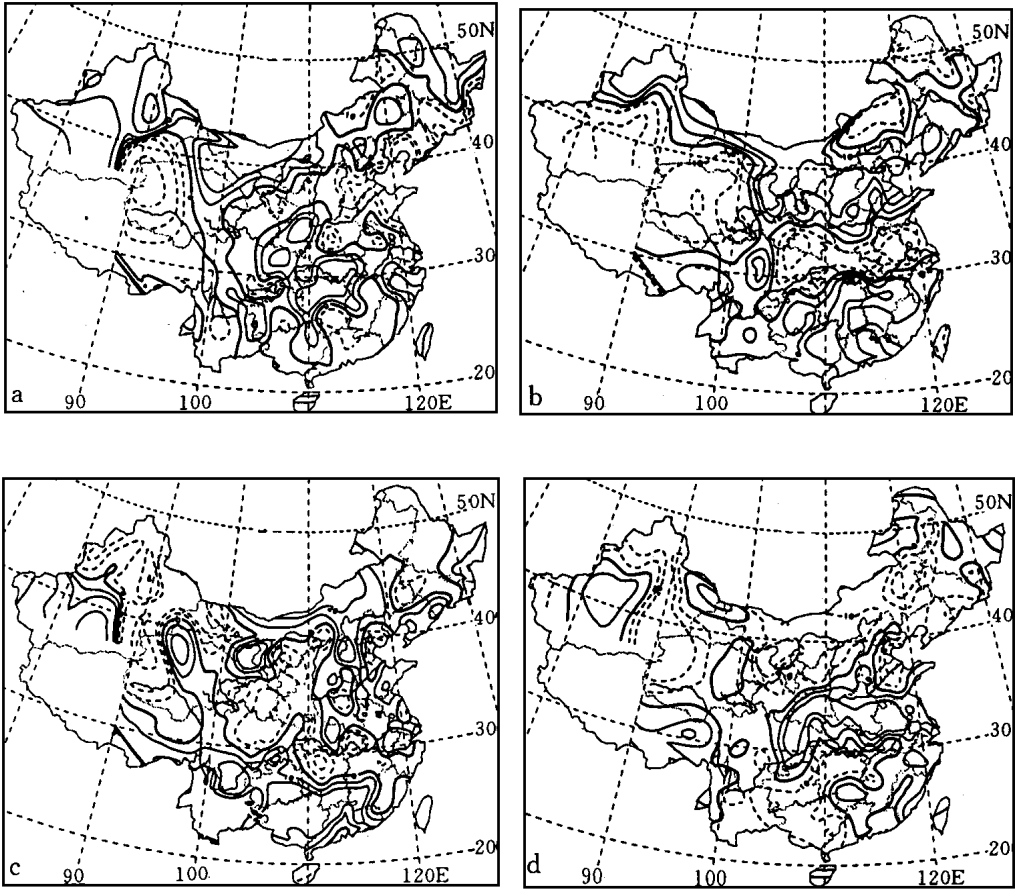


图5 El Niño 和 La Niña 冬季增强型和减弱型的夏季(6~8月)平均降水距平百分率分布  
 (a)El Niño 加强型(b)El Niño 减弱型(c)La Niña 加强型(d)La Niña 减弱型  
 (图中正、负降水距平百分率分别用实线和虚线表示)

比较图 5(a)和(b)可以看到,El Niño 冬季减弱型的夏季我国多雨的范围比冬季增强型明显要大,El Niño 冬季增强型的夏季,主要多雨带出现在我国长江流域大部地区,其南北各有一少雨带(图 5a),大多数年长江中下游地区的梅雨易异常偏多,季节推迟,并出现较明显洪涝,而华北和江南南部到华南易少雨干旱,东北北部和西部经华北到内蒙西部也多雨;El Niño 减弱型的夏季,我国出现南北两个明显多雨带,南方的多雨带主要位于江南地区以两湖盆地为中心,北方的多雨带在东北南部到华北和黄河中下游地区,地处我国中部的淮河和汉水流域的大部地区降水偏少(图 5b),长江中下游地区的梅雨季节较短,盛夏伏旱明显;La Niña 冬季增强型的夏季,主要多雨带出现在华南和西南大部地区,局部地区出现较严重的洪涝,长江中、下游及江南大部、黄河上游到西北地区东部降水偏少,长江以北的大部地区,除华北中北部有一个较弱的多雨带外,降水基本接近常年(图 5c),除少数年份的局部地区外全国大部地区的洪涝灾害程度较轻;La Niña 减弱型的夏

季, 主要多雨带位于我国中部的黄河和长江之间, 淮河流域和汉水流域易出现洪涝, 其南北各有一少雨带, 东北、华北、西北大部地区和江南西部、西南的大部地区都少雨干旱, 与 E1Nĩno 冬季增强型相比, 多雨区偏北且范围要小, 而其南北的少雨范围相对要大(图 5d).

与国家气候中心预测室目前使用的夏季降水三种分布型<sup>[217]</sup>相比, E1Nĩno 减弱型夏季降水分布大致相当于 I 型, 但南方的多雨带要偏北, 主要在江南北部; La Nĩna 减弱型夏季降水分布大致相当于 II 型, E1Nĩno 和 La Nĩna 冬季增强型夏季降水分布型以前的工作统称为 III 型, 即“主要多雨区在长江流域及其以南地区”, 但从各年的分布图上看, E1Nĩno 冬季增强型主要多雨是在长江流域, 而 La Nĩna 冬季增强型主要多雨带在长江流域以南地区(表 2), 这正好弥补了原分型中把主要多雨带出现在长江流域和出现在江南两种不同分布型统称为 III 类雨型的不足, 这 4 种降水分布型(即原 I、II 型及长江流域和江南多雨型)是我国夏季降水最主要的分布型. 在 E1Nĩno 和 La Nĩna 冬季不同型中, 夏季优势雨型出现的概率一般都达到各雨型气候概率的 1 倍以上.

表 2 E1Nĩno 和 La Nĩna 不同型我国夏季降水旱涝分布型和登陆台风

| 类 型            | 年 份       | 夏季(6~8月)雨型 |      |       | 登陆台<br>风个数 | 类 型            | 年 份       | 夏季(6~8月)雨季 |      |       | 登陆台<br>风个数 |
|----------------|-----------|------------|------|-------|------------|----------------|-----------|------------|------|-------|------------|
|                |           | I 型        | II 型 | III 型 |            |                |           | I 型        | II 型 | III 型 |            |
| E1Nĩno<br>增强型  | 1951~1952 |            |      | III   | 9          | E1Nĩno<br>减弱型  | 1963~1964 | I          |      |       | 7          |
|                | 1957~1958 | I          |      |       | 7          |                | 1965~1966 | I          |      |       | 8          |
|                | 1968~1969 |            |      | III   | 7          |                | 1969~1970 |            |      | III   | 5          |
|                | 1982~1983 |            |      | III   | 5          |                | 1972~1973 | I          |      |       | 9          |
|                | 1986~1987 |            |      | III   | 5          |                | 1976~1977 | I          |      |       | 5          |
|                | 1991~1992 | I          |      |       | 8          |                | 1987~1988 | I          |      |       | 6          |
|                | 雨型频次      | 2          | 0    | 4     |            |                | 1993~1994 | I          |      |       | 11         |
|                | 偏多(少)频次   |            |      |       | 2 (4)      |                | 1994~1995 | I          |      |       | 10         |
|                |           |            |      |       | 雨型频次       |                | 7         | 0          | 1    |       |            |
|                |           |            |      |       | 偏多(少)频次    |                |           |            |      | 4 (4) |            |
| La Nĩna<br>增强型 | 1967~1968 |            |      | III   | 5          | La Nĩna<br>减弱型 | 1954~1955 |            |      |       | 4          |
|                | 1970~1971 |            | II   |       | 12         |                | 1955~1956 |            | II   |       | 7          |
|                | 1973~1974 |            |      | III   | 11         |                | 1961~1962 |            | II   |       | 7          |
|                | 1984~1985 | I          |      |       | 9          |                | 1964~1965 |            | II   |       | 8          |
|                | 1995~1996 |            |      | III   | 7          |                | 1971~1972 |            | II   |       | 6          |
|                | 雨型频次      | 1          | 1    | 3     |            |                | 1975~1976 | I          |      |       | 5          |
|                | 偏多(少)频次   |            |      |       | 3 (2)      |                | 1981~1982 |            | II   |       | 4          |
|                |           |            |      |       |            |                | 1988~1989 |            | II   |       | 11         |
|                |           |            |      |       | 雨型频次       |                | 1         | 6          | 1    |       |            |
|                |           |            |      |       | 偏多(少)频次    |                |           |            |      | 2 (6) |            |

#### 4 结论和讨论

(1) 对冬季 E1Nĩno 和 La Nĩna 不同型的夏季降水(图 5) 两两之间进行了 t 检验, 从 t 检验值各分布图上成片出现的达到 0.05 以上信度的正、负显著性相关区表明, 各型夏季降水距平百分率分布之间差异显著, 其中以 E1Nĩno 减弱型和 La Nĩna 减弱型之间呈相



反分布趋势的特征最显著, 东北南部到华北、西北大部、江淮流域、西南和华南大部地区  $t$  检验均达到 0.05 以上的显著性水平. 这表明冬季 El Niño 和 La Niña 不同型的夏季我国降水呈不

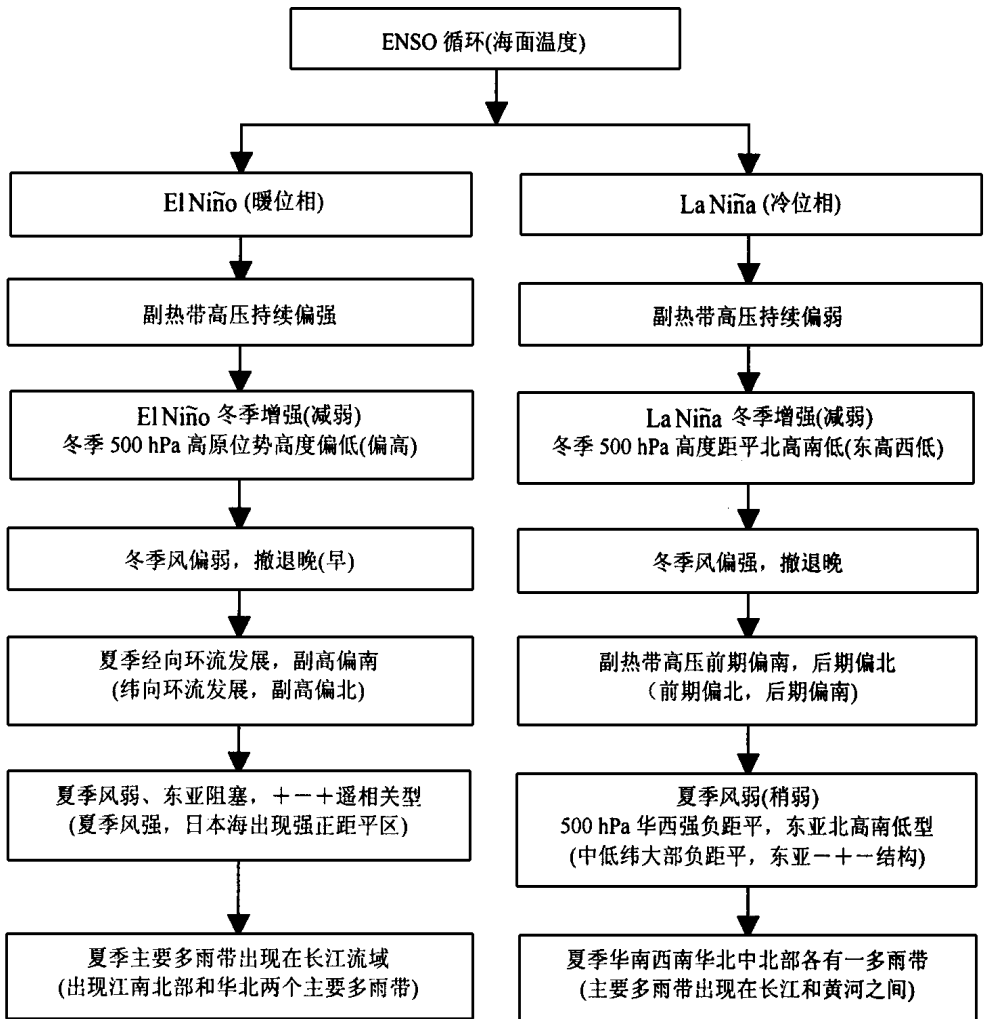


图 6 汛期物理统计概念模型

同分布型在统计上是有意义的, 但它们的物理过程可能是极其复杂的. 大量研究表明, 海洋温度的异常和海面温度距平的不同分布型对大气有瞬时和滞后两种影响, 对非绝热的气候变化来说滞后影响是主要的, 从西太平洋副热带高压与 Niño-3 区海面温度距平以滞后 3~5 个月相关系数达到最大表明, 大气对海洋强信号的响应以滞后 3~5 个月为最强<sup>[8]</sup>, 由此可见, 我国夏季降水和旱涝有明显差异的 4 种不同分布型可能与冬季所处 ENSO 循环的不同阶段以及大气环流和东亚季风对它的不同响应有关.

(2) 近 50 年资料统计表明, 每年平均有 7.37 个热带风暴或台风登陆中国, 年登陆个数达到 8 个或以上的(偏多)仅有 17 年, 占 35.42%, 达到 7 个或以下的(偏少)有 31 年, 占

64.58%。E1Nĩño 冬季增强年和 La Nĩña 冬季减弱年登陆中国的热带风暴或台风偏少的概率分别为 66.67% 和 75%，均高于气候上偏少的概率；而 E1Nĩño 减弱年，偏多、偏少的概率大致相当，偏少的概率明显低于 E1Nĩño 增强年，也低于气候上偏少的概率。在 La Nĩña 冬季增强年的夏季，偏多的概率达到 60%（见表 2），明显高于气候上偏多的概率，因而 La Nĩña 冬季增强型，由于热带西太平洋暖池对流加强，导致这一地区热带风暴或台风活动频繁，登陆我国的热带风暴或台风明显增加这可能也是 La Nĩña 增强型南方多雨带增强的另一种因素。

(3) E1Nĩño 和 La Nĩña 发生以后，其不同发展阶段，大气环流、西太平洋副热带高压和东亚季风有不同的响应，中国夏季降水和旱涝有不同的分布型，这种过程可以概括成汛期物理统计概念模型（图 6）。

使用概念模型可以对气候变化进行诊断分析，跟踪 E1Nĩño 和 La Nĩña 发生以后，冬、春、夏季大气环流和东亚季风的变化，并预测中国夏季旱涝趋势。

(4) 1997 年 5 月开始了一次新的 E1Nĩño 事件，SSTA 表明，本次 E1Nĩño 事件的增强是本世纪最强的，到冬季 Nĩño-3 区的 SSTA 虽 2、3 月份开始减弱，但仍超过了本世纪历次 E1Nĩño 事件发展到鼎盛期的水平，而冬季减弱则是历次 E1Nĩño 减弱型中最慢的，因而 1997~1998 年 E1Nĩño 冬季减弱型有它的特殊性，对我国夏季气候的影响也有其特点。1998 年夏季中国大范围降水偏多，长江流域多雨的中心位于长江以南的两湖盆地，这些特点不失为 E1Nĩño 冬季减弱型的特点，但长江流域和嫩江、松花江流域出现了特大洪水和长江中下游地区雨季推迟结束，登陆中国热带风暴或台风的个数异常偏少等也有 E1Nĩño 增强型的特点，可能与这次 E1Nĩño 事件特别强，它对大气和气候的影响更为持久有关，统计资料还表明，1998 年夏季中国大部地区气温（本文未重点讨论）偏高也区别于其他长江流域发生特大洪水而气温偏低的 E1Nĩño 增强型，与减弱型相似。

## 参 考 文 献

- 1 黄荣辉. 引起我国夏季旱涝的东亚大气环流异常遥相关及其物理机制的研究. 中国科学院: 旱涝气候研究进展. 北京: 气象出版社, 1990. 37~50.
- 2 廖荃荪, 赵振国. 我国东部夏季降水分布的季度预报方法. 应用气象学报, 1992, 3(增刊): 1~10.
- 3 赵振国. 厄尔尼诺现象对北半球大气环流和中国降水的影响. 大气科学, 1996, 20(4): 422~428.
- 4 Liu Yongqiang and Ding Yihui. Influence of E1Nĩño on weather and climate in China. *Acta Meteorologica Sinica*, 1992, 6(1): 117~130.
- 5 陈菊英. 中国汛期区域旱涝与 ENSO 事件的遥相关研究. 中央民族大学学报(自然科学版), 1995, 4(1): 41~50.
- 6 赵汉光, 张先恭. 东亚季风和我国夏季雨季的关系. 气象, 1996, 22(4): 8~12.
- 7 Zhao Zhengguo. The Major Factors Influencing on Summer Rainfall in China. U. S. Proceedings of the Twenty Second Annual Climate Diagnostics and Prediction Workshop. Oct. 6-10, 1997. 285~288.
- 8 赵振国, 王永光, 陈桂英, 等. 中国夏季旱涝及环境场. 北京: 气象出版社, 2000 年即将出版.

# INFLUENCES OF WINTER-STRENGTHEN PATTERN AND WINTER-WEAKEN PATTERN OF EL NIÑO AND LA NIÑA ON DROUGHT/FLOOD IN SUMMER OVER CHINA

Chen Guiying

(National Climate Center, Beijing 100081)

## Abstract

According to the inter-monthly SSTA variation during winter in equatorial East Pacific after the occurrences of El Niño and La Niña onset, the winter-strengthen pattern and winter-weaken pattern of El Niño and La Niña are defined. The characteristics of the general circulation in winter, spring and summer, East Asian monsoon, summer rainfall and the distribution of drought/flood in China are discussed. It is shown that the four kinds of patterns for summer rainfall and drought/flood in China could be associated with different phases of ENSO cycle during winter, and with different responses of the general circulation and East Asian monsoon to that. Finally, a physics concept pattern is proposed about the rainfall distribution patterns in summer over China which are associated with different patterns of El Niño and La Niña in winter as well as the general circulation and the East Asian monsoon.

**Key words:** Winter-strengthen pattern    Winter-weaken pattern    General circulation  
East Asian monsoon    Drought/flood distribution