

副热带急流在西藏高原上的结构和季节性的活动

鄭 成 均

提 要

本文用 1957—1959 年各月 08 时高空报告, 取三年风和温度的平均值繪制成沿 90°E , 105°E 及 125°E 的对緯度和时间的各种剖面图。分析了冬季、夏季和过渡季节急流、风場及温度場的情况, 找到了与副热带急流的北推南移直接相关的因子——副热带高压和西风大槽。由于大气环流在 5—7 月和 9—10 月有两次大調整, 相应地急流亦有由低緯度移向高緯度, 或由高緯度移向低緯度的調整。并且认为这种調整是由大气变化的几个阶段連續起来完成的。主要結論有:

1) 副热带急流可以从西藏高原上空自由通过, 但在 350 毫巴高度以下, 气流受高原界面摩擦而大大減速; 2) 由于副热带高压中心几次北跃, 急流亦随之北跃到夏季位置; 3) 由于强低槽东移及冷空气爆发使得副热带急流南移到冬季的平均位置上等。

我們利用 1957—1959 年西藏高原及其周围的高空資料和工作中所积累的一些概念, 研究了高原上空风場、温度場的垂直結構和副热带急流活动規律, 获得了一些值得重視的事实。下面介紹我們研究的結果。

一、西藏高原上空垂直风場、温度場的結構

1. 风場結構

我們利用 1959 年 1 至 12 月每天 08 时 (北京时) 高空风和温度的报告, 繪制沿 90°E 的垂直剖面图, 以研究西藏高原上空垂直风場、温度場的結構。剖面图上共使用了 21 个測站記錄; 分析了等风速綫和等温綫, 定出副热带急流的中心位置。再将逐日急流中心位置順序点繪成图 1, 从图 1 看出副热带急流从 1959 年 1 月到 4 月中旬, 活动在 22°N — 30°N 間, 时而在喜馬拉雅山以南, 时而在喜馬拉雅山以北; 4 月下旬以后多在高原上空, 高原以南就較少見; 6 月初經過了一次跳跃, 急流北推到 35°N 以北; 9 月以后, 急流摆动振幅增大; 10 月下旬經過另一次跳跃, 急流重新南移到高原上空, 摆动幅度也減小了。

图 2 是 1957—1959 年 1 月份 90°E 平均温度、风速垂直剖面图。从图上可看出副热带急流軸在高原南部上空 12 公里处, 中心強度 52 米/秒 (这个数值是取自印度高哈提 200 毫巴等压面的月平均风速, 实际中心強度可能还要大些)。其次, 看到从 350 毫巴以下, 高原南部各等风速綫向低緯度低空傾斜現象, 愈往低层愈明显。其中 500 毫巴高度上我国拉薩的平均风速不及印度高哈提的一半。可見高原边界的摩擦作用十分可觀。350 毫巴以上由于摩擦作用逐漸消失, 等风速綫趋向于准水平状态了。高原上空风速的垂直切变也是很大的, 平均每公里达到 10 米/秒。在日常工作中我們还遇到一些高原測站, 在不太高的高度上, 实测风速大于 100 米/秒, 每公里的垂直梯度大于 20 米/秒。倘用地轉风公式計算, 就要求有很大的气压梯度和温度梯度与之对应, 而这些梯度值在我們繪制的各

等压面上,是从来没有出现过的。因此副热带急流带有很大动力性质,与使用公式计算出的风场常有较大的出入。

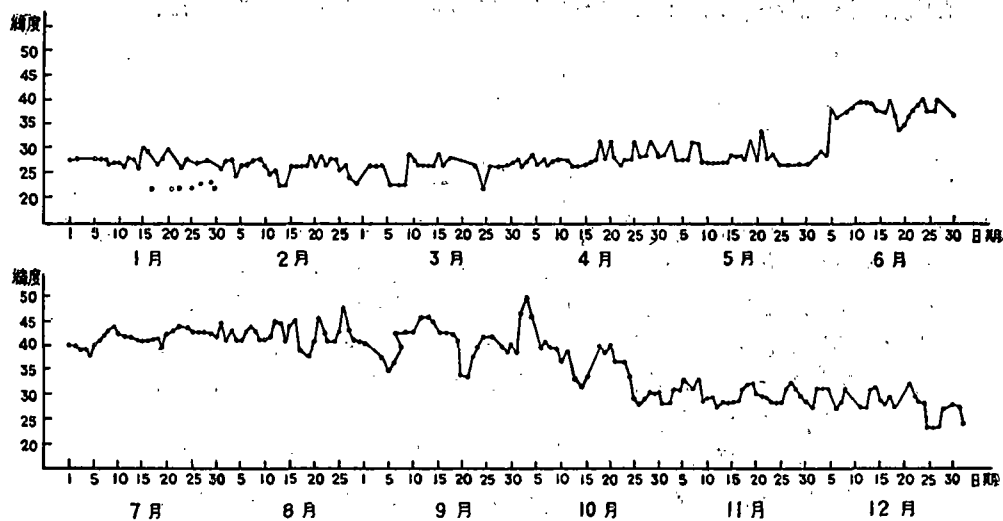


图1 1959年沿90°E垂直剖面图上副热带急流逐日位置

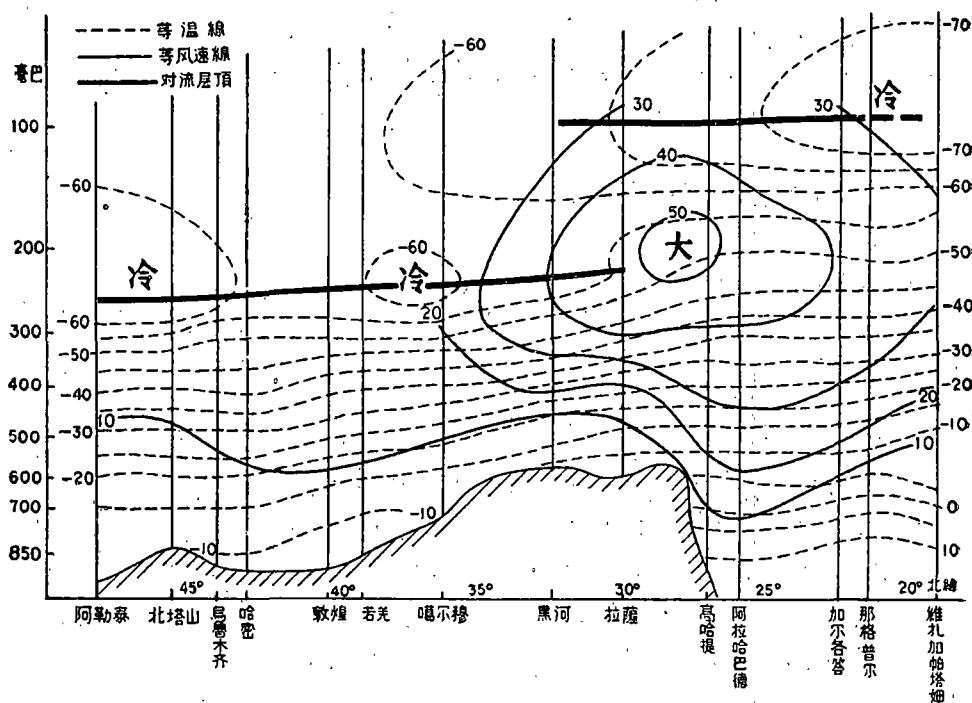


图2 1957—1959年1月份沿90°E平均垂直剖面图(温度1958—1959年)

1959年2月份沿90°E副热带急流多为290°左右的偏西北气流,中心强度达72米/秒,为全年之冠。19、21日中心轴风速都超过110米/秒。急流位于27°N,即在喜马拉雅山南麓上空,平均高度约10.5—11公里。2月份副热带急流的特点是:强度大,高度低,纬度偏南。

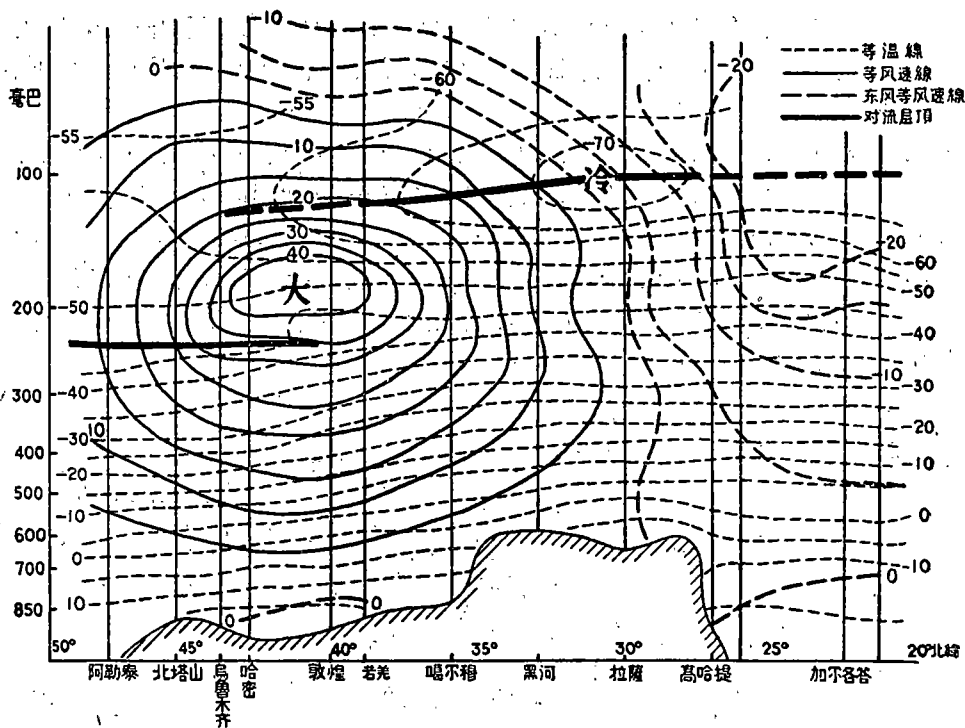


图3 1958—1959年8月沿90°E平均垂直剖面图
(实线表示西风等风速线; 中度虚线表示东风等风速线)

1958—1959年8月份沿90°E平均垂直剖面图(图3)副热带急流已北移至42°N上空,中心强度41米/秒。在高原南部上空有0米/秒等风速线分隔东西风带。40°N上空西风高度伸到20公里处;以上转入东风。高原以南,东风逐渐增大,印度加尔各答上空14公里高度出现了20米/秒等风速线。西南季风有时能北推到高原南部,但维持时间短促,平均图上就无法显示出来。因此,夏季高原上空只有两种基本气流,即中纬度西风和热带东风。

过渡季节,我们选作了4、10月平均垂直剖面图,图中只使用了1959年的资料。4月垂直剖面图(图4)仍保持着冬季的一些特征,急流仍位于高原上空,中心强度约50米/秒,高度11.5公里,最多

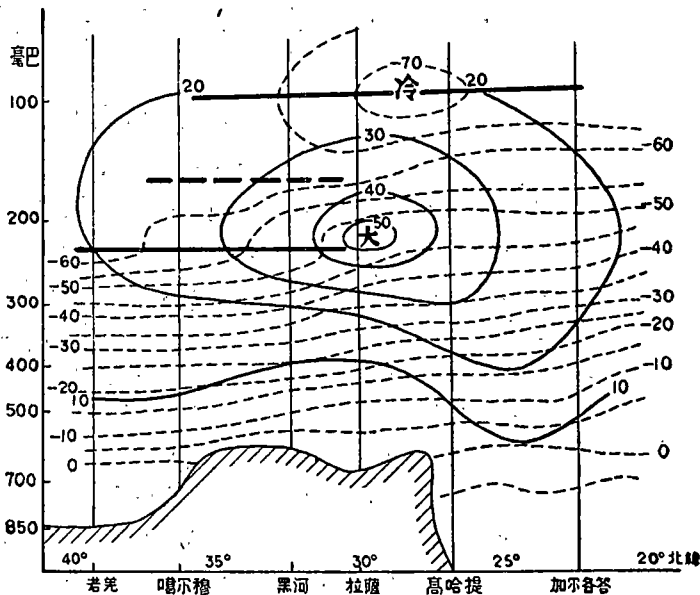


图4 1959年4月沿90°E平均垂直剖面图

风向为 250° — 260° 。10 月份(图 5)急流平均中心在 39°N , 比盛夏位置偏南些, 中心数值比冬、夏都弱。这是由于 10 月里急流轴摆动较大, 施行算术平均后, 数值大大减小了。

2. 平均温度剖面图状态

从 1 月沿 90°E 剖面图上(参看图 2)分析出三个冷区: 第一个冷区出现在印度半岛上空, 中心为 -70°C 左右; 另两个冷区分别出现在 33 — 40°N 和 43°N 以北地区。南边冷中心范围很小, 可能是从北边冷区分裂出来的。对流层中部有两个斜压带, 其中一个出现在高原上空 300—200 毫巴气层之间。从 300 毫巴高度计算, 从高原南部到北部不到 10 个纬距中, 温度降低了 12°C , 印度高哈提到我国黑河平均经向温度梯度 $1.45^{\circ}\text{C}/100$ 千米, 副热带急流正出现在这个斜压带之上。

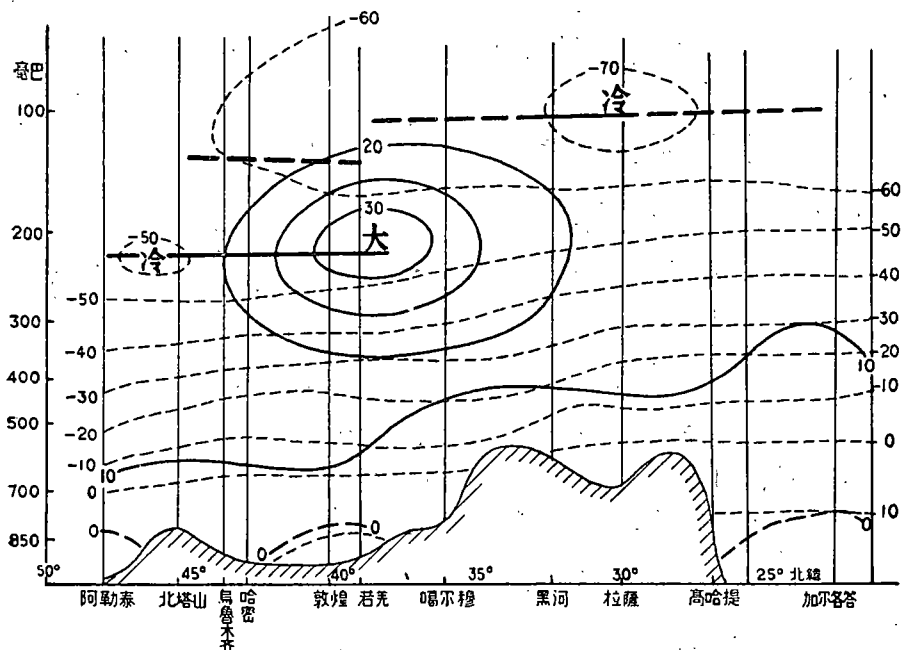


图 5. 1959 年 10 月沿 90°E 平均垂直剖面图

8 月份, 90°E 垂直温度场(参看图 3)与 1 月份比较, 可以看出有了很大的变化。冷区与斜压带都大大北移了, 冬季印度高空的冷区, 移到高原上空, 中心温度约 -72°C , 200 毫巴高度以下, 从高原南部到印度北部是一片宽广的暖区, 几乎看不出水平温度梯度。这些地方正是副热带系统活动的场所。辐散线(位势高度最高值中心连线)通过高原中部, 1 月份, 200 毫巴以下温度平均垂直递减率约 $0.6^{\circ}\text{C}/100$ 米, 200—300 毫巴间递减率下降到 $0.3^{\circ}\text{C}/100$ 米, 而 8 月印度上空出现了反向的温度梯度, 而愈往高空反梯度愈大, 这就有利于东风的稳定和东风急流的建立。此时原来北部与较低对流层顶相对应的冷区, 早已南移到国境线以北了。对流层斜压带, 从高原南部移到 39 — 44°N 上空, 300 毫巴高度上温差达到 $1.2^{\circ}\text{C}/100$ 千米, 这个数值在夏季也是很大的。与温带急流相对应的斜压带, 也移到 50°N 以北。8 月青藏高原自地面到对流层顶一直保持着 $0.6^{\circ}\text{C}/100$ 米左右的垂直温度梯度, 对流层顶以上, 温度逆增也很显著。 45°N 上空两个对流层顶之间出现了一块温度梯度相对减小区, 没有出现等温现象, 100 毫巴以上温度上升也很迅速。

4月,高空冷区已北移到高原南沿上空,斜压带则移到高原中部,10月份高空冷区仍在高原上空,对流层斜压带集中在高原北沿。

3. 高原上空对流层顶平均状态

平均垂直剖面图上的对流层顶高度、温度值,是利用逐月探空报告资料,按对流层顶不同属性施行算术平均求得的。

1月份对流层顶有上下两层,较高的一层在90毫巴处,只伸到 33°N (参看图2),以北就不明显了。印度上空缺乏这项资料,但从温度场上分析对流层顶也似乎在这个高度。较低的一层一直到高原南部都表现十分明显。在 45°N 上空的200毫巴处,往南缓慢抬高,高原上空为11公里。在5个纬度宽度内上空同时存在两个对流层顶。

8月份(参看图3)较高的一层对流层顶向北一直可以分析到 45°N ,在 38°N 以南高度变化不大,常在100毫巴高度附近,以北逐渐下降。我国哈密上空高度约15公里。与此同时,较低一层对流层顶比1月北缩了10个纬度,高度略有上升,约5个纬距宽度内存在两个对流层顶。

4月对流层顶结构近似于冬季,10月则近似于夏季。这二个月有一个共同特点,就是两层对流层顶比较明显。4月两层对流层顶连续在7个纬度(30° — 37°N)上出现,较高的对流层顶高度约13公里,10月出现在14公里附近。

90°E 剖面图对流层顶高度季节变化很小,较低一层对流层顶8月比1月高1—1.5公里,较高层对流层顶在同期内下降不到1公里,两个对流层顶重合区域也比其它经度上短。

二、副热带急流季节性的位移

1. 概述

分析1959年沿 90° 、 105° 、 125°E 300毫巴等压面上实测风速、位势高度和温度对时间、纬度剖面图,发现该年大气环流有两次大的调整现象。第一次调整出现在5—7月,副热带急流由低纬度移向高纬度;另一次调整出现在9—10月,副热带急流由夏季的平均位置移到冬季的平均位置。调整的基本规律是:大气变化过程是分阶段进行的但又是连续的;并且找到了与副热带急流南北推移直接相关的因子——副热带高压和西风带大槽的活动。

大气环流的变化是分阶段的,既不是逐渐过渡,也不是通过一次急流的变化就完成了。立春以后,太阳高度角逐渐升高,北半球气层温度增高,大气能量出现了新的分布。新的能量分布与旧的流场之间必然产生不平衡现象,当这种不平衡发展到一定程度,必然通过大气环流新的调整建立起新的平衡。这就表现为副热带高压中心跳跃性的北推,并因而引起了副热带急流相应的北移。通过了这样一次变化,在新的平衡条件下,副热带高压辐散线和副热带急流在较高的纬度上在有限范围内摆动,继续积累能量,准备下一次的突变。经过几次突变过程,副热带急流完成了几个阶段性的跳跃,推移到夏季位置。基于同样的原因,副热带急流由夏季到冬季的过渡,也带着明显的阶段性,通过几次西风大槽的活动和极地冷空气的爆发来完成的。

为什么变化又是连续的?就是太阳高度角的增高(降低)是不断的,大气能量的积累也是不断的,所有阶段的变化都是前后衔接、从不间断和互为因果的。太阳高度角的变

化,引起能量的重新平衡过程,是急流变化的根本原因。而各个阶段变化是总变化的有机组成,这个总的变化,便是大气环流的重新调整,自然季节的形成和副热带急流从高纬到低纬、从低纬到高纬的大尺度推移。

在讨论之前,我们对不同高度剖面图进行了比较。图 6a、图 6b 分别是 5—7 月沿 90°E 500 毫巴和 300 毫巴实测风的时间、纬度剖面图。这两张图上的强风轴的位置并不一致,当急流在高原南部时,如 5 月份 300 毫巴强风轴平均位置在 $28-30^{\circ}\text{N}$ 间,但在 500 毫巴面上却在 28°N 以南,高原是一片弱风区。造成这种强风轴偏离的原因是高原地形对 500 毫巴风的摩擦作用及强迫绕流作用。当急流移到高原以北时,500 毫巴强风轴又比 300 毫巴偏北了 3—5 个纬度,如 6 月 300 毫巴强风轴在 $37-38^{\circ}\text{N}$ 活动,500 毫巴则在 $42-43^{\circ}\text{N}$,这时在 40°N 以南地区 500 毫巴气流受到了阿尔金山、祁连山脉的摩擦作用及强迫绕流作用。在山脉以北一定的距离内,风速才显著增大。因此,利用 500 毫巴图表或其他低空记录来研究高原附近的急流活动有许多缺点。300 毫巴高度上则已是超过高原摩擦层高度,并且离急流中心轴较近。测风记录在此高度上还比较多,用该高度资料来研究副热带急流比较恰当。下面讨论副热带急流就指 300 毫巴上强风轴。

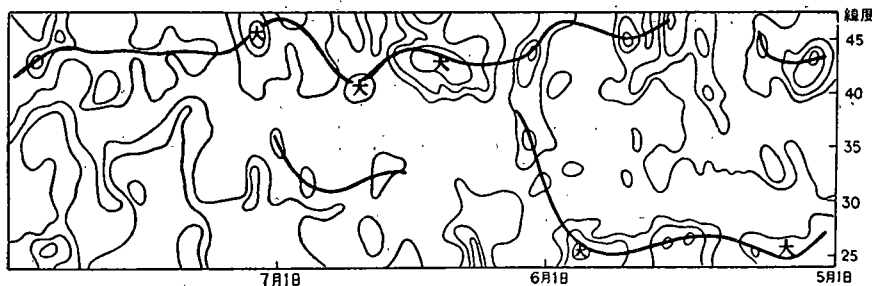


图 6a 90°E 5—7 月 500 毫巴风速的时间纬度剖面图

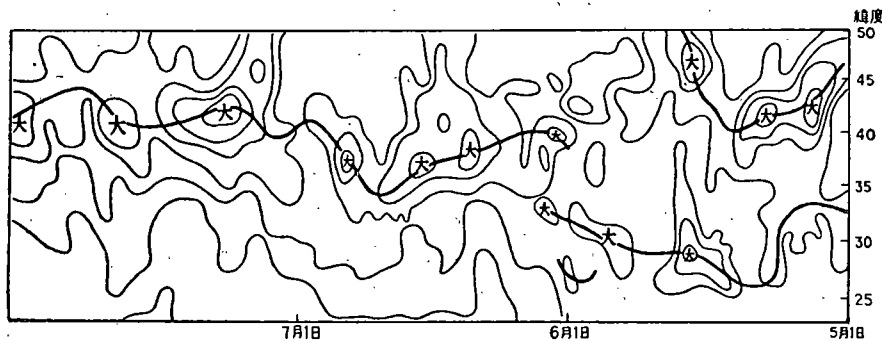


图 6b 90°E 5—7 月 300 毫巴风速的时间纬度剖面图

2. 副热带急流的北跃和副热带高压活动的关系

90°E 剖面图分析:

分析 300 毫巴各要素的时间、纬度的剖面图,可看到在 5—7 月间急流位置发生了两次突变(图 6b),温度场和位势高度场也发生明显的相应变化(图 6c、6d)。

(1) 副热带急流北跃前 5 月份东亚环流变化 在 5 月中旬,温带急流发生了一次突变,从 40°N 移到 50°N 以北,以后 50°N 以南就不再有急流出现。这次温带急流的北推与

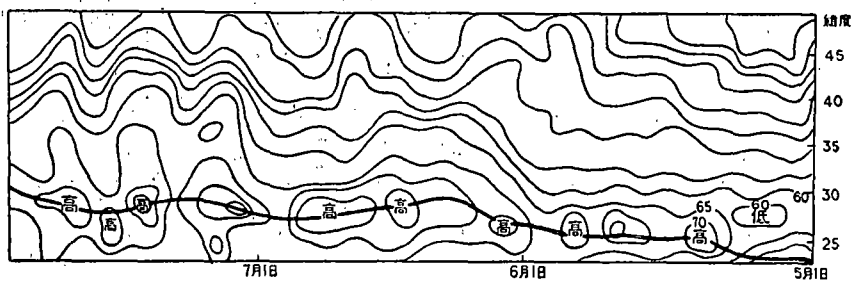


图 6c 90°E 5—7 月 300 毫巴位势高度的时间纬度剖面图

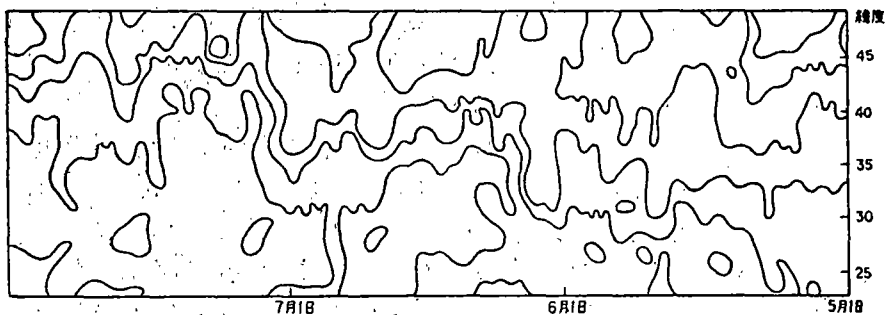


图 6d 90°E 5—7 月 300 毫巴温度的纬度时间剖面图

大气环流一系列的变化关系密切。

1959 年 5 月上旬, 在苏联中西伯利亚, 为一长波大槽控制。大槽底部伸到高原北部, 并在天山附近形成一个强风区。温带急流就在此锋区南部活动, 10 日后大槽东移到苏联贝加尔湖以东。与此同时, 印度西部的副热带暖高突然北挺, 300 毫巴位势高度的时间、纬度剖面图上(图 6c)最高值中心连线的平均位置从 22°N 推向 25°N 。但是我国拉萨、黑河位势高度的振幅都不明显。副热带急流位置无大变化, 只表现了强度减弱。但是在 300 毫巴温度场上(图 6d) -30°C 线从 25°N 以南, 向北伸至拉萨上空, 高原上空温度大大增暖了, 而 -45°C 线则从 40°N 回缩到 48°N 以北, 冷区北退了。此后大槽继续减弱, 在高原以北地区逐渐建立起高压脊。此时, 温带急流就被推至 50°N 以北。

气层温度升高, 高原以北大槽东移减弱, 纬向环流加强, 阻止了大股冷空气向南爆发。副热带高压中心推到 25°N , 并有继续北推之势。这一切都给副热带急流北跃作好准备。

(2) 副热带急流第一次北跃过程 副热带急流北跃在 6 月 1 日就开始了。从 6 月 2 日 20 时(北京时) 300 毫巴等压面上可看到(图略), 这一天强盛副热带高压中心在印度河上空建立起来, 高原南北广大地区转入反气旋环流, 高原西侧急流被顶到塔什干——阿拉木图——天山一线, 在 90°E 附近呈南北走向通过高原东部而东去。随着高压继续东移时, 在 4 日高原东部强风轴亦随之被顶到高原以北。

副热带急流从高原以南到高原以北的北跃过程, 在 5 日基本结束。6 日 20 时印度加尔各答上空出现了东风, 印度季风开始了。与急流北跃的同时, 温度场和气压场也有了突变, 并且副热带辐散轴(图 6c)在 6 月第一候也突然北伸了 3 个纬度, 即从 25°N 推到 28°N 。

(3) 副热带急流第二次北跃过程 副热带急流第二次北跃过程发生在 7 月上旬。6 月急流平均位置在 $38-39^{\circ}\text{N}$, 很少越过 40°N , 副热带高压中心多在喜马拉雅山以南活

动。7月第一候(1959年第一次)强暖高移进西藏高原上空,促使副热带急流第二次北跃。

这次副热带高压在6月29日300毫巴图上,高压中心在巴基斯坦北部,7月4日副热带高压中心推入高原,300毫巴中心在 30°N 左右。就在这些日子里急流轴由 39°N 北推了3个纬度。此后急流就以 42°N 为基线作南北摆动,完成整个北推过程。与这次急流北推的同时,暖区在高原迅速扩大, -25°C 线一直伸到 40°N ,热带东风气流深入我国拉萨上空。

105°E 剖面图分析:

副热带急流位于 105°E ,很不固定。从4月上旬到7月底,300毫巴强风轴是由许许多多波动组成(图7),北跃过程就没有 90°E 那么明显。但仔细观察一下,仍然可以分成三个阶段:4月份副热带急流以 27°N 为基线作波状摆动,5月上旬太平洋高压发生了一次北跃,副热带急流在6—10日北跃到 35°N ,以后急流便以 32°N 为基线作新的摆动。与急流北跃同时,高空暖区也发生了北伸, -30°C 线伸入我国成都上空(图略)。

6月7日副热带急流出现第二次北跃。向北直推到 40°N 以后在 36°N 附近摆动。这次急流也是由于副热带高压引起的。这个副热带高压曾在6月第一候引起了 90°E 急流的大尺度北跃。以后副热带高压东移到这个经度上来,并造成这次急流的北跃。

急流的第三次北推发生在7月第三候,也是由高原东移过来的副热带高压造成的。因此,急流的北跃时间要比 90°E 迟2天,这次急流被推到 40°N 以北,暖中心出现在我国成都上空, -30°C 等温线伸入中蒙边境,辐散线移到 28°N 附近。

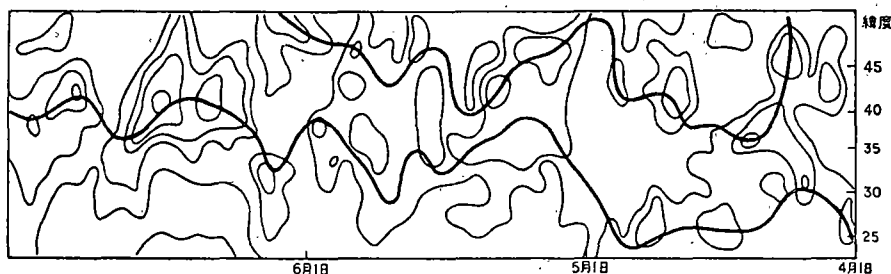


图7 105°E 300 毫巴风的时间纬度剖面图

由此可见印度暖高和太平洋高压都能引起 105°E 副热带急流北跃。

125°E 剖面图分析:

125°E 副热带急流的北跃,也可分成三个阶段(图8)。第一次北跃过程发生在5月

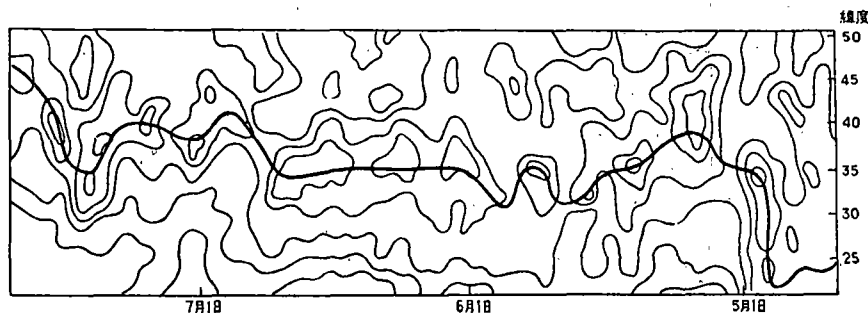


图8 125°E 300 毫巴风速的时间纬度剖面图

第一候。4月下旬东亚大槽发展,急流曾一度被南推到 23°N 。由于大槽的减弱和太平洋高压的北挺,急流于5日以后北推到 40°N ,并与温带急流合并,强度增强,在14日退回到 35°N ,以后便以此为基线作小振幅的摆动。

第二次副热带急流北推,出现在6月最末一候。这一次跳跃是由于东亚大槽东移减弱和太平洋高压西侧在我国华东地区登陆造成的。副热带高压辐散线北移到 30°N 附近,而 -40°C 等温线一直伸到 40°N 上空,急流从 35°N 移到 40°N 。由于大槽平均位置已经东移, 125°E 槽脊活动又重新开始明显起来,急流又出现了南北波动。

第三次副热带急流北推发生在7月末,急流被推到 47°N 以北。

3. 90° 、 105° 、 125°E 急流的比较

(1) 在三个主要经度上,从4月到7月副热带急流都出现了三次北跃,才完成了从冬季平均位置移向盛夏平均位置的过渡。第一次北跃发生在5月上旬,是太平洋副热带高压中心北推的结果。 125°E 距太平洋副热带高压较近, 125°E 上急流北推也就比 105°E 早2—3天。而 90°E 受不到副热带高压的影响,在这时期就没有北跃现象,急流只是逐渐由 $27-28^{\circ}\text{N}$ 移到 $29-30^{\circ}\text{N}$ 。第二次北跃出现在6月上旬,是印度上空副热带暖高中心的北推造成的。因此, 90°E 比 105°E 早2—3天,在平面图上也可以看到 75°E 又比 90°E 早1—2天。而 125°E 急流第二次北跃在6月下旬才出现。第三次北跃发生在7月上旬,是由于印度暖高再一次北推并开始登上高原所致。 90°E 比 105°E 早2—3天, 125°E 在此时也无北跃现象。 125°E 第三次北跃出现在7月20日前后,是由于太平洋高压北推引起的。但在这段时间里 105°E 急流已推到夏季平均位置,没有再出现北跃现象。

(2) 5月初的一次突变, 105°E 急流北推了5个纬度, 125°E 北推了7个纬度。但在 90°E 上,5月份并无北推现象,因为在这个时候,高原东部正处于两高之间的平均低槽里。印度暖高位于印度西部,中心比较偏南。当高压北挺时,影响到 90°E 高原地区只是高压东北部的一些势力。而西北气流到达高原东南部,由于下坡引起质量辐散,使得高压在这里减弱,不能促使急流发生明显北推。在6月初以后高原转为热源,副热带高压出现了一次明显的北推,比较急流位置, 90°E 比 105°E 偏北1—2个纬度,比 125°E 偏北3个纬度。与4、5月份对比后可以看出高原对北伸的副热带高压的增强的作用。7月初经过了第三次跳跃, 90° 、 105°E 急流推到 43°N 到达盛夏平均位置,而 125°E 急流才移到 39°N ,落后了4个纬距。经过了7月下旬太平洋高压再一次强大北推, 125°E 急流又开始领先。而且9600位势米和 -30°C 等值线也十分偏北。高原上空的暖高由于受高原的热源作用,更加强盛,但无明显的继续北推。

(3) 9600位势米和 -30°C 等值线在4—7月间都出现了与急流相同次数和相同位相的北移,与副热带急流平均位置也十分接近(最多只差2—3个纬距)。这给我们在测风资料缺少的情况下,寻找急流位置提供了线索。

(4) 引起副热带急流在平均轴线上作振幅摆动(不同于大尺度北推南移)也是由于西风带扰动和副热带高压活动的结果。西风槽逼近时急流南压,形成波谷,西风槽过后,副热带高压回升,急流北伸形成波峰。

再把300毫巴三个主要经度风速对时间纬度剖面图进行比较,5月急流第二次北跃前, 90°E 急流摆动振幅小,逐日位置变化不大。但是 105° 、 125°E 振幅就大得多,可达10

个經度以上。过去許多文献中談到副热带急流在高原南部十分稳定,可能就是此現象。造成这种現象仍然是高原作用。4—5月西风带及其扰动,正通过高原所在緯度,高原的机械作用,迫使西风槽大大减弱,急流被南压的距离就减小了。西风槽移出高原后迅速加深,就使得 105°E 及其以东地区的急流发生了強烈的南推現象。

6月以后 90°E 副热带急流被推到高原以北,就开始了比較明显的摆动。

4. 副热带急流的南推与西风大槽活动的关系

1959年8月以后,东亚大陆上副热带高压平均辐散綫在 30°N 附近,伊朗高压中心常恆定在西巴基斯坦中部,300毫巴高度上高原常处在高压前部的偏西北气流中,在欧洲西北波罗的海經常維持一长波大槽,并常由該槽分出許多波动,沿着西风带向东传播,合并于东亚大槽里。

从9月初到11月底有7次低槽东移,其中有6次是以上述形式东移的,一次(第六次)是主体(整个长波槽)东移。将这7次低槽活动时间、强度和引起副热带急流位置南推情况列成表1,由表1可以看出:

(1) 副热带急流,由夏季平均位置过渡到冬季平均位置是经过几次強低槽活动的作用而完成的。一次強西风槽的活动(一般从脊到槽最大降压达200位势米以上)引起大气温度的下降,冷区南伸,温度梯度在較南的緯度集中,并导致西风带本身及其急流的南迁。而第二次強西风槽的活动必然是在第一次基础上在較南的緯度上进行,并引起同样的效果。

这样在各种時間剖面图上(图9、10、11)就可以看到低槽一次比一次南伸,9600位势米綫和急流平均位置間歇性的向南跳跃(图12、13、14),在通过了10月下旬一次长波槽的东移之后就完成或基本完成了副热带急流到冬季平均位置的过渡。弱的西风槽东移,只

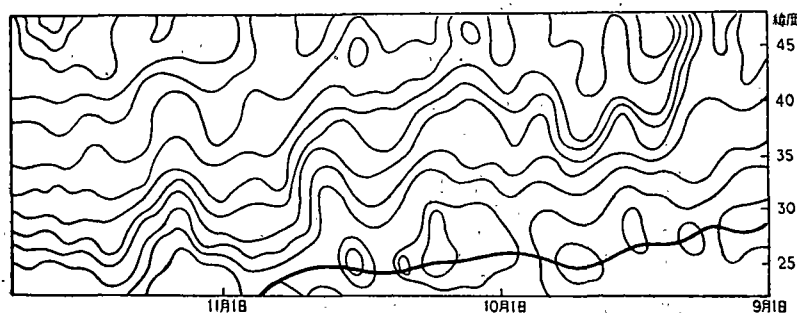


图9 90°E 300 毫巴位势高度的時間緯度剖面图

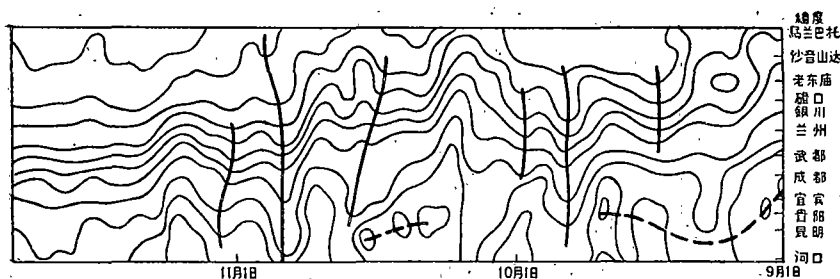


图10 105°E 300 毫巴位势高度的時間緯度剖面图

表 1

低槽通过主要纬度日期

次 别	1	2	3	4	5	6	7
东经 90°	9 月 4 日	9 月 14 日	9 月 22 日	9 月 29 日	10 月 15 日	10 月 25—28 日	11 月 13 日
105°	8 日	16 日	25 日	30 日	19 日	27—2 日	15 日
125°	10 日	19 日	28 日	10 月 3 日	21 日	29—6 日	17 日

低槽最强部分* 活动纬度

东经 90°	41—43°	35—40°	34—37°	33°	30—33°	27—32°	25—27°
105°	33—37°	32—36°	30—35°	30—34°	27°	26—28°	27°
125°	34—36°	34—35°	32—34°	32—34°	31—34°	27—32°	28—32°

从脊到槽最大降压值**

东经 90°	—	21	20	10	17	33	20
105°	22	15	20	10	12	25	20
125°	26	15	24	15	8	26	13

9600 等位势米线南推纬度数

东经 90°	—	5	1	—	—	6	3
105°	5		2	—	—	5	4
125°	3		3	—	—	4	3

急流平均位置南推情况(纬度)

东经 90°	42→38→46°	46→40°	40→33→39°	39→38→47°	47→35→39°	39→28°	
105°	39→36°		36→33°	—	—	33→30°	30→28°
125°	43→39°		39→34°	—	—	34→29→34°	34→31°

* 低槽最强部分指气压梯度最大的地方,多在低槽的底部。

** 从时间剖面图上选取一个从脊到槽降压最多的测站,而其降压数值即为最大降压值。

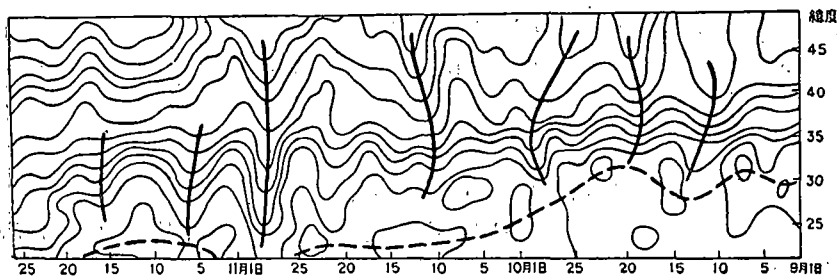


图 11 125°E 300 毫巴位势高度的时间纬度剖面图

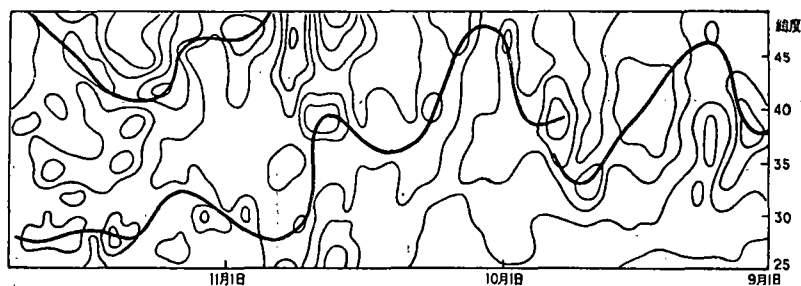


图 12 90°E 300 毫巴风的时间-纬度剖面图

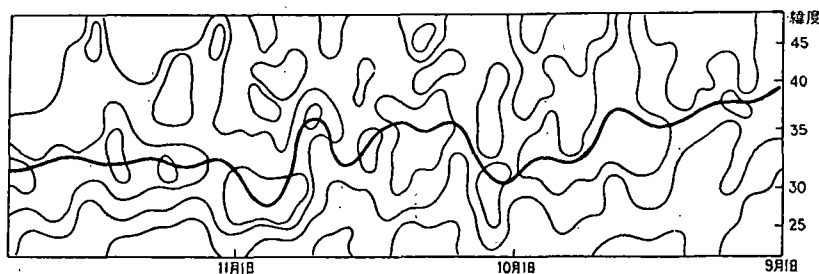


图 13 105°E 300 毫巴风的时间-纬度剖面图

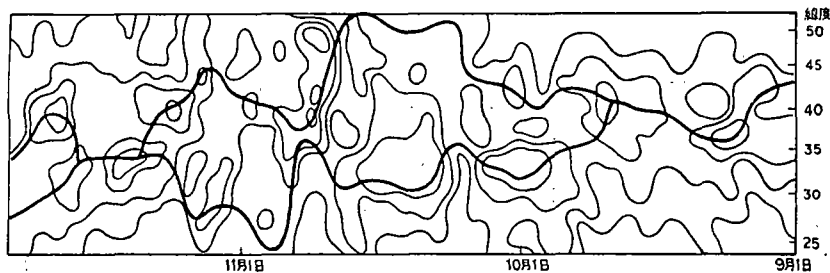


图 14 125°E 300 毫巴风的时间-纬度剖面图

能重复上次槽的活动无法使急流南推。

(2) 青藏高原的存在及其对环流所引起的作用使副热带急流在 90°E 南推的跳跃性更加显著起来,在 9 月以后,通过几次强槽活动,105°E、125°E 急流出现了南推,10 月上旬移到 30—40°N 之间,但 90°E 由于高原还起着热源和机械动力作用(高原北沿气流上升和质量辐合),副热带高压脊常有加强之势。一次强槽通过时高压脊南缩,西风带及急流南推;槽过后,高压又跟之北伸,急流又退回到 40°N 以北。因此,9 月到 10 月上旬 90°E 上急流就出现了几次大尺度的波动。而经过 10 月下旬一次长波大槽活动,急流从 39°N 一直被推到 28°N,南移了 11 个纬距。这次跳跃和初夏的一次跳跃一样十分明显。

三、结 语

通过以上分析和讨论,我们得出下列几项事实:

1. 副热带急流可以从西藏高原上空自由通过,但在 350 毫巴高度以下气流受到了高原界面摩擦作用而大大减速。
2. 90°E 副热带急流平均位置,2 月份最南在 27°N,强度最强,多大于 70 米/秒,高度

較低; 8 月份則移到 42°N , 平均中心強度 41 米/秒。

3. 4—7 月, 由于太阳高度角的升高, 副热带高压中心出現了几次显著北跃, 副热带急流平均位置也跟之发生几个阶段性的北推, 从而完成了由冬季到夏季平均位置的过渡。伊朗高压的北移, 多能引起 90°E 、 105°E 副热带急流北推。太平洋高压中心的北跃, 除引起 125°E 急流北推外, 有时也引起 105°E 急流北推。

4. 副热带急流由夏季平均位置到冬季平均位置的过渡也是有明显阶段性的。一次強低槽的东移和冷空气的爆发, 副热带急流就相应发生一次南推。

5. 急流的北撤南推, 在時間上、空間上各个主要經度都不一致。西藏高原的存在和它对副热带高压、西风大槽強度的影响, 使得 90°E 副热带急流季节性的推移过程特別明显, 同时使得冬季急流稳定少变, 而使 9、10 月份急流作大尺度振幅摆动。

СТРУКТУРА И СЕЗОННЫЕ ДЕЙСТВИЯ СУБТРОПИЧЕСКИХ СТРУЙНЫХ ТЕЧЕНИЙ НАД ТИБЕТСКИМ ПЛАТО

Чэн Чэн-цзюнь

Резюме

В настоящей работе анализируются материалы по аэрологическим сводкам за 08Z каждого месяца 1957—1959 гг. Даются разрезы по широтам и времени через 90°E , 105°E и 125°E , составленные по средним значениям ветра и температуры за изложенные три года. Рассматриваются струйные течения, поля ветра и температуры в зимние, летние и переходные сезоны. Установлены субтропический и глубокая ложбина в западном потоке, которые непосредственно связаны с перемещением субтропических струйных течений. Общая циркуляция атмосферы как правило в месяцы V—IV и IX—X осуществляет перестройку, поэтому у струйных течений будет также наблюдаться соответствующее перемещение, либо от низкой широты к высокой, либо от высокой к низкой. Автор считает, что эта перестройка выполнена несколькими последовательными этапами изменений общей циркуляции атмосферы. Основные выводы данной работы следующие:

1) Субтропические струйные течения могут свободно пересекать Тибетское плато, однако на высотах ниже 350 мб скорость течений значительно уменьшается под влиянием трения плато; 2) Из-за скачко-образных перемещений центра субтропических антициклона на север, струйные течения с таким же образом перемещаются на летнее положение; 3) Перемещение углубленной ложбины на восток и вторжение холодного воздуха вызывают движение струйных течений к югу, на зимнее среднее положение и т. п.