

夏季西太平洋副热带高压的模拟实验

周明煜 杨广基 宋正山 王桂芳

李国庆 王兴东 陈章昭

(中国科学院大气物理研究所)

提 要

本文用模拟实验方法研究了西太平洋副热带高压的成因和结构。在分析了西太平洋副热带高压与其周围地区冷、热源关系的基础上,在实验中设计了六个热源、两个冷源,实验中得到三维流场与实际大气情况相比很相似。从实验结果和实际大气资料分析得出,有四支不同方向的气流向西太平洋地区辐合下沉,它们对西太平洋副高的形成和维持起着重要作用。

一、前 言

从七月份平均图上看^[1], 850毫巴图上在太平洋上被一高压所控制,其中心位置在太平洋中部。随着高度增加,到500毫巴高压中心位置向西南方向移动到日本东南的西太平洋地区。从300毫巴到100毫巴,在太平洋中部地区为一低槽区,而在青藏高原、伊朗和墨西哥地区上空均为高压区,在西太平洋地区为槽区。我们把存在于西太平洋地区,地理位置比较稳定,具有上述垂直分布特点的高压称为西太平洋付热带高压。它的活动对我国天气变化关系极为密切,我国不少天气工作者对它进行了研究^[2-7]。

副热带高压的成因,一般认为哈特莱环流的下沉气流起重要作用。另外,在中纬度高空的西风急流和南面的空气发生侧向混合引起的弗雷尔环流的下沉气流对副热带高压的形成也起一定作用。但从全北半球来看,付热带高压不是一完整的带形,尤其在夏季,而是一些闭合中心,这与海陆分布有密切关系。夏季青藏高原、欧亚大陆和美洲大陆夏季作为热源的存在必然对太平洋地区的副热带高压的形成和维持产生作用。在文献[6]中指出,夏季太平洋副热带高压强度与青藏高压强度有密切关系,它们之间具有很好的正相关。

我们再比较西太平洋副热带高压所在的地理位置和它从地面向上中心位置的变化情况与欧亚大陆和太平洋地区夏季冷、热源分布情况(见图1)^[8,9],加以对比可以发现,西太平洋副热带高压的南面是赤道附近的热源,热源中心在菲律宾附近,它的北面是太平洋北部的冷源,它的西北面,在日本地区也是一热源。因此我们认为西太平洋副热带高压中心位置从地面向上向西南方向偏移与上述的冷、热源分布有一定关系。

综上分析,我们认为西太平洋副热带高压的形成和其内部结构场是动力因子和热力因子的综合结果。基于这种设想本文将用流体力学模拟实验方法来研究西太平洋副热带

高压的成因和其内部结构。

从图 1 可以看到, 7 月份青藏高原, 欧亚大陆, 美洲大陆是热源, 太平洋北部和大西洋北部是冷源。这和 Будыко^[3] 计算的感热输送结果是一致的。另外, 我们还分析了 7 月份降水量分布情况(图略), 在日本地区, 菲律宾地区以及菲律宾以东热带和赤道地区都是降水比较集中的地区。因此图 1 中日本、菲律宾及其以东的赤道附近地区的热源可能是降水凝结潜热释放的贡献是主要的。

基于以上分析我们在西太平洋副热带高压模拟实验中设计了六个热源和二个冷源。热源有: 青藏高原热源、欧亚大陆热源、美洲大陆热源、赤道附近地区热源、日本地区热源和菲律宾地区热源。冷源有: 太平洋北部洋面冷源和极地地面冷源。极地冷源是为了产生南北基本温差, 从而形成西风环流。

我们认为, 上述冷、热源的存在是形成和维持西太平洋副热带高压的基本因子。



图 1 7 月份冷热源分布图^[17](单位 100 卡/厘米²·天)

二、实验装置和方法

实验的基本装置与文献[9,10]中叙述的相同。根据前面所述的设想我们在实验盘中设置的六个热源和两个冷源的分布(见图 2)。

Q_1 为青藏高原热源。青藏高原是一长轴为 7 厘米, 短轴为 4.8 厘米, 高为 3 厘米的半椭圆球体。此热源的制作方法

与文献[9]中相同。 Q_1 的加热面积约 25 厘米², 平均加热强度为 0.022 瓦/厘米²*。 Q_2 为欧亚大陆热源。它是用厚 0.1 毫米的铜板制成, 铜板背面附有加热用的电阻丝。为了简便, 把欧亚大陆的形状简化为一扇形, 其面积为 198 厘米², 它与欧亚大陆面积相似。它的加热强度为 0.0049 瓦/厘米²。青藏高原的模型放在欧亚大陆模型上相应的位置。 Q_3 为美洲大陆热源, 它的制作方法

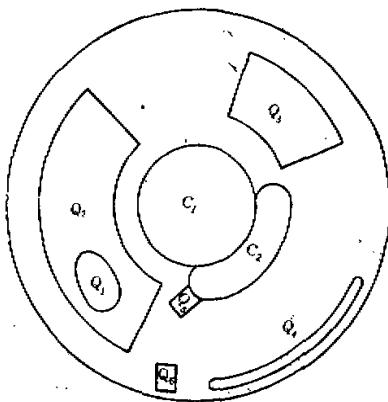


图 2 实验盘中的冷、热源分布图

与欧亚大陆热源相类似。美洲大陆也是简化为一扇形, 其面积为 70.5 厘米², 它与美洲面积相似。 Q_4 的加热强度为 0.0022 瓦/厘米²。以上三个热源是地面热源, 以模

* 本实验中的高原模型与以前不同, 它的加热丝埋在模型的南部和东部, 实际加热面积约减小 1 倍。

拟地面向大气的感热输送。 Q_1 为赤道附近地区热源,它是一个宽1厘米、长15厘米的弧形框架,弧形的弯曲程度与其所在的纬度相同。在弧形框架上绕有加热电阻丝。丝与丝之间保持一定间隙,以使实验溶液可以上、下通过。此热源安置高度为相当于实验区溶液高度(6厘米)的一半,3厘米。此热源的面积为15.6厘米²,加热强度为0.041瓦/厘米²。 Q_2 为日本地区热源,它是一个长2.5厘米宽2厘米的长方形框架,框架上比较稀疏地绕有电阻丝,实验溶液也可穿过此热源。此热源安置高度也为3厘米。它的面积为5厘米²,加热强度为0.023瓦/厘米²。 Q_3 为菲律宾地区热源,它的构造,加热强度和安置高度同 Q_2 一样。 Q_1 , Q_2 , Q_3 三个热源置于液体内部为空中热源,模拟了大气中凝结潜热释放作用。

C_1 为极地冷源。此冷源是一直径为9.5厘米的圆形铜盒,盒内有螺旋状管道,管道可以通冷水使铜盒表面冷却。铜盒是镶在实验盘底内,盒表面与盘底相平。冷水循环进出管道都安置在实验盘下面。 C_1 的面积为70.8厘米²,致冷强度为0.0081瓦/厘米²。 C_2 为太平洋北部冷源。它的结构和 C_1 相同,其形状呈肾形。它的面积(约100厘米²)和所在位置大致和7月份太平洋北部冷源相似。它的致冷强度为0.00057瓦/厘米²。

青藏高原加热作用在模拟实验中的相似问题已在文献[11]中已讨论过。我们这次实验中青藏高原的加热强度与文献[10,11]中相近,其它热源的加热强度和冷源的致冷强度与青藏高原加热强度之比。大致和实际情况的比例相同。

在这次实验中,我们采用极地地面冷源,这比以前实验^[9-11]中用内筒冷却更接近实际情况。实验结果表明,实验中出现的现象是比较稳定的。另外,上述三个空中热源由于框架直接安放在实验液体内部,这样对流场会有些影响,这样做是因为我们还没有更好的空中热源的装置。但从实验结果看来,这种影响是很小的。

实验时的转台转速 $\Omega = 0.177$ 弧度/秒(相当于周期 $T = 35.5$ 秒)。实验开始时实验区内为准静止状态,实验区温度为20℃,然后在极地冷源进行冷水循环致冷。循环冷水温度比实验区温度低2.0℃。等实验区内由于极地冷却产生基本西风环流后,接通上述六个热源电路,并维持极地循环冷水流量约为0.09毫升/秒,太平洋北部冷源循环冷水流量约为0.009毫升/秒。约经过5—6个盘日,西太平洋地区副热带高压现象出现后就进行拍照取得资料。实验时的现象是稳定的,重复进行实验时现象基本相同。

拍照时的光源设备与文献[10]中相同,上层流场拍摄时曝光时间为12秒,中层为30秒,下层为36秒,垂直剖面为20秒。照相时按垂直剖面、中层、上层和下层流场的次序反复拍照。

三、主要实验结果

1. 西太平洋地区的水平流场

上述六个热源和二冷源按第二节所述的强度加热和致冷后,所得到的流场见照片1—3。由中层流场照片2可以看到,在日本地区热源东南,赤道热源西端的北面(第二、第三标记之间),在西太平洋地区有一闭合高压中心,它的东侧,太平洋中部是一大槽。它的西侧也是一槽区。围绕青藏高原在欧亚大陆是一高压带。在下层流场(照片3)中,西太平洋地区也有一高压中心,该中心位置比中层高压中心位置偏东约15经度,并略偏北。

在上层流场(照片1)中,对应于中层西太平洋地区高压中心位置是一脊区,它的西南面有一弱高压中心。在青藏高原上空是一强大的青藏高压。

实验中获得的上层、中层和下层流场照片与7月份多年平均的200毫巴、500毫巴和850毫巴天气图相比较,上述在西太平洋地区中层存在一闭合高压及其与上、下层对应关系和500毫巴天气图上的西太平洋副热带高压及其与200毫巴、850毫巴天气图上对应关系基本是相似的。其次在中、上层太平洋中部地区是一大槽,欧亚大陆中部也是一槽区,上层在青藏高原是一强大青藏高压,这些基本形势与500毫巴和200毫巴天气图上基本形势也是大致相似的。可是实验结果与平均天气图还是存在一定差异,主要是实验结果中在中、上层的日本地区槽向南伸展太远,在上层赤道热源西端上空有一弱弱的高压,这与实际情况不同。这可能与实验中基本西风稍弱一些有关。虽然存在着这些差异,但是我们想要研究的西太平洋地区高压流场及基本流场形势与实际情况基本上是相似的,也就是说我们模拟出的西太平洋地区高压与实际西太平洋副热带高压是相似的,由于我们所设计的冷、热源是模拟实际的,可以认为,这些冷、热源的存在为西太平洋副热带高压的形成和维持提供了必要的能源。

另外,我们在实验中曾改变一些热源的加热强度。例如把赤道地区加热强度增大为 0.092 瓦/厘米²;或者把日本地区和菲律宾地区的热源强度减弱为 0.01 瓦/厘米²,赤道地区热源增为 0.092 瓦/厘米²,其他冷、热源强度保持原来强度。这两组实验得到的流场形式基本上与上述结果一致,但西太平洋地区高压的大小和强度有一定变化(照片略)。

2. 西太平洋地区高压的经向剖面

为了了解西太平洋地区高压的南北剖面流场情况,我们在高压的不同部位摄取了垂直剖面照片。

照片4是通过西太平洋地区高压(这里指中层流场的高压,以下类同)中心的南北垂直剖面流场。从照片4可以看出,在赤道加热带上空有强烈的上升运动,该上升体流到上层分成两支,一支向南运动,一支向北运动。向北运动的流体在第二、第三标记之间(相当于 20° — 30° N)开始转为下沉运动,并转而补充到赤道加热带的上升流体中。在第一标记与第三标记之间形成明显的闭合环流,这与哈特莱环流是很相似的。在第4到第8标记中上层有股向南运动的流体,这股流体呈波动运动,波长5—7厘米,大致相当于实验盘半径的三分之一,振幅约2厘米,相当于实验区溶液高度的三分之一。这种波动运动主要发生在中上层,这股流体到第二与第三标记之间与赤道上升的向北运动的流体相汇合,并辐合下沉,它们共同形成类似哈特莱闭合环流的北支下沉补偿气流。这种下沉运动可到底层,这南北两支流体辐合下沉地区与照片2中西太平洋地区高压中心所在位置完全对应。

通过西太平洋地区高压东部的南北垂直剖面见照片5。照片5所示的剖面流场与照片4基本相同。在赤道热源与第三标记之间有一闭合环流。赤道地区上升向北运动的流体与从第三标记以北向南运动的流体在第二与第三标记之间的中上层辐合下沉。这支从北向南运动的流体也呈波动状运动,波长与振幅和照片4大致相同。

照片6表示通过西太平洋地区高压西部的南北垂直剖面。在这位置的垂直剖面与照片4、5有显著差异。在照片6中赤道加热带上空仍有强烈的上升运动,但在赤道北面没有类似于实际大气的哈特莱逆时针闭合的环流。从第二标记以北向南运动的流线也是呈

波场长,波长约 6 厘米,振幅约 1.5 厘米。这股流体到第三标记以南,直到赤道加热带有明显的下沉运动。在第三标记和第四标记之间的下层我们可以看到从南向北略微上升的流体,这样在第二和第四标记之间的整个流体内部存在一个顺时针环流。

3. 西太平洋地区高压的纬向剖面

照片 7 是通过西太平洋地区高压北部(约相当于 40°N)的纬向剖面照片。照片左边缘白色半圆状体为青藏高原模型东北侧部份。在高原模型东边为菲律宾热源投影,在它的东边为赤道加热带的投影。它们在照片中都可隐约看见。由于弧形纬向剖面投影在一平面照片上,所以照片东西两侧有一定程度变形,但它们的相对位置还是可分辨的。从照片 7 可以看到,在欧亚大陆东部及沿海地区(标记 6 附近)为一流体辐散区,该中心在水平流场上(见照片 2)看正位于日本地区槽后,青藏高原的东北部。从西北方向来的流体到达该地区,一部份沿日本地区槽向东运动,一部份沿着青藏高原转向西南方向运动,这样就形成东西纬向剖面照片上的辐散中心。在辐散中心西面的流体向西向高原方向下沉,在其东面有一支流体向东到赤道加热带西端位置(标记 5 东面,相当于西太平洋地区)开始下沉,在该地区的中下层,这支流体很快下沉到底部,在中上层这支流体向东运动时略有上升,到太平洋中部以东又转为下沉。这支向东运动的气流也是一波动,其波长约为 $30-35$ 个经度,振幅为 $0.5-1.0$ 厘米。这波动运动主要发生在中层。

通过西太平洋地区高压中部略偏北(约相当于 30°N)的纬向剖面见照片 8。从照片 8 可看出,在欧亚大陆和沿海一带(第 6、第 7 标记之间)也是一辐散中心,一支向西运动,但并不下沉,一支向东运动,它在赤道加热带西端以东(第 5 标记附近,相当于西太平洋地区)的中上层又分成二部分,一部分上升,一部分下沉。下沉部分呈波状运动,它到太平洋中部(第三、第四标记之间)又上升,再向东又转为下沉,其中一支下沉到下层(在第二、第三标记之间)转成自东向西的下沉运动,这种波状运动主要发生在中层,其波长约为 $24-26$ 个经度,振幅 $0.5-1.0$ 厘米。上升部分流体到达上层后一直向东运动,到东太平洋(标记 1 以东)才有下沉的趋势。

照片 9 给出通过西太平洋地区高压中部偏南(约相当于 20°N)的纬向剖面。在青藏高原以东的欧亚大陆地区(标记 7 以西)的中下部有强烈的上升运动,在欧亚大陆东部及沿海地区(第 6、第 7 标记之间)的中上层和照片 7、8 一样也是气流辐散区,一支向西运动,另一支向东运动并在相当于西太平洋地区上空(标记 5 附近)转为下沉运动。

此外,在赤道加热带中部(第三、第四标记之间相当于太平洋中部)上空还存在一个辐散中心,从水平流场来看,该辐散中心位于太平洋大槽后部,西太平洋地区高压东部。从西北方向来的流体,到达该地区分成两部份,它们一部份沿太平洋槽向东运动,一部分沿西太平洋地区高压南部向西运动。这样在剖面上看来就是一气流辐散区。在该辐散中心两侧,一支向西运动,它在西太平洋地区(第四、第五标记之间)上空与从大陆东岸上空向东运动的气流辐合下沉,另一支向东运动,到东太平洋地区(第 2 标记附近)上空趋于下沉。

四、青藏高原的气象意义

上述实验结果与西太平洋地区高压相似,我们给以图 10 表示其纬向、经向

风速图计算出的通过西太平洋副高不同位置的经向和纬向剖面作为说明。

图 3 是通过西太平洋副热带高压西部 (120°E) 的经向剖面, 从图 3 可看出, 在北纬 5° — 10°N 之间在 850 毫巴以上有一支上升气流, 这支上升气流到 300 毫巴以上转向南方。从中纬度上空有一支向南呈波状的下沉气流, 到 10° — 25°N 的上空下沉运动较强, 但它只下沉到 500 毫巴。上述流场结构与照片 6 的相应部分流场基本是相似的。另外, 在图 3 上在 25° — 40°N 存在一个上层从高纬流向低纬, 下层从低纬流向高纬的闭合环流。这在照片 6 的相应位置上也可看到, 但它没有形成闭合环流。

我们从通过西太平洋付热带高压东部 (160°E) 的经向剖面(见图 4)发现在低纬度开始出现哈特莱环流, 但它还比较弱小。它在 170°W 和 140°W 经向剖面(图略)发展成为强盛的环流, 在 45°N 以南的中上层有一股从北向南的波动状气流, 它在 10° — 15°N 和哈特莱环流的北半部的下沉气流相汇合, 它们从高空一直下沉到低层。这种流场基本形势和照片 4 与 5 大致相同, 但在实验中类似于哈特莱环流的闭合环流在西太平洋高压中部已经出现。

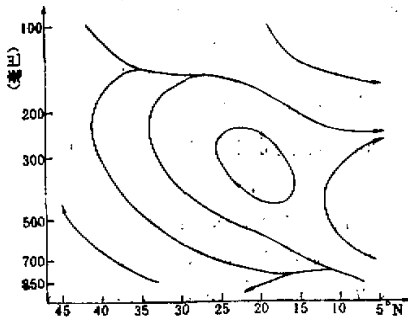


图 3 经向剖面 (120°E)

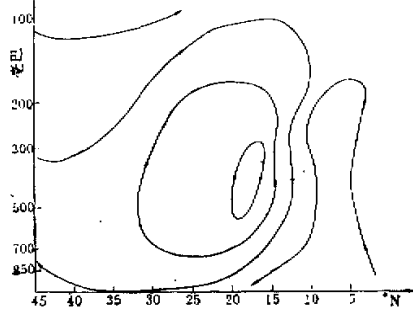


图 4 经向剖面 (160°E)

上述实际大气剖面流场与实验结果的对比, 告诉我们, 从较高纬度上空自北向南的气流到付热带高压所在地区下沉时, 在付高的东半部可以从高空一直下沉到低层, 越到下层越向北发展, 而在其西半部只下沉到中上层。从赤道辐合带上升的哈特莱环流也是在副高的东半部发展得比较完整, 而在副高的西半部根本不存在哈特莱环流。这样南北两支气流在副高地区上空的汇合下沉所造成的质量辐合是补充副高反气旋环流引起的空气质量损失的来源之一。在前一节中讨论过的低层(相当 850 毫巴)的高压中心位置偏于中层(相当 500 毫巴)高压中心位置的东北, 这可能与对应于中层副高东部的下沉运动可以达到低层并向北发展有一定关系。

图 5 是通过 40°N 的纬向剖面图。从图 5 可以看出, 在 110° — 150°E 从低层有一股向东上升气流, 这股气流在西太平洋到东太平洋很大范围内下沉。在高空从西向东有一支波状气流。这样的流场形势和照片 7 基本一致。

从通过 30°N 的纬向剖面图(见图 6)上可清楚看到, 从大陆东部低层有一支向东的上升气流, 它的一部分在低层很快下沉到西太平洋地区, 另一部分呈波动状上升到 200 毫巴以上, 然后在太平洋中部下沉, 下沉到低层时, 其中有一支回旋向西下沉到西太平洋地

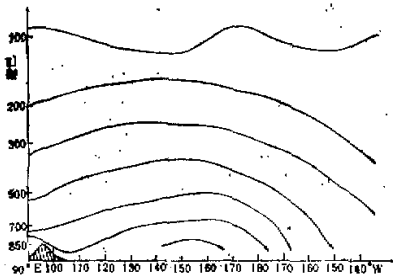


图5 纬向剖面 (40°N)

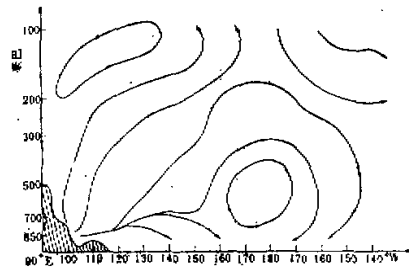


图6 纬向剖面 (80°N)

区,这和照片8在太平洋地的流场结构非常相似。

图7为通过20°N的纬向剖面。在太平洋中部从高空有一支偏东下沉气流,这支气流一直下沉到850毫巴,范围扩大到太平洋中部和西部广大地区。另外,从大陆沿海一带低层有一小支自西向东的下沉气流。在照片9上,在西太平洋地区也存在类似的两支下沉

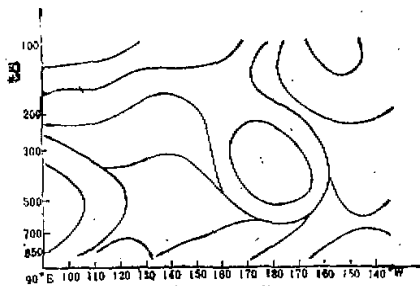


图7 纬向剖面 (20°N)

气流,但是流场的基本形势有些不同。由于我们在实验中在低纬度没有基本东风气流,所以在照片9上在大陆沿海到西太平洋地区上空有一支偏西气流,这样就使得自西向东的下沉气流比实际情况的范围要大,发展得也高。

综合以上三个纬向剖面可以发现,在西太平洋地区从西面来的下沉气流主要来自大陆东部的上升气流,而且这支气流主要发生在低层。从大陆东部上升到高空向

东输送的气流主要下沉到太平洋中部。另外在低纬度还有一支来自东太平洋从太平洋中部高空下沉的气流。因而从纬向剖面流场来看,在西太平洋副高东部的下沉运动要比西部强盛。这与副高中心位置自下向上向西南方向倾斜可能有一定关系。从以上的实验结果与实际天气资料分析对于实际大气中西太平洋副高的形成和结构可以初步得到以下几点结论:

1. 根据实际大气冷、热源分布,我们在实验中用了六个热源和两个冷源,就初步模拟出西太平洋副高的结构。与实际大气中的流场结构很相似,这进一步证明实际大气中产生和维持西太平洋副高的主要因素,不单是由赤道辐合带加热引起的哈特莱环流的北支下沉作用,和弗雷尔环流的南支下沉作用。我们的实验表明,西太平洋副高还与其它热源及冷源有复杂的重要关系。冷、热源位置、加热强度等都对副高形成的位置和强度有一定影响。如果没有这些冷、热源配合,则不能得到与实际大气情况相近的结果。

2. 实验结果与实际大气资料分析均指出,西太平洋副高地区存在来自不同方向的四支气流的辐合下沉运动。第一支是哈特莱环流来自赤道上空偏南气流的下沉运动,它主要存在于副高的东半部;第二支是来自中高纬度高空的偏北气流,它在30°N以北,略偏西,25°N以南,转为东北气流,这支气流在30°N以南逐渐下沉,在副高的东半部下沉到

低层,越下沉到底部越向北发展,在其西半部只下沉到中上层。第三支气流从我国大陆东部上升的西南气流它与青藏高原及大陆热源加热作用有关,其中一部分上升到中下层在 130°E 以西就转为下沉气流,另一部分上升到高空,与高空西风气流汇合,到太平洋中部转为下沉气流,其中一部分下沉气流还回流到西太平洋地区。第四支是低纬度太平洋中部高空的东南气流,它主要在太平洋中部和西太平洋东部地区下沉。这四支下沉气流在西太平洋地区汇合造成巨大的空气质量辐合,它足以补充西太平洋副高中下层反气旋环流所引起的空气质量辐散,从而维持了西太平洋副高的存在。这四支下沉气流将副高四周的流场与副高紧密联系在一起,显然这些下沉气流的分布位置与它们在各地区下沉的高度不同与副高中心位置在各高度上的差异具有内在的联系。

3. 在西太平洋副热带高压不同部位所作的经向和纬向剖面上都可看到气流具有波动特性,这现象在实验照片中更为清楚。产生这种波动现象的原因还有待研究,但它可能与热源的强迫扰动和槽脊的位置有关。

上面我们给出了西太平洋副高结构和成因的初步的模拟实验结果。关于副高的活动问题尚未涉及,在实验中我们已发现,如果围绕西太平洋地区热源有较大变化,副高的位置也会发生变化,例如,去掉菲律宾地区的热源,西太平洋副高就要西移,甚至与大陆上空的高压脊连成一体;没有太平洋北部冷源,副高位置就要北推;中高纬西风过强,或者热源强度过低,会使副高位置偏南。当然副高移动的原因是复杂的,影响它移动的因子也是多方面的。有关这些问题我们将在以后的实验工作中进行研究。

本工作完成过程中叶笃正同志提了宝贵意见表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 中央气象局研究所,北半球高空气候图集,1972年。
- [2] 潘菊芳,太平洋高压移动规律性的探讨,气象学报,1954年,25, No. 2。
- [3] 黄士松、余志豪等,副热带高压结构及其同大气环流有关若干问题的研究,气象学报,1962年,31, No. 4。
- [4] 袁恩国、谭同量、李云林,1958年8月4—12日西太平洋副热带高压减退过程的研究,气象学报,1964年34, No. 2。
- [5] 陈秋士、林本达,北半球冬季副热带高压带维持的涡度机制,气象学报,1965年,35, No. 3。
- [6] 黄士松、汤明敏,夏季海洋上副热带高压的成长维持与青藏高原高压的联系,南京大学学报(自然科学版),1977年,第一期。
- [7] Будыко М. И., Климат и жизнь, Гидрометеониздат, 1971。
- [8] Kubota I., Seasonal Variation of Energy Sources in the Earth Surface Layer and in the Atmosphere over the Northern Hemisphere. *J. of the Met. Soc. of Japan*, 48, No. 1, 1970。
- [9] 叶笃正、张捷迁,青藏高原加热作用对夏季东亚大气环流影响的初步模拟试验,中国科学,1974年,第3期。
- [10] 中国科学院大气物理研究所二室模拟组,夏季青藏高原流场三维结构的模拟实验,大气科学,1977年,第4期。
- [11] 大气物理所模拟实验组,青藏高原上空夏季温度场及大型对流系统的模拟实验,中国科学,1977年,第5期。

THE EXPERIMENTAL SIMULATION OF THE WESTERN PACIFIC SUBTROPICAL HIGH IN SUMMER

Zhou Ming-yu, Yang Guang-ji, Song Zheng-shan, Wang Gui-fang,
Li Guo-ging, Wang Xing-dong, Chen Zhang-shao

(Institute of Atmospheric Physics, Academia Sinica)

Abstract

In this paper we simulated the mechanism of the formation and structure of the western Pacific subtropical high in a rotating annulus. After analyzing the distribution of cold and heat sources in actual atmosphere, we placed six heat sources and two cold sources in the region of western Pacific in the rotating annulus. In comparison of our experimental results with observational facts, it is shown that the basic three dimensional flow pattern is similar to that in the actual atmosphere.

In addition, from the experimental results and the analyses of the observations in actual atmosphere we obtained that over the area of western Pacific subtropical high exist four descending currents coming from different direction, which play important role for the formation and maintenance of the western Pacific subtropical high.