

气象科学技术集刊

(南亚高压的研究及其应用)

国家气象局气象科学研究院编

6

气象出版社

气象科学技术集刊

(南亚高压的研究及其应用)

国家气象局气象科学研究所编

6

气象出版社

1983

内 容 简 介

本集刊选编 14 篇文章, 主要涉及近年来南亚高压科研成果在天气预报中的应用。内容包括南亚高压季节性变化及其东西振荡过程, 以及南亚高压环流系统的演变在西太平洋副热带高压、台风、梅雨、夏季旱涝等预报中的应用。

本集刊可供我国气象台站预报人员参考, 对气象科研工作者及气象院校师生也有参考意义。

气象科学技术集刊(6)

国家气象局气象科学研究所编

责任编辑: 张蔚村

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京印刷一厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092 1/16 印张: 8 字数: 198 千字

1984年11月第一版 1984年11月第一次印刷

印数: 1—3,000 统一书号: 13194·0189

定价: 1.85元

前 言

南亚高压的分析研究工作,我国开始于 1964 年。经过多年来大量的研究工作,从气候学、天气学以及动力气象学方面,探索了南亚高压的性质、结构、活动规律以及成因等问题。对其中某些问题已有了较系统的了解,但仍有不少问题尚需深入研究。例如,南亚高压东西振荡过程是盛夏期间很重要的中期天气过程,深受我国气象工作者的重视,但对它的机理目前还不清楚。

有关南亚高压科研成果的推广应用,近年来我国许多气象台做了不少工作。1973 年四川省成都中心气象台应用南亚高压的研究成果,预报本省的旱涝趋势,这对推广应用南亚高压科研成果方面起了很重要的作用。其他气象台陆续在这方面也取得了新的进展。据近年来分析研究发现,6 月份南亚高压初上青藏高原的路径各年不同,而且不同的路径对后期天气过程有不同的影响,无疑这对长期天气预报是具有参考意义的。另外,有人根据耗散结构理论,计算熵的变化,探讨了南亚高压的演变,这也是一种新的尝试。

1983 年 1 月在广州召开了“南亚高压在天气预报中的应用”课题工作会议。会议期间交流和讨论了有关南亚高压在天气预报中的应用问题。本集刊所收集的大部分文章,反映了我国气象台和气象研究单位在这方面的一部分工作,其中特别是南亚高压在中期预报和长期预报方面的应用,有了较大的进展。

由于我们水平有限,缺点和错误在所难免,希读者批评指正。

编 者

一九八三年八月

目 录

南亚高压的研究及其在天气预报中的应用·····	朱福康 (1)
副热带高压振荡周期及其中期预报·····	余鹤书 晁淑懿 朱福康 陆龙骅 (9)
南亚高压与我国夏季降水的天气学相关分析·····	
·····	陆龙骅 陈咸吉 朱福康 张清芬 (18)
南亚高压东西振荡过程的波谱分析·····	赵福吉 陆龙骅 武 英 果迎先 (26)
熵的变化与南亚高压演化·····	林杏奇 (33)
100毫巴南亚高压和我国夏季降水·····	陈桂英 廖荃荪 (41)
北半球低纬度高层夏季环流制导下的华南季节天气过程·····	
·····	王静渊 刘向东 (52)
南亚高压在青藏高原的季节建立与台风活动的关系·····	孙国武 周 毅 (63)
南亚高压与新疆降水异常关系的研究及其应用·····	蔡承侠 (69)
青藏高原温度异常与东亚副热带环流及四川旱涝的关系·····	
·····	郑世京 陈效孟 (78)
太平洋云量、西北太平洋副热带高压和赤道东太平洋海温之间的耦合振荡	
·····	陈咸吉 陆龙骅 朱福康 张清芬 (84)
辐散环流的变动与南亚高压流型调整的关系·····	
·····	刘富明 滕家谟 芮良生 魏淑华 童文林 (96)
初夏南亚高压的若干统计特征及其与黔东南天气的关系·····	许炳南 (108)
青藏高原南北两股气流变化特点与长江梅雨开始的关系·····	
·····	刘延英 吴宝俊 (116)

COLLECTED PAPERS OF METEOROLOGICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Study and Application of South Asian High

CONTENTS

A study of the South Asian High and its Application to the Weather Forecasting.....	<i>Zhu Fukang</i>	(1)
On the Oscillation Period of the Subtropical High and its Medium-Range Forecasting.....	<i>Yu Heshu et al.</i>	(9)
The Synoptic Correlation Analysis Between the South Asian High and the Summer Precipitation.....	<i>Lu Longhua et al.</i>	(18)
The Harmonic Analysis of the East-West Oscillation Process of the South Asian High.....	<i>Zhao Fuji et al.</i>	(26)
The Variation of Entropy and the Development of the South Asian High.....	<i>Lin Xingqi</i>	(33)
The Relationship Between the South Asian High at 100mb and the Summer Rainfall in China.....	<i>Chen Guiying and Liao Quansun</i>	(41)
The Seasonal Weather Process Guided by the Upper Atmospheric Circulation Characteristics over Low Latitudes in the Northern Hemisphere in Summer.....	<i>Wang Jingyuan and Liu Xiangdong</i>	(52)
The Arrival of the South Asian High at the Qinghai-Xizang Plateau in Relation to the Behaviour of Typhoon.....	<i>Sun Guowu and Zhou Yi</i>	(63)
An Approach to the Relationship Between the South Asian High and Abnormal Precipitation of Xinjiang Area and its Application to Forecasting.....	<i>Cai Chengxia</i>	(69)
The Relationship Between the Abnormal Temperature on the Qinghai-Xizang Plateau and the Circulation over Subtropical Region in East Asia and Drought-Flood in Sichuan Province.....	<i>Zheng Shijing and Chen Xiaomeng</i>	(78)
The Coupled Oscillations Between the Pacific Ocean Cloudiness, the Northwestern Pacific Subtropical High and the Sea Surface Temperature in the Equatorial Eastern Pacific.....	<i>Chen Xianji et al.</i>	(84)
The Relation Between the Divergent Circulation Fluctuation and the Modification of the South Asian High Flow Pattern.....	<i>Liu Fuming et al.</i>	(96)
Some Statistical Features of the South Asian High During Early Summer and Their Relationship with the Weather of Northeastern Guizhou.....	<i>Xu Bingnan</i>	(108)
The Relationship Between the Flow Evolution on the Both sides of the Qinghai-Xizang Plateau and Mei-yu.....	<i>Liu Yanying and Wu Baojun</i>	(116)

南亚高压的研究及其在天气预报中的应用

朱 福 康

(国家气象局气象科学研究院)

提 要

本文是一篇有关南亚高压的研究及其在天气预报中应用的总结性文章。主要内容包括两部份:

- 1) 简介了南亚高压的季节性变化和盛夏南亚高压的东西振荡过程。
- 2) 简述了近年来南亚高压环流系统在西太平洋副热带高压、台风、高原低涡、梅雨、夏季旱涝以及东北冷害等预报中的应用情况。

南亚高压的分析研究工作,我国开始于 1964 年。当时陶诗言等人^[1]联系我国天气实际,研究了南亚高压与西太平洋副热带高压在大陆上的进退关系。而南亚高压的分析研究能受到普遍重视,得到多方应用,应当说 1973 年四川省成都中心气象台的工作^[2],起到了重要的作用。他们在研究夏季南亚高压活动规律与 500 毫巴副热带高压及川西暴雨、川东伏旱的关系时,发现在成都单站高空风时间剖面图上,每次平流层底部东风的下传,都与副热带环流形势的重大变化相联系。

近年来,在有关南亚高压分析研究、推广应用等方面作了许多工作。这里主要分下述两部分来介绍。

一、南亚高压分析研究的部分成果

在 100 毫巴等压面上,除极地涡旋外,南亚高压是北半球对流层上部最强大和最稳定的环流系统(图 1)。其影响范围,西起非洲西海岸,东至西太平洋,在其南面伴随着有一支东风急流。它们的存在是与该特定地区的热量分布和地形特点相联系的。

南亚高压的强度和位置,都存在着明显的季节性变化。冬半年高压中心位于 10°N 左右的太平洋中部上空,强度很弱,在月平均图上绘不出闭合中心。到 4 月份,南亚高压才出现闭合中心,中心位于菲律宾东南洋面上,强度较弱。Neyama^[3]曾根据 4 月份 100 毫巴南亚高压单体出现的位置,预报盛夏西太平洋副热带高压的强弱。若 4 月份 100 毫巴高压单体在日本南部海面上,则 8 月份的西太平洋副热带高压比正常年份强;若 4 月份 100 毫巴高压单体在东海时,则 8 月份的西太平洋副热带高压比较弱。

5 月份,南亚高压中心位于中印半岛北部上空,这时中心强度稍有增强,中心闭合等高线为 1664 位势什米。6 月份,高压中心位于青藏高原东南部上空,强度明显增强,中心闭合等高线为 1676 位势什米。7 月份,南亚高压中心已位于伊朗高原上空,中心强度增至 1684 位势什米以上,高压范围已占据整个亚非大陆广大热带和副热带地区。8 月份,南亚高压中心位于青藏高原西部,比 7 月份稍偏东,中心强度也略有减弱,但仍达 1680 位势什米以上。9 月份,高

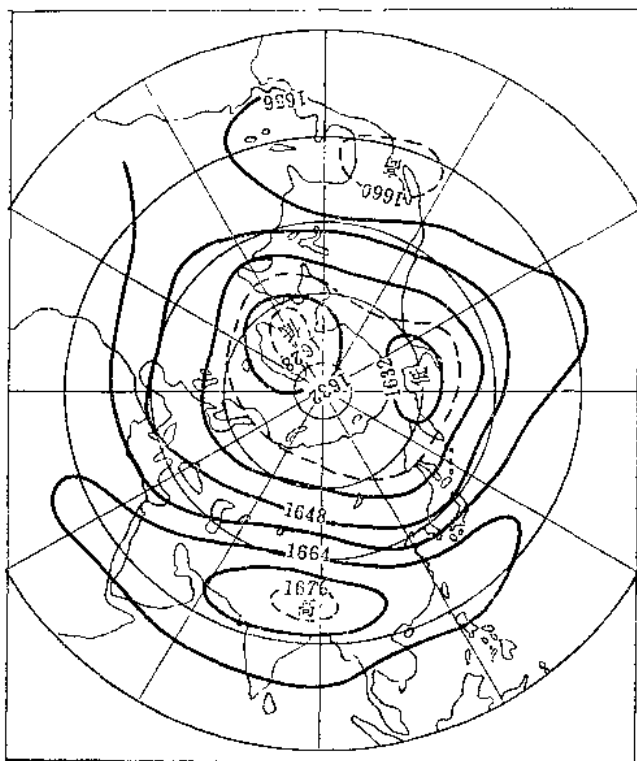


图 1 北半球 100 毫巴等压面 6 月份多年 (1956—1970 年) 平均图

压已东退到 6 月份的平均位置附近,中心强度比 6 月份偏低 4 位势什米。10 月份,南亚高压中心又返回到太平洋上(图 2)。

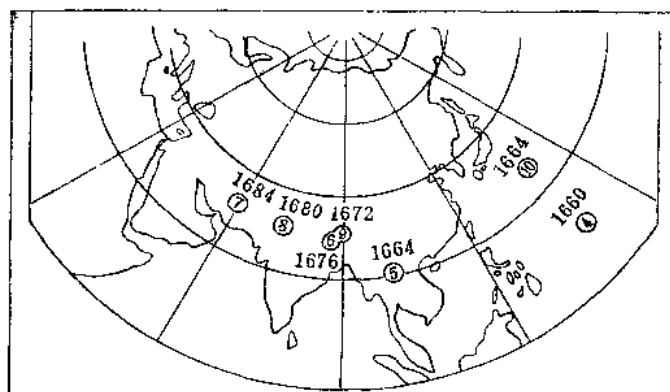


图 2 夏半年逐月南亚高压中心位置及其中心强度

因此从冬到夏,随着季节的推移,南亚高压中心强度逐渐增强。有趣的是高压中心位置从冬半年的大洋中部移到盛夏的大陆中部。特别是 6 月份,当东亚大气环流从冬季型转变为夏季型时,南亚高压中心北上到青藏高原上空。表 1 是 1965—1977 年逐年南亚高压中心北上青藏高原上空的日期和路径^[4]。

由表可见,南亚高压中心北上青藏高原有二条路径:东路,从中南半岛向北,然后向西移到

表 1 南亚高压中心北上青藏高原的日期和路径

年 份	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
日 期	6月13日	6月15日	6月5日	6月2日	5月26日	6月10日	6月4日	6月10日	6月8日	5月31日	6月10日	5月25日	6月21日
路 径	东	西	东	西	西	西	西	东	西	东	东	西	西

高原上空;西路,从印度、巴基斯坦或伊朗移上高原。

初夏,南亚高压中心北上青藏高原的日期,最早是5月25日,最晚是6月23日,平均在6月7日。

初夏,南亚高压向北挺进时,其中心首先要北上到青藏高原上空,这可能与青藏高原加热场的作用有关。图3是1974年6月至1976年8月我国拉萨附近($30^{\circ}\text{N}, 90^{\circ}\text{E}$)和巴基斯坦($30^{\circ}\text{N}, 70^{\circ}\text{E}$)上空地-气系统净辐射逐月变化图^[6]。由图可见,每年2—3月份以后,这两地的净辐射都由负值转为正值,在净辐射为正值时期内,这两地的最大差值不是出现在盛夏7—8月,而是出现在4—6月。也就是说,青藏高原在过渡季节的加热作用可能最明显。这可能有利于6月份南亚高压中心北上青藏高原上空的原因之一。

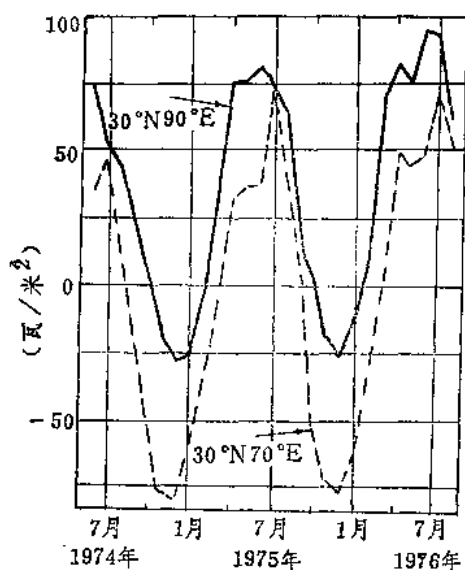


图 3 1974年6月—1976年8月我国拉萨附近和巴基斯坦上空地-气系统净辐射的逐月变化

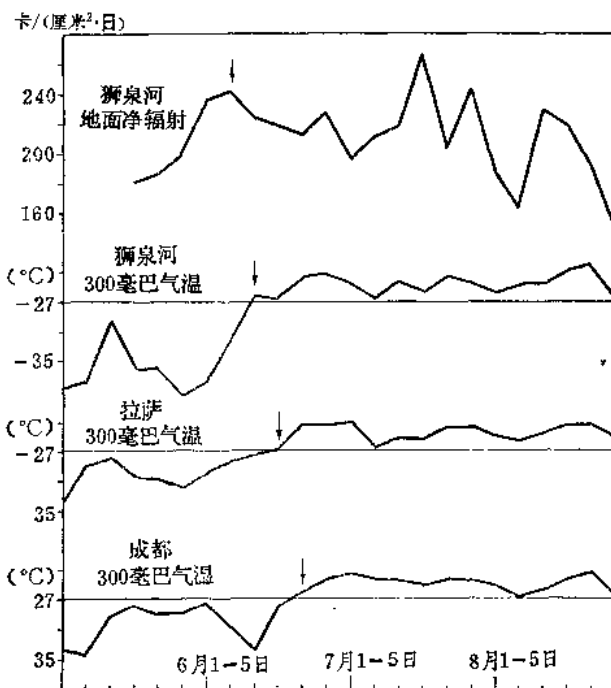


图 4 狮泉河地面净辐射和狮泉河、拉萨、成都 300 毫巴气温的逐候变化

分析 1979 年青藏高原上实测资料^[6]发现,在 1979 年 6 月第 4 候南亚高压中心北上青藏高原前 1—2 候,青藏高原西部狮泉河站的地面净辐射值超过 200 卡/厘米²·日,并达到极值(图 4)。这个峰值出现以后,狮泉河、拉萨和成都的 300 毫巴候平均气温明显增温,相继地维持在 -27°C 以上。这似乎说明,东亚初夏大气环流的季节性变化可能与青藏高原西部地面感热

加热作用有关。

在我国,对南亚高压分析研究的主要成果之一,是发现盛夏南亚高压有明显的东西振荡过程。盛夏7—8月份,南亚高压的中心并不是一直稳定在青藏高原上空不动的,而是经常偏离高原,移向高原东西两侧,似乎有绕着其平均位置作东西方向往返振荡的趋势。

中国科学院兰州高原大气物理研究所^[7]统计了南亚高压中心出现的分布情况,发现南亚高压中心出现的频数有两个中心,一在 100°E 以东,一在 85°E 附近;而在 100°E 附近不易出现。因而,盛夏南亚高压环流型可简单地分为两种主要类型:西部型和东部型,并给出了这两种流型的主要特点。

西部型:① 西风槽线在 $90^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{E}$ 之间;

② 主要高压中心在 100°E 以西;

③ $90^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{E}$ 脊线呈西北—东南走向。

东部型:① 西风槽线在 $70^{\circ}\text{--}90^{\circ}\text{E}$ 之间;

② 主要高压中心在 100°E 以东;

③ $90^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{E}$ 脊线呈东北—西南走向。

在分型时,除了直接注意到南亚高压中心位置外,还考虑了西风带长波系统的分布,这种划分方法显然是合理的,是有一定物理和天气意义的。但在每天的分型上,可能会遇到这两个条件互相矛盾的时候。例如杨昭和阳燮^[8]发现,当南亚高压中心位于 100°E 以东时,西风带长波配置不符合东部型条件的机率甚少;而当南亚高压中心位于 100°E 以西时,西风带长波配置不符合西部型的机率较多。这可能由于南亚高压中心从东部位置到西部位置的位移十分迅速,而南亚高压中心在青藏高原上空时有依恋高原的特征。同时表明夏季高原的加热作用可使高层巨大暖高压得以维持。

另外,还发现盛夏南亚高压东西振荡过程有较明显的周期性。图5a是1981年6—8月南亚高压中心经度位置的逐日变化情况。由图可见,南亚高压中心经度位置有明显的周期性,平均周期约为两个星期。准两周振荡国外也有发现^[9],但这种振荡周期并不稳定,据最近研究的初步结果来看,这种准两周振荡有的年份清楚,而有的年份的振荡周期比两个星期要短得多^[10]。

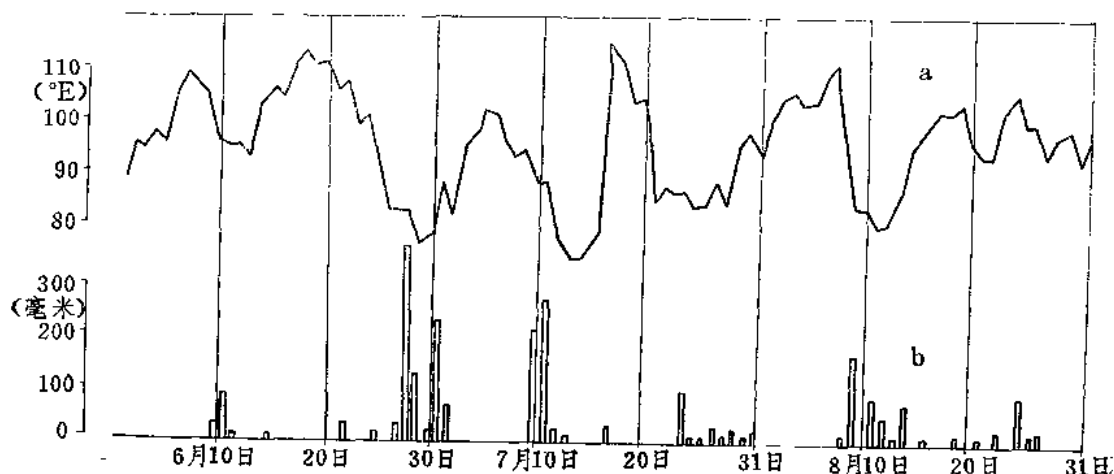


图5 1981年6—8月南亚高压中心经度位置a和长江中下游5站降水总量b逐日变化曲线

南亚高压东西振荡过程的发现,显然有助于了解副热带环流的调整,有利于做好天气预报。进一步研究南亚高压东西振荡过程的机理及其预报指标,则可提高预报的准确性,尤其有利于转折性天气的预报。因此,主要开展三方面的工作:

(1) 南亚高压振荡与西风带系统的关系:

a. 西风槽的路径和爆发位置对南亚高压东西振荡关系较大。在 70°E 以西爆发的槽,一般不能使南亚高压大幅度东移。而当西风带上有一个比较强的低槽出现在高原上空时,南亚高压中心东移。

b. 夏季南亚高压东西振荡过程可能与北半球极涡的“偏心作用”有一定的关系。1981年夏季北半球 500 毫巴 60°N 纬圈高度波谱的计算结果表明,在 1 波强振幅期,与南亚高压东部型相对应;而在 1 波弱振幅期,南亚高压基本为西部型^[9]。

(2) 南亚高压振荡与热带系统的关系^[11]:

a. 南海上空赤道缓冲带北上与西太平洋副热带高压合并,然后又南撤的过程,恰好也是南亚高压从东部型转西部型的过程。

b. 南亚高压中心常常从东、西风带风速加大的地区移向东、西风带风速减弱的地区。

(3) 南亚高压振荡与青藏高原西部垂直运动的关系:青藏高原西部(狮泉河、改则和仲巴)上空 400 毫巴等压面以上出现下沉气流时,南亚高压往往由西部型转东部型,反之亦然^[12]。

由此可见,南亚高压的活动是与整个大气环流的调整联系在一起的,在讨论南亚高压的移动时,不但要注意南亚高压内在的活动规律,更重要的是要注意其四周环流的调整,从大气环流调整的角度上来讨论南亚高压的东西振荡过程。

二、南亚高压的研究成果在天气预报上的应用

近年来最可喜的一点是,上述南亚高压分析研究中的部分成果已陆续得到推广应用,在日常业务预报中起了一定的作用。现将应用于如下几方面的主要的结果简述如下:

(1) 500 毫巴西太平洋副热带高压

夏季南亚高压与 500 毫巴西太平洋副热带高压有相向和相背而行的趋势。相向而行是指南亚高压东部型建立过程中,西太平洋副热带高压也有一次西伸北上过程。据统计,在 1961—1973 年各年的 6—9 月间,南亚高压东部型的建立过程有 28 次,除 2 次外,其余过程中的 500 毫巴西太平洋副热带高压 588 位势什米等高线均西伸北跳,大部分过程中,588 位势什米等高线可西伸到 110°E 以西,副热带高压脊线可北跳到 25°N 以北。反之,相背而行是指南亚高压西部型建立过程中,我国大陆东部的西太平洋副热带高压常向东南撤,脊线常在 25°N 以南。并指出,南亚高压从西部型转为东部型时,500 毫巴副热带高压西伸北上的关系,要比南亚高压从东部型转西部型时,500 毫巴副热带高压东缩南退的关系好得多^[13]。

(2) 台风

南亚高压活动与西太平洋台风路径有统计上的联系:当南亚高压中心位于 100°E 以东的大陆上时,能阻挡台风转向;当其中心位于高原,且我国东部大陆上空无高压单体存在时,往往影响我国的台风转向北上,但与海上转向台风的关系则不明显^[14]。

文献[4]给出了 1965—1977 年逐年南亚高压中心北上青藏高原路径与影响广东台风的关系。当南亚高压中心从高原东侧移上高原时,这一年影响广东的台风开始早(6 月下旬以前),结束迟(10 月下旬以后),即广东的台风季节长;反之,当南亚高压中心从高原西侧移上高原

时,影响广东的台风开始迟(7月下旬以后),结束早(10月中旬以前),即广东的台风季节短^[4]。

(3) 青藏高原低涡^[15]

500毫巴低涡是夏季青藏高原地区的主要降水天气系统。它不但给高原地区带来大雨、暴雨天气,而且在适当的环流条件下向东移出高原,造成高原以东长江中下游甚至华北地区的暴雨天气。据统计,1969—1976年逐年5—9月高原低涡绝大多数生成和出现在南亚高压的东北、东南和西北象限的上升辐散气流区,在西南象限的下沉辐合气流中很少出现。

另外,青藏高原上空的低涡活动呈明显的阶段性,有时活跃,有时间歇。当南亚高压为西部型,80°E处脊线位于32—34°N时,高原低涡为活跃期;当南亚高压为东部型,80°E处脊线偏南或偏北时,高原低涡为间歇期。

(4) 梅雨

长江中下游地区的梅雨是每年6—7月间当锋面和雨带停滞在长江流域,长江中下游地区出现连续阴雨天气的一种季节性天气气候特征。据研究,110—115°E之间的西太平洋副热带高压脊线活动,是预报长江流域入梅和出梅的主要关键。而100毫巴南亚高压活动与中国大陆上西太平洋副热带高压北跳和长江中下游的梅雨有较为密切的关系。并且认为500毫巴上的演变方式与100毫巴类似,但没有100毫巴明显¹⁾。

a. 长江中下游地区入梅前,120°E处南亚高压脊线位于25°N以南;梅雨期脊线位于25—30°N之间;当脊线北移过30°N时,梅雨结束。

b. 梅雨期间南亚高压中心主要维持在高原上空,出梅时伴随着一次南亚高压由西部型转为东部型的过程。

c. 从6—7月100毫巴高度距平的分布图上可见,梅雨明显年份,一般在东亚范围内30°N以南为正距平,30°N以北为负距平;当空梅或梅雨不明显时,东亚地区30°N以南为负距平,30°N以北为正距平。这说明当南亚高压偏南时,有利于长江流域梅雨出现和持续;当南亚高压偏北时,不利于长江流域梅雨的出现和持续。

(5) 伏旱

湖北和湖南两省气象局的总结材料曾指出,当长江中下游地区出梅后进入伏旱期时,南亚高压中心常常伴有一次从100°E以西移到100°E以东的过程,即南亚高压东部型的建立过程。1978年就是一例。

1978年初夏,长江中下游地区梅雨不明显,紧接着进入伏旱期,出现严重的高温天气。这一年南亚高压东部型的建立日期不但较常年早半个月,而且7—8月南亚高压中心长期偏离高原,稳定在我国东部地区上空²⁾。

1982年7—8月份长江中下游地区基本上没有出现伏旱,这两个月内南亚高压没有出现过典型的持续的东部型。

四川省气象局在分析四川省伏旱天气中发现,伏旱出现较多的地区不是在四川东部,而是在四川中部稍偏东的地区。根据成都和重庆高空风的分析,认为四川省的伏旱可能是南亚高压和西太平洋副热带高压相交替影响或共同影响的结果³⁾。

(6) 西北地区大、暴雨

1) 王灵艳,出梅时期西太平洋副热带高压北跳过程的天气学分析。

2) 朱福康,从1978年南亚高压活动看我国夏季天气。

3) 张鸿材、郑家骅,平流层东风下传同四川干旱的关系。

“西低东高”形势是西北地区预报员预报夏季大、暴雨过程中十分重视的背景条件。在 100 毫巴天气图上就属于南亚高压东部型形势。

宁夏地区 1961—1975 年内共出现 10 次大、暴雨,其中 9 次出现在当天或前一天南亚高压中心位置明显地处在我国东部地区上空^[16]。

甘肃大、暴雨有 70% 发生在南亚高压的西北象限。若南亚高压中心在 105°E 以西, 35°N 以南,则雨区很快南移或减弱消失^[17]。

南疆地区较大的降水过程,与 70°E 附近副热带长波槽的建立和南亚高压中心东移有关^[18]。

(7) 雨季

南亚高压的季节性位移与某些地区的雨季开始和结束有一定的对应关系,除梅雨外,再举几个例子。

a. 拉萨雨季开始时, 80°E 处南亚高压脊线位于 30°N 以北;而拉萨雨季结束时,脊线南撤到 30°N 以南^[15]。

b. 南亚高压主要中心北进到 25°N 后,青海省雨季开始;南退到 25°N 以南时,雨季结束。这主要反映在随着南亚高压中心北进,自青海省南部边界进入青海省的水汽总量有明显的剧增^[8]。

c. 银川 100 毫巴高空风速从 6 月下旬开始小于 20 米/秒,并且一直维持到 9 月上旬,这一时期恰好与宁夏雨季起止期一致^[16]。

(8) 贵州省夏季的旱涝

贵州省夏季各月雨量的距平与南亚高压脊线在 110°E 处的平均纬度位置有一定的关系^[19]。当脊线平均位置比多年准平值偏北时,当月贵州雨量偏少;当脊线平均位置比多年准平值偏南时,当月贵州雨量偏多。并从 90°E — 120°E 范围内南亚高压所处纬度位置和贵州省夏季旱涝的关系中得出:当脊线所处纬度位置呈西低东高型式时,主旱;呈西高东低型式时,主多雨。

在 6 月份 100 毫巴平均图上,当南亚高压中心位于 80°E — 90°E 之间或在 60°E 以西时,黔东南 6 月雨量偏少;当南亚高压中心位于 60°E — 80°E 之间或 90°E 以东时,黔东南 6 月雨量偏多^[20]。

(9) 东北的冷害^[21]

5—9 月持续低温对我国东北地区粮豆总产量影响很大,因此夏季持续低温的长期灾害性天气预报,对农业生产有很大的意义。

在 100 毫巴天气图上,影响东北地区夏季低温的环流系统,主要是南亚高压和极地涡旋两个系统。南亚高压弱,极地冷低压扩散到中纬度活动,则东北地区夏季气温低;反之,南亚高压强,极地冷低压收缩在高纬或极区,则夏季气温高。

并且,根据 1—5 月的逐日 100 毫巴极地涡旋的频数分布图来看,可分三种类型:第一种类型是极地涡旋持续龟缩在极圈内,这时不论南亚高压强弱,东北地区夏季均为高温;第二种类型是极地涡旋持续偏心在欧亚大陆,这时不论南亚高压强弱,东北地区夏季均为低温;第三种类型是极地涡旋最大频数中心有两个,这时东北地区夏季温度的高低决定于南亚高压的强弱,南亚高压强则为暖夏,反之为冷夏。

参 考 文 献

[1] 陶诗言,朱福康,夏季亚洲南部 100 毫巴流型的变化及其与西太平洋副热带高压进退的关系,气象学报,科学出版社,34, 385—395(1964)。

- [2] 四川省气象局成都中心气象台, 夏季亚洲 100 毫巴大陆高压的活动规律及其与四川旱涝关系的探讨, 气象科技资料, 增刊 2, 1—8 (1973)。
- [3] Neyama, Y., A Relationship between the 100mb Anticyclone Over Asia and the Ogasawara Anticyclone, J. Met. Soc. Japan, 43, 284—289 (1965)。
- [4] 孙国武、周毅, 南亚高压在青藏高原的季节建立与台风活动的关系, 本集刊。
- [5] Winston, J. S. and Krueger, A. F., Diagnosis of the Satellite Observed Radiative Heating in Relation to the Summer Monsoon, Pure and Appl. Geophy., 115, 1131—1144 (1977)。
- [6] 朱福康、赵卫, 青藏高原地面净辐射对大气环流作用的一些观测事实, 青藏高原气象科学实验文集 (三), 科学出版社 (即将出版)。
- [7] 中国科学院兰州高原大气物理研究所, 夏季 100 毫巴青藏高原高压与我国东部旱涝关系的天气气候研究, 青藏高原气象论文选编 (1974), 47—61 (1976)。
- [8] 杨昭、阳璧, 南亚高压和青海省汛期降水的关系, 青藏高原气象科学实验文集 (二), 科学出版社, 159—171 (1984)。
- [9] Krishnamuriti, T. N. et al., Tibetan High and Upper Tropospheric Tropical Circulations during Northern Summer, Bull. AMS, (1973)。
- [10] 陆龙骅、陈成吉、朱福康, 夏季我国副热带地区对流层上部中期振荡特征的年际变化, 科学通报, 28, 798—800 (1983)。
- [11] 朱福康、陆龙骅、陈成吉、赵卫, 南亚高压, 科学出版社, 1—95 (1980)。
- [12] 孙国武、单扶民、陈丽萍, 夏季青藏高原西部上空物理量特征与南亚高压的活动, 青藏高原气象科学实验文集 (三), 科学出版社 (即将出版)。
- [13] 四川省气象局科研所等, 对盛夏 100 毫巴大陆高压活动的分析, 青藏高原气象论文集 (1975—1976), 166—171 (1978)。
- [14] 赵福吉、陆龙骅、蒋凤英, 南亚高压与台风路径, 气象, (7), 9—11 (1977)。
- [15] 拉萨会战组, 夏半年青藏高原 500 毫巴低涡、切变线的研究, 科学出版社, 1—122 (1981)。
- [16] 中央气象局研究所一室六组、宁夏气象局银川气象台, 宁夏夏季降水天气学分析, 宁夏气象, (1), 13—28 (1979)。
- [17] 兰州中心气象台预报科、兰州大学地理系气象专业, 甘肃大一暴雨分析, 气象, (3), 4—6 (1975)。
- [18] 赵福吉等, 盛夏南疆地区降水与南亚高压, 气象, (9), 12—14 (1978)。
- [19] 赵恕, 贵州省夏旱的分析研究, 青藏高原气象论文选编 (1974), 139—147, (1976)。
- [20] 许炳南, 初夏南亚高压的若干统计特征及其与黔东南天气的关系, 本集刊。
- [21] 吉林省气象台、吉林市气象台, 100 毫巴极涡和南亚高压与东北地区夏季持续低温的关系, 长期天气预报文集, 气象出版社, 82—93 (1981)。

A STUDY OF THE SOUTH ASIAN HIGH AND ITS APPLICATION TO THE WEATHER FORECASTING

Zhu Fukang

(Academy of Meteorological Science, State Meteorological Administration of China)

Abstract

This paper gives a summary report for the South Asian high and its application to the weather forecasting. The substantial content includes two aspects:

1) We outline the seasonal variation and the east-west oscillation process in mid-summer for the South Asian high.

2) We outline the application of the South Asian high to the weather forecastings of the western-Pacific subtropical high, cold disaster in northeast China, typhoon, low over Plateau, mei-yu, and drought-flood in summer.

副热带高压振荡周期及其中期预报

余鹤书 晁淑懿 朱福康 陆龙骅

(中央气象台)

(气象科学研究院)

提 要

本文研究了1981年西太平洋副热带高压的振荡周期及其预报,结果表明副高及南亚高压均存在11至13天周期,它同长江流域降水量的振动特征相一致。并指出南半球西风低指数点后约5天,南亚高压最偏西;大约9天,西太平洋副高移到最北纬度。南半球低指数期经向发展槽的地理位置可能对西太平洋副高向北活动过程有影响。文内还给出副高进退中期预报的判据。

一、引 言

1981年初夏我国东部雨带变化幅度大,江淮梅雨迟而短,盛夏西部雨水显著偏多,四川连降大暴雨,陕、甘、青一带持续多雨,黄河上游出现近百年来少见的洪涝;而东部大部地区雨水普遍偏少,出现罕见的高温闷热天气,干旱严重。造成这类大范围的旱涝现象与北半球大气环流系统的活动有密切关系^[1],尤其与该年西太平洋副热带高压的活动特点有关。本文将着重分析该年副热带高压的变化,用谱分析方法研究其变化周期,高低空的关系以及南北半球的若干关系,并讨论了副热带高压大幅度摆动的天气过程和预报着眼点。

二、副热带高压的振荡周期

在1981年夏季,西太平洋500毫巴副热带高压及100毫巴南亚高压具有较明显的摆动现象。由图1可见,在6—8月我国东部(110—120°E)的副热带高压脊线(图1c)发生了五次较大的振动,偏北的位置出现在6月中旬、7月上旬、7月中旬末、7月底和8月中旬,平均周期约为两个星期。100毫巴上南亚高压中心的经度位置(图1b),也呈现两周的变化周期。而且可以看出,在多数情况下,当南亚高压中心位于100°E以东时,西太平洋副热带高压脊线偏北但并非一一对应;位于100°E以西时,多数情况下副热带高压偏南。这种准两周振动现象在其他许多要素上也有所反映,图2是各种要素的谱分析结果,其振荡周期主要为11至13天。长江中下游5站(上海、南京、芜湖、九江和武汉)降水量以11天的周期最明显。我国西部地区出现了几次暴雨,计算其12站(成都、南充、雅安、重庆、达县、平武、西安、汉中、安康、天水、铜川、平凉)降水量的变化,同样也有10—11天明显的周期。表1是这种准两周振动的各要素位相谱分布。由表可见,100毫巴南亚高压东西振荡与110—120°E的500毫巴副高脊线位置变化多数情况下是对应着的,即当南亚高压中心位置偏西时,副热带高压脊线偏南;南亚高压中心位置偏东时,副高脊线偏北。而南亚高压东西振荡与长江中下游降水基本上是反位相,即南亚高压偏东时,长江中下游少雨,南亚高压中心位于青藏高原上空时,有利于长江中

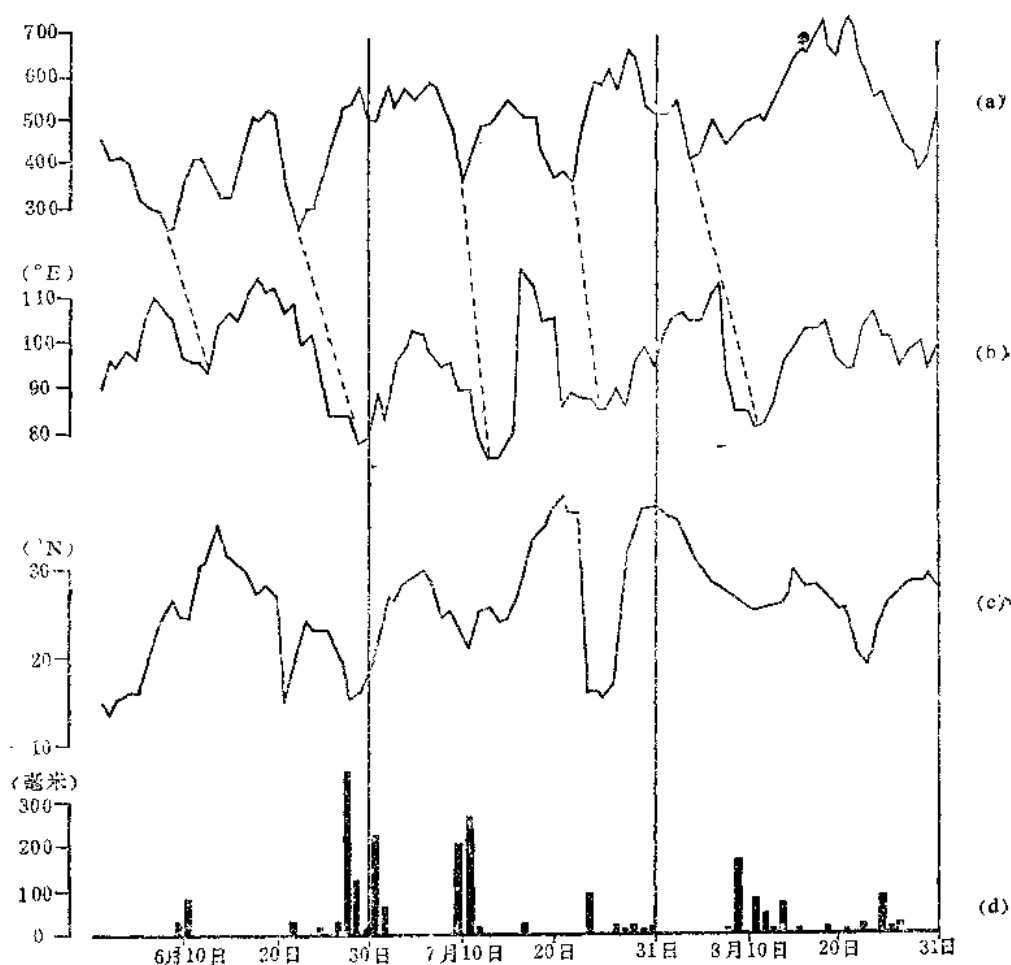


图 1 1981 年 6—8 月南半球西风指数 a、南亚高压中心经度位置 b、北半球 500 毫巴 110—120°E 副热带高压脊线位置 c 和长江中下游 5 站逐日降水总量 d

表 1 准两周振荡的位相关系

南亚高压中心 经度位置	110—120°E 副 高脊线位置	南半球西风指数	60°N 1 波振幅	长江中下游降水量	西部地区降水量
0°	345°	252°	19°	165°	244°

下游地区多雨,这个情况与以前的结论[2]是一致的。但西部地区降水却早于南亚高压东部型或副热带高压盛期 4 天左右。上述统计事实表明,1981 年夏季东亚副热带地区对流层中上层环流系统的准两周变化特点是十分显著的,而且这些环流系统的调整过程和要素场的振动特征有着密切的相关。

三、北半球西风带超长波和长波的活动 对副热带高压的影响

在所计算的 500 毫巴 60°N 纬圈高度波谱资料中,6、7 月 1 波为优势波的时间约占

52.4%，这就表明1波是该时期相当盛行的波型。在图2中这种盛行1波振幅的变化也存在着准两周振动，同时1波的位相谱和南亚高压、副热带高压的变化也基本上是同相的(表1)。通过对比可看出，在1波强振幅期，与南亚高压东部型和西太平洋副热带高压脊线偏北相对应；而在1波弱振幅期，南亚高压基本为西部型，副热带高压脊线也较偏南。例如1981年7月上旬中期(6日)及中旬末至下旬初，两次 60°N 1波波脊移至东亚上空、振幅达最强值时，相对应的是副热带高压脊线位置分别北进到 30°N 和 35°N 以北(图3)。相反，在6月底和7月中旬前期1波衰弱期时，相对应的是副热带高压位置偏南及南亚高压西部型的发展。因此从分析西风带超长波振幅的变化，对于判断副热带系统的活动是有一定作用的。

副热带高压脊线的南北摆动，常常伴随着西风带有一次长波调整过程。通过普查分析，我们注意到，在大西洋东部(经度 0° ， 60°N 附近)有较深厚长波槽(低于544位势什米)建立后约一个星期，西太平洋副热带高压脊线迅速南撤。由表2可见，6—8月大西洋东部共有4次深厚的长波槽建立过程，当槽加深到最低值以后约一个星期，西太平洋副热带高压南撤，南亚高压转为西部型。

例如，1981年6月16日这次长波槽发展过程，在500毫巴长波超长波合成图上，当西欧上空长波槽发展时(图4)， $110^{\circ}\text{--}120^{\circ}\text{E}$ 副热带高压脊线位于 30°N 附近，位置比常年偏北。随上游长波槽加强，在乌拉尔山附近长波脊获得强烈发展，其中心高度从578位势什米上升到594位势什米；与此同时脊前极地冷涡切断南下，建立横槽形势。21日横槽转向，东亚沿岸大槽建立，锋区南压，造成西太平洋副热带高压急剧南落，同时，南亚高压中心西移，建立西部型(图1)。在副热带高压脊线南撤到 20°N 附近之后，江淮入梅。这次过程似乎是一次能量频散过程，即当西欧长波槽加深以后，东亚沿岸长波槽也随之发展，促使副热带高压南撤。

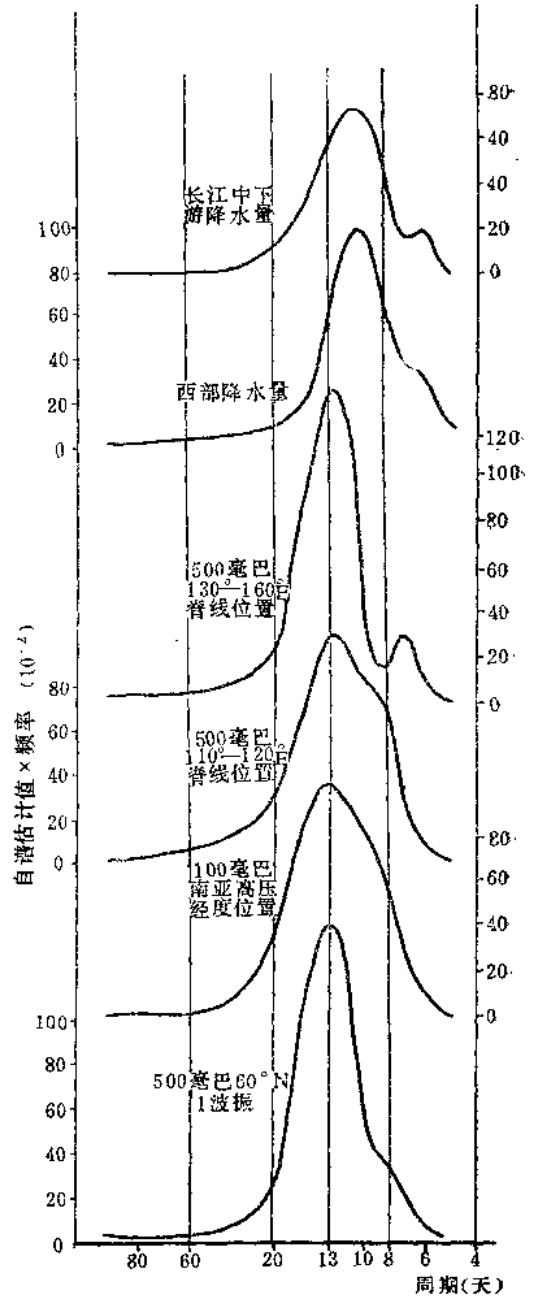


图2 各种要素的谱分析

四、南半球环流型式与副热带高压的关系

副热带高压的活动不仅与北半球西风带长波槽的发展有关，而且与南半球的环流特点有