

# 1982年夏季东亚季风环流 准双周振荡的分析

刘兴中 李京筠\*

## 提 要

本文利用1982年7月的格点风资料,分析了夏季东亚季风环流的准双周振荡过程,寻求了引起振荡的天气系统,研究了季风环流、高低空过赤道气流的振荡过程,发现均和台风的生消及移动有关。西太平洋地区和南海地区的季风环流的振荡过程有明显的差异。

我国是季风盛行的地区,因而对季风环流的研究历来受到重视<sup>[1-2]</sup>,他们大多从平均状态来研究季风环流的特征,这些研究对认识东亚季风环流的特征无疑是有帮助的。近来不少工作表明<sup>[3-4]</sup>,低纬大气环流变化存在准40天、准双周或更短的周期振荡,所以用月平均、季节平均就不能很好地揭露季风环流的特征。为此,我们试图探讨东亚季风环流准双周振荡的特点,以便对进一步认识季风环流的中期变化过程有所帮助。

为了研究季风盛期的环流变化特点,选了1982年7月的一次过程,限于资料,只计算了7月5日至18日涡度,垂直速度。分析经圈环流的中期变化过程,计算范围为 $35^{\circ}\text{S}$ — $35^{\circ}\text{N}$ ,  $100^{\circ}$ — $160^{\circ}\text{E}$ 。资料取自欧洲气象中心提供的格点风资料。

## 一、影响东亚地区准双周振荡的天气系统

对于造成东亚季风环流振荡的天气系统,一般认为有副高及赤道辐合带,文献[4]认为和副高的经向振动有关,但此外有无其它的天气系统也和季风环流振荡有关?为此,我们在南海取一点( $15^{\circ}\text{N}$ ,  $115^{\circ}\text{E}$ ),用1982年5—8月850百帕上的东西风分量随时间的变化以观察其振荡过程,寻求造成振荡的天气系统,为了消除短周期的影响,对东西风作了五天滑动平均(图1a)。

从曲线a看出,其变化有明显的周期性,只是周期长短相差较大,最长21天,最短

1984年12月1日收到,1985年6月10日收到修改稿

\*本院气象系1983届毕业生翁文舜、陈宏文参加了部分工作

10天，多数为13天，即所谓的准双周振荡。查阅天气图发现，引起这种振荡的天气系统是西移台风和西风槽，在该年的四个月中共有八次振荡过程，6月的两次是西风槽引起的，

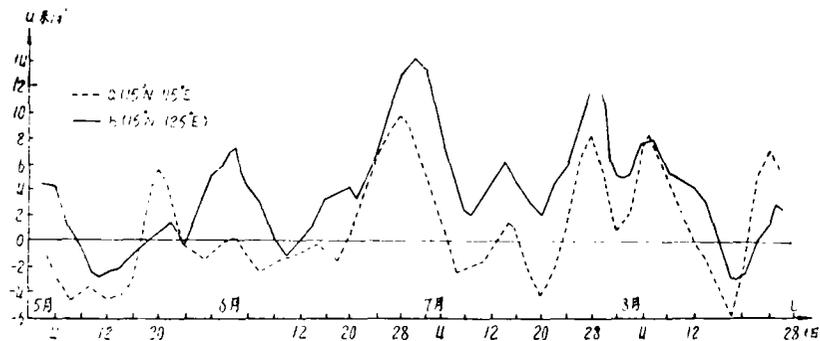


图1 1982年5月—8月850百帕东西风分量五天滑动平均曲线  
a.  $15^{\circ}\text{N}, 115^{\circ}\text{E}$       b.  $15^{\circ}\text{N}, 125^{\circ}\text{E}$

其余六次是台风西移造成的。为了比较西太平洋地区和南海地区季风环流振荡的同异，又在马尼拉附近取一点( $15^{\circ}\text{N}, 125^{\circ}\text{E}$ )，同样用850百帕上的纬向风进行五天滑动平均，作出曲线(图1b)。发现振荡规律是相似的，在盛夏完全一致，6月稍有差异，原因是南海地区直接受到西风槽的影响，而在纬度较低的西太平洋地区受西风槽的影响较小。进入盛夏，南支槽消失，这时造成两地振荡的天气系统是西移台风，所以引起季风环流准双周振荡的天气系统除了副高、辐合带以外还有台风，过渡季节在南海地区还有西风槽。

## 二、准双周振荡的流场形式

为了解季风盛期准双周振荡流场形式，我们将7月6日至17日的过程按图1曲线a把流场分为南海无台风影响期(7月9日)、台风影响期(7月15日)，并给出850百帕的流线图。

从图2a可见，在南海无台风影响时，副高西伸南海北部，印度西南季风从中南半岛侵

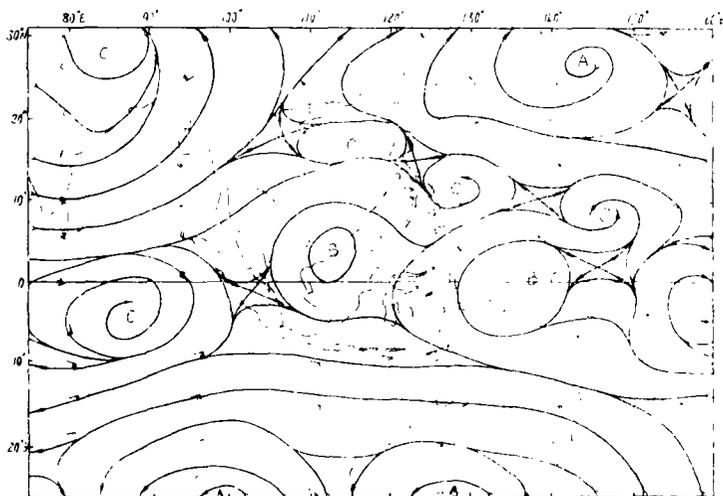


图2 850百帕流线图 a. 1982年7月9日20时

入我国西南,赤道辐合带较弱.计算 $105^{\circ}$ — $150^{\circ}$  E 辐合带上平均涡度只有 $0.58 \times 10^{-5}$ /秒,比起全过程的辐合带上平均涡度 $0.76 \times 10^{-5}$ /秒要小得多.缓冲带西伸到南海南部,这时南海南部的气流来自南半球较弱的过赤道气流,主要在新加坡以东的5个经度以内,澳大利亚为一弱冷高压.当台风影响南海时(图2b),辐合带最强,平均涡度达到 $1.04 \times 10^{-5}$

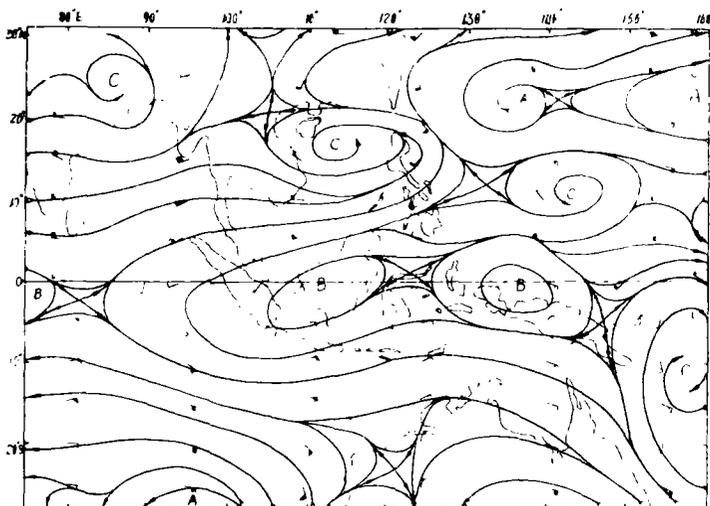


图2 850百帕流线图 b. 1982年7月15日20时

/秒.从 $25^{\circ}$  S 的 850 百帕高度时间廓线(图略)看出,澳大利亚高压也强,缓冲带发展强大,西伸到 $85^{\circ}$  E,此时南海南部气流来自两地,主要的一支是印度西南气流,风速多在12米/秒以上;另一支是相对较弱的过赤道气流,风速只有4—6米/秒,但过赤道气流的通道已宽达25个经度.由上可知,在南海无台风影响时,辐合带、缓冲带、澳大利亚高压均较弱,在台风影响期这些系统均较强,因而在准双周振荡中这些系统均为强弱变化.

### 三、过赤道气流的准双周变化

#### 1. 低空过赤道气流

图1表明热带环流的变动和台风有关,台风作为一低压系统,在低层必有大量空气被卷入,台风越强卷入的空气就越多,这气流一部分来自南半球,从而形成一股较强的过赤道气流,当台风西移时强的过赤道气流也应西移.为了证实这种想法,作出图3.在图上不但见到通常所说的 $105^{\circ}$  E、 $130^{\circ}$  E 和 $150^{\circ}$  E 通道,还见到过赤道气流最大风速轴线随时间自东向西移动.9日以前最大风速轴线位于 $130^{\circ}$  E,10日开始西移,12日移到 $120^{\circ}$  E,14日移到 $90^{\circ}$  E,表明过赤道气流最大风速轴线在准双周振荡中自东向西移.除了最大风速轴线西移外,在赤道上的风向也应发生变化.在一般情况下,南半球的东南信风越过赤道后,在地转偏向力的作用下转成西南风,即使澳大利亚冷空气爆发只能使过赤道气流加强,也不能使赤道上的气流转成西南风.但当台风西行时,台风南侧有大片的西南风,其南缘可达赤道,当台风越强西南风向南扩展越远,甚至可达南半球.从图2b可见,因南海台风的作用,在 $85^{\circ}$ — $110^{\circ}$  E 范围内的赤道上就转成西南风,7月14日

台风较强,在南半球 $110^{\circ}-120^{\circ}\text{E}$ ,  $5^{\circ}\text{S}$ 范围内就转成西南风。从赤道上850百帕风的时间剖面图(图略)上看出,西南风的出现是从东向西扩展的。上述讨论表明,在准双周振荡过程中,因台风的影响使

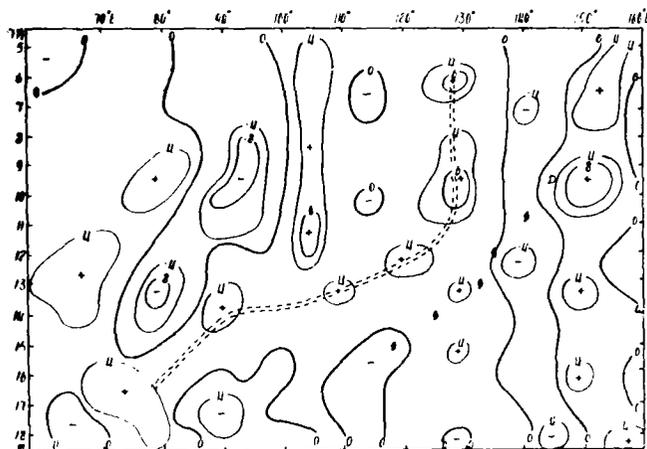


图3 1982年7月5—18日850百帕过赤道气流的经度—时间剖面图  
南风为正,北风为负,双虚线为南风最大风速轴线

过赤道气流最大风速轴线西移,且使赤道上出现的西南风也向西移。南半球冷空气只提供了向北的空气质量,而强的过赤道气流位置则决定于辐合带上的强扰动。

## 2. 高空过赤道气流

为了解高空过赤道气流的中期变化,我们作了200百帕上过赤道气流的经度—时间剖面图(图4),发现高空向南过赤道气流和低空向北过赤道气流一样也有西移现象

这种振荡起源于西太平洋,终于印度洋,对照200百帕流线图,发现这股过赤道气流来自大洋中部槽附近的反气旋。如7月6日位于 $150^{\circ}\text{E}$ 的向南过赤

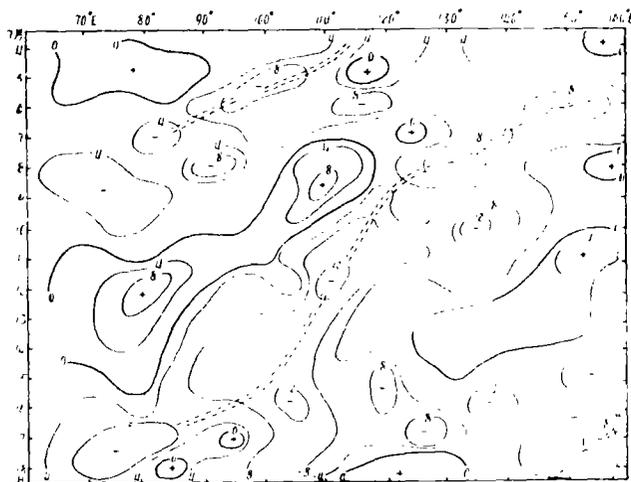


图4 1982年7月5—18日200百帕过赤道气流的经度—时间剖面图  
南风为正,北风为负,双虚线为北风最大风速轴线

道气流源于 $10^{\circ}\text{N}$ 、 $180^{\circ}\text{E}$ 的反气旋;10日 $130^{\circ}\text{E}$ 的向南过赤道气流来自关岛附近的反气旋。随着反气旋西移,向南过赤道气流也西移。和低层流场相对照,这样的高低层配置正是台风的特征,所以高空向南过赤道气流也是由台风引起的。

## 四、经圈环流的准双周变化

高空向南、低空向北的过赤道气流最大风速轴线西移均和台风有关,表明这三者是作为一个整体出现的。在低空通过过赤道气流将南半球的空气输送到北半球,由台风辐合作用把低层空气送到高层,再由高空的向南过赤道气流送到南半球副热带地区下沉,这样就组成了季风环流圈。既然高低空过赤道气流的轴线均有西移现象,那么由它们组成的季风环流圈也应有西移现象。我们作了逐日各格点上的经圈剖面图(图略),发现季风环流圈在准双周振荡中自东向西移,同时也发现西太平洋地区和南海地区的准双周振荡有所不同。西太平洋地区季风环流消失时,存在和Asnani<sup>[5]</sup>给出的模式相似,在南半球存在哈得来环流,赤道地区有赤道圈;但在北半球的哈得来环流很弱,只在500百帕以下而且也不闭合。当季风环流形成后,由辐合带上升的气流,到高空向北的一支在副高中心下沉,组成了哈得来环流。向南的一支到南半球副热带地区下沉,并和澳大利亚冷高压下沉气流汇合后返回赤道,从而形成季风环流。此时南半球哈得来环流几乎消失,所以西太平洋地区季风环流为生消过程。在南海地区存在季风环流,当和台风相连的季风环流移入南海时才变得特别强大,其下沉支可达30°S;可见南海地区季风环流圈为强弱变化。

## 五、结 语

- 1.引起南海和西太平洋地区准双周振荡的天气系统除了副高、辐合带外还有西移台风,南海地区在过渡季节还有南支西风槽。
  - 2.高低空过赤道气流的中期变化为自东向西移。
  - 3.西太平洋地区季风环流圈存在生消过程,而南海地区为强弱变化。
  - 4.和台风相连的季风环流圈在准双周变动中自东向西移。
- 本文只是一次个个例分析,是否有代表性,还有待于进一步研究。

在写作中得到朱乾根副教授的帮助,并提出了宝贵的意见,作者在此表示感谢。

## 参 考 文 献

- [1] 陶诗言、陈隆勋,夏季亚洲大陆上空大气环流的结构,气象学报,28卷,3期,234—247,1957。
- [2] 杨金锡,北半球平均经圈环流和季风经圈环流,地理集刊,科学出版社,1965。
- [3] 何金海、T. Murakami、T. Nakazawa,1979年夏季亚洲季风区或40—50天周期振荡的环流及其水汽输送场的变化,南京气象学院学报,1984,2,163—175。
- [4] 陈世训、柯史钊,季风区热带环流的振动与季风辐合带,1981年全国热带夏季风学术会议文集,1—14,云南人民出版社,1983。
- [5] Asnani, G. C., The equatorial cell in the general circulation, J. Atm. Sci., 25(1968), 133—134.