

全球海表温度年代际尺度的空间分布 及其对长江中下游梅雨的影响^{*}

魏凤英 宋巧云

(中国气象科学研究院, 北京, 100081)

摘 要

使用统计诊断的方法,探讨了近百年全球海表温度年代际尺度的空间分布结构与长江中下游梅雨异常变化的可能联系。采用三次样条函数拟合的方法将 1885~2000 年全球海表温度场和长江中下游梅雨雨量百分比序列的年代际变化分量分离出来,在分析各自年代际变化特征基础上,研究了全球海表温度的年代际尺度分布结构对长江中下游梅雨异常变化的影响。结果表明:(1) 全球海表温度年代际尺度变化分量清晰地表征出气候背景的分布状态,其中太平洋年代际振荡(PDO)型态表现突出,特别是 1976 年以后太平洋的气候背景呈现暖事件增强的趋势。同时,印度洋及大西洋中部海域的海表温度也表现出明显的升温趋势。(2) 长江中下游梅雨年代际尺度变化趋势与全球海表温度的年代际变化趋势基本一致,特别是与 PDO 典型分布型态的变化趋势有很好的对应,当 PDO 暖事件趋势处于较强时期时,长江中下游梅雨为偏多的趋势,反之亦然。其中 20 世纪 70 年代中期 PDO 出现暖位相增强的突变,长江中下游梅雨也在此时期转入增多的趋势。同时,印度洋、大西洋部分地区的海表温度的年代际变化与梅雨的年代际变化之间也有一定的关联。(3) PDO 指数与西太平洋副热带高压面积指数的年代际变化趋势一致的统计事实,从一个侧面说明海洋的年代际变化最终通过副热带高压的变动影响梅雨的异常变化的可能性。

关键词: 全球海表温度, 长江中下游梅雨, 年代际变化, 空间分布结构。

1 引 言

观测、诊断和数值模拟研究表明,气候系统不仅具有年际变化特征,同时还存在明显的 10 a 和 10 a 以上的年代际变化。许多研究证实了准 2 a 至 6~7 a 的变化在全球气候系统中存在的事实^[1,2]。Allan^[3]以及 Reason 等^[4]的研究表明,2~2.5, 2.5~7 a 的年际变化及 11~13, 15~20 a 的年代际变化在全球气候系统中最突出。Schlesinger 等^[5]的研究表明,大气和海洋变化均具有 10~20 a 乃至 65~70 a 时间尺度的年代际变化,Trenberth 等^[6]的研究进一步表明,北太平洋大气和海洋在 1976 年发生了显著的突变,从而证实了年代际变化在太平洋地区存在的事实。李崇银^[7]使用功率谱方法证明了北太平洋海-气系统的准 10 a 振荡的存在,并证明中国气候的准 10 a 周期变化与北太平洋海表温度的准 10

a 振荡存在着明显的联系。对于气候年际变化产生的原因,研究得到的普遍认识是,它们是气候系统内部的行为和 ENSO 振荡的结果。而对于气候的年代际变化,一些学者认为它们可能是自然气候变化或较多地受到外强迫的影响^[8]。特别是对于 10 a 尺度的年代际变化,人们给出了许多研究成果。Kawamura 等^[9]的数值模拟结果证明,北太平洋的准 10 a 振荡是受热带海表温度的异常强迫所控制。也有研究工作指出,大气中 10 a 尺度变化可能是对海洋变化的响应^[10]。

长江中下游梅雨是春夏初过渡季节中的重要天气气候现象,直接与江淮地区旱涝灾害的形成与持续有关。因此,梅雨气候的异常变化是气候研究的重要课题。众所周知,东亚季风活动年际变化甚大^[11],直接影响梅雨的年际变化。陶诗言等^[12]发现梅雨的年际变化受亚欧大陆大气环流变化、菲律宾

* 初稿时间:2004 年 8 月 12 日;修改稿时间:2005 年 6 月 2 日。

资助课题:国家自然科学基金资助项目(4275020)。

作者简介:魏凤英,女,北京人,1951 年生,研究员,主要从事气候诊断与预测研究。

以东热带洋面下垫面强迫及冬季亚欧积雪的影响。徐海明等^[13]从江准入梅日期的角度研究了梅雨的年际变化及其与前期环流和海表温度的关系。Nitta^[14]利用江淮梅雨的年际变化及其与副热带高压的关系对未来梅雨的可能变化做出预测。长江中下游的梅雨不仅年际变化明显,而且还显现出更长时间的变化趋势。章淹^[15]总结出 20 世纪 50 年代以后江淮梅雨集中降水期缩短、降水量减少等重大转变。杨义文等^[16]对近 116 a 的梅雨雨量进行了分析,表明梅雨雨量长期变化存在 5 段持续异常期。魏凤英等^[17]对 1885 年以来的梅雨特征量进行了统计分析,结果表明,长江中下游 1885~2000 年梅雨变化在 1940 年出现了一次明显的气候转折和突变。

上述研究对气候系统的年代际—年际变化特征及长江中下游梅雨的气候变化特征有了一定的了解。本文试图从近百年全球海表温度年代际尺度空间结构的角度来探讨与长江中下游梅雨的可能联系。首先使用三次样条函数拟合的方法将近百年全球海表温度场的年代际和年际尺度变化分量进行分离,分析了全球海表温度两种尺度变化的空间分布结构及演变特征,然后对海表温度场的年代际尺度变化对长江中下游梅雨的可能影响进行了分析。

2 资料和方法

本研究使用两部分资料:(1) UKMO GISST 2.3 的 1885 年 1 月~2000 年 12 月全球范围月平均 $1^{\circ}\times 1^{\circ}$ 格点的海表温度资料。(2) 使用徐群等^[18]在 2001 年新订正过的 1885~2000 年长江中下游梅雨雨量特征量。梅雨雨量特征量是用百分数表示的,即各年梅雨雨量分别与多年平均雨量的比值乘以 100,它代表的含义是各年梅雨期总雨量相对于多年平均的百分比,这里将其称为梅雨雨量百分比,

采用三次样条函数对全球海表温度场和梅雨雨量百分比的年代际和年际尺度进行分离^[19]。三次样条函数是近些年统计界十分瞩目的数据拟合方法,它的特点是采用分段曲线拟合,因此能较准确地反映序列本身的变化趋势。这里将 1885~2000 年 116 a 梅雨雨量百分比序列及格点的海表温度序列中插入长度为 10 a 的 11 个分点,目的是经过分段拟合将年代际尺度的变量分离出来。

3 全球海表温度的年代际尺度空间分布

使用三次样条函数拟合方法将近百年全球海表

温度场进行尺度分离,可以得到年代际尺度分量场。在全球海表温度场的年代际变化中,年际和季节间的差异很小,因此这里只给出 1885~2000 年 116 a 平均的夏季年代际尺度变化的空间分布特征(图 1a)。由图可以看出,分离出的年代际尺度分量场可以清晰地表征海表温度大尺度变化的背景分布状态,就气候平均而言,其海表温度随纬度带沿南北方向变化, $20^{\circ}\text{N}\sim 20^{\circ}\text{S}$ 海域的海表温度基本一致,并向南、北两个方向递减。

研究表明,北太平洋海表温度具有 25~35 a 的周期变化且在 1976 年出现了一次显著的突变^[20,6]。为了验证本文分离出的年代际分量场的代表性,图 1b 给出突变后时段 1977~2000 年与突变前时段 1950~1976 年年年代际分量平均值之差的分布。由图可以看出,两时段相比,太平洋海域的海表温度有了明显的差异,其中后一时段中太平洋的海表温度比前一时段明显上升,特别是赤道东太平洋及黑潮、暖池附近的海表温度比 1976 年以前平均上升超过 1.4°C 。而北太平洋西风漂流区的海表温度增暖不明显,甚至有所下降,表现出太平洋年代际振荡(Pacific Decadal Oscillation, PDO)在 20 世纪 70 年代中期的突变现象。也就是说,后一时段暖事件的背景呈增强趋势。同时,印度洋和大西洋的海表温度的差别也十分显著。印度洋及大西洋中部的海表温度也比 1976 年以前明显上升。说明这种年代际尺度的变化,不仅显现在 PDO 上,在全球范围均有表现。

4 长江中下游梅雨的年代际变化特征

使用三次样条函数将 1885~2000 年近 116 a 长江中下游地区梅雨雨量百分比进行尺度分离,图 2 是长江中下游梅雨雨量百分比年代际尺度随时间的变化,其中直线表示多年平均值,光滑曲线为年代际分量,折线代表原梅雨雨量百分比数值。由图可以看出,长江中下游梅雨呈现出十分显著的年代际变化。在近 116 a 中,梅雨变化大致经历了以下几个阶段。第 1 阶段(1886~1902 年)是梅雨较少时期。在该时段的 17 a 中,有 12 a 为梅雨雨量偏少年,其中空梅年多达 5 a,分别为 1892, 1897, 1898, 1900 和 1902 年,约占近 116 a 中空梅年数的 40%。因此,该阶段梅雨处于整体偏少时期。第 2 阶段(1903~1921 年),这一阶段是近 116 a 中最集中的丰梅期,在这一时期的 19 a 中,有 14 a 梅雨雨量偏多。第 3 阶段(1922~1974 年)是相对少梅期,这一

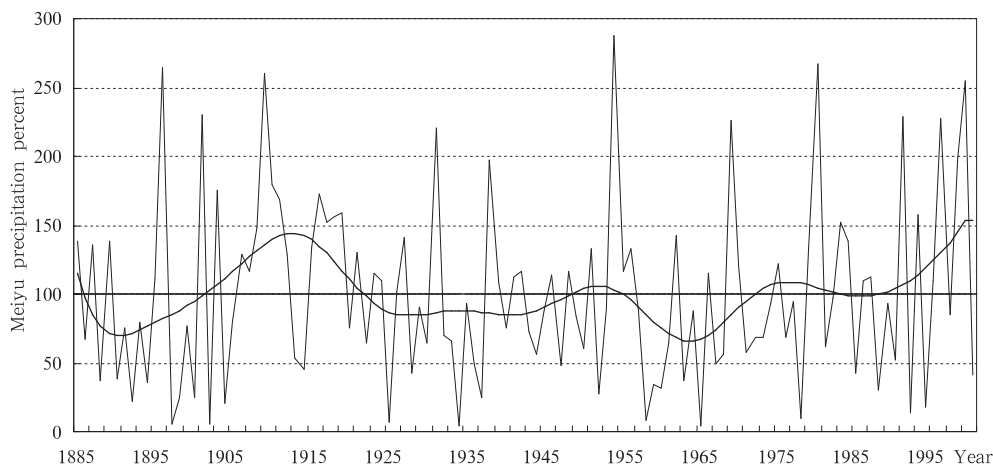


图2 1885~2000年长江中下游梅雨雨量百分比年代际变化
(光滑曲线为年代际分量,折线为原始梅雨雨量百分数,直线为1885~2000年平均值)
Fig. 2 Interdecadal variation of Meiyu precipitation percent in the middle and lower reaches of Yangtze River during 1885–2000
(Smooth line is interdecadal component, broken line is original Meiyu precipitation percent, straight line is mean during 1885–2000)

时段梅雨的变化相对平缓,但梅雨雨量还是明显偏少的,其中1955~1973年干旱比较严重,第4阶段是1975~2000年,梅雨又处在相对偏多时期,特别是20世纪的最后10a(1991~2000年)梅雨雨量呈明显增多趋势。由此可见,长江中下游梅雨存在着显著的年代际变化。从1885~2000年的近116a,长江中下游梅雨变化大致经历了偏少—偏多—偏少—偏多4个主要阶段。

由上述分析可见,长江中下游梅雨具有十分显著的年代际变化特征,其中20世纪20年代初,梅雨经历了一次由多到少的明显转折,而在70年代中期,又经历了由少到多的转变。值得注意的是,这两次转变的时间均与全球气候变化的转变时间相一致。其中北半球的气候在20年代初发生过一次显著突变的事实得到许多工作的证实^[21,22]。研究还表明,西太平洋海温和副热带高压等在70年代中期均经历了从持续减弱到持续增强的突变^[23]。因此,长江中下游梅雨的显著年代际变化可能受到全球气候系统年代际变化的支配。

5 全球海表温度和梅雨年代际尺度变化之间的关系

本文利用分离出的全球海表温度和长江中下游梅雨年代际尺度分量,研究它们之间的关系。

5.1 多梅期与少梅期对应的海洋背景

从长江中下游梅雨的年代际变化趋势可知,

1922~1974年梅雨处在偏少阶段,其中1955~1973年干旱严重,而1975~2000年梅雨则处于偏多时期。为了考察多梅期与少梅期对应的海洋背景,本文将长江中下游多梅期(1975~2000年)和少梅期(1955~1973年)的夏季全球海表温度年代际分量的距平值进行了合成(图3)。从图3a中可以清晰地看到,当长江中下游处于多梅雨时期时,北太平洋大范围地区海表温度为负距平,而中东太平洋呈正距平,即太平洋呈现暖位相PDO的分布格局。同时,印度洋的海表温度也为显著的正距平。由图3b看出,当长江中下游处于少梅雨时期时,海表温度的分布结构与多梅期基本相反,即北太平洋大范围地区为显著的正距平,东太平洋为负距平,太平洋呈现冷位相PDO的分布格局。同时,印度洋也以负距平为主。可见,长江中下游夏季多梅雨期与少梅雨期的海洋背景存在明显差异,特别是与PDO冷暖位相有较好的对应关系。

5.2 全球海表温度和梅雨年代际尺度变化之间的相关

计算出长江中下游梅雨雨量百分比的年代际变化分量与同期及前期海表温度的年代际分量场的相关,以此来研究梅雨与海表温度场年代际尺度异常变化的关系。为了进行比较,本文还计算了未进行尺度分离的梅雨雨量百分比与夏季全球海表温度的相关。

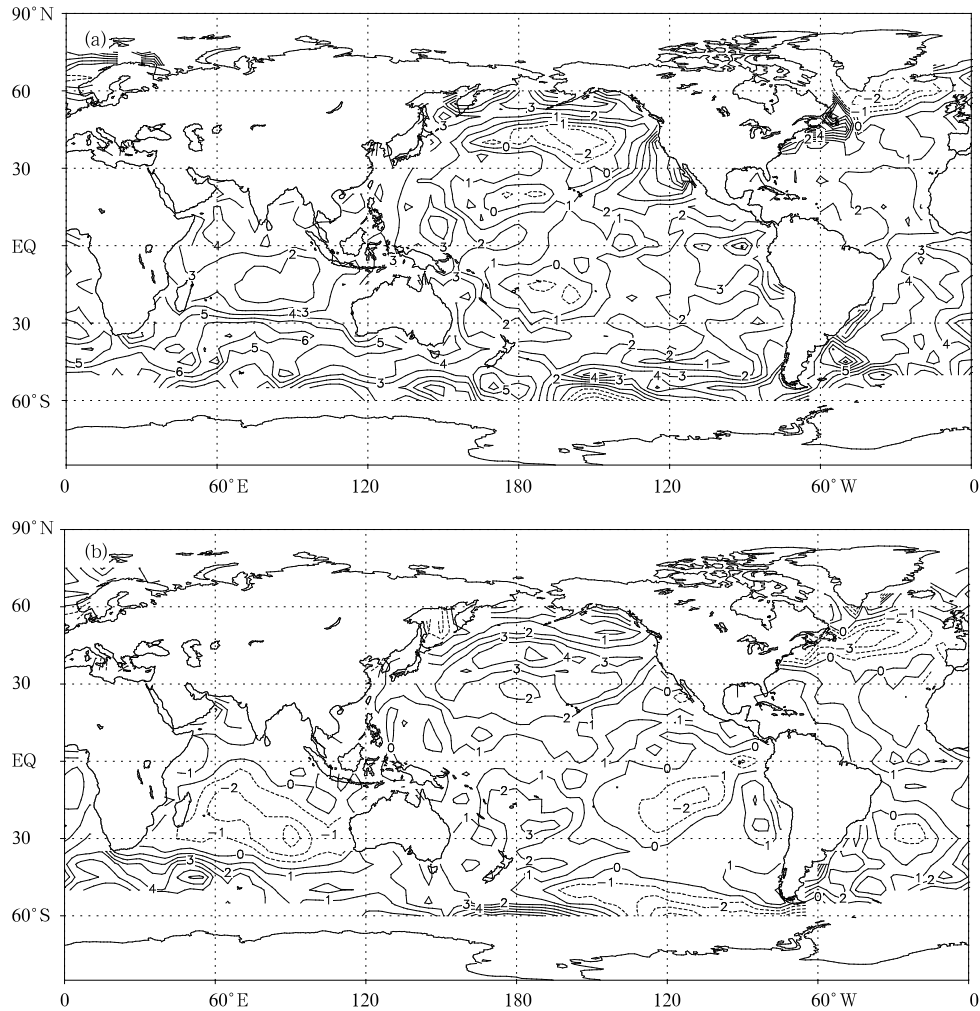


图3 夏季全球海表温度年代际分量的距平合成

(a. 多梅雨期(1975~2000年), b. 少梅雨期(1955~1973年))

Fig. 3 Anomaly composite of interdecadal component of global sea surface temperature in summer (a. rainy period (1975–2000), b. drought period (1955–1973))

由于计算使用 116 a 的资料,那么相关系数绝对值在 0.20 以上的区域就说明其相关程度超过了 0.05 的显著性水平,若在 0.25 以上表明其相关程度超过了 0.01 的显著性水平,若在 0.30 以上则是超过了 0.001 的显著性水平。

5.2.1 分离前相关分布

在未进行尺度分离的长江中下游梅雨雨量百分比序列与各季的全球海表温度的相关中,与前期冬季的相关是最好的(图 4)。由图中可以看出,北太平洋的相关分布格局是:西部海域及西风漂流区为正相关,中东太平洋为负相关,但只有黑潮、暖池附近的较小范围的正相关及阿留申暖流东部小范围的负相关超过 0.05 显著性水平。北大西洋以正相关

为主,其中亚速尔群岛附近的小范围区域相关超过 0.05 显著性水平。南太平洋及印度洋以正相关为主,但相关均没有超过显著性水平。由此可见,长江中下游梅雨原序列与原海表面温度场之间除在小范围地区显露出较明显的相关关系外,其余地区的关系并不显著。

5.2.2 年代际尺度相关分布

由于在年代际尺度变化中,季节和年际差异很小,前期一个或几个季度的海表温度与梅雨雨量的相关分布及强度与同期的相关分布及强度差别很小。因此这里仅给出长江中下游梅雨雨量百分比与全球夏季海表温度年代际分量场之间的相关分布(图 5)。由图 5 可以看到,从年代际的尺度考察,长

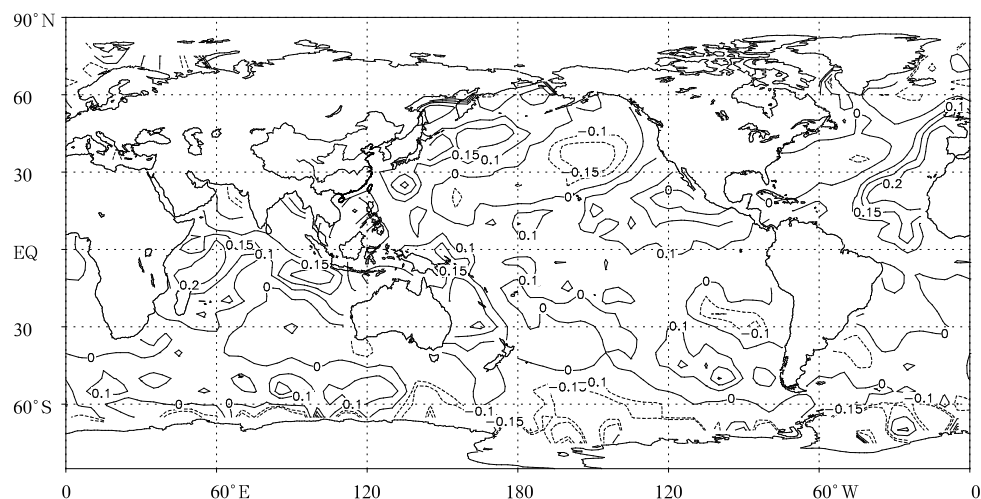


图4 长江中下游梅雨雨量百分比原序列与全球冬季海表温度原场的相关分布

Fig. 4 Correlation between original Meiuyu precipitation percent series in middle and lower reaches of Yangtze River and original global sea surface temperature field in winter

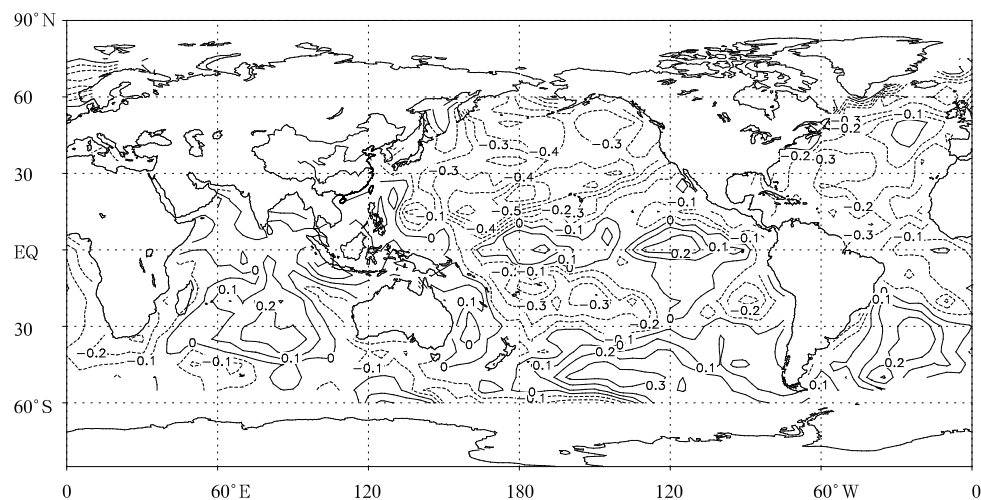


图5 长江中下游梅雨雨量百分比年代际分量与夏季全球海表温度年代际分量场的相关分布

Fig. 5 Correlation between interdecadal component of Meiuyu precipitation percent in middle and lower reaches of Yangtze River and interdecadal component field of global sea surface temperature

江中下游梅雨与全球海表温度的相关要比原始场(图4)显著得多。特别引人注意的是,在太平洋海域表现出典型的PDO形态,北太平洋大范围地区呈现显著的负相关,相关系数超过了0.001的显著性水平。而中太平洋海域为正相关,其中赤道东太平洋的Nino3区有一明显正相关区,相关系数超过了0.05的显著性水平。另外值得关注的是,南太平洋西风漂流区、印度洋中部也呈明显的正相关,相关系数超过了0.05的显著性水平。另外,在大西洋北部也有一较明显的负相关区域。这一相关分布说明,

长江中下游梅雨年代际的趋势变化与太平洋年代际振荡PDO有关。不仅如此,还与印度洋海表温度的年代际振荡相联系。当PDO处在暖位相时,特别是当赤道东太平洋、南太平洋西风漂流区及印度洋中部海表温度偏高、北太平洋海域的海表温度偏低时,长江中下游易出现多梅雨的趋势。当PDO处在冷位相时,长江中下游易出现少梅雨的趋势。

6 结 论

(1) 分离出的全球海表温度的年代际尺度变化

分量场可以清晰地表征海洋气候背景分布状态,并表现出太平洋年代际振荡型态。1976 年太平洋海表温度出现显著突变前后时段的年代际分量平均值之差的分布结构显示,1976 年以后太平洋的海洋背景呈现暖事件增强的趋势。同时,印度洋及大西洋中部海域的海表温度也表现出明显的升温趋势。

(2) 长江中下游梅雨年代际尺度变化趋势与全球海表温度年代际变化趋势基本一致,特别是与 PDO 典型分布型态的变化趋势相协调,当 PDO 暖事件趋势较强时,长江中下游梅雨存在偏多的趋势,反之亦然。同时,印度洋、大西洋部分地区的海表温度的年代际变化与梅雨的年代际变化之间也有一定的关联。20 世纪 70 年代中期 PDO 出现暖位相增强的转变,对应长江中下游梅雨也转入增多的趋势。

(3) 本工作从尺度分离的角度证明,长江中下游梅雨的长期趋势及 10 a 以上尺度的年代际变化与海洋年代际背景状况有关,特别是与 PDO 的气候

突变密切相关。然而,对于 PDO 气候突变的原因有多种解释,其中一种解释认为 PDO 信号诱发于赤道太平洋,叠加上副热带放大效应才能产生年代际振荡。副热带海-气相互作用扩大了赤道年代际信号,使北太平洋通过遥相关产生海表温度距平异常,进而 PDO 影响亚洲夏季风异常,造成长江中下游梅雨异常。从图 6 给出的 1951~2002 年夏季 6~8 月平均的 PDO 指数与同期西太平洋副热带高压面积指数的年代际变化曲线可以看出,两者的变化趋势是非常一致的,这或许从一个侧面说明海洋的年代际变化最终通过副热带高压的变动影响梅雨的异常变化。

(4) 本文从近百年全球海表温度年代际尺度空间结构的角探讨了与长江中下游梅雨异常变化的可能联系,得到一些统计事实,对于梅雨的短期气候预测有一定的指示意义。但是统计结果可能蕴含的深层次物理意义,还需要进一步用数值模拟的方法加以验证。

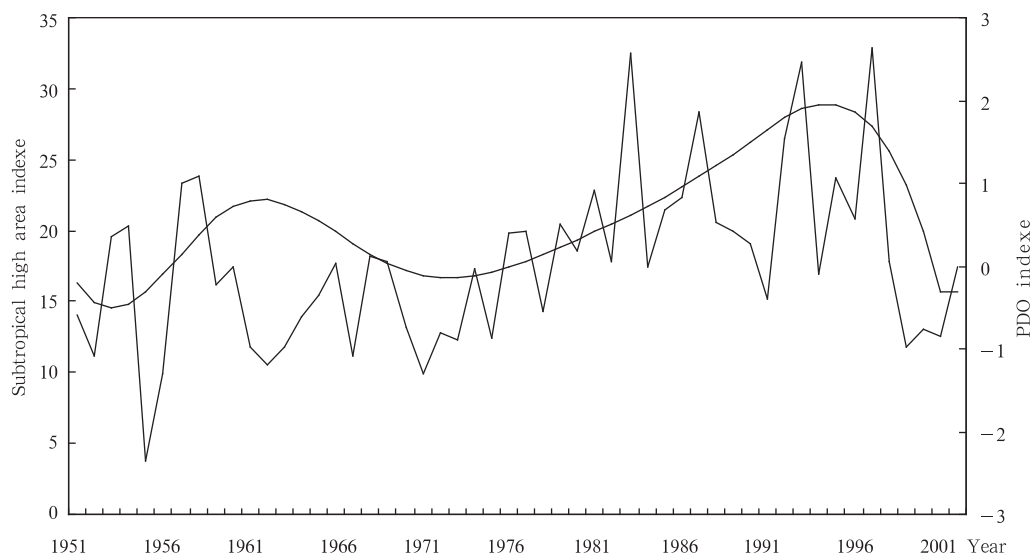


图 6 夏季 PDO 指数(光滑线)和西太平洋副热带高压面积指数(折线)变化趋势

Fig. 6 Variation of PDO in summer(smooth line) and subtropical high area in West Pacific(broken line)

参考文献

- [1] Gray W M. Atlantic seasonal hurricane frequency, Part I: El Nino and 30 mb quasi-biennial oscillation influences. *Mon Wea Rev*, 1984, 112: 1649—1667
- [2] Kuaff J A, et al. The Modulation of Monsoon Intensity by stratospheric QBO. *Proceedings of the Seventeenth Annual Climate Diagnostic Workshop*, 19—23 October. 1992. 306—311
- [3] Allan R J, et al. *El Nino Southern Oscillation and Climatic Variability*. Collingwood, Victoria: CSIRO Publishing, 1996. 416pp
- [4] Reason C J C, et al. Relationships between South African rainfall and SST anomalies in the Southwest Indian. *Ocean Int J of Climatol*, 1999, 19: 1651—1673
- [5] Schlesinger M, et al. An oscillation in the global climate system of period 65—70 years. *Nature*, 1994, 367: 723—726
- [6] Trenberth K E, Hurrell J W. Decadal atmosphere-ocean variations in the Pacific. *Climate Dyn*, 1994, 9: 303—319
- [7] Li Chongyin. The quasi-decadal oscillation of air-sea system

- in the northwestern Pacific region. *Adv Atmos Sci*, 1998, 15: 31–40
- [8] 王绍武主编. 现代气候学研究进展. 北京: 气象出版社, 2001. 348–370
- Wang Shaowu ed. *Advance in Present Climatology Studies*. Beijing: China Meteorological Press, 2001. 348–370
- [9] Kawamura R, et al. Interdecadal and interannual variability in the northern extratropical circulation simulated with the JMA global model. *J Climate*, 1995, 8, 3006–3019
- [10] 高登义, 武炳义. 北半球海-冰-气系统的 10 年振荡及其振源初探. *大气科学*, 1998, 22(2): 137–144
- Gao Dengyi, Wu Bingyi. Preliminary study on decadal oscillation and its oscillation source of the sea-ice-air system in the northern hemisphere. *Scientia Atmospherica Sinica* (in Chinese), 1998, 22(2): 137–144
- [11] 陈隆勋, 朱乾根, 罗会邦. 东亚季风. 北京: 气象出版社, 1991. 78–80
- Chen Longxun, Zhu Qiangen, Luo Huibang. *East-Asian Monsoon*. Beijing: China Meteorological Press, 1991. 78–80
- [12] 陶诗言, 朱文妹, 赵卫. 论梅雨的年际变化. *大气科学*, 1988, 12(特刊): 2–13
- Tao Shiyang, Zhu Wenmei, Zhao Wei. On the interannual variation of Meiyu. *Chinese J Atmos Sci* (in Chinese), 1988, 12 (special): 2–13
- [13] 徐海明, 何金海, 董敏. 江淮入梅的年际变化及其与北大西洋涛动和海表温度异常的联系. *气象学报*, 2001, 59(6): 694–706
- Xu Haiming, He Jinhai, Dong Min. Interannual variability of the Meiyu onset and its association with north Atlantic oscillation and SSTA over north Atlantic. *Acta Meteor Sinica* (in Chinese), 2001, 59, (6): 694–706
- [14] Nitta T. Long-term variation of cloud amount in the western Pacific region. *J Meteor Japan*, 1986, 64: 373–390
- [15] 章淹. 近半个世纪江淮梅雨的重大变化. *科技导报*, 1997, 9: 58–60
- Zhang Yan. The great changes of Meiyu in Changjiang River and Huaihe River during last 100 years. *Sci Tech Rev* (in Chinese), 1997, 9: 58–60
- [16] 杨义文, 徐群, 杨秋明. 长江中下游 116 年梅雨(二). 见: 刘志澄编. 暴雨·灾害. 北京: 气象出版社, 2001. 54–61
- Yang Yiwen, Xu Qun, Yang Qiuming. The Meiyu in middle – lower reaches of Yangtze river during 116 recent years(II) In: Liu Zhicheng, ed. *Torrential Rain Disaster*. Beijing: China Meteorological Press, 2001. 54–61
- [17] 魏凤英, 张京江. 1885–2000 年长江中下游梅雨特征量的统计分析. *应用气象学报*, 2004, 15(3): 313–320
- Wei Fengying, Zhang Jingjiang. Climatic variation of Meiyu in the middle-lower reaches of Changjiang river during 1885–2000. *J Appl Meteor Sci* (in Chinese), 15(3): 313–320
- [18] 徐群, 杨义文, 杨秋明. 长江中下游 116 年梅雨(一). 见: 刘志澄编. 暴雨·灾害. 北京: 气象出版社, 2001. 44–53
- Xu Qun, Yang Yiwen, Yang Qiuming. The Meiyu in middle – lower reaches of Yangtze River during 116 recent years (II). In: Liu Zhicheng, ed. *Torrential Rain Disaster*. Beijing: China Meteorological Press, 2001. 44–53
- [19] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术. 北京: 气象出版社, 1999. 54–59
- Wei Fengying. *Present Climatological Statistics Diagnosis and Forecasting Method*. Beijing: China Meteorological Press, 1999. 54–59
- [20] 戚鹏, 李崇银. 北太平洋海温变化的年代际模及其演变特征. *大气科学*, 2003, 27(5): 861–868
- Xian Peng, Li Chongyin. Interdecadal modes of sea surface temperature in the North Pacific ocean and its evolution Chinese. *Chinese J Atmos Sci* (in Chinese), 2003, 27 (5): 861–868
- [21] 符淙斌, 王强. 气候突变的定义和检测方法. *大气科学*, 1992, 16(4): 482–493
- Fu Congbin, Wang Qiang. The definition and detecting method of the abrupt climatic change. *Chinese J Atmos Sci* (in Chinese), 1992, 16(4): 482–493
- [22] 魏凤英, 曹鸿兴. 中国、北半球和全球气温的突变分析及其趋势预测研究. *大气科学*, 1995, 19(2): 140–148
- Wei Fengying, Cao Hongxing. Detection of abrupt changes and trend prediction of the air temperature in China the north hemisphere and the globe. *Chinese J Atmos Sci* (in Chinese), 1995, 19(2): 140–148
- [23] 赵振国. 中国夏季旱涝及环境场. 北京: 气象出版社, 1999. 45–46
- Zhao Zhenguo. *Drought and Flood in Summer over China and Ambient Field*. Beijing: China Meteorological Press, 1999. 45–46

**SPATIAL DISTRIBUTION OF THE GLOBAL SEA SURFACE
TEMPERATURE WITH INTERDECADAL SCALE AND THEIR
POTENTIAL INFLUENCE ON MEIYU IN MIDDLE
AND LOWER REACHES OF YANGTZE RIVER**

Wei Fengying Song Qiaoyun

(*Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081*)

Abstract

Potential influence of spatial distribution of the global sea surface temperature (SST) with interdecadal scale in the last 100 years on the Meiyu anomaly in the middle and lower reaches of Yangtze River are explored by using statistic-diagnosing method. The components with interdecadal scale variation of the global SST and Meiyu precipitation percent series during 1885—2000 are separated from their original data by the triple sample function fitting. Based on features of interdecadal variation of them, the influence of global SST interdecadal variation on the Meiyu was analyzed. The results show as follows: (1) The spatial distribution of the climatic background are shown in the interdecadal components of global SST, specially, the pattern of Pacific Decadal Oscillation (PDO) are appeared obviously in the distribution, after 1976 the ocean background in Pacific shown warming trend. At the same period the SST in Indian ocean and the middle area of Atlantic was also warming up; (2) The interdecadal variation trend of Meiyu in the middle and lower reaches of Yangtze River was consistent with that of global SST and there was much correspondence between the variation trend of the Meiyu and PDO. That means when PDO was in warmer phase period, it was raining in middle and lower reaches of the Yangtze River. When PDO occurred abrupt warming in middle of 1970s in 20 century, the trend of the Meiyu enhanced than previous period. In addition, the relationship between the interdecadal variation of SST in Indian ocean and part of Atlantic and that of Meiyu was also significant; (3) The statistic results show that the interdecadal trend of PDO was consistent with that of subtropical high pressure zone shown that the Meiyu anomaly is influenced by the interdecadal variation of SST through the variation of subtropical high in West Pacific finally.

Key words: Global SST, Meiyu in the middle and lower reaches of Yangtze River, Interdecadal change, Spatial distribution.

魏凤英等：全球海表温度年代际尺度的空间分布 及其对长江中下游梅雨的影响

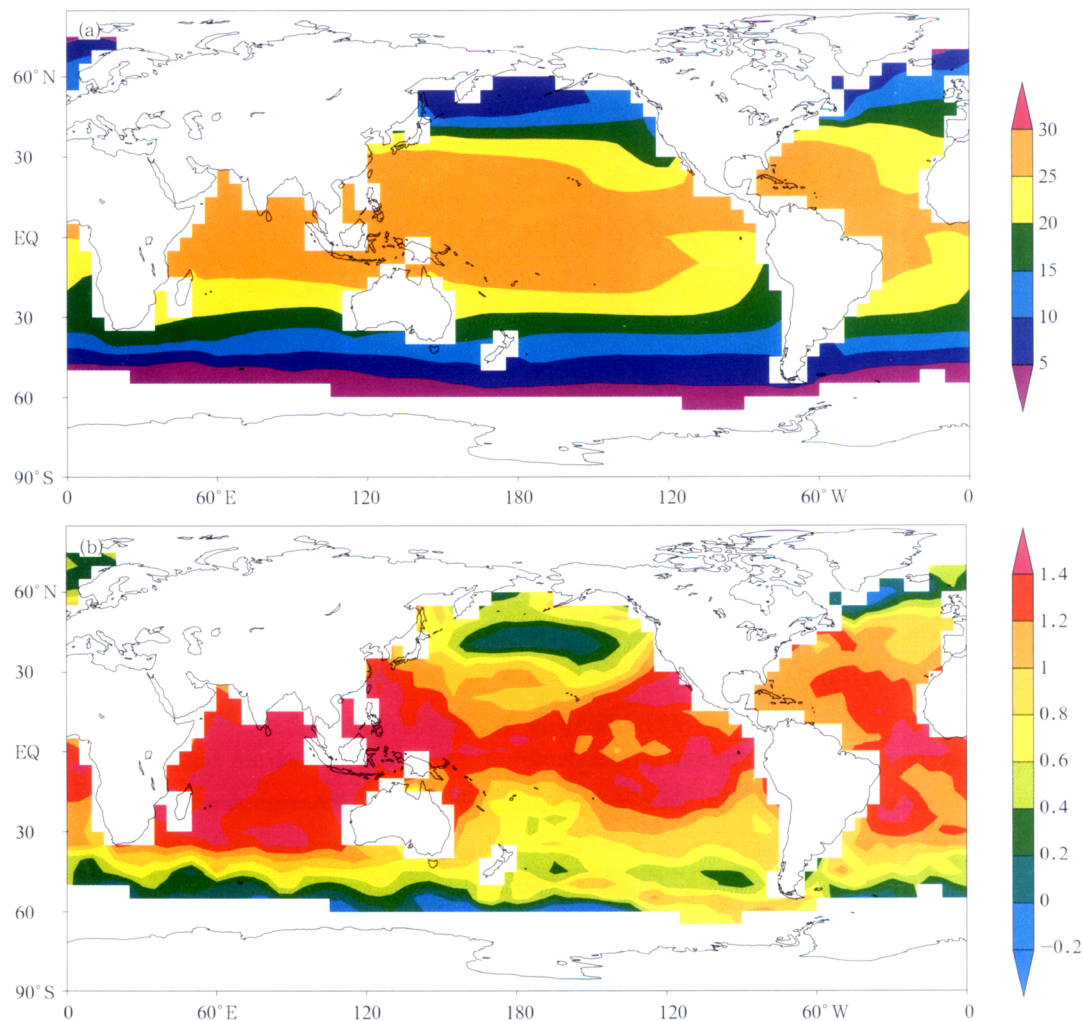


图1 夏季全球海表温度年代际分量场分布

(a.1885~2000平均, b.1977~2000年与1950~1976年平均之差)

Fig.1 Distribution of interdecadal component of Global sea surface temperature in Summer
(a.The mean during 1885-2000,b.The mean difference between during 1977-2000 and during 1950-1976)