

热带环流和系统学术会议

论文集

· 1982 ·

《热带环流和系统学术会议论文集》编辑组

海洋出版社

热带环流和系统学术会议论文集

4
H
2

热带环流和系统学术 会议论文集

1982

《热带环流和系统学术会议论文集》

编辑组

海洋出版社

1984年·北京

内 容 简 介

1982年3月在江苏无锡市召开了全国热带环流和系统研究课题学术会议。本文集是由这次会议收到的学术论文汇编而成。其主要内容包括有：(1)热带环流的中期和季节性的演变规律；(2)有关台风、副高、东风波和ITCZ等热带天气系统；(3)热带数值试验和动力学。

本文集可供气象、海洋和水文等专业的有关人员参考，也可供科研人员和大专院校有关专业师生参考

热带环流和系统学术会议论文集

1982

《热带环流和系统学术会议论文集》编辑组

海洋出版社出版

(北京复兴门外海贸大楼)

海洋出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

1984年5月第1版

1984年5月第1次印刷

开本：787×1092 1/16

印张：15 4/3 插页：1

字数：350千字

印数：1—900

统一书号：13193·0322

定价：2.00元

前 言

热带天气科研协作中的热带环流和系统研究课题，在全国各协作单位共同努力下，从1973年到1982年已整整工作了十年，取得了丰硕的成果。在这些研究成果中，大部分研究论文报告已汇编成三册会议文集于前几年出版，还有一部分论文散刊于国内各正式学术刊物上。本文集是1982年3月在江苏无锡召开的全国热带环流和系统学术会议的论文集，为近两年这方面的成果。

过去十年的热带天气研究协作，可以说是进一步开展我国热带天气业务工作和填补热带天气研究工作某些空白的十年，也是壮大一支从事热带天气业务、研究和教学工作队伍的十年。无锡热带环流和系统研究课题学术会议，是作为第一阶段（1973—1982年）协作的结束工作召开的，具有阶段性的总结意义。为了反映热带天气科研的近期的一些成果，本文集刊登了无锡会议中的21篇论文和短论，以及14篇摘要。其主要内容可分为三部分：（一）热带环流的中期和季节性演变规律，也涉及到一些环流结构和西太平洋西南季风问题；（二）有关台风、副热带高压、东风波和ITCZ等热带天气系统问题；（三）某些热带数值试验和动力学问题。由于编辑小组的水平所限，缺点和错误在所难免，希读者批评指正。

《热带环流和系统学术会议论文集》编辑组

1982年6月于广州

目 录

论 文 部 分

1979年夏季西北太平洋地区西南季风建立过程的初步分析	陶诗言 杨祖芳 何诗秀 (1)
西太平洋地区信风期和活跃季风期动能收支的对比研究	丁一汇 (11)
低纬大气双周振荡的天气学研究	杨亚正 杜笑霞 (31)
1979年夏季西太平洋热带辐合带强和弱时期的环流结构分析	周钦华 陈隆勋 (42)
一月份南半球地形对大气环流的影响的一次研究	林元弼 I. 西蒙兹 (55)
关于赤道地区纬向环流的数值试验	高士英 何家骅 陈隆勋 (67)
西太平洋副热带高压位置强度变化特点	汤明敏 陆森城 黄士松 (81)
冬半年南海高压的初步研究	梁必骐 罗章爱 伍培明 (95)
南海及其邻近地区赤道辐合带的活动特征及其结构的个例分析	蒋全荣 余志豪 (105)
8008号台风活动时南海热带辐合带的结构	杨亚正 朱庆圻 (120)
西北太平洋地区赤道西风的爆发性东进与台风活动	李曾中 (129)
西北太平洋地区200毫巴环流型与台风强度变化的关系	王友恒 薛秋芳 许健民 (140)
热带辐合带云团与低层辐合区	左中道 (149)
华南东风波的分析	梁必骐 杨运强 梁经萍 吴勖震 (155)
华南沿海的海陆风环流特征	朱乾根 周 军 张明华 (168)
西太平洋副热带高压与福建沿海、台湾地区雨季及早涝的关系	陆森城 (179)
华南低空急流的活动及其对暴雨的作用	仲荣根 梁必骐 (193)
盛夏低纬环流演变与西南涡发展的初步分析	周静亚 张 鐔 王景毅 (203)

短论部分

南海中部海洋与大气相互作用的谱分析	关翠华 何有海 王文质 (216)
形成多台风的低层流场特征分析	卢成春 (220)

热带地区气象要素的某些特征分析.....	罗树森 (224)
----------------------	-----------

论文摘要部分

7—9月南沙海区西南大风的天气形势及预报.....	刘作智 钟德明 (227)
华南三月久雨或久晴天气与南北半球环流演变关系的初步分析.....	罗杏初 (229)
副热带高压脊线季节活动的数值试验.....	余志豪 葛考贞 (230)
夏季越赤道气流和赤道西风变化一些特征及其与台风和副热带高压活动的联系	黄士松 汤明敏 (231)
夏季亚洲地区热带环流的中期振荡.....	陈隆勋 金祖辉 刘喜礼 施国强 (232)
1979年季风试验期间东亚地区夏季风爆发的观测研究.....	陶诗言 何诗秀 杨祖芳 (234)
非绝热加热与行星尺度波动的激发.....	吕克利 (235)
中低纬天气系统的相互作用.....	蒋尚城 (236)
副高西侧西南低空急流的地转偏差场和湿度场.....	杨文民 (237)
利用格点风资料进行台风活动期低纬流场分析.....	李曾中 (238)
低纬地区的风和气压关系.....	杨亚正 (239)
关于赤道波的分析.....	杨祖芳 (240)
“816”陆川特大暴雨与急流地形关系的分析.....	彭本贤 (241)
进入南海越过赤道气流与华南前汛期暴雨.....	李建辉 (242)

Contents

Articles

- A Preliminary Analysis on the Development of Southwest Monsoon over Western North Pacific during 1979 Summer**
.....Tao Shiyian Yang Zufang and Ho Shixiu (10)
- A Contrasting Study of the Budget of Kinetic Energy over the West Pacific During the Trade Wind and Active Monsoon Wind Regimes**
.....Ding Yihui (30)
- A Synoptic Study on the Atmospheric Bi-week Oscillation in Low Latitudes**
.....Yang Yazheng and Du Xiaoxia (41)
- An Analysis on the Circulation structure of Strong or Weak ITCZ Periods in 1979 Summer**.....Zhou Qinhua and Chen Longxun (54)
- An Investigation of Topographic Forcing of the Southern Hemisphere (January Case)**Lin Yuanbi and I. Simmonds (66)
- A Numerical Experiment on the Zonal Circulation over Equatorial Region**
.....Gao Shiying, Ho Jahua and Chen Lansxun (80)
- The Characteristics of the Variations of the Position and Intensity of the West-Pacific Subtropical High,**
.....Tang Mingmin, Lu Sene and Huang Shisong (94)
- A Preliminary Research on the Subtropical High over South China Sea in Winter Half Year**.....Liang Biqu, Luo Zhangai and Wu Peiming (104)
- Some Aspects of the ITCZ around the South China Sea and a Case Analysis on its Sucture**.....Jiang Quanrong and Yu Zhihao (119)
- The Structure of ITCZ during Activty of Typhoon No. 8008**
.....Yang Yazheng and Zhu Qingqi (128)
- Suddenly Strëting Eastward of Equatorial Westerlies over the North-West Pacific Ocean Related to Typhoon Activities**..... Li Zengzhong (139)
- The Relationship between Circulation pattern on 200 Millibar and Change of Typhoon Intensity over the Northwestern pacific Ocean**
.....Xu Jianmin, Xue Qiufang and Wang Youheng (148)
- On the Cloud and Low Layer Couvergence Regions in ITCZ**
..... Zuo Zhongdao (154)
- An Analysis about the Easterly Waves over the South of China**
.....Liang Biqu, Yang Yunjian, Liang Jinping and Wu Zuzhen (167)
- The Characteristic Feature of Sea-land Breeze Circulation over South China Coast**.....Zhu Qiangen, Zhou Jun and Zhang Minghua (178)
- The Relationship between the West Pacific Subtropical High and the Rain**

Season, Drought and Flood in Fujian and Taiwan Provinces	Lu Sene (192)
The Low Level Jet Stream over South China and its Effect on Heavy Rainfall	Zhong Ronggen and Liang Biqu (202)
A Preliminary Analysis on the Relationship between the South-West Vortex and Tropical Circulation in Mid-Summer	Zhou Jingya, Zhang Tan and Wang Jingyi (215)

Short Contributions

Spectral Analysis of Air-sea Interactions at the Central South China Sea	Guan Chuihua, He Youhai and Wang Wenzhi (219)
An Analysis on the Characteristics of Lower Tropospheric Air Flow Patterns during the Period of Multi-typhoon Formation	Lu Chuncheng (223)
An Analysis on the Aspects of Some Meteorological Elements in the Tropical Region	Luo Shusen (226)

Contents

The Synoptic Situation and Forecasting of Strong Southwest Wind over Nansha and Adjacent Waters during July-September	Liu Zhuozhi and Zhong Deming (228)
A Preliminary Analysis on the Relationship between the Long-rainy or Long-fine Weather in the Southern China in March and the Variation of Circulation over Both Hemispheres	Lao Shengchu (229)
A Numerical Simulation for the Seasonal Variation of the Subtropical High Pressure Belt	Yu Zhihao and Ge Xiazhen (230)
Some Variational Aspects of Cross-Equatorial Air Currents and Equatorial Westerlies in Summer and Their Relations to the Activities of Subtropical High and Typhoons	Huang Shisong and Tang Mingmin (231)
On the Medium-Range Oscillations of the Tropical Circulation over the Western Pacific and the South China Sea during Summer	Chen Longxun, Jin Zuhui, Liu Xili and Shi Guoging (233)
An Observational Study of the Outbreak of Summer Monsoon over the Eastern Asia during the Period of Monex, 1979	Tao Shiyian, Ho Shixiu and Yang Zufang (234)
Planetary Waves Excited by Diabatic Heating	Lu Keli (235)
The Interaction between the Synoptic Systems in the Middle and Low Latitudes	Jiang Shangchen (236)

On the Geostrophic Deviation and Humidity Fields in Low-Level Southwest Jet at the West Side Subtropical High.....	Yang Wenmin (237)
An Analysis of Air-flow in Low Latitudes During the Active Period of Typ- phoon Data by Using the Grid Wind.....	Li Zengzhong (238)
The Relationship between Wind and Pressure in Low Latitudes(I)——Calcu- lations	Yang Yazheng (239)
Analysis of the Equatorial Wave.....	Yang Zufang (240)
The Analysis of Relationship between the "81.6" Lu chuan Extrene Raim Storm, the Lower-Level Jet and the Topography.....	Peng Benxian (241)
The Cross-Equatorial Air Current Entered into the South China Sea and Its Relation to the Heavy Rain in the Southern China during the Early Raining Season	Li Jianhui (242)

1979年夏季西北太平洋地区西南季风 建立过程的初步分析

陶诗言

杨祖芳

何诗秀

(中国科学院大气物理研究所)

(中央气象台)

(中国科学院大气物理研究所)

一、引言

西北太平洋地区位于东亚季风区的东面, 高低层环流及天气系统活动都有明显的季节性变化。在夏季低层盛行三支气流, 即副高南侧的偏东风、来自南半球的东南信风和西南季风。其中西南季风的强弱变化对ITCZ活动及台风发生发展影响很大。关于它的来源问题过去已有不少研究。李宪之^[1]在讨论台风生成问题时认为ITCZ南侧的偏西气流与南半球寒潮爆发有关。陶诗言^[2, 3]等指出, 当西北太平洋上多台风活动、强西南季风时期, 相应南半球以经向环流为主。澳洲强寒潮爆发时冷空气向北输送, 越赤道后折向成西南季风。谢义炳等^[4]则认为ITCZ南侧的偏西气流是赤道西风, 主要来自印度, 它是北半球的一支独立风系。随着观测资料的增加, 人们越来越清楚的认识到这支西南气流与来自南半球的越赤道气流有密切关系^[5]。王作述等^[6]曾指出, 西北太平洋上的西南季风主要来自 150°E 附近的越赤道气流。本文作者^[7]以南半球的长波活动来解释 150°E 附近越赤道气流的强弱变化, 并结合北半球的环流条件讨论越赤道气流对西北太平洋上夏季西南季风的影响。最近Gray等^[8]也强调冬半球强冷空气活动对夏半球ITCZ及台风生成的作用。本文用1979年5—7月的资料, 分析西北太平洋地区夏季西南季风开始在 10°N 以北建立时的南北半球环流条件及天气过程, 并着重讨论在西北太平洋地区从春到夏的季节转变中两半球环流变化的相互联系。

二、西南季风建立时北半球环流的变化

我们用91413站 (9.5°N 、 138°E) 850mb上纬向风候平均值曲线表示1979年5—7月西北太平洋西南季风强度变化 (见图1中实线)。此曲线共有三个峰值。第一个峰值小于零, 表示该站低层东风较弱, 这时西北太平洋的偏西风及ITCZ活动仅限于 0° — 10°N 之间 (见图1中双实线), 相应于这时的ITCZ (1) 为西太平洋过渡季节双重ITCZ*的北支由于所处纬度比较低, 在这种ITCZ中不容易有台风生成。第二个峰值达5米/秒, 表明西南气流已推进到 10°N 以北, 其相应的ITCZ (2) 也在 10°N 以北发展。在ITCZ中有两

*, 过渡季节在西太平洋上常同时出现南北两支ITCZ, 北支ITCZ位于北半球的赤道附近, 南支ITCZ位于南半球。

个台风 (7905、7906) 生成, 这是该年西北太平洋上第一次 ITCZ 中的台风活动过程。ITCZ 于 6 月 23 日在 10°N 以北建立, 标志着西北太平洋上夏季天气系统活动的开始, 这次西南气流的发展过程也标志着夏季风在 10°N 以北建立, 这是从春到夏季节转换的关键时期。曲线上的第三个峰值出现在 7 月末, 它表示另一次西南季风活动过程, 这是 ITCZ (3) 也到达 10°N 以北, 其中有两个台风 (7907、7908) 生成。

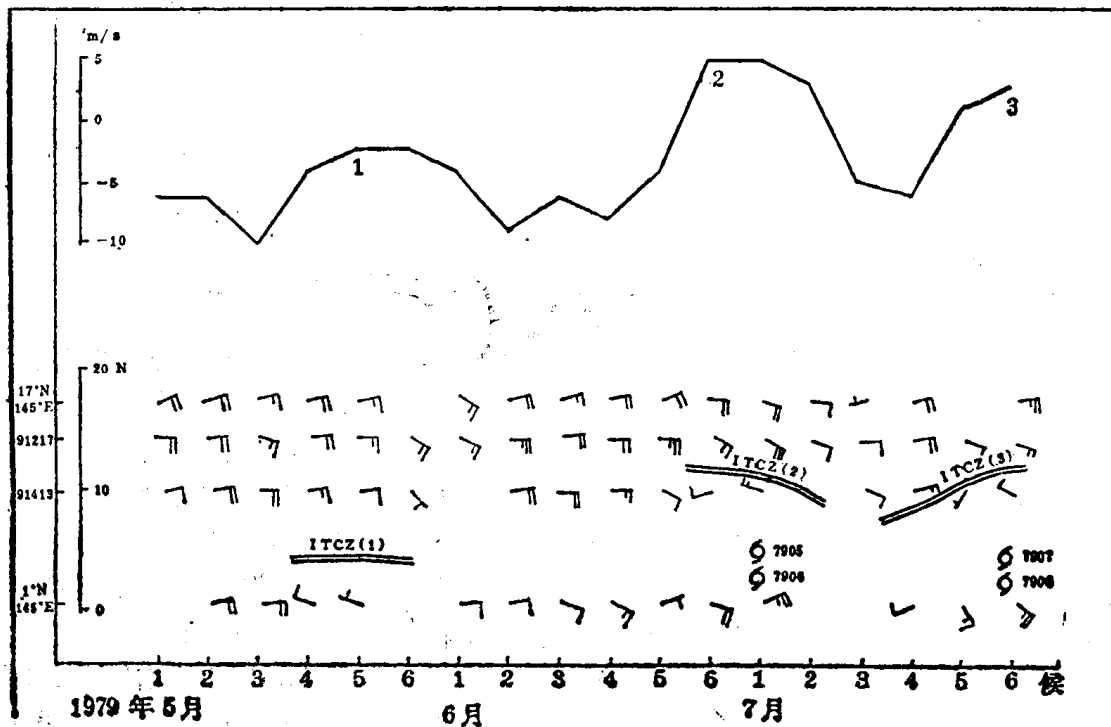


图 1 1979年5—7月沿 145°E 850mb候平均风时间剖面图
实线——91413站850mb纬向风候平均值曲线 双实线——850mb上ITCZ位置

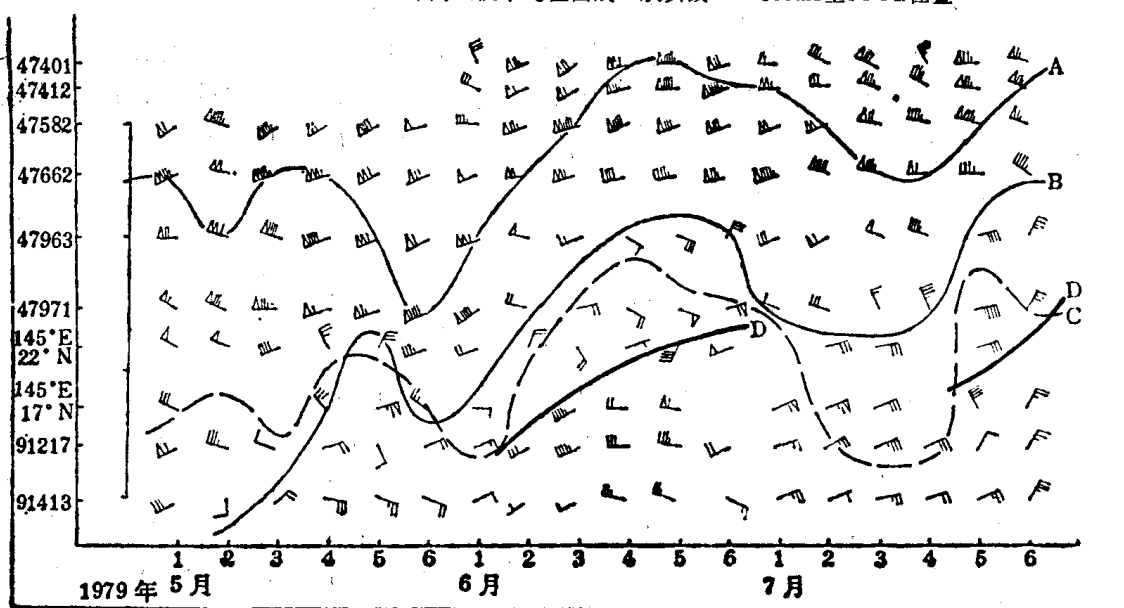
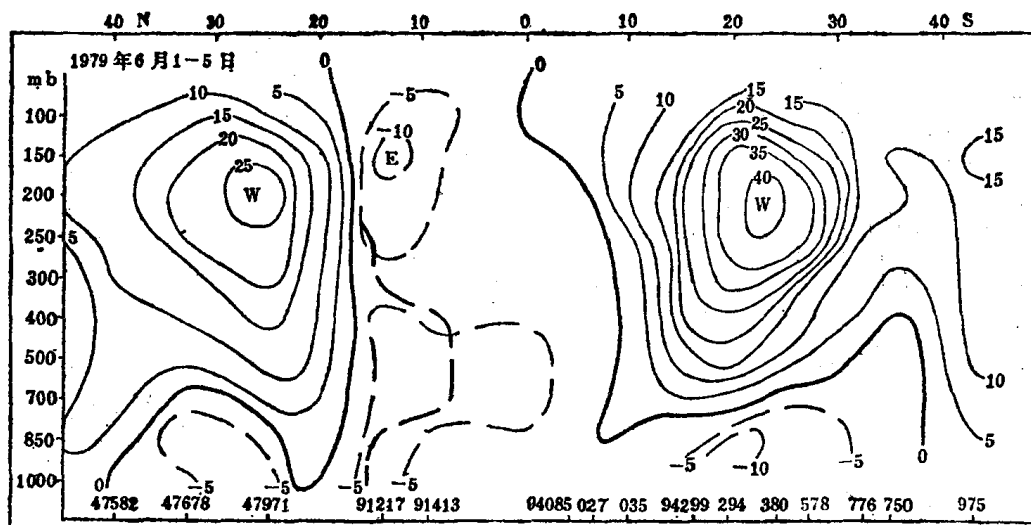


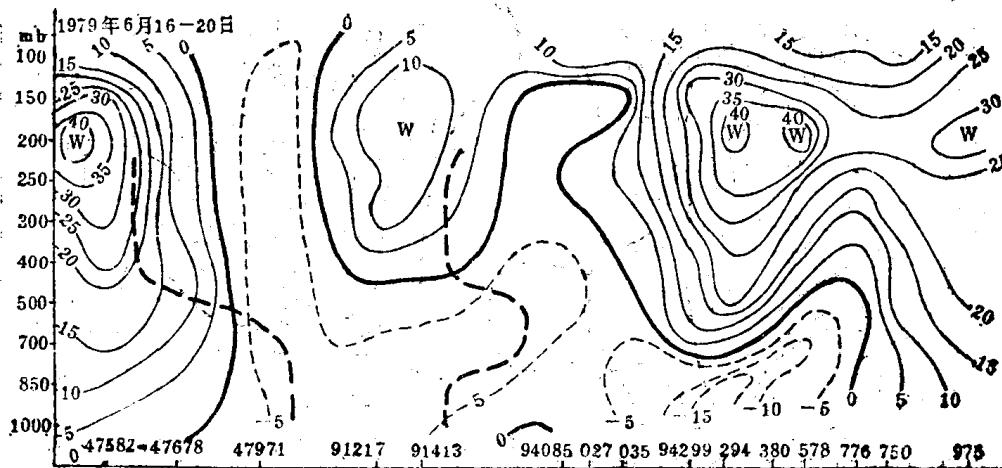
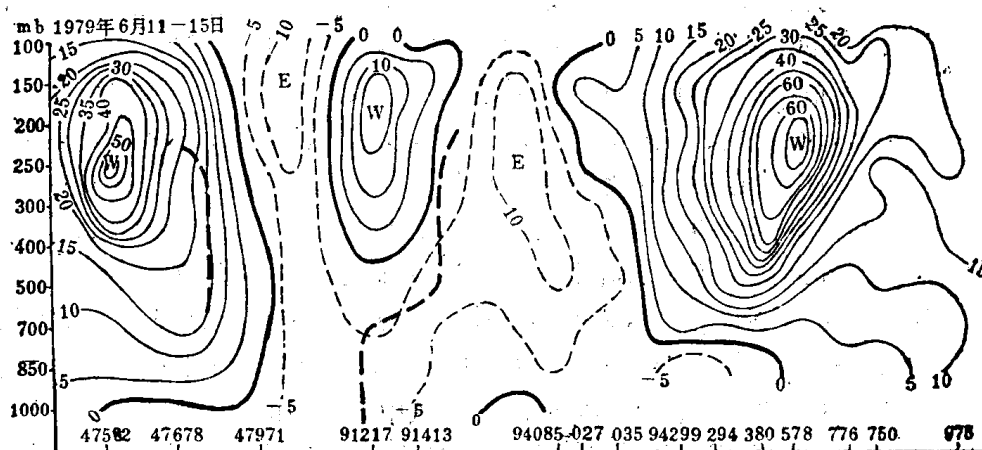
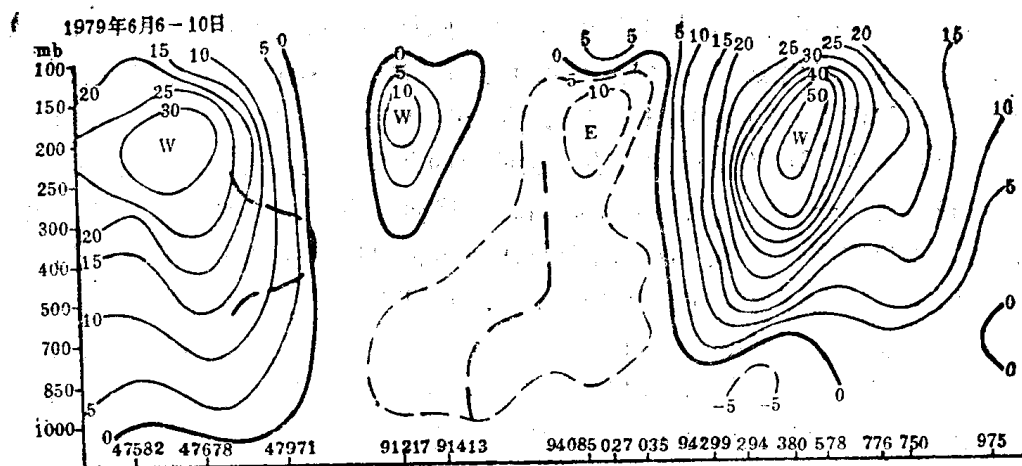
图 2 1979年5—7月沿 145°E 200mb候平均风时间剖面图
A——最大西风风速轴线位置 B——200mb副高脊线位置 C——少云带位置 (云量 ≤ 3 , 表示副高下沉区, 取自图4) D——TUTT位置

图2是1979年5—7月沿145°E的200mb候平均风时间剖面图。图中曲线A代表200mb上最大西风风速轴线，B代表200mb副高脊线（东风北界），C代表少云带位置（云量 ≤ 3 ，取自图4），D代表200mbTUTT位置。A、B、C三曲线的时间变化趋势近于一致。在5—7月间，A、B、C三曲线都有三次明显的北移，但曲线D只出现后面两次。第一次北移出现在5月2—4候，其中高空副高向北移动最明显，这种变化在200mb候平均流线图（图略）上反映得更清楚。这一时期与1979年我国华南前汛期暴雨开始的时间接近。高空环流的第二次北移出现在6月1—4候，TUTT于6月2候西伸至145°E以西，并与高空副高一起北移过20°N。6月1—4候是西北太平洋上空夏季环流系统建立的关键时期，也是江淮流域“入梅”前的酝酿期。第三次北移过程从7月5候开始，延续到8月初，这段时间与“出梅”期相对应。这种对应关系表明在1979年从春到夏的季节转换中，我国华南和长江流域的雨季开始同西北太平洋地区环流的演变有密切关系。

图1中91413站850mb纬向风候平均值曲线上的三个峰值均出现在图2中A、B、C、D曲线到达最北位置之后，这表明高空几个主要环流系统向北移动是低层西南季风增强的北半球环流条件。前面已经指出，91413站第二次西风增大过程（6月下旬）标志着西北太平洋上夏季风活动的开始，相应的高空系统的第二次北移发生在6月1—4候，这期间200mb最大西风风速轴线从25°N移至45°N，副高脊线从15°N移至33°N。从春到夏东西风带这种季节性北移情况同五十年代末期的研究成果^[9]一致，不过1979年5—7月东西风带的北移并不是均匀的，而是呈波浪型向北推进。另外，我们还注意到，当145°E附近的TUTT北移过20°N以后，91413站的西风风速则迅速加大，同时ITCZ也很快发展。

图3表示1979年从春到夏的季节转换期间西北太平洋地区风场和温度场的变化。从6月1—4候，北半球的高空西风急流中心从25°N逐渐北移到45°N以北，高空温度脊线也从10°—15°N北移到35°N以北，这期间南半球高空西风急流迅速增强（6月1候41米/秒3候66米/秒）。从6月2候开始，在15°N附近对流层上部有15米/秒的西风中心出现，以后西风中心风速逐渐加大。与此同时，在西风中心南边的0°—10°N之间还有一高空温度脊出现。在这支高空西风建立的同时，20°N附近出现高层弱东风。到6候，此高层东风中的中心风速加大到23米/秒，并且中心位置不断北移。这一对高空东西风之间





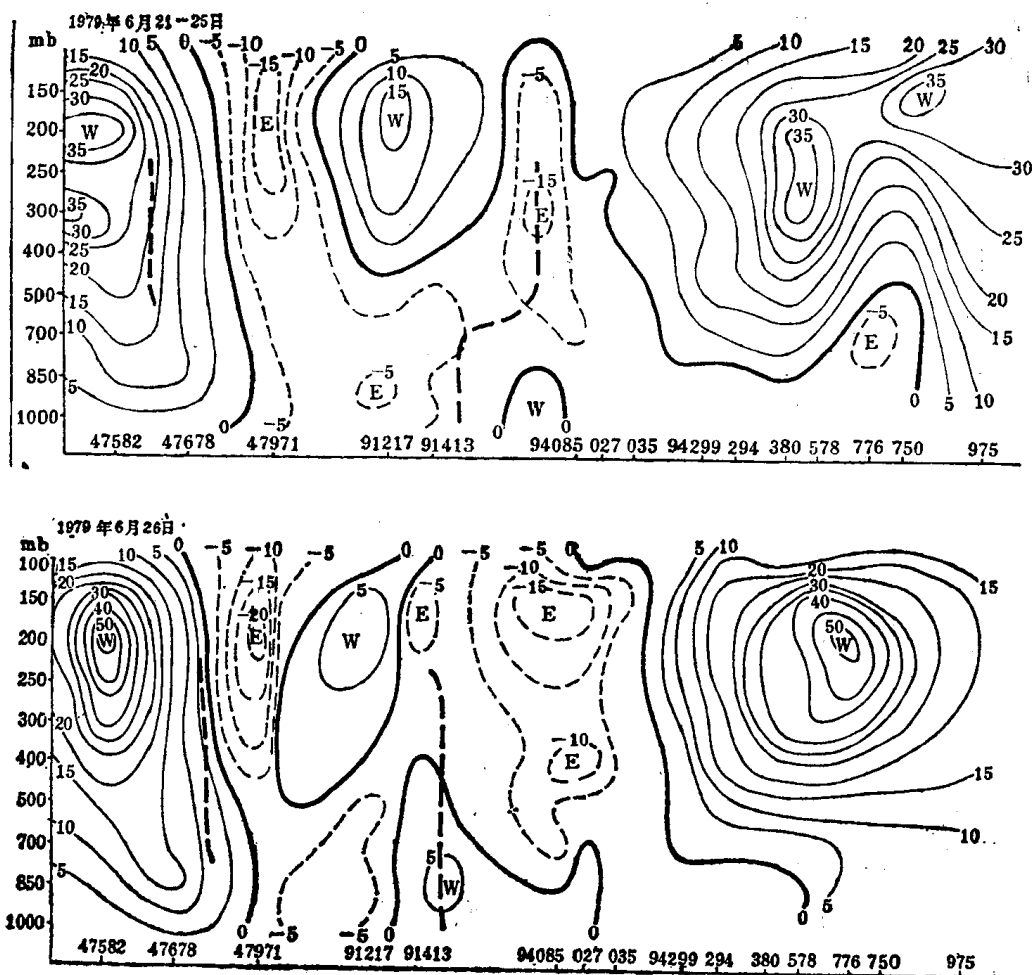


图3 沿145°E纬向风候平均时间剖面图

细实线——等风速线 (m/s) 粗实线——风速零线 粗点线——温度脊线 ($\frac{\partial T}{\partial y} = 0$)

的风速零线对应TUTT位置，在北半球中纬度高空西风急流北撤过程中，风速零线也向北扩展，6月4—5候风速零线北移过20°N，6候在10°N附近的850mb上出现6米/秒的低层西风中心，说明此时低纬低空西风增强与145°E以西的TUTT的建立并向北移有关。这个低层西风中心与它北边的低层东风之间的风速零线为ITCZ位置，它位于近赤道高空反气旋的下方，近赤道高空反气旋的存在可能是ITCZ发展的有利条件。

三、西南季风建立时南半球环流的变化

图4是1979年5—7月沿150°E（北半球）及160°E（南半球）的候平均云量时间剖面图。在这期间南半球澳洲东岸热带洋面上有三次多云活动期（见图4中标号），每次多云期都是先从较高纬度开始，然后逐渐发展至赤道，并与北半球的三次多云活动期相连。对比图1与图4，发现北半球的三次多云期与91413站的三次西风增大及ITCZ发展过程相对应，是三次ITCZ云带活动的反映。

南半球澳洲东岸热带洋面上三次多云期的出现与南半球流场及温度场的变化有联系。图4中曲线A表示沿145°E剖面图上的南半球中纬度高空西风急流强度变化，B表示同一经度上南半球对流层（850—250mb）中纬度地区（23°—45°S）的经向水平温度差的变化。这两条曲线的趋势很一致，说明南半球高空西风急流的增强是由于中纬度地带对流层

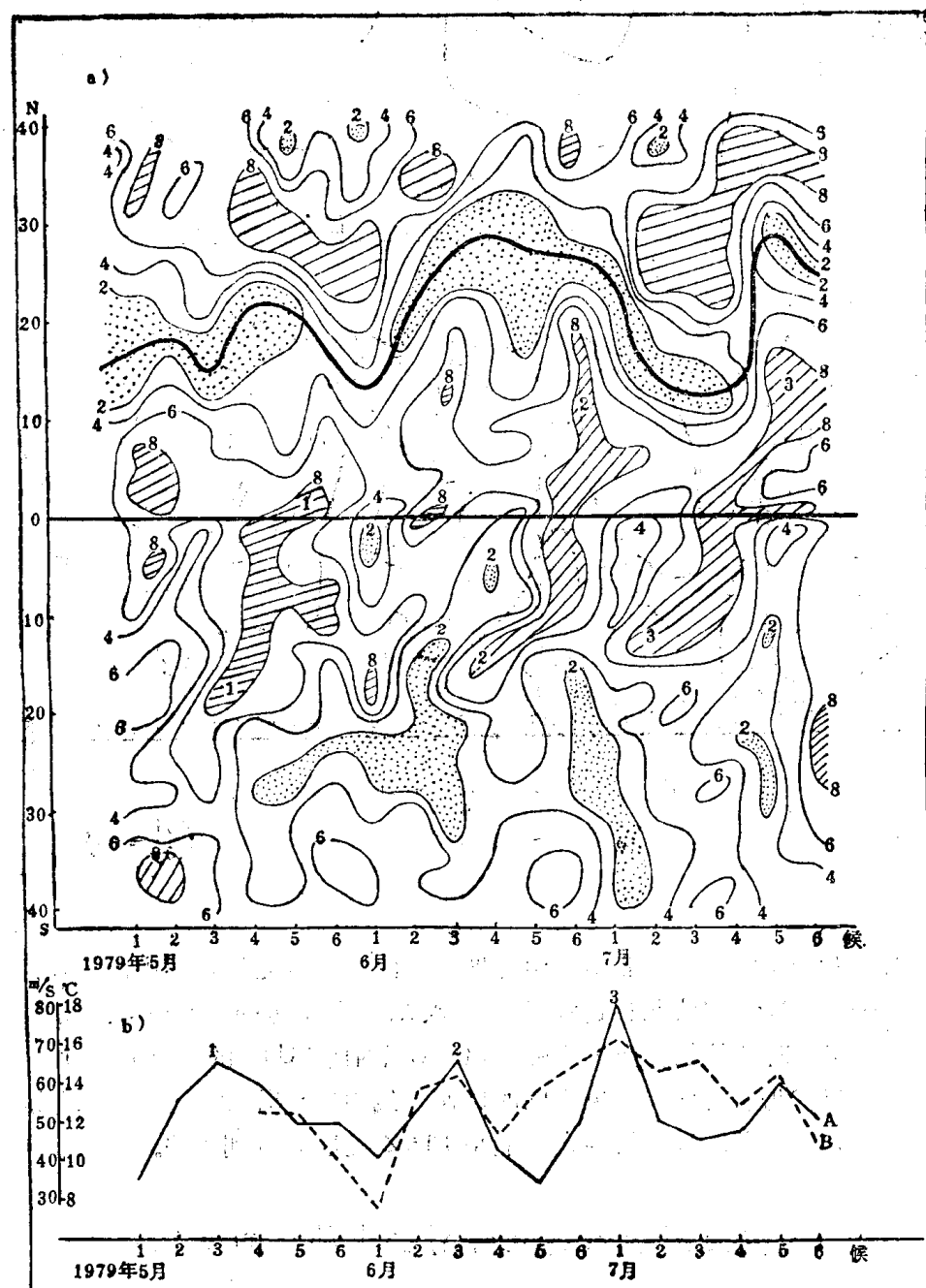


图4 沿150°E（北半球）及160°E（南半球）候平均云量时间剖面图
a. 细实线——等云量线 粗实线——少云区中心位置 斜实线——多云区（云量≥8） 阴影区——少云区（云量≤3）
b. A（实线）——沿145°E南半球中纬度高空西风急流强度 B（虚线）——沿145°E南半球中纬度（23°—45°S）对流层（850—250mb）经向水平温度差

斜压性增大所致。但从沿 140°E 的温度场垂直剖面图(图略)看出,当经向水平温度差增大时,低纬地带(20°S 以北)温度变化并不大,这说明中纬度地带斜压性增强主要由于中高纬度降温所引起。因此南半球高空西风急流强度变化曲线上的三个峰值代表了澳洲东岸三次强冷空气活动过程,而这三个峰值又都出现在澳洲东岸热带洋面上三次多云期起始的当候或前一候,说明这三次多云期实际上是三次南半球寒潮冷锋云带的反映。

图4还表明,当南半球冷锋云带出现后1—2候,云带便可扩展至赤道附近,当它与西北太平洋上的ITCZ云带相连后,ITCZ云带则向北发展。两半球之间这种不同性质云带的联系,进一步说明南半球斜压活动过程对西北太平洋上低层西风的增大及ITCZ云带的发展有重要作用。根据我们对夏季西北太平洋地区卫星云图的分析经验,注意到当南半球寒潮冷锋云带深入澳洲东岸低纬地区后就逐渐消失;与此同时,西北太平洋上的ITCZ云系却迅速发展,图4集中反映了这种过程。从这一点看, 150°E 附近越赤道气流的结构可能与索马里急流不同,关于这个问题还需要进一步研究。

四、西南季风建立时期南北半球环流变化的联系

前面已经指出,91413站第二次西风增大过程标志着该年西北太平洋地区夏季西南季风开始在 10°N 以北建立,而第一次的偏西气流仅限于赤道附近。从对应的南半球高空西风急流及锋面云系的变化情况来看,这两次过程差不多。我们认为,第二次西南季风之所以能够达到较高纬度,其原因在于西北太平洋上空环流条件不同。在第二次高空东西风带

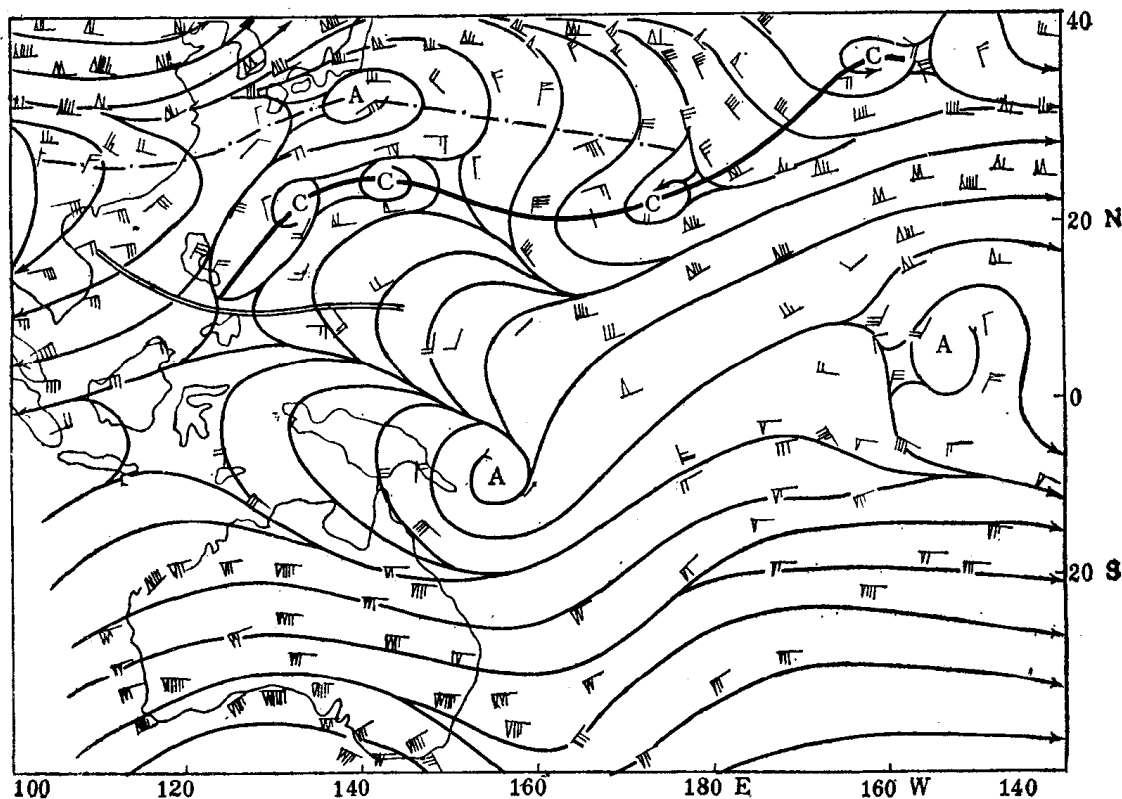


图5 1979年6月6候200mb候平均流线图

细实线——流线 粗实线——TUTT 双实线——850mb上ITCZ位置

北移过程中,最大西风风速轴线及高空副高脊线所到达的最北位置都比第一次偏北10个纬距。另外,在第二次北移过程中, TUTT曾到达 145°E 以西、 20°N 以北。在这种形势下,高空近赤道反气旋与TUTT之间的气流散开区出现在关岛(13.5°N 、 145°E)附近(见图5)。在这个区域热带扰动容易发展,因而也有利于来自南半球的越赤道气流扩展到西北太平洋上的 10°N 以北地区。当澳洲东部为变性冷高压控制时, 30°S — 0° 之间存在着向北的水平气压梯度力,这是越赤道气流出现的动力条件,如果这时西北太平洋上 10°N 以北的高空环流形势有利于低空扰动发展,则可导致越赤道气流深入到北半球较高纬度上,这时ITCZ也容易在较偏北位置上发展。

我们用图6综合表示1979年5—7月季节转换时期南北半球高低空环流的联系。将图中A、B、C、D曲线的峰值连成斜线,看出当南半球高空西风急流强度曲线的第一个和第二个峰值出现后的1—2候,西北太平洋上高空副高脊线到达最北位置。再过1候,91413站850mb候平均纬向风速达最大值。这个最大值的大小与相应的高空副高脊线所到达的最北纬度及TUTT位置有关。第三次南半球高空西风急流峰值出现后,91413站西风加大要

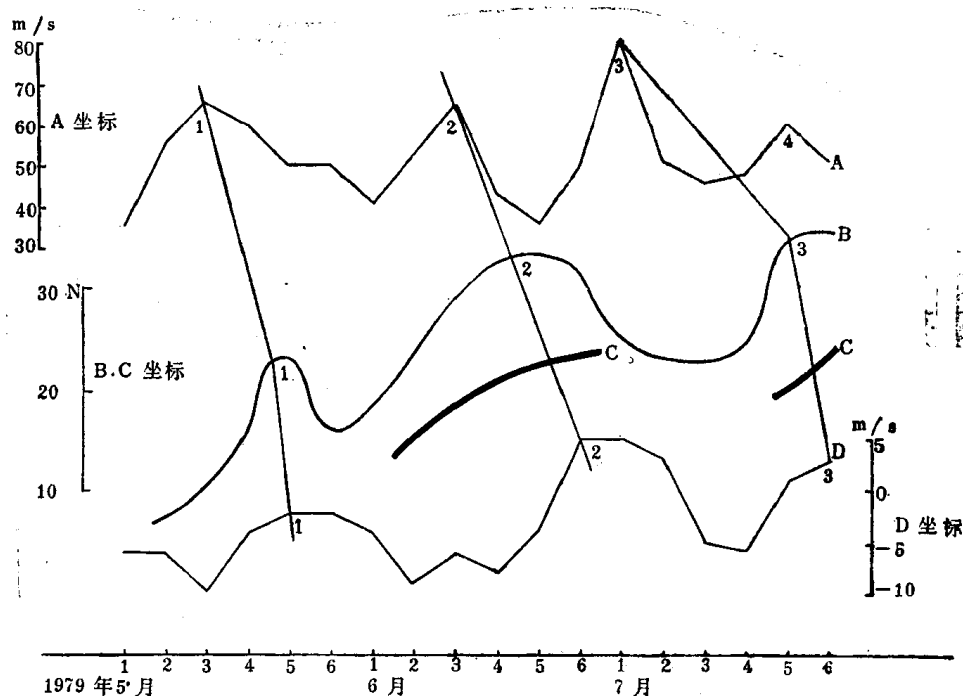


图6 1979年5—7月南北半球环流变化综合曲线图

A——沿 145°E 南半球中纬度高空西风急流强度 B——沿 145°E 北半球200mb副高脊线位置
C——沿 145°E 北半球200mbTUTT位置 D——91413站850mb纬向风候平均值曲线

比前两次缓慢,这主要由于在7月2—4候期间,西北太平洋上有较强的锋区在 22° — 30°N 活动(见图4这段时期的北半球多云期),高空副高位置偏南。直到7月5候副高北移,同时TUTT又在 145°E 以西、 20°N 以北重建之后,南半球的冷锋云带向赤道扩展的云区才迅速向北发展,同时91413站的西风加大。图6中曲线A、D峰值的对应关系表示南半球强冷空气活动与西北太平洋上西南季风增强的联系。曲线B、C的峰值则表示西南季风增强过程中的北半球环流条件。随着北半球环流条件的不同,南半球强冷空气对西北太平洋