

长江中下游春季季风活动的特点及其环流特征*

简根梅 吴钟浚

(浙江省气象科学研究所)

提 要

本文分析了长江中下游春季季风活动的特点。在此基础上,归纳出季风活动的低纬环流特征,并从季风活动的角度探讨了春季天气。

一、前言

近年来,人们对冬、夏季的季风活动的研究越来越深入。但春季属过渡季节,随着冬季环流的逐渐减弱,夏季环流开始建立加强,冬季风活动趋于衰退,夏季风逐渐活跃北上,使季风对各地的影响有较大差异。另外,长江中下游地处东亚季风区划中的亚热带季风区,在春季除受冬季风影响外,还易受华南夏季风加强北扩的影响,致使长江中下游地区春季季风活动过程复杂。本文就此过渡季节、过渡区域的季风活动特点,季风活动的环流特征进行分析,同时从季风活动的角度探讨该地区的春季天气。

二、长江中下游春季季风活动的特点

图1为根据青岛、徐州等10个站资料,制作的1976—1985年平均的3—5月850hPa的 θ_{se} 、V分量逐日时空分布图。根据图中300K、320K、332K和340K等 θ_{sc} 特征线和V分量特点,可把长江中下游春季季风活动划分为三个盛行期。

1. 长江中下游初春冬季风稳定盛行期(3月5候前)。初春冬季环流虽有减弱,但没有发生本质的变化,冬季风可在长江中下

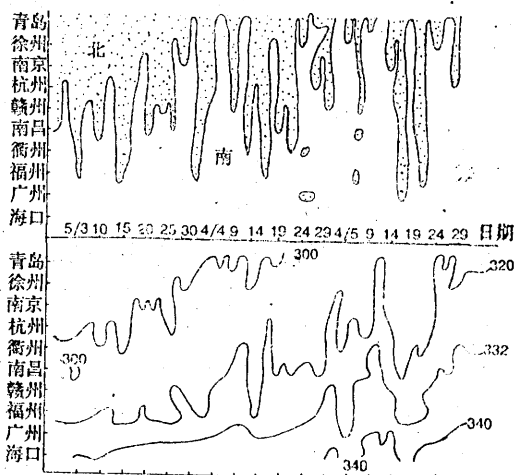


图1 1976—1985年3—5月平均850hPa V分量(上)和 θ_{se} (下)逐日演变图

游稳定持续到3月下旬。反映在图1中为 θ_{se} 的320K特征线位于 26°N 以南,300K特征线及V分量的南风北界在长江以南。

2. 长江中下游冬季风减弱盛行期(3月底开始)。3月底冬季环流再度减弱,发生季节性调整,长波波长变短,开始向夏季环流型过渡。长江中下游虽盛行冬季风,但强度弱。图1中 θ_{sc} 的320K特征线开始北撤到 26°N 以北,300K特征线北退到长江以北,V分量的南风北界可伸到长江以北,北风分量的数值较小,南北振荡频繁。

*该工作由“长江中下游连阴雨连晴天气研究”课题资助。

3. 长江中下游夏季风开始影响期(5月初开始)。暮春,我国华南已经完全为夏季风。夏季风强盛时,往往会越过南岭伸展到长江中下游。但这时长江中下游的夏季风很不稳定,北方的冬季风也时而扩散南下,以致冬、夏季风交替出现。这时 θ_{se} 的320K特征线进一步北撤到长江以北,332K特征线首次北进到华中。此后一直徘徊在华南至长江流域之间。V分量的南风北界更向北,且范围扩大。至6月中旬末左右,夏季风基本上稳定在长江中下游地区。

可见,长江中下游春季季风以盛行冬季风为主,前春稳定盛行冬季风,暮春除受减弱的冬季风影响外,还易受夏季风影响,冬、夏季风相互交替出现。

为了揭示历年长江中下游春季季风活动的差异,根据上述划分的三个季风盛行期的 θ_{se} 、V分量特征线的特点,普查1976—1987年历年华东地区春季逐候 θ_{se} 、V分量特征线的时空分布图(图略),得到历年长江中下游春季季风盛行期表(见表1)。每年春季季风活动差异之一是各年冬季风盛衰日期不尽相同。1983、1985年冬季风稳定盛行时间最长,结束在4月份,衰退晚;1977、1979、1980、1982、1984、1986、1987年冬季风稳定盛行时间最短,衰退早,都结束在3月第2候之前,尤其是1980年几乎不存在这个稳定盛行期,3月份一开始就盛行衰弱的冬季风。结束冬季风稳定盛行期的最晚年份与最早结束的年份可相差1个月之多。其二是各年夏季风开始影响日期不同。1977、1983、1986、1987年夏季风来临早,出现在4月第5候之前;1979、1980、1981、1982、1984年夏季风来临迟,出现在5月第2候以后,来临早的1983年与最迟的1981年可相差1个半月之久。从季风活动差异可以看出历年冬、夏季环流过渡迟早和快慢。1977、1986、1987年冬季环流衰退早,夏季环流建立早而强。1983年冬季环流强,迟而不衰,而夏季环流建立

早而强,环流过渡迅速。1985、1981年冬季环流强,衰退晚,而1981年夏季环流弱,以致夏季风不活跃,迟迟影响不到长江中下游。1979、1980、1982、1984年冬季环流弱,衰退早,夏季环流弱或建立晚,环流过渡缓慢。1976、1978年冬季风开始减弱以及夏季风开始影响日期接近常年平均,故冬季环流调整属于正常年份。

表1 长江中下游1976—1987年春季季风盛行期(候/月)

日期 年	冬季风稳定 盛行结束期	冬季风开始 减弱盛行期	夏季风开 始影响期
1976	5/3	6/3	6/4
1977	2/3	3/3	5/4
1978	3/3	4/3	1/5
1979	1/3	2/3	2/5
1980	/	1/3	3/5
1981	4/3	5/3	6/5
1982	2/3	3/3	3/5
1983	1/4	2/4	3/4
1984	2/3	3/3	6/5
1985	1/4	2/4	1/5
1986	2/3	3/3	5/4
1987	1/3	2/3	5/4

三、长江中下游春季季风

活动阶段与天气关系

从华东地区历年春季逐日 θ_{se} 、V分量的时空分布图(图略)看出,无论是处在冬季风稳定盛行期的冬季风,还是暮春减弱的冬季风,都会出现暂时的北撤南进,以致长江中下游的冬季风活动出现盛衰阶段。同样暮春的夏季风活动,它的北进南撤使长江中下游出现夏季风影响(中断)阶段。我们把这些盛衰阶段称之为:长江中下游冬季风活跃阶段、长江中下游冬季风衰弱阶段,长江中下游夏季风影响阶段。

长江中下游冬季风活跃阶段:冬季风稳定盛行期间的 θ_{se} 为300K特征线,或冬季风减弱盛行期间的 θ_{se} 为320K的特征线位于 26°N 以南地区,并华中地区的 θ_{se} 负距平中心小于 -20K ,华东地区自北向南至少6站

表 2 长江中下游1976—1987年春季季风活动阶段(≥ 3 天)及天气

时段 (月·日) 阶段	年					
	1976	1977	1978	1979	1980	1981
冬季风活跃	3.19—25 4.23—25 5.4—8 5.21—26	3.3—7 3.23—25 4.17—21	3.21—25 4.29—5.2	5.16—23	4.14—18 5.26—29	5.3—6 5.16—19
连晴时段	5.22—25	3.4—9 3.24—27 4.18—21	3.22—25 4.29—5.2	5.18—22	4.15—18 5.27—30	5.4—9
冬季风衰弱	—	3.19—22 4.5—10	—	—	2.29—3.15	3.28—4.12
连阴时段	—	3.18—23 4.4—9 4.25—5.9	—	—	3.1—14	3.28—4.9
夏季风影响	4.27—30 5.15—20	4.23—27 5.28—31	5.26—31	5.3—6	5.22—25	5.25—28
暴雨过程	4.28—30 5.15—20	4.24—27 5.28—31	5.26—31	5.4—6	5.22—25	5.24—27
(时段 月·日) 阶段	年					
	1982	1983	1984	1985	1986	1987
冬季风活跃	4.4—12 5.19—22	3.13—18 3.31—4.3	2.29—3.10 5.5—10	3.29—4.4 4.21—24 4.26—29 5.20—24	3.1—6 3.22—25 5.14—17 5.21—24	3.24—27 4.11—19
连晴时段	4.5—12 5.19—24	—	3.1—5 5.6—11	4.21—24 4.27—30 5.21—24	3.1—7 5.14—18 5.22—25	4.15—19
冬季风衰弱	—	4.6—15 4.18—23	—	3.1—13	3.16—20 4.15—19 4.28—5.2	3.7—15
连阴时段	—	4.8—15 4.26—30	—	3.1—11	3.13—17 4.25—5.2	3.9—14
夏季风影响	5.9—12 5.24—30	4.24—27 5.9—12 5.19—22 5.26—30	5.28—31	5.2—5 5.8—14	4.24—27 5.10—13 5.25—31	4.23—26 5.8—13 5.20—27
暴雨过程	5.9—15 5.24—31	4.24—30 5.10—12 5.27—30	5.28—31	5.2—6 5.8—14	4.24—27 5.10—13 5.25—29	4.23—26 5.9—13 5.20—22 5.25—27

以上同时盛行北风分量, 其中必有连续两天以上华东整个区域都盛行北风分量。

长江中下游冬季风衰弱阶段: 冬季风稳定盛行期间的 θ_{se} 为300K的特征线, 或冬季风减弱盛行期间的 θ_{se} 为320K的特征线位于长江流域一带, 长江以北盛行偏北风, 长江

以南盛行偏南风, V 分量的等零值线位于南京、杭州之间。

长江中下游夏季风影响阶段: 夏季风影响期间的 θ_{se} 为332K特征线位于长江以北, 华中地区的 θ_{se} 正距平中心大于20K, 并且华东地区8个站上都盛行偏南风。

历年春季季风活动阶段见表2。由表2得到：1976、1977、1985、1986年春季长江中下游冬季风活跃频繁；1979年冬季风不活跃。1983、1986、1987年夏季风影响早，活跃频繁，1978、1979、1981、1980、1984年夏季风不活跃。把它与长江中下游春季天气对照发现，春季长江中下游冬季风活跃阶段通常是连晴时段¹⁾；长江中下游冬季风衰弱阶段一般为连阴雨时段¹⁾；长江中下游夏季风影响阶段常有一次24小时 $\geq 50\text{mm}$ 的暴雨过程。

四、长江中下游春季季风活动的环流特征

根据1983—1987年不同季风活动阶段的低纬850hPa、200hPa的平均流场（取自ECMWF资料），得到长江中下游春季季风活动的环流特征。

长江中下游春季冬季风活跃阶段的低纬环流特征。850hPa(图2是该类型中的一例)我国东部大陆为反气旋控制，切断了南支孟加拉湾槽的东移影响，西太平洋副热带反气旋中心位于 20°N (3月位于 15°N 附近，) 150°E 以东地区，并向南扩伸到赤道附近，使西伸脊点分成两段，北段西伸到 140°E ，南段西伸到 115°E 附近。南半球澳大利亚反气旋强盛， 100°E 以西另有一弱反气旋。赤道附近

各有一支向南、向北越赤道气流。向南越赤道气流主要来自大陆反气旋前部的偏北气流，在 105°E 以西越赤道而过。向北越赤道气流主要来自澳大利亚反气旋东北侧，在 $125-140^{\circ}\text{E}$ 附近跨越赤道，加强西太平洋上的反气旋，说明该反气旋弱。到高层(200hPa)我国大陆的变性反气旋与西太平洋上的反气旋合并，盘踞于我国东部大陆上空，其中心位于 $10-15^{\circ}\text{N}$ ， 120°E 以西地区。该反气旋南侧的东北气流向南半球流去，转为一致的偏西气流，这种大范围的气流向赤道带，即赤道缓冲带，位于 10°S 附近。

长江中下游春季冬季风衰弱阶段的低纬环流特征。850hPa(图3是该类型的一例)，我国东部 30°N 以北， $105-120^{\circ}\text{E}$ 为弱反气旋控制，西部孟加拉湾槽活跃，西太平洋上的反气旋中心位于 15°N ， 135°E 以西地区，西伸脊点位于 100°E 附近。澳大利亚反气旋偏弱。赤道 $105-120^{\circ}\text{E}$ 附近有支向北越赤道气流，穿过南海向我国东部沿海地区流去。在我国华南以及东南沿海一带形成一支由越赤道的偏南气流、孟加拉湾槽前的西南气流及西太平洋反气旋前部的西南气流组成的气流。另外， $130-145^{\circ}\text{E}$ 附近有支向南越赤道气流。高层(200hPa)西太平洋上的反气旋

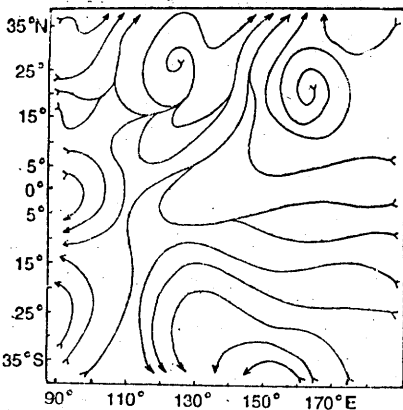


图2 1985年4月21—24日850hPa平均流线图

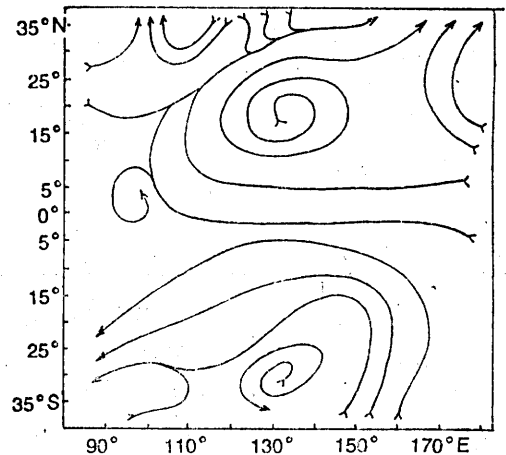


图3 1986年3月13—17日850hPa平均流线图

1)连阴(晴)时段摘自《长江中下游春季连阴连晴天气研究》课题组的气候分析图表集，待出版。

旋强,中心位于 5°N , 120°E 之间。由于该反气旋中心位置偏东,在 15°S , 90°E 附近有一较强的反气旋。因此, 115°E 以西气流向北越赤道而过, 115°E 以东气流向南越赤道而去,在 15°S 附近形成一个缓冲带。

长江中下游春季夏季风影响阶段的低纬环流特征。850hPa (图4是该类型中的一例)孟加拉湾气旋发展,气流加强并“携带”印度西南季风一起东传。西太平洋上的反气旋中心位于 25°N , 150°E 以西地区,西伸脊点位于 100°E 附近,由于澳大利亚反气旋弱,其西侧 35°S , 90°E 附近反气旋发展强盛,南半球为宽广的偏东气流控制,并在 100°E 以东源源不断的越赤道而过,与西太平洋上的反气旋气流、孟加拉湾气流合并,形成一支季风急流。再加上西太平洋上的反气旋中心位置偏北,使这支急流影响到长江流域,甚至到达更北位置。高层(200hPa)北半球处于强盛的西太平洋反气旋控制中,中心位于 15°N , 140°E 以东附近。由于该反气旋强,控制到 10°S 附近,赤道源源不断的

偏东气流向北跨越,赤道缓冲带位于 15°S 附近。

综上所述,把长江中下游春季季风活动

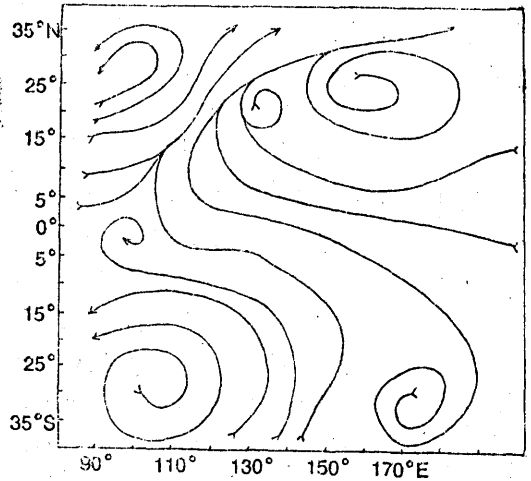


图4 1987年5月21—27日850hPa平均流线图

阶段的环流特征归纳成表3。从中还告诉我们,长江中下游连阴雨是 30°N 以北的弱冬季风气流与 30°N 以南由孟加拉湾槽前西南气流、越赤道偏南气流、副热带反气旋的西

表3 长江中下游春季季风活动阶段的环流特征

项目		阶段			
		冬季风活跃阶段	冬季风衰弱阶段	夏季风影响阶段	
850hPa		110—120°E	变性冷高	30°N以北冷高,以南副高	副高
		孟湾槽	弱、偏西	活跃、偏东	强、偏东
	副	强度	弱	偏强	强
	高	位置	偏南、偏东	偏南、偏西	偏北、偏西
		西伸脊点	北段140°E,南段115°E	110°E附近	100°E
		澳高位置	偏东	130—145°E附近	无,30°S,105°E以西,高压强盛
	强度	强	偏弱		
		向南越赤道气流	105°E以西	130—145°E	/
		向北越赤道气流	125—140°E	105—120°E	100°E以东
200hPa	副高	强度	合并到大陆冷高	偏强	强
		位置	偏北、偏西	偏南、120—140°E	偏北、偏东
		向南越赤道气流	90—180°E	115°E以东	无
		向北越赤道气流	无	115°E以西	90—180°E
		赤道缓冲带	偏北	偏南	偏南

南气流形成的南支气流共同作用的结果；而长江中下游连晴是冬季风气流控制结果；长江中下游夏季风影响阶段是夏季风环流系统；孟加拉湾气旋、越赤道气流、副热带反气旋加强北跳，形成一支西南季风急流影响长江流域，受其影响产生暴雨。

五、小 结

长江中下游春季季风活动特点：以盛行冬季风为主，前春稳定盛行冬季风，后春除盛行减弱的冬季风外，时有夏季风影响。每年冬季风的盛衰时间及夏季风影响迟早，差异都很大，反映了历年冬、夏环流过渡不但有迟早，而且还有快慢差异。另外，春季季风活动阶段十分明显，冬季风会出现暂时的南进北撤，夏季风出现北进南撤，以致长江中下游春季出现冬季风活跃阶段，冬季风衰弱阶段，夏季风影响阶段。把这些季风活动阶段与长江中下游天气相对照，冬季风活动

阶段正是长江中下游连晴时段，冬季风衰弱阶段是长江中下游连阴雨时段，夏季风影响阶段正是长江中下游暴雨过程。

季风是大气环流的重要组成部分，它的出现是在一定的环流背景下产生的。所以长江中下游春季处在不同的季风活动阶段，低纬环流：大陆变性冷高、副热带高压、澳高等，它们的强度、位置都有较大差异，南北半球间的气流交换通道也大不相同，导致长江中下游春季天气也绝然不同。

参考文献

1. 席林华，春季低温连阴雨天气的热带环流和总云量分布，气象，第15卷第8期，1989。
2. 杨崧，东南亚西南季风活跃和中断时期大气环流特征与结构，全国热带夏季风学术会议文集，云南出版社，1981。
3. 王继志等，源于澳洲过赤道气流与中国季风环流和降水，大气科学，第6卷第1期，1982。

The characteristics of the spring monsoon activities over the middle and lower reaches of the Chingjiang River and the features of their circulations

Jian Genmei Wu Zhongjun

(Institute of Meteorological Science, Zhejiang Province)

Abstract

In this paper, the characteristics of the spring monsoon activities over the middle and lower reaches of the Changjiang River are analysed. Based on the characteristics of the spring monsoon activities, tropical circulation features of the monsoon activities are summarized, and spring weather is studied from the point of view of the monsoon activities.