

东西向海岸线对局地性降水的作用

刘正奇 谢巨伦

(海军南海舰队海洋水文气象中心, 湛江 524001)

提 要

利用中尺度地面观测资料,以广东省阳江—电白之间沿岸近似东西向的海岸线为例分析了东西向海岸线对局地性降水的作用。结果发现:夏季,在梯度风较弱的背景下,这一带沿海的海陆风环流非常显著,在海陆风环流更替的后半夜—早晨和午后—傍晚期间,海风锋随着更替的局地性环流移经上述两地区沿岸,在其它条件的配合下可造成局地性降水天气。

关键词: 海岸线 突发性 局地性 降水

引 言

夏季的突发性降水在华南沿岸出现的几率很高(约占夏季降水的70%左右),而且这种天气对人民的生活影响很大。实际预报工作经验表明,天气尺度系统影响下的突发性降水过程预报准确率较高,而中小尺度天气系统造成的局地降水过程则较难做出准确的预报。在广东省西部电白—阳江的沿岸在后半夜至早晨经常产生一种突发性降水,当地的人民群众称这种降水为“过云雨”。这种降水过程的最大特点是时间短,一般不超过2小时,甚至只有几分钟,同时降水的范围只有十几公里,有些只有几公里,雨量只有几至十几毫米。

1 选取个例

本文随机选取了1991年7、8月间的4次个例(如表1)进行下半夜局地性降水分析。

表1 4次过程各观测点降水量(单位:mm)

地点 降水时段	水丰农场		曙光农场		电白盐场		阳江盐场	
	02~ 05时	05~ 08时	02~ 05时	05~ 08时	02~ 05时	05~ 08时	02~ 05时	05~ 08时
7月2日	1.4	0.3	0.9				3.9	0.5
7月31日	3.6		36.4	0.1			1.9	
8月2日	4.0	0.1	8.0		0.0			0.0
8月4日					1.4	14.2	0.1	

从表1可见,这4次过程的降水均发生

在02~08时(北京时,下同)。经分析,认为这种降水过程是在一定的大尺度环境场的制约下,由中、小尺度系统造成的,并与沿海的局地环流有一定的联系。

2 大尺度风场、气压场特征

以上述4次过程当日02时华南沿海的常规地面资料作为大尺度盛行风和气压形势(如图1)进行分析发现,第一个特征是大尺度气压场较弱,在105~120°E之间的等压线(间隔为2.5hPa)最多的仅3根;第二个特征是盛行风较小($4\sim 8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$),且无明显辐合区。图中华南西部沿海地区的流线两次是气旋弯曲,另外两次则是反气旋弯曲。气流的来向均为南至东南。同时,阳江站850、700、500hPa的高空风也是南至东南风。因此,大尺度弱气压场使梯度风较小,海陆风局地环流对形成局地对流天气的产生提供较厚层次的水汽输送。另一方面,由于与海风同向,致使海风锋在沿海活动,不至于远离陆地。

3 海陆局地环流的影响

分析4次降水过程中14时至次日08时每3小时一次平均地面温度变化。以北部的曙光农场(距海岸线约为30km)来代表沿海。14时陆地上的气温高于海面,以后陆地上的降温幅度高于沿海,20时后海上的气温逐渐高于陆地,02~08时温差最大。

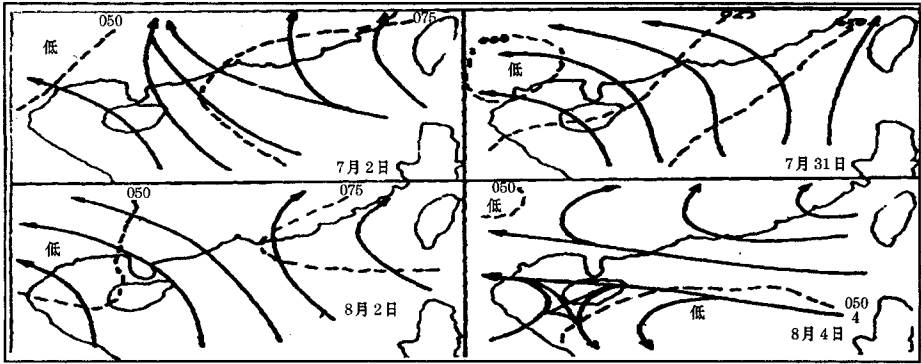


图1 4次过程中大尺度流场(实线)、气压场(虚线)

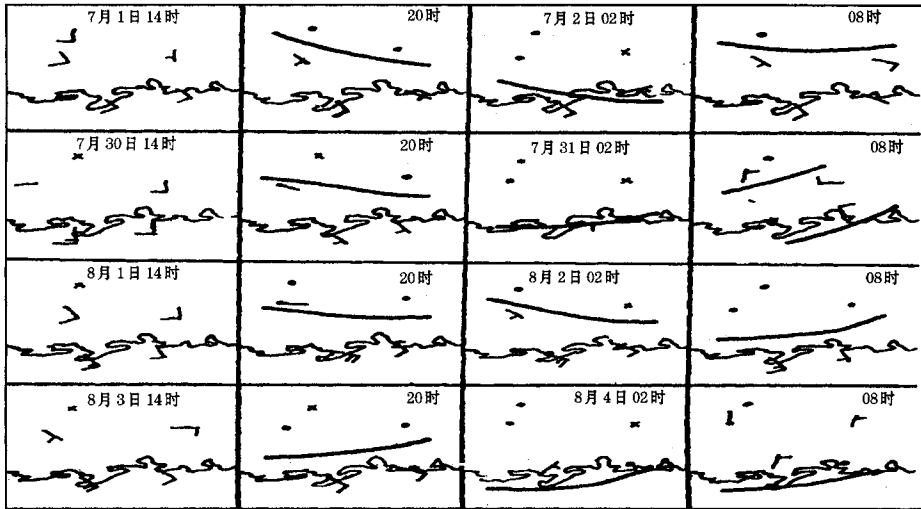


图2 4次过程海陆风向变化

×为缺测 ●为静风

图2是对应上述4次过程相隔6小时一次地面风场的情况。14时的地面均为一致的南至东南风,风速约为 $4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,20时陆地风速已减小,有的静止,有的风向转变为东北;02时以后,海岸线的风向逆转为偏北。

温度、气压、风场的分析说明20时以后海上气温高于大陆,空气具有上升运动,同时在向岸的地形抬升作用下,有利于对流云的形成。

4 海陆风转换和风切变的触发作用

东西向海岸线造成海、陆风环流的日变化转换过程中(图2),从20时起,4次过程的地面风场均形成不连续线,以02~08时最明

显。

从图3中的早晨情况(图2中已显示风场有一条切变线)可以看出,温度分布南高北低,等温线和等 θ_e 线梯度较大,沿海存在着一条明显的海风锋。分析认为,这是由于20时后,陆地降温,海风环流减弱,下半夜至早晨的温度梯度方向发生了转换,沿海一带转为陆风环流控制。有利于陆地上的干冷空气,切入到暖湿空气之下,抬升了暖湿空气,在沿海一带形成局地性降水(如图4)。

分析中还发现,在沿海海陆风环流及其转换过程中,对对流层低层的大气湿度也有一定的影响。如阳江850hPa 08时的温度露

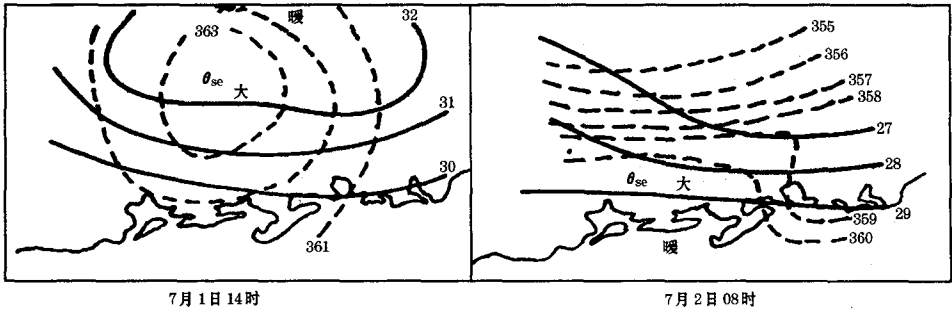


图3 一次过程温度场分布
实线为等温线(°C)、虚线为等 θ_{se} 线(K)

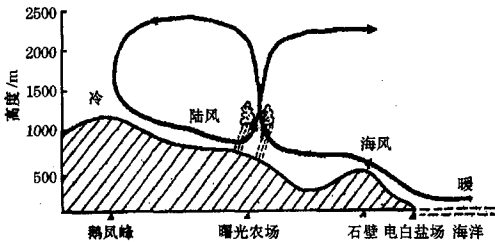


图4 海风锋形成的解释图

点差均小于前12小时(即当日20时),因此有利于形成对流性天气的产生(如表2)。

表2 过程前后850hPa露点差变化(单位:°C)

7月2日		8月2日	
08时	前12小时	08时	前12小时
2.4	3.7	2.8	3.4

5 地形和潮汐的作用

电白、阳江北面的云雾大山,主体峰为1704m,水丰农场附近的鹅风峰高达1337m。这些地区温度日变化大,相应的温度梯度也大,也是海陆风环流转换最不连续的地区,海风锋所经的地区可造成局地阵雨天气。

文献[1]表明,华南沿海局地性降水的积云都是从海上移来,能否移上陆地,能否下雨?与后半夜是否海上涨潮有较大的关系。据国外的观测结果^[2],在大潮期海滩上的核浓度比非涨潮期的核浓度要增加了20倍。因此,在涨潮期,由于核浓度的增大,相应较大的吸湿性核也增多,而吸湿性核对在湿空气中产生降水是很重要的。根据大气物理学原理^[3],因此在涨潮时,在一定的湿度条件下,使大量凝结核参与凝结、并在局地环流的影响下形成降水。从观测过程的结果也表明,此4次降水过程都是02时前后有一次海

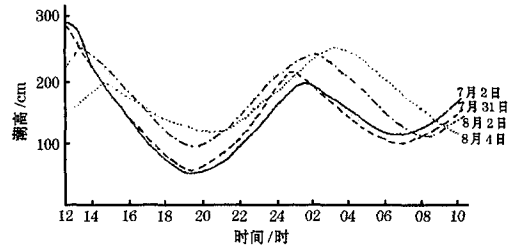


图5 降水开始前后潮汐曲线图

上涨潮的高潮期(如图5)。

6 小结

夏季,阳江—电白之间沿岸近似东西向的海岸线附近后半夜局地性降水是由一种中尺度环流系统造成的。当华南沿海气压梯度弱时,梯度风相应较小($4 \sim 8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,南至东南风),易形成海陆风环流,在海风与陆风环流转换过程中,在海风锋的锋际及锋后易产生局地性降水。在后半夜潮汐有高潮时,造成海气边界层湍流交换强烈,也是有利于局地阵雨产生的另一主要条件。

由于本文的个例是随机选取的,未作相反情况的个例进行对比分析,同时也未作大量的普查分析。因此,文中所提出的结论只能作为分析预报的参考。

参考文献

- 1 谢巨伦. 潮汐对局地性降水的作用. 海洋通报, 2001, (2).
- 2 Meison K J. The Observation in Physical Oceanography, 北京: 科学出版社, 1976: 421.
- 3 高玉德. 大气物理学. 中国人民解放军空军气象学院, 1984: 232.

Effect of Zonal Coastline on Local Precipitation

Liu Zhengqi Xie Julun

(The South China Sea Fleet Marine Hydro-meteorological Observatory, Zhanjiang 524001)

Abstract

Based on the meso-scale surface observations, the effect of zonal coastline, as an example, from Yangjiang to Dianbai, on local precipitation is analyzed. The results show that in summer, sea and land breeze circulation appears obviously under weak gradient wind condition. In the early morning, and from the afternoon to evening, the sea breeze front moves along the coast with the replacement of the sea and land breeze circulation, local precipitation could appear under certain conditions.

Key Words: zonal coastline sea and land breeze circulation sea breeze local precipitation