

青藏高原气象论文选编

(1974)

青藏高原气象科研协作领导小组办公室

青藏高原气象论文选编

(1974)

青藏高原气象科研协作领导小组办公室

词 二 首

青 燕 高 制 号 文 武 崇 崇

毛泽东

(1954)

水 调 歌 头

重上井冈山 一九六五年五月

久有凌云志，
重上井冈山，
千里来寻故地，
旧貌变新颜。
到处莺歌燕舞，
更有潺潺流水，
高路人云端。
过了黄洋界，
险处不须看。

旌旗奋，
是人寰。
三十八年过去，
弹指一挥间。
可上九天揽月，
可下五洋捉鳖，
谈笑凯歌还。
世上无难事，
只要肯登攀。

风雷动，

广大气象科学工作者为革命攀登科学高峰

念奴娇 可喜成果

鸟儿问答 一九六五年秋

鲲鹏展翅，
九万里，
翻动扶摇羊角。
背负青天朝下看，
都是人间城郭。
炮火连天，
弹痕遍地，
吓倒蓬间雀。
怎么得了，
哎呀我要飞跃。

雀儿答道：
有仙山琼阁。
不见前年秋月朗，
订了三家条约。
还有吃的，
土豆烧熟了，
再加牛肉。
不须放屁，
试看天地翻覆。

借问君去何方？

(原载《诗刊》一九七六年一月号)

广大气象科学工作者为革命攀登科学高峰

我国高原气象科研取得可喜成果

(代前言)

占我国陆地面积四分之一左右的青藏高原，气象变化万千，它对我国的天气气候有什么影响？我国的气象科学工作者团结协作，努力探索高原的天气气候特征及其变化规律，已经取得可喜成果。

在大气运动的过程中，经常受到地球表面特性的影响。除海洋以外，高原是影响大气运动和气候变化的重要因素之一。特别是青藏高原，平均海拔在四千米以上，不仅是我国而且也是世界上又高又大、地形复杂的高原。这里天气变化剧烈，不但影响到我国的天气气候，甚至对亚洲和整个北半球的天气气候也有相当大的影响。为了揭开青藏高原的气象之谜，我国的气象科学工作者在解放以后就做了不少工作。但是，由于修正主义路线的干扰，研究工作几经起落，成效不显著。无产阶级文化大革命，特别是批林整风和批林批孔以来，广大气象科学工作者破除迷信，解放思想，决心为革命攀登气象科学的高峰。

一九七二年，一些省、区气象部门和有关单位组织了高原气象科学研究协作。两年多来，他们结合国民经济和国防建设的需要，围绕着“青藏高原天气气候特征及其对我国天气变化的关系”这个总课题，着重研究了青藏高原地形对我国天气气候的影响规律。高原台站的同志们常年在艰苦条件下进行忘我的工作，为这一研究作出了贡献。气象科学工作者和广大气象台站工作人员并肩战斗，踏冰川，爬雪峰，深入实际，调查研究，已提出了一百三十多篇学术论文。

气象科学工作者的调查表明，青藏高原具有独特的天气气候特征，它是我国暴雨、冰雹等天气的产生源地之一。同时，也是外来天气的改造场所。现在已初步查明，造成我国东部地区大雨和暴雨的西南低涡，涡源有的就在青藏高原。在合适的条件下，高原上空的云泡汇集成云团、云区或云带，最后移出高原，影响我国东部地区降雨。气象工作者还考察到，长期以来被认为越不过世界高峰——喜马拉雅山的孟加拉湾风暴，实际上，其影响和云系也可以从南面越过它，给云南、西藏等省、区的天气带来影响。

通过实践，认识，再实践，再认识，气象工作者进一步肯定了夏季青藏高原是个热源。由于热源作用，在高原上空形成一个强大的高压——青藏高压。这个高压如果向北移动早，

青藏高原对夏季

南亚副热带西风环流变化的影响

青藏高原对春夏季南亚副热带西风环流变化的影响	1
夏季青藏高原对流活动对平均环流维持的作用	19
夏半年北半球100毫巴环流与我国副热带地区夏季降水的天气学相关分析	29
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	47
100毫巴青藏高原南侧东风同西太平洋高压以及四川伏旱的关系	62
甘肃大雨、暴雨的分析	69
关于夏季的“南支槽”	80
西南低涡形成及其涡源问题的初步研究	86
盛夏高原低涡的初步研究	100
孟加拉湾台风对西藏高原的影响	114
急流影响下青藏高原地面大风的初步分析	125
甘肃河东地区伏旱的分析与预报	136
贵州省夏旱的分析研究	139
盛夏高原西路低槽与陕西天气	149
西风环流指数距平和高度距平分布动态图在长期预报中的应用	155
青藏高原地区平均温、压、湿场的基本特征	164
青藏高原及其同纬度地区太阳总辐射计算方法初步探讨	173
青藏高原的光合作用有效辐射分布及其生产潜力	185

通过已有的研究结果,使我们明确,东亚西风环流季节变化有许多特点,不仅同季节、同纬度天气气候有关系,也同东亚地区旱、涝有关系,因此研究东亚西风环流的变化规律,对夏季和梅雨的季节预报是很重要的。本文利用中央气象台发表的1952—1980年和1981—1993年的历史天气图资料,1957—1971年的高空资料,以及1964—1983年甘肃天气

参加工作的有潘秀琴、蔡平金、贾景林、汪奇志、黄世禧、田美平、曹世德等。

青藏高原对春夏季 南亚副热带西风环流变化的影响*

兰州大学地理系气象专业
中国科学院兰州高原大气物理所

一、引言

讨论东亚副热带西风环流变化的文章很多,归纳起来可分为几种类型:

(1) 以讨论大气环流为主,并联系到它同东亚某些天气气候间的关系。例如,许多研究发现,东亚副热带西风急流在6月初和10月中各有一次突变、突然消失和重建^{[1][2][3][4][5]},它们和印度西南季风的爆发和结束有着密切的关系;有人研究南亚一带对流层顶的高度变化,发现对流层顶在5月底和10月初分别从220mb突升至80mb、或者相反时,印度雨季开始或结束^{[6][7]}。

(2) 讨论东亚地区某些特征天气气候时,联系到西风环流的变化。例如:讨论我国梅雨^[8]、日本梅雨^[9]的起迄时间同对流层上部西风变化的关系;又如讨论我国的“秋高气爽”^[10]和秋雨^[11]的起迄时间,同9月初西风环流初现和10月中西风急流重建是同时的。

(3) 利用东亚西风环流变化特点划分自然季节。例如有人利用6月初和10月中西风急流突变的日期,把一年划分为冬、夏两个季节^[5],认为6月初是冬季结束、夏季开始,10月中是夏季结束、冬季开始。有人利用东亚上空槽、脊的建立和消失或位移,讨论我国春秋季节的划分^[13]。有人利用东亚地区500mb上空的西风强度的变化,把东亚地区一年划分为冬季、春季、初夏、盛夏和秋季等五个自然天气季节^[14]。有人在研究东亚季风进退活动与西风环流变化的关系时,利用3月初、4月初、6月初、7月中、9月初、10月中和12月初西风环流明显的量变和质变期,把我国一年分为七个自然季节^[15]。

通过已有的研究结果,使我们明确:东亚西风环流季节变化有许多特点,不仅同自然季节、特征性天气气候有关系,也同东亚地区旱、涝有关系。因此研究东亚西风环流的变化规律,对季节和梅雨的长期预报是很重要的。本文利用中央气象局发表的1956—1964年和1969—1971年的历史天气图^[16],1957—1971的高空资料^[17],以及1964—1968年甘肃省气

*参加工作的有蒲秀棠、粟平分、贾怀林、任秀兰、高由禧,由粟平分、高由禧执笔。

象局的天气图^[18]，西德1963—1971年发表的气象资料^[19]（包括月平均天气图和每天天气图），着重研究南亚地区春夏季副热带西风变化的特点，进而研究其形成原因，在此基础上提出预报的看法。由于研究是着重在青藏高原的影响，同时，这时期也恰是100mb青藏高原的季节建立过程，因而也是青藏高原*研究规划的一部份工作。

二、南亚副热带西风环流春夏变化的某些特点

1. 所谓“南亚副热带西风环流变化”，是指 $70^{\circ}\text{E}-10^{\circ}\text{E}$ ， $20^{\circ}\text{N}-30^{\circ}\text{N}$ 地区里，也就是包括巴基斯坦一部分，南亚次大陆北部和东南亚的北部地区，在这地区里一共七个高空测风站的各层次（从地面到50mb）风的变化情况。从每天天气图上决定，凡是西风风速有明显减弱，其减弱程度比某些（三个）参考站月平均合成风速的减弱程度要大50%，而且在减弱之后至7月底以前，再也恢复不到以前的风速，这个日期定为西风急变日期；这个地区范围内所有七个站都从西风变为东风的日期，定为西风环流突变日期；青藏高原南侧副热带西风急流消失的日期，定为西风急流的消失日期。根据上述定义，研究了1963—1971年共九年的4—7月西风环流变化情况（表1），其主要特征有：

（1）春夏季副热带西风环流的确存在着急变、急流消失和西风突变等特点。在300mb上一般南亚西风急变日期比加尔各答西风突变日期早几天；西风急流消失日期和加尔各答西风突变日期，在时间上相差不大；对比加尔各答和全区西风突变的日期，差异较大，一般差一个多月。

（2）南亚西风突变时间以对流层底层最早，平流层底部对流层上层也较早，对流层中层最迟。一般突变日期50mb在4月，100mb在5月，300mb在6月，500mb在7月，850mb以下至地面一般在3—4月。早迟可差三、四个月。

（3）西风突变日期虽然是比较集中在某一时段里，但有一定的变化范围：300mb上较稳定，主要集中在6月下旬，变动范围较小，早迟不过18天；100mb和50mb其次，变动范围分别为26天和27天；500mb的变动范围最大，为35天。300mb突变日期同500mb的关系较大，*九年中有四年是同时变化的，同100mb的关系较小，只有一年是近乎同时变化的；100mb突变日期同50mb和近地面层的是相互独立的，没有发现是同时突变的。

2. 西风急变、突变在月平均合成风上表现更为明显。规定凡相邻月风向发生相反变化（偏西变偏东或相反）者定为西风（东风）突变；如果风速增减大于月平均增减值达50%者，定为西风（东风）急变。共分析了十九个台站各层次（自地面至50mb）月平均合成风的风向、风速的年变化（图一作为例子），这里只统计500mb、300mb、100mb（表2）的特点如下：

（1）300mb上的情况（表2B），离青藏高原越近的台站，西风急变的次数越多，变化时间也越早，越远相反，变化次数少，时间迟。例如新德里，自冬至夏副热带西风有两次急变和一次突变，安达曼只有一次突变，宋卡、西贡、科伦坡就没有变化，终年盛行东风。

*青藏高原是指100mb高中心在青藏高原地区的高压区，它不同于亚非夏季季风高压。

南亚副热带西风环流变化日期*

(表 1)

		加尔各答	西风突变	西风急变	西消 急流	西消 急流	西消 急流	西消 急流	西消 急流	西消 急流
1963	50 mb	29/4				4/5				6/6
	100 "	18/5				2/6				2/7
	300 "	1/6	30/5	1/6	26/6					2/7
	500 "	2/7			24/7					
1964	100 "	29/5				9/6				5/5
	300 "	11/6	16/6	17/6	30/6					25/5
	500 "	—			21/7					11/7
										18/7
1965	50 "	5/4			14/4					18/7
	100 "	24/5			12/6					17/7
	300 "	9/6	9/6	20/6	12/7					
	500 "	—			12/7					
1966	50 "	15/4			24/4					6/5
	100 "	9/5			13/6					9/6
	300 "	11/6	14/6	21/6	19/6			9/6	9/6	24/6
	500 "	—			17/7					26/6
1967	50 "	(22/4)			28/4					29/6
	100 "	21/5			31/5					13/4
	300 "	17/6	8/6	15/6	24/6					21/5
	500 "	—			18/7					20/6
1968	50 "	31/3			7/4					20/6

* 西风急变和西风急流消失只研究分析300mb上的情况，没300mb图，则以500mb代替；“—”表示没分析

(2) 500mb (表2A) 上的情况类似300mb，也是离高原越远，急变次数越少，时间也越迟，但也有不同，500mb上西风急变时间比300mb早。例如500mb上西风第一次急变在2—3月、第二次在3—4月，300mb上第一次在2—4月，第二次在4—6月，两者相差一至二个月。

(3) 100mb和300mb不同 (对比表2B、C)，总的来说，100mb上也是离高原远的变化次数少，反之，近的变化多；但100mb上变化次数比300mb少。例如新德里自春至夏100mb上西风只有一次急变，而在300mb上则有两次急变。另外，100mb上急变的时间比300mb上要迟一至二个月。例如，100mb上第一次西风急变在4—5月，而300mb上 (表2B)，第一次急变则在2—4月。

月平均合成风的季节变化

(表 2A)

		500 mb								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
北	东	西风急变	西风急变	西风突变	东风急变	东风急变	东风突变	西风急变	西风急变	
纬	经									
①	28°34'	77°07'	2-3	0	6-7	0	0	8-9	9-10	10-11
②	26°11'	91°45'	2-3	5-6	6-7	0	0	8-9	9-10	10-11
③	26°12'	50°38'	0	0	6-7	0	0	8-9	(10-11)	0
④	19°02'	82°03'	2-3	3-4	6-7	0	0	8-9	10-11	0
⑤	18°17'	98°59'	1-2	3-4	(7-8)	0	0	(10-11)	0	0
⑥	22°39'	88°21'	0	0	6-7	0	0	9-10	0	0
⑦	19°07'	72°51'	0	3-4	0	0	0	0	11-12	0
⑧	21°06'	76°03'	0	3-4	6-7	0	0	9-10	0	0
⑨	24°18'	153°58'	0	3-4	6-7	0	0	10-11	0	0
⑩	22°16'	114°10'	0	0	6-7	0	0	9-10	0	0
⑪	12°56'	45°02'	0	0	4-5	0	8-9	12-1	0	0
⑫	13°04'	89°15'	0	0	3-4	(5-6)	9-10	12-1	0	0
⑬	11°40'	92°43'	0	0	4-5	6-7	10-11	8-9	0	0
⑭	07°11'	100°37'	0	0		6-7	0	0	0	0
⑮	10°49'	106°40'	0	0	7-8	6-7	9-10	9-10	0	0
⑯	06°54'	79°52'	0	0	4-5	6-7	9-10	9-10	0	0
⑰	09°56'	74°14'	0	0	4-5	0	0	9-10	0	0
⑱	52°02'	113°51'	0	0	0	0	0	0	0	0
⑲	40°08'	44°28'	0	0	0	0	0	0	0	0

注: ①新德里 ②高哈蒂 ③麦纳麦 ④乔德普尔 ⑤清迈
 ⑥加尔各答 ⑦孟买 ⑧那格普尔 ⑨南鸟岛 ⑩香港
 ⑪亚丁 ⑫马德拉斯 ⑬安达曼 ⑭宋卡 ⑮西贡
 ⑯科伦坡 ⑰柯钦 ⑱赤塔 ⑲第比利斯

月平均合成风的季节变化

(表2B)

		300 mb								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
北	东	西风急变	西风急变	西风突变	东风急变	东风急变	东风突变	西风急变	西风急变	
纬	经									
①	28°34'	77°07'	2-3	4-5	6-7	0	0	9-10	8-9	12-1
②	26°11'	91°45'	2-3	5-6	6-7	0	0	8-9	9-10	10-11
③	26°12'	50°38'	2-3	5-6	6-7	0	0	8-9	9-10	0
④	19°02'	82°03'	3-4	5-6	6-7	0	0	8-9	10-11	0
⑤	18°17'	98°59'	3-4	0	5-6	0	0	9-10	11-12	12-1
⑥	22°39'	88°21'	0	4-5	5-6	6-7	8-9	9-10	10-11	0
⑦	19°07'	72°51'	0	4-5	5-6	6-7	8-9	9-10	0	12-1
⑧	21°06'	76°03'	0	4-5	5-6	6-7	8-9	10-11	0	0
⑨	42°18'	153°58'	0	4-5	5-6	0	0	10-11	11-12	0
⑩	22°16'	114°10'	0	0	5-6	0	0	9-10	0	0
⑪	12°56'	45°02'	0	0	5-6	6-7	9-10	10-11	0	0
⑫	13°04'	80°15'	0	0	4-5	0	0	11-12	0	0
⑬	11°40'	92°43'	0	0	4-5	5-6	10-11	0	0	0
⑭	07°11'	100°37'	0	0	0	0	0	0	0	0
⑮	10°49'	106°40'	0	0	0	6-7	9-10	0	0	0
⑯	06°54'	79°52'	0	0	0	6-7	10-11	0	0	0
⑰	09°56'	74°14'	0	0	0	5-6	10-11	0	0	0
⑱	52°02'	113°51'	0	5-6	0	0	0	0	9-10	0
⑲	40°08'	44°28'	0	0	0	0	0	0	0	0

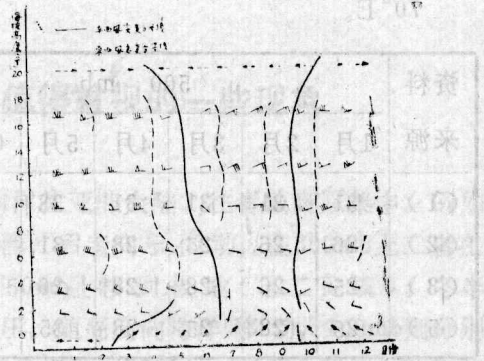
注：①新德里 ②高哈蒂 ③麦纳麦 ④乔德普尔 ⑤清迈
 ⑥加尔各答 ⑦孟买 ⑧那格普尔 ⑨南鸟岛 ⑩香港
 ⑪亚丁 ⑫马德拉斯 ⑬安达曼 ⑭宋卡 ⑮西贡
 ⑯科伦坡 ⑰柯钦 ⑱赤塔 ⑲第比利斯

		100 mb								
(8)	(7)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
北	东		西风急变	西风急变	西风突变	东风急变	东风急变	东风突变	西风急变	西风急变
纬	经									
①	28°34'	77°07'		0	6-7	0	0	10-11	11-12	0
②	26°11'	91°45'		0	5-6	0	0	9-10	0	0
③	26°12'	50°38'		4-5	5-6	0	0	9-10	10-11	0
④	19°02'	82°03'		0	6-7	0	0	9-10	10-11	0
⑤	18°17'	98°59'		0	4-5	5-6	9-10	11-12	0	0
⑥	22°39'	88°21'		4-5	5-6	0	8-9	9-10	0	0
⑦	19°07'	72°51'		0	4-5	5-6	9-10	10-11	0	0
⑧	21°06'	76°03'	1-2	4-5	5-6	0	0	10-11	11-12	0
⑨	24°18'	153°58'		0	5-6	0	0	10-11	0	0
⑩	22°16'	114°10'		4-5	5-6	0	0	9-10	10-11	0
⑪	12°56'	45°02'		0	4-5	0	9-10	10-11	0	0
⑫	13°04'	80°15'		0	4-5	0	0	11-12	0	0
⑬	11°40'	92°43'		0	4-5	5-6	10-11	12-1	0	0
⑭	07°11'	100°37'		0	0	4-5	9-10	0	0	0
⑮	10°49'	106°40'		0	0	4-5	9-10	0	0	0
⑯	06°54'	79°52'		0	0	4-5	9-10	0	0	0
⑰	09°56'	74°14'		0	0	5-6	10-11	0	0	0
⑱	52°02'	113°51'		0	0	0	0	0	0	0
⑲	40°08'	44°28'		0	0	0	0	0	0	0

注：①新德里 ②高哈蒂 ③麦纳麦 ④乔德普尔 ⑤清迈
 ⑥加尔各答 ⑦孟买 ⑧那格普尔 ⑨南鸟岛 ⑩香港
 ⑪亚丁 ⑫马德拉斯 ⑬安达曼 ⑭宋卡 ⑮西贡
 ⑯科伦坡 ⑰柯钦 ⑱赤塔 ⑲第比利斯

(4) 自夏季至冬季, 东风突变后, 西风急变情况类似春夏间的情况, 也是离高原近的急变次数多, 时间早, 远的次数少, 时间迟。在夏季西风突变后, 东风盛行期, 东风也有急变突变, 但以离高原远的变化多, 靠近高原的东风没有急变。

3. 根据四种不同来源的资料^{[20][21][22][23][24]}, 我们分析研究了500mb和300mb上, 沿25°E、60°E、70°E、90°E、120°E上西风急流轴纬度位置的季节变化(表3)。从表上可以看出: 第一, 无论在500mb或300mb上, 5、6月间副热带西风急流轴纬度位置的变化, 均以青藏高原地区最大, 自此往上、下游减小, 到达地中海和我国沿海岸地区则位变很小(表3)。第二, 对比500和300mb上5、6月的变化, 无论在哪一个经线剖面上, 急流轴位变一般以500mb比300mb大。第三, 在青藏高原地区急流轴位变均以5、6月最明显, 离高原远一些的地区, 在300mb或500mb上多以6、7月变化(表3A、E)最明显, 二者相差一个月! 可见, 时夏季间急流轴位变, 越近高原越明显, 时间也越早, 近高原的低空变化比高空明显, 变化春间也早。



图一 加尔各答月平均合成风的季节变化

25°E 各不同经线剖面上副热带急流轴的纬度(北纬)位置* (表3A)

资料来源	500 mb							300 mb						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
(1)	33	34	33	31	32	35	37	32	32	32	28	30	32	38
(2)	28	33	28	30	31	36	37	25	26	25	32	30	32	38
(3)	23	20	28	31	30	32	33							
(4)											32	30	32	38
(5)	27	28	28	28	31	35	37	27	27	28	28	31	33	37

60°E (表3B)

资料来源	500 mb							300 mb						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
(1)	31	31	31	31	32	42	41	22	26	27	25	26	39	40
(2)	28	28	27	26	33	38	43	25	26	26	25	30	39	42
(3)	25	25	28	29	27	43	42							
(5)	25	26	27	25	32	36	43	26	24	26	26	29	36	40

70°E

(表 3C)

资料来源	500 mb							300 mb						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
(1)	31	31	31	31	33	43	40	28	27	27	26	28	40	39
(2)	26	26	25	28	31	45	47	25	27	26	26	34	43	43
(3)	25	26	28	28	26	45	42							
(5)	25	28	25	28	35	41	42	26	25	25	26	30	35	40

90°E

(表 3D)

资料来源	500 mb							300 mb						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
(2)	25	25	24	26	26	53	48	25	26	25	26	48	51	45
(3)	24	24	23	26	24	45	47							
(5)	25	30	—	29	35	43	42	27	32	30	30	35	35	42

120°E

(表 3E)

资料来源	500 mb							300 mb						
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
(2)	30	31	32	32	33	30	40	30	31	30	32	34	38	42
(3)	27	28	28	31	31	33	37							
(5)	31	31	30	32	34	30	30	30	32	34	34	33	35	

* (1)(2)(3)(4)(5)分别见参考文献〔19〕〔21、22〕〔20〕和〔23〕〔24〕

4. 从地面到500mb多年平均图上,分析各月各层东西风的分界线(高压脊线)的季节变化(图略),可以看出,西风环流突变不只是南亚、东亚有,与南亚同纬度附近的纬度带里,在北半球都有突变现象,只不过南亚一带对流层中、低空突变最明显,范围最大,到达的纬度最北!

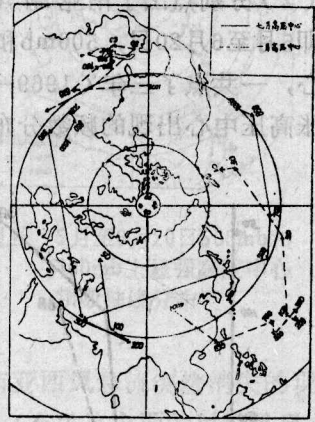
从上述的特点,可以推论,春夏季南亚副热带西风环流的变化,同太阳热赤道北移,同青藏高原的存在,特别是同高原的加热作用,有着密切的关系。

三、与副热带西风变化有关的值得重视的一些现象

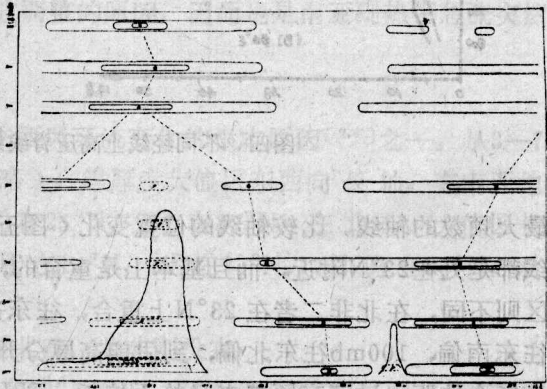
1. 夏半年各月(5—9月)高压中心随高度从海洋往亚非大陆、往青藏高原集中。例如8月份,地面太平洋高压和大西洋高压随高度前者向西,后者向东移动,在300mb上二者在青藏高原西部合并,100mb上集中到青藏高原上空,50mb上移到极地(图二实线)。冬半年(11—3月)相反,地面蒙古大陆高压和加拿大高压,随高度向海洋移动,100mb则分别移到太平洋阿留申低压和冰岛低压上空。因此,很容易想像(图略),夏季在亚非大陆热低的上空,对流层上层(300—100mb)为暖高压;在两个大洋上在太平洋副高和大西洋副高空为一冷槽。冬季相反,在海洋阿留申和冰岛低压上空,在对流层上部为高压区,大陆蒙古高压和加拿大高压上空为相对低槽区。

2. 夏季亚非大陆和青藏高原的加热作用,严重地破坏了对流层中、低层副热带高压带的连续分布。从多年平均8月份沿30°N副热带高压的形态变化图上(图三),不难看出,副热带高压脊在对流层中、低空是不连续的,850mb及其以下是在北美和亚非大陆断开,850—500mb则只在青藏高原及其邻近地区断开,断开的地方恰好是大陆地面热低所在的地方。在300—100mb上相反,高压带在海洋上断开。还应该注意,副热带高压带分成几个中心,在低空,海洋高压中心非常明显,随高度变弱,变得不明显;大陆上相反从地面往上先是低压变为高压,然后随高度高压越变越明显;在亚非大陆上,在对流层低层印度热低比北非低压强,在对流层中空(300—500mb)北非高压比青藏高原高压区强,在对流层上层(200—100mb)反过来,青藏高原高压比北非高压强。我们还绘制了5、6、7、9月和图三相类似的图(图略),情况是大同小异,这里就不重复了。

3. 夏季亚非热低和北美热低各部份温压场结构是不同的。北非地面热低和北美热低到了850mb上即变为高压区(图略),伊朗地面热低压区到700mb消失,变为高压区(图略),青藏地区地面热低压区到500mb仍为低压区,估计到400mb或以上才变为高压区(图略)。可见,夏季陆面加



图二 1月、7月高压中心位置随高度分布



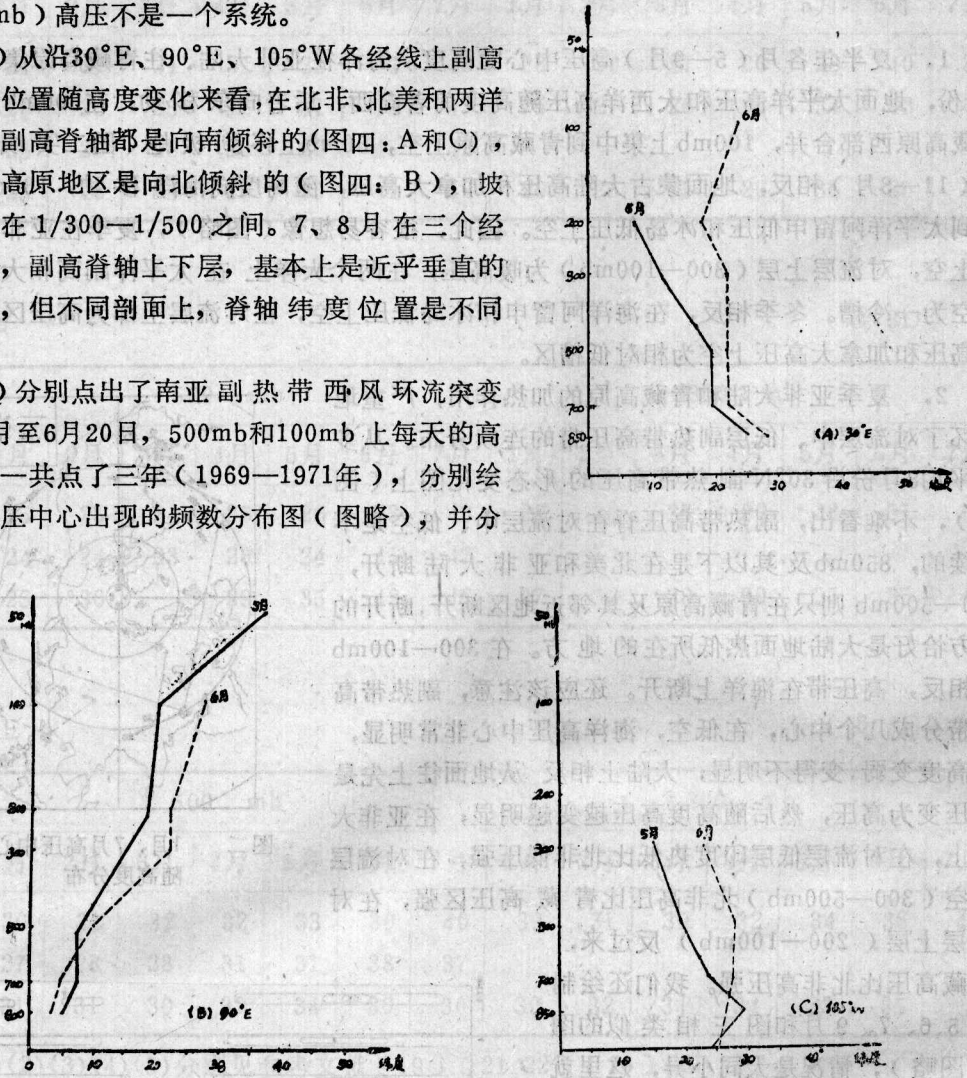
图三 8月沿30°N纬圈高、低压形态随高度变化

热所形成的热力边界层，一般厚度在1—2公里之间，伊朗和青藏地区低压区厚度之所以能够达到3—5公里，很明显是高原突出面的加热作用的结果。

4. 南亚5、6月高空(100mb上)和低空(地面至500mb)高压不是一个系统。

(1) 从沿30°E、90°E、105°W各经线上副高脊轴纬度位置随高度变化来看，在北非、北美和两洋上5、6月副高脊轴都是向南倾斜的(图四：A和C)，唯独青藏高原地区是向北倾斜的(图四：B)，坡度很大，在1/300—1/500之间。7、8月在三个经线剖面上，副高脊轴上下层，基本上是近乎垂直的(图略)，但不同剖面上，脊轴纬度位置是不同的。

(2) 分别点出了南亚副热带西风环流突变前，即5月至6月20日，500mb和100mb上每天的高压中心，一共点了三年(1969—1971年)，分别绘成两张高压中心出现的频数分布图(图略)，并分



图四. 不同经线上高压脊线纬度位置随高度变化

析其最大频数的轴线。比较轴线的位置变化(图五)可以发现，在北非、北美和两洋上，两个轴线都是处在23°N附近，而且基本上是重合的，100mb轴线或多或少还往南偏些；在青藏地区则不同，在北非二者在23°N上重合，往东进入阿拉伯地区，二者开始分开，500mb轴线往东南偏，100mb往东北偏，到伊朗高原分开得更明显些，到青藏高原最明显，二者相距达十三个纬距，过了高原二者又趋于接近，到大陆沿岸以东基本上又重合在一起。

以上四个现象说明了同一个问题，春夏季亚非大陆和青藏高原的加热作用，在大气环流系统形成中，都起了不可忽视的作用。