

# 南海夏季风活动激发的大气遥相关型<sup>\*</sup>

黎伟标 罗会邦

(中山大学大气科学系, 广州 510275)

**摘 要** 北半球夏季,南海地区是全球大气热状况变化最为激烈的区域之一,而南海夏季风则是该地区最为活跃的天气事件,它的演变必将导致其它地区大气环流的响应.通过相关计算、合成分析等手段,揭示与南海夏季风活动相关联的北半球大气遥相关型的存在.该波列状的遥相关型与东亚地区相连,经北太平洋延伸至北美西岸.最高的相关位于西太平洋副热带高压区域,因而它可能对我国旱涝天气产生重要影响.

**关键词** 夏季风,南海,大气遥相关

**分类号** P 458

北半球夏季,东亚地区包括南海和西太平洋一带是全球大气热状况变化最为显著的区域之一,而东亚夏季风则是统治该地区的主要天气事件.夏季风建立后,应该包含着一个非常重要的物理过程,就是欧亚大陆和 2 个海洋的热力差异的基本状态的改变.因为,北半球冬季,甚至春分之后对流加热中心仍位于南半球<sup>[1]</sup>,夏季风建立前后对流加热中心却移至北半球一侧.另外,夏季风的活跃、中断也会造成该地区加热状况的改变.这些热力状况的变化必将对大气环流产生影响.因此,能否在这些热力变化异常剧烈的区域寻找到大气缓变过程的强信号,或者说,东亚夏季风活动在全球气候异常中起什么作用,它与其它环流系统相互作用的物理过程如何,为了回答这些问题,本文首先对东亚夏季风,特别是南海夏季风活动激发的大气遥相关型进行初步探讨.

## 1 南海夏季风指数的定义

为研究南海夏季风活动激发的大气遥相关型,首先要选取适当的季风指数来描述它的演变.通常人们利用季风区的降水量作为描述夏季风强度的标准,然而,影响降水的因子错综复杂,它与地形及局地中小尺度环流有关,某些测站的降水不一定能客观反映夏季风的活动.其实夏季风首先是大尺度风场意义上的一个概念,春季向夏季转换时,亚洲季风区对流层高层由弱西风转变为强东风,同时对流层低层的西风分量也迅速加强,这种垂直方向的风场切变反映了亚洲夏季风大尺度流场的一个基本特征,因此 Webster<sup>[2]</sup>在研究中用这种风场的垂直切变来讨论亚洲夏季风的年际变化.

<sup>\*</sup> 广东省自然科学基金 (94062) 和大气科学和地球流体力学数值模拟重点实验室资助项目

收稿日期: 1997-10-23 黎伟标,男,33岁,讲师

参考 Webster 的做法, 采用  $U_{850} - U_{200}$  作为描述南海夏季季风内时间演变的指数 (MI), 其中,  $U_{850} - U_{200}$  分别为经过标准化处理的季内时间尺度 850 和 200 hPa 纬向风值. 根据南海夏季风的活动情况, 将计算区域确定为  $110^{\circ} - 120^{\circ} \text{E}$ ,  $5^{\circ} - 25^{\circ} \text{N}$ . 为了检验该指数是否能真实地反映南海夏季风活动, 我们用 1980~1986 年的 ECMWF 的候平均资料进行了计算, 图 1 是 1980~1986 年 7 a 平均计算得到的全年 73 个候的  $U_{850} - U_{200}$  的演变情况, 由图可以看到, 从第 26 候到第 27 候该指数从负值转变为正值, 亦即在 5 月 10 日前后南海夏季风建立; 从第 59 候到第 60 候该指数从正值又变为负值, 亦即南海夏季风在 10 月底完全撤退, 这和天气分析的结论一致<sup>[3,4]</sup>. 图 2 是 1986 年 4~9 月  $U_{850}$ ,  $U_{200}$  及 OLR 的演变情况, 由图可见, 对流层低层 (850 hPa) 南海地区西风分量于 5 月第 3 候建立, 高层 (200 hPa) 明显的东风分量的建立要略为滞后, 而且风场的变化与 OLR 变化是基本协调一致, 从图 2 (c) 可见南海地区 OLR 距平负值区也大致在 5 月第 3 候开始出现. 为合成分析, 我们从 1980~1986 年 5~8 月共 168 个候中选取 27 个  $MI \geq 1.0$  的候, 将其定义为强南海夏季风候; 选取 26 个  $MI < -1.0$  的候, 定义为南海夏季风中断候. 强季风候南海地区 OLR 为负距平, 表明该地区对流活动活跃的区域, 而季风中中断候南海地区 OLR 为正距平, 对流活动相对不活跃 (图 3), 这也说明南海夏季风的活跃和中断与该地区的对流加热变化有关, 这种热力场的变化可能会对北半球大气环流异常产生影响.

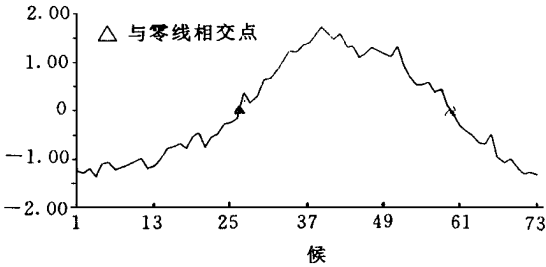


图 1 南海夏季风指数 ( $U_{850} - U_{200}$ ) 的气候状况  
Fig. 1 Annual cycle of the MI averaged from 1980~1986

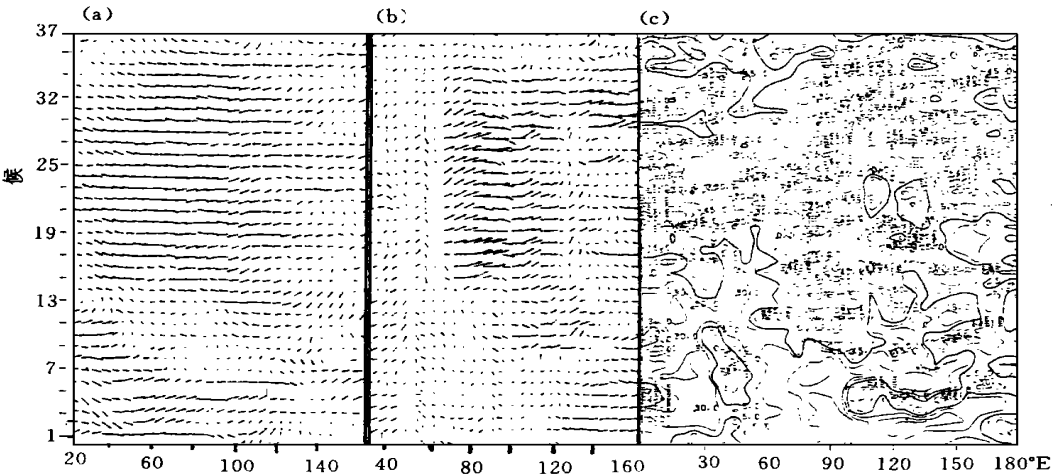


图 2 强南海夏季风候以及季风中中断候 OLR 距平合成图  
Fig. 2 Composite of OLR anomaly for strong and break summer monsoon over South China Sea (SM SCS) pentads

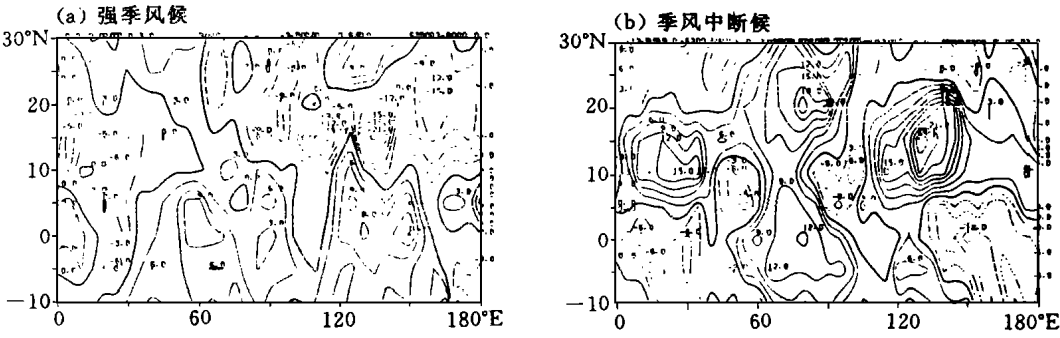


图 3 强南海夏季风候以及季风中断候 OLR距平合成图  
Fig. 3 Composite of OLR anomaly for strong and break SM SCS pentads

2 北半球大气遥相关型

定义了南海季风指数后, 可以通过相关计算和合成分析来揭示南海夏季风活动激发的遥相关型. 通常, 人们在进行大气遥相关的诊断研究时, 大多采用 Wallace和 Gutzler的方法<sup>[5]</sup>, 即单点相关图进行分析. 本文为了探讨与南海夏季风活动相关联的遥相关型, 我们将夏季风指数作为一序列来计算 500 hPa 各格点高度场与它的相关, 另外再结合强季风以及季风中断所对应的 500 hPa 高度场的合成图进行分析, 以弥补单点相关计算的不足.

图 4是 1980~ 1986年夏季 (5~ 8月) 168个候的南海夏季风指数与 500 hPa高度场北半球各格点相关系数的计算结果. 对于 168个样本的时间序列来说, 信度达到 99% 的相关系数为 0.22. 从图可以看到, 超过 99% 信度的负相关中心有 2个, 分别位于青藏高原以东的东亚地区到西太平洋一带和北太平洋中部地区; 明显的负相关中心则主要出现在北半球的东太平洋一带, 另外鄂霍次克海附近也有一个接近 99% 信度的负相关中心. 正负相关中心交替出现, 构成了一个从东亚经北太平洋延伸至北美洲西岸的波列状遥相关型. 图 5为 27个强南海夏季风候和 26个弱南海夏季风候 500 hPa位势高度距平场的合成情况, 合成分析也反映出与相关计算相同的环流异常型. 值得注意的是该遥相关型强的相关中心出现在东亚及西太平洋地区, 这一区域正好与夏季西太平洋副热带高压西伸活动范围一致, 因此, 这一遥相关型很可能对解释我国旱涝天气的发生有一定帮助.

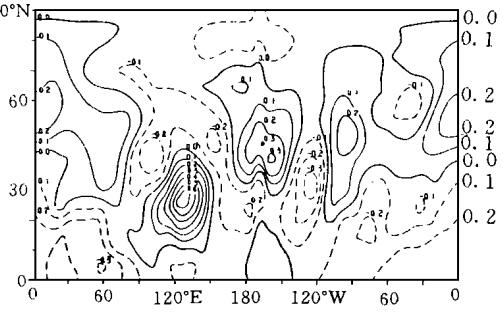


图 4 南海夏季风活动激发的大气遥相关型  
Fig. 4 Teleconnection pattern associated with the activity of SM SCS

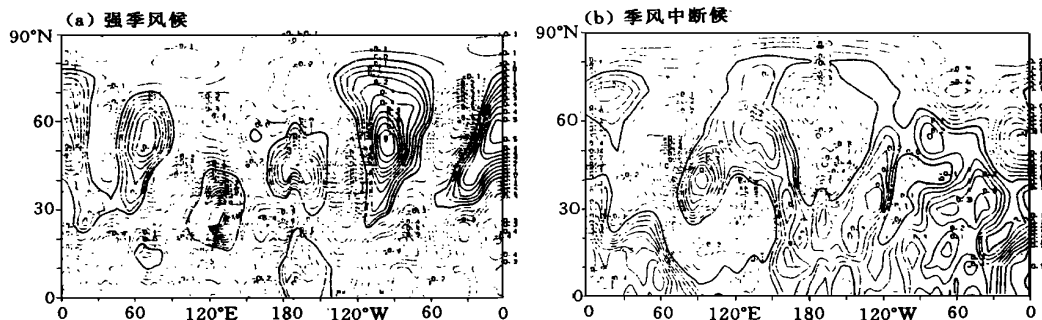


图 5 强南海夏季风候以及季风中断候 500 hPa 距平位势高度场合成图

Fig. 5 Composite of the 500 hPa geopotential height anomaly for strong and break SMSCS pentads

## 参 考 文 献

- 1 Sumi A. On the movement of the convection center from summer to winter season in the Northern Hemisphere. *J Meteor Soc Japan*, 1986, 64: 605~611
- 2 Webster P J, Yang S. Monsoon and ENSO: selectively interactive systems. *Q J R Meteorol Soc*, 1992, 118: 877~926
- 3 梁必骥. 南海热带大气环流系统. 北京: 气象出版社, 1992
- 4 江宁波, 罗会邦. 南海夏季风爆发前后亚洲地区大尺度环流突变. *热带气象学报*, 1995, 11: 289~296
- 5 Wallace J M, Gutzler D S. Teleconnections in the geopotential height field during the Northern Hemisphere winter. *Mon Wea Rev*, 1981, 109: 784~811

## Telconnection Pattern Connected with the Activity of Summer Monsoon over South China Sea

*Li Weibiao\* Luo Huibang*

**Abstract** During boreal summer, South China Sea experiences remarkable changes in atmospheric thermal condition. The summer monsoon over South China Sea (SMSCS), one of the most energetic weather events over the region, undoubtedly exerts its effect on the circulation over the other regions. In this paper, the influences of the SMSCS activity on the Northern Hemisphere general circulation are studied through the correlation and composite analysis. The evidences show the presence of a wave-like teleconnection pattern connecting Eastern Asia and the western coast of North Pacific. It is interesting to note that the highest correlation locates in the subtropical high region of the West Pacific, which suggests that this teleconnection pattern may have profound impact on the drought and flood weather in China.

**Keywords** summer monsoon, South China Sea, atmospheric teleconnection

\* Department of Atmospheric Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China