

近 30 年夏季亚欧大陆中高纬度阻塞高压的统计特征*

李 峰

(国家气象中心, 北京, 100081; 南京气象学院, 南京, 210044)

— | 汇

(国家气候中心, 北京, 100081)

摘 要

文中利用 1970~2001 年 NCEP 再分析 500 hPa 逐日高度场资料, 根据阻塞高压的天气学定义, 采用客观统计方法检索出近 32 a 亚欧中高纬度 392 个阻塞高压个例, 对其进行了气候学分析。结果表明, 亚欧中高纬地区夏季阻塞高压活动频繁, 10 d 以下的过程占绝对多数, 地理分布主要集中在 45~70°N 之间, 纬向上可划分 5 个高发区, 其中乌拉尔山和贝加尔湖东部阻高活动频次最高, 同时, 每个区域中又存在着相应的阻高活跃区。亚欧中高纬地区夏季阻高活动具有明显的季节内变化特征。6 月份, 阻塞活动多发生在乌拉尔山地区和鄂霍次克海地区, 以双阻为主要形势; 7 月份, 欧洲区和贝加尔湖地区的阻塞活动有所增多, 尤其贝加尔湖东部地区增多明显, 而乌拉尔山地区的阻塞形势明显减少, 鄂霍次克海地区的阻塞活动位置向北移动, 多发生在 60°N 以北, 双阻形势逐渐减弱, 贝加尔湖地区的中阻形势有所增强。8 月份, 阻塞形势主要存在于贝加尔湖东西两区, 中阻形势占据主导地位。

亚欧中高纬地区夏季阻塞高压活动年际变化特征也很突出, 且这种年际振荡有明显的地理差异。另外, 研究表明亚洲北部的阻高活动多以稳定型为主, 移动型阻高个例仅占 6.6%。移动型阻高以起源于乌拉尔山地区最多, 移距最长, 生命期最长。偶极子类阻高多集中在贝加尔湖东部与乌拉尔山地区, 约占该地区总阻高频次的 62.0% 和 49.7%, 平均生命期分别达到 7 d 次和 9 d 次以上。

关键词: 阻塞高压, 气候统计, 时空分布。

1 引 言

几十年来, 气象学者在阻塞高压(简称阻高)个例的研究方面做了大量的工作, 逐渐认识到阻高的活动不但在冬春季节能够造成严重的寒潮天气, 而且对东亚季风、梅雨、台风等都能起到重要的作用^[1~4]。尤其夏季, 中高纬度阻塞高压的异常活动常常会造成中国区域性旱涝灾害。但受资料和计算条件的限制, 国内在阻高的统计工作上的投入还不很充分。早期, 周晓平^[5]采用经验方法初步统计了夏季亚洲中纬度区域的阻塞形势。20 世纪 90 年代, 赵汉光^[6]和晁淑懿等^[7]使用 24 a 资料分析了东亚地区阻高的分布, 并研究了它与中国夏季暴雨的

关系, 但所用的资料分辨率较低, 而且区域仅限于东亚地区。张培忠和杨素兰^[8]利用 26 a 资料得到北半球中高纬阻高生成的月份-经度图, 较完整地给出了北半球阻高活动的年内时空演变图像。最近, 黄菲等^[9]着重研究了乌拉尔山地区的阻塞活动。杨义文^[10]根据长期的业务实践定义了一种新的阻塞高压指数, 并据此研究了阻高活动与中国雨带的关系, 然而区域也仅限于东亚地区(90~160°E)。罗德海等^[11]曾给出了偶极子类阻塞的观测事实, 得到一些有意义的偶极子类阻高的地理分布及季节变化的特征, 由于资料限制, 还缺乏夏季季节内的细致研究。

从上述研究来看, 目前, 还没有一项工作较完整地给出亚洲地区阻塞形势的分布特征和时空变化,

* 初稿时间: 2003 年 11 月 6 日; 修改稿时间: 2004 年 1 月 18 日。
资助课题: 国家科学技术部攀登 A 计划, 南湾季风试验研究。

尤其缺乏夏季亚洲中高纬各区域的阻高活动的细致描述。本文将使用最新的 32 a NCEP 再分析资料, 根据较客观的阻高天气学概念, 采用计算机检索方法统计出亚欧夏季阻高的时空分布以及各区域各类型阻塞活动的特征。

2 阻塞高压定义的方法

本文主要参考 Rex^[12] 提出的阻高天气学定义, 针对研究的区域特点, 做一些改动, 定义亚欧地区的阻塞高压, 西风带上必须观测到有从上游的纬向型向下游的经向型的明显转换, 500 hPa 上基本西风有分流, 高压中心至少存在 3 或 3 d 以上。为了在计算机上实现检索, 且更符合天气学标准, 本文提出了更具体的要求: (1) 在 45~75°N, 20~160°E 范围内, 要存在闭合的高压中心, 该高压中心至少要存在 3 d 以上, 且阻高中心中断不能连续 2 d 以上; (2) 高压中心移速不超过 12.5 经度/日; (3) 高压面积要不小于 5×5 个经纬度, 在 140°E 以西高压中心强度 $H_c \geq 5720$ gpm, 140°E 以东, $H_c \geq 5600$ gpm。

这样, 按照客观标准, 利用计算机对 NCEP 提供的逐日 500 hPa 的高度资料进行检索、筛选, 通过确定阻高中心点的位置和移动, 可以直接找出阻塞高压形成、移动、消亡的轨迹, 确定其存在的具体位置和日期; 方法具体直观, 还可以消除由于气候槽脊存在而产生的正距平分布的影响, 但需要注意的是, 由于条件苛刻, 可能会漏掉一些弱的过程, 而且生成和消亡日期可能与天气图有些差别。

利用上述方法, 统计出 1970~2001 年夏季亚欧中高纬度地区共有高压活动 821 次。图 1 给出了 1970~2001 年亚欧大陆中高纬度夏季高压活动过程次数随过程维持时间长度的变化曲线。由图可见, 亚欧地区夏季的高压活动以生命期不足 3 d 的瞬变波动过程居多, 有 429 次, 占 52.3%。阻塞高压过程次数(以定义的标准)随着维持时间的增长而迅速减少, 10 d 以下的过程居多, 占总阻高次数的 83.4%; 10 d 以上的过程只有 64 次, 但其维持的时间却占总数的 36.1%; 持续时间在 20 d 以上的过程仅 8 次。从累计维持天数曲线来分析, 维持时间在 3, 8, 11 和 16 d 为峰值, 尤其是 3 和 8 d 的过程, 贡献较大。

除去 3 d 以下的瞬变波动, 1970~2001 年 32 个夏季中, 欧亚地区的阻塞高压活动为 392 次。为了检验该方法的统计效果, 随机选取 1995 和 1998 年,

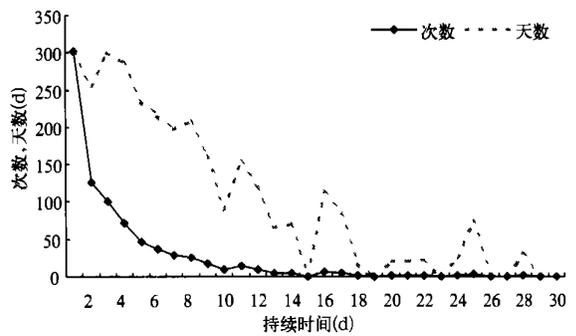


图 1 1970~2001 年亚欧大陆中高纬度夏季高压活动过程次数随过程维持时间长度的变化曲线

Fig. 1 Curves of blocking activities process and total day against its persisting time during the period of 32 summers from 1970 to 2001

然后与天气图进行对比分析。历史天气图显示, 1995 年夏季亚欧大陆共有 13 次阻塞过程, 维持 5 d 以上的有 9 次, 10 d 以上的 4 次, 超过 20 d 的有 2 次。而利用客观方法统计的结果, 1995 年夏季亚欧大陆阻塞过程为 11 次, 缺漏 1 次, 其中维持 5 d 以上的有 5 次, 10 d 以上的有 3 次, 超过 20 d 的 1 次。对比分析表明, 客观统计方法基本上能较好地反映出阻塞高压活动过程, 仅仅在阻塞形势建立的起止日期上稍有差距, 并且由于阻塞过程是查阅历史天气图得到的, 所以在确定阻高生长史上也不可能十分准确。同样, 1998 年夏季历史天气图显示, 有阻塞过程 11 次, 其中维持时间超过 5 d 的有 9 次, 维持 10 d 以上的有 4 次。客观统计结果为 13 次, 多出 2 次, 其中维持 5 d 以上 10 次, 10 d 以上 2 次。对比结果表明, 客观统计的效果仍然不错。

3 亚欧中高纬地区夏季阻高的时空分布

3.1 地理分布特征

图 2 给出了 1970~2001 年共 32 a 夏季(JJA)亚欧大陆中高纬度地区高压中心频次累计分布。从图上看, 夏季亚欧大陆中高纬地区高压活动有明显的地理差异, 可划分为 5 个主要区域, 分别位于 40°E 以西的欧洲地区, 40~70°E 的乌拉尔山地区, 90~110°E 的贝加尔湖以西地区, 110~140°E 贝加尔湖以东地区和 140°E 以东的鄂霍次克海地区, 各区域高压中心活动频次分别占亚欧中高纬高压中心总频次的 14.5%, 28.6%, 14.3%, 28.1%, 10.4%。从纬向分布看(图 3a), 高压中心分别在 37.5, 60, 100, 120 和 147.5°E 具有相对的峰值, 也就是说, 阻高在

这些经度上的活动更频繁一些。在 $70\sim 95^\circ\text{E}$, 阻塞高压的活动非常少, 尤其在 85°E 附近, 阻高中心的累计数还不到 30 个, 这样平均每年还不到一次。阻塞高压活动最多的地区位于 120°E 附近, 也就是在贝加尔湖东部地区。另外, 夏季亚欧大陆中高纬度的阻塞高压活动, 经向分布也很明显。从图 3b 看, 亚欧大陆阻高活动主要集中在 $45\sim 70^\circ\text{N}$, 45°N 以

南, 副热带高压活动频繁, 75°N 以北, 阻高活动稀少。在中高纬度地区, 高压中心频次为双峰型分布, 峰值分别位于 55 和 62.5°N , 即这两个纬度上, 高压活动最为频繁。上述的阻高分布特征与预报经验及前人的统计结果^[8-10]非常符合, 这也进一步验证本文采用的阻高统计方法的可信性和可用性。

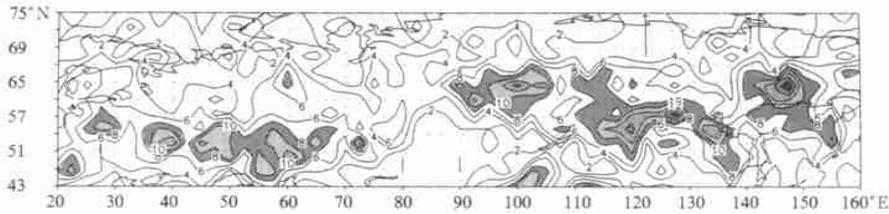


图 2 1970~2001 年 32 个夏季亚欧中高纬地区高压中心频次累计分布
(阴影区为 ≥ 8 d 的阻高高频区域)

Fig. 2 Distribution of total of the high center for past 32 summers from 1970 to 2001
(Shaded for the blocking concentrative regions)

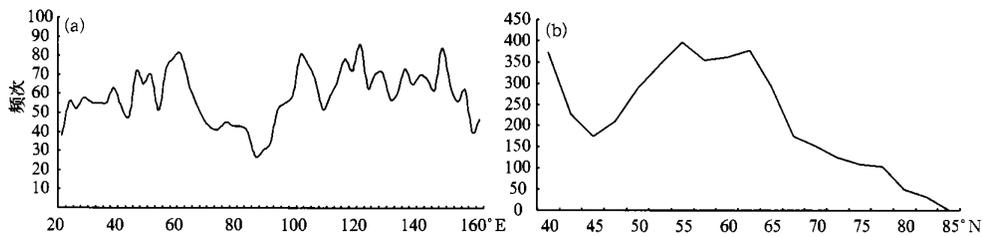


图 3 1970~2001 年夏季亚欧中高纬地区 ($45\sim 75^\circ\text{N}$, $20\sim 160^\circ\text{E}$) 高压中心
累计频次的纬向(a)和经向(b)分布

Fig. 3 Zonal(a) and meridional(b) distribution of the high center total that occurred in
the mid- high latitudes for past 32 summers from 1970 to 2001

总的来看, 阻高活动主要集中在 $45\sim 70^\circ\text{N}$, 但在不同的区域, 阻高中心的活动频次的经向分布也有较大变化。在 $20\sim 42.5^\circ\text{E}$ 的欧洲区, 高压活动主要集中在 $47.5\sim 65^\circ\text{N}$, 占整个欧洲区域高压中心频次的 84.4%。在 $42.5\sim 85^\circ\text{E}$ 的乌拉尔山地区, 阻高活动主要集中在 $47.5\sim 62.5^\circ\text{E}$, 占整个地区的 69.9%。在 $85\sim 107.5^\circ\text{E}$ 的贝加尔湖以西地区, 阻高活动主要集中在 $55\sim 70^\circ\text{N}$, 占整个地区的 65.9%。在 $107.5\sim 140^\circ\text{E}$ 的贝加尔湖以东地区, 阻高活动主要集中在 $45\sim 65^\circ\text{N}$, 占整个地区的 85.4%。而在 140°E 以东的鄂霍次克海地区, 阻高活动主要集中在 $52.5\sim 65^\circ\text{N}$, 占整个地区的 70.4%。由此可见, 在各区域, 阻高的活动也不是均匀分布, 而是相对集中在一定范围内, 据此本文就定义这些

地区为各个区域的高压活动活跃区。尤其在欧洲区和贝加尔湖东部地区, 高压活动最为集中, 活跃区高压中心累计频次分别达到 84.4% 和 85.4%。

高压中心累计频次地理分布特征也反映了夏季亚欧中高纬度地区阻塞高压活动情况。由图 4 可见, 1970~2001 年夏季亚欧中高纬度地区共有阻高活动过程 392 次, 主要分布在 5 个区域, 其中乌拉尔山地区和贝加尔湖东部地区高压活动较频繁, 分别达到 89 和 98 次, 约占总次数的 22.7% 和 25.0%; 欧洲地区的高压活动最少, 为 57 次。而每个区域内, 阻高活动也相对集中在一定的范围, 在贝加尔湖东区和欧洲区高压活动最为集中, 活跃区内阻高活动次数约占该区域总次数的 83.7% 和 78.9%。这与高压中心累计频次的分布情况非常一致。

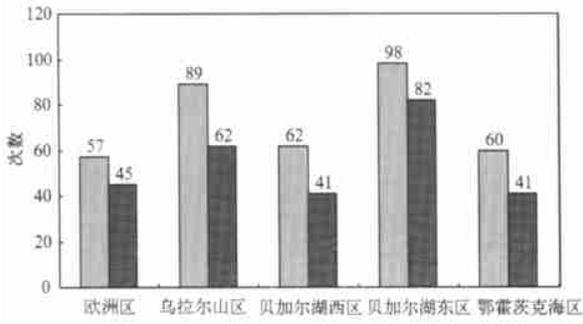


图4 1970~2001年亚欧中高纬地区夏季阻塞高压累计活动次数的分区统计
(浅色代表整个区域,深色代表活跃区)

Fig. 4 A bar chart for statistic results of blocking activities that occurred some areas for past 32 summers
(light bars for whole areas and dark ones for active areas)

3.2 时间分布特征

3.2.1 季节内变化

亚欧大陆夏季的阻塞活动具有明显的季节内变化。由图5可见,6月份,阻塞活动多发生在 $45^{\circ}\sim 57^{\circ}\text{N}$, $40^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{E}$ 的乌拉尔山地区和 60°N 以南, 135°E 以东的鄂霍次克海地区, 40°E 以西的欧洲和贝加尔湖地区阻塞活动较少,这反映了6月份亚洲中高纬度地区阻塞形势以双阻为主要形势。7月份,欧洲区和贝加尔湖地区的阻塞活动有所增多,尤其贝加尔湖东部地区增多明显,而乌拉尔山地区的阻塞形势明显减少,鄂霍次克海地区的阻塞活动位置向北移动,多发生在 60°N 以北,这种形势表明双阻形势逐渐减弱,贝加尔湖地区的中阻形势有所增强。8月份,阻塞形势主要存在于贝加尔湖东西两区,其他

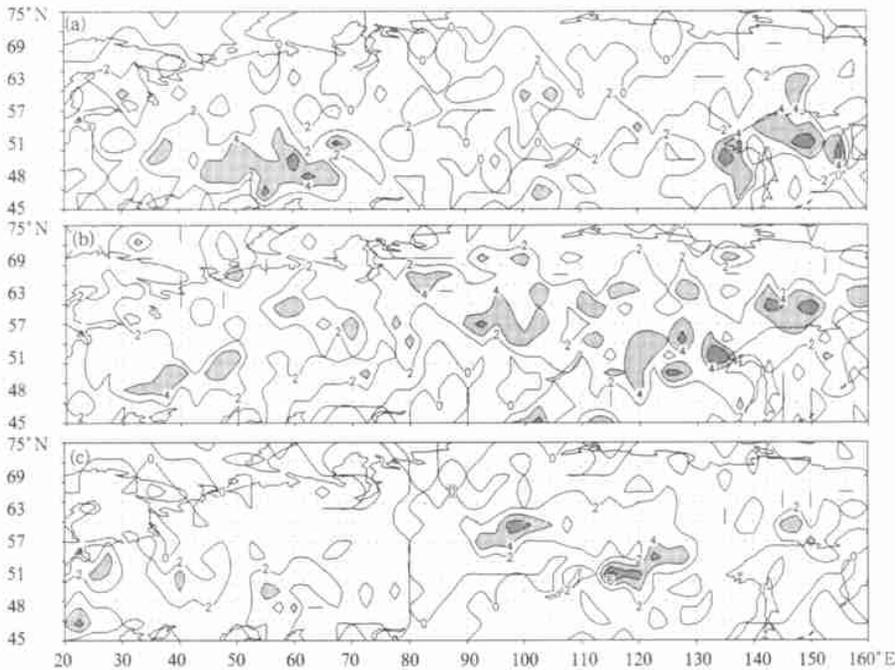


图5 1970~2001年6,7,8月亚欧中高纬地区阻塞高压中心频次累计分布
(a. 6月, b. 7月, c. 8月; 阴影区为 ≥ 4 d的阻高高频区域)

Fig. 5 Distribution of blocking activities center total that occurred in Eurasia high-mid latitudes in Jun, July or August

各区的阻塞活动明显减少,由此可能是,进入8月份贝加尔湖地区的中阻形势逐渐占据主导地位。

阻塞高压中心频次旬累计量同样表明(图略),亚欧大陆阻高活动频率有明显季节内变化。从6月上旬开始,阻高中心频次逐旬增加,增长率约为3%,7月份,阻高中心累计频次达到最大,上中下旬变化不大,都达到470多日,8月又迅速减少。同

样,夏季高压活动次数也是7月份最频繁,6月份次之,8月份最少,阻塞高压活动与总高压活动的频率是成正比的。阻塞过程统计,7月最多达到165次,每年平均5.2次,而8月最少,仅有87次,每年平均2.7次,6月为140次,平均每年4.4次。利用功率谱检验,亚欧大陆中高纬度地区夏季的这种高压频次似乎存在4 d的振荡周期,即每隔4 d在亚欧大陆

某个区域就可能出现高压扰动形势。如前所述,阻塞高压频率这种季节内变化具有明显地理特征。从图6(见324页)上可以看出,欧洲活跃区内阻高压活动的季节内变化幅度不大,但值得注意的是,除7月中旬阻塞活动频繁以外,6月上旬似乎也为一活跃期;乌拉尔山地区,阻塞高压在6月中下旬至7月上旬最为活跃;贝加尔湖西部地区,6月上旬高压活动非常少,然后逐旬增加,7月下旬达到最多,然后减少;而贝加尔湖东部地区,高压活动季节内变化基本成正态分布,6月上旬开始逐旬增加,7月中旬达最大,然后逐旬减少,另外还可以看出,贝加尔湖东部的阻高活动也是亚欧大陆最频繁的。上述结果与图5的反映是一致的。

3.2.2 年际变化

图7a给出了1970~2001年32个夏季亚欧大陆中高纬度阻塞活动次数、累计天数的年际变化曲线。由图可见,亚欧大陆夏季的阻塞高压活动的年际变化非常清楚,从阻高次数来看,平均每年有12.25次,阻塞高压最多一年可以发生18次(1981),最少只有6次(1978)。20世纪70年代初期和后期,80年代中期和90年代前期阻塞高压活动偏少;而70年代中期,80年代初期和后期比较活跃,基本以偏多为主。1990~1994年阻塞高压活动偏弱,1995~1998年明显增强,似乎处于频发期;1999和2000年阻高活动频率低于常年,2001年又有增强的趋势。阻塞高压累计天数的情况和阻高次

数基本一致。

亚欧大陆夏季阻高活动的年际变化总体上有上述特征,但各区域情况不尽相同。如对中国天气气候影响最大的贝加尔湖东部地区(图7c),无论阻高天数还是次数,20世纪90年代初期前都呈上升的趋势,90年代中期后活动减少;其年际振荡的幅度明显比亚欧大陆总体情况更剧烈一些,1973,1980,1986,1992,1998年阻高活动明显偏多,为峰值年,1980年阻高天数为42d,维持时间最长,1971,1979,1989,1994和2000年阻高活动很少,为谷值年,1994年最少,仅有3d。贝加尔湖西部地区,阻高活动总体呈弯月型,即70年代前期和近年来阻高活动较为频繁,中间段活动较少,尤其是80年代后期至90年代初期,阻高活动明显偏少(图略)。另外,比较而言,90年代以前阻高活动年际变化周期稍长,90年代后,活动周期缩短,近年来周期又有所增长。欧洲区阻高活动年际特征表现与贝加尔湖西区有些相似,年阻高累计天数在整个70年代呈减少趋势,80年代前期最为沉寂,80年代中期以后呈总体增加趋势。乌拉尔山地区变化与欧洲地区恰恰相反,70年代中前期呈振荡增加趋势,但70年代末突然减少,80年代以后呈总体减少趋势。鄂霍茨克海地区阻高活动表现出明显的阶段性,70年代初期和中期,80年代前期和后期,90年代初期处于频发期,其余年代阻高活动较少,90年代大部年份阻高活动较平淡,近年来有所回升,不存在明显的年际变化周期。

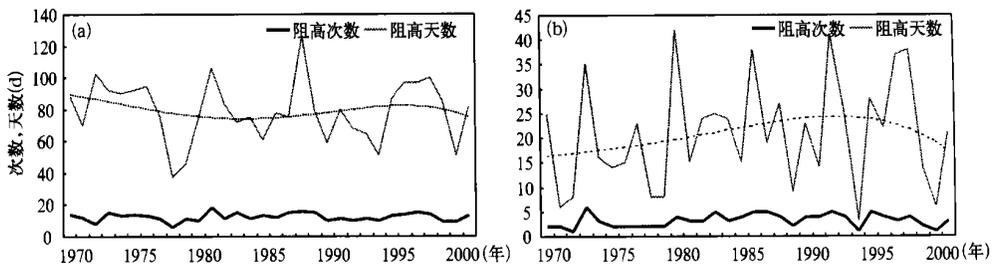


图7 1970~2001年32个夏季欧亚大陆(a)和贝加尔湖东部地区(b)阻塞高压累计天数(d)、阻高次数的年际变化曲线

Fig. 7 Curves of all Eurasia(a) and east part of the Baikal(b) blocking days and process for past 32 summers from 1970 to 2001

4 阻高活动的源区

本文定义阻高中心在其生命史内移动距离超过25个经度为移动性阻高,反之,定义为稳定性阻高。按照这样的标准,由表1可知,1970~2001年32个

夏季,亚欧大陆共出现移动性阻高活动26次,稳定性阻高活动366次。其中移动性阻高中,起源于欧洲区的有6次,占移动性阻高总次数的23.1%,占本区域阻高次数的10.5%,平均移动距离33.3个经度,维持9.8d,平均移速3.4个经度/d;起源于

乌拉尔山区的有 14 次, 占 53.8%, 占本区域阻高次数的 15.7%, 平均移动距离 30.7 个经度, 维持 12.6 d, 平均移速 2.4 个经度/d; 起源于贝加尔湖西部的移动性阻高仅 2 次, 占 7.7%, 占本区域阻高次数的 3.2%, 几率最低, 平均移动距离 42.5 个经度, 维持

14.5 d, 平均移速 2.9 个经度/d; 起源于贝加尔湖东部的移动性阻高 4 次, 占 15.4%, 占本区域阻高次数的 4.1%, 平均移动距离 33.8 个经度, 维持 11.5 d, 平均移速 2.9 个经度/d。

由此可见, 夏季亚欧大陆阻高形势通常以稳定

表 1 1970~2001 年 32 个夏季亚欧中高纬度阻塞高压活动次数情况统计表

Table 1 The flux results comparing the model result with those calculated by different scheme using 2000 observation data

区域	欧洲区	乌山区	贝湖西	贝湖东	鄂海区	移动性	总计
次数	57	89	62	98	60	26	392
比例(各区/总计)	0.145	0.227	0.158	0.250	0.153	0.066	
活跃区次数	45	62	41	82	41	26	297
比例(活跃区/总区域)	0.789	0.697	0.661	0.837	0.672	1	0.758
移动型次数	6	14	2	4	0		26
比例	0.231	0.538	0.077	0.154	0		
平均移距(经度)	33.3	30.7	42.5	33.8			
平均维持天数	9.8	12.6	14.5	11.5			
平均移速(经度/d)	3.4	2.4	2.9	2.9			

性为主, 移动性阻高仅占 6.6%。乌拉尔山地区最易出现移动性阻塞环流形势, 并且生命周期较长, 移动速度较慢; 贝加尔湖西部地区生成移动性阻塞高压的几率最小, 但一旦生成, 维持时间长, 移动距离长; 欧洲地区生成的移动性阻高形势, 比较而言, 维持时间较短, 移速较快。鄂霍茨克海地区由于受统计区域的限制没有出现移动性个例。

亚洲中高纬环流常会出现一种偶极子流型: 阻塞高压的南侧同时伴有一切断低涡存在。这种形势一旦形成, 常常会存在很长一段时间, 一般不少于 7 d, 且会造成中高纬度西风发生明显分支现象, 大量物质、能量向中低纬度输送, 造成中国一定区域内持续性暴雨^[13]。

图 8 给出了 1970~2001 年夏季亚欧中高纬地

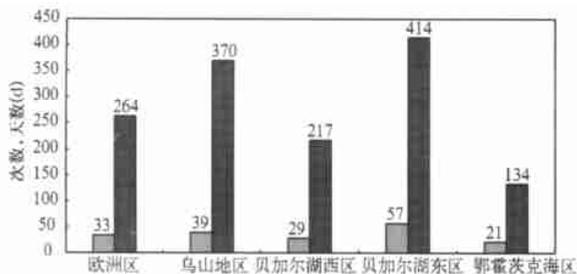


图 8 1970~2001 年欧亚中高纬地区夏季偶极子阻高累计活动次数及天数(d)的分区统计 (浅色代表次数, 深色代表天数)

Fig. 8 Statistic for Dipole blocking activities and its' persisting total day that occurred in the five areas for past 32 summers

区偶极子阻高统计分布。由图可见, 贝加尔湖东部与乌拉尔山地区是偶极子类阻高高发地区, 分别出现 57 和 39 次, 累计天数达到 414 和 370 d, 约占该地区总阻高频次的 62.0% 和 49.7%。可能由于划分区域的限制, 鄂霍茨克海地区偶极子类阻高最少, 累计次数和天数分别为 21 次和 134 d, 约占总阻高的 39.1%。平均而言, 偶极子类阻高平均生命期为 5.8 d/次, 移动距离 7.6 经距/次, 有明显的地区差异, 乌拉尔山地区偶极子类阻高平均生命期达到 9 d/次以上, 贝加尔湖地区也有 7 d/次以上。

5 结 论

(1) 亚欧中高纬地区夏季阻高活动频繁, 10 d 以下的过程占 83.4%, 其中以维持时间 3 和 8 d 的贡献最大; 地理分布主要集中在 45~70°N, 纬向上可划分 5 个高发区, 其中乌拉尔山和贝加尔湖东部阻高活动频次最高, 同时, 每个区域中又存在着相应的阻高活跃区。

(2) 亚欧中高纬地区夏季阻高活动具有明显的季节内变化特征。6 月份, 阻塞活动多发生在乌拉尔山地区和鄂霍茨克海地区, 以双阻为主要形势。7 月份, 欧洲区和贝加尔湖地区的阻塞活动有所增多, 尤其贝加尔湖东部地区增多明显, 乌拉尔山地区的阻塞形势明显减少, 鄂霍茨克海地区的阻塞活动位置向北移动, 多发生在 60°N 以北, 双阻形势逐渐减弱, 贝加尔湖地区的中阻形势有所增强。8 月份, 阻

塞形势主要存在于贝加尔湖东西两区,其他各区的阻塞活动明显减少,中阻形势占据主导地位。另外,亚欧中高纬地区夏季阻塞高压活动具有明显的年际年代际变化特征,且各区情况各有特点。

(3) 亚洲北部的阻高活动多以稳定性为主,移动性阻高个例仅占 6.6%。移动性阻高以起源于乌拉尔山地区最多,移距最长,生命期最长。偶极子类

阻高多集中在贝加尔湖东部与乌拉尔山地区,约占该地区总阻高频次的 62.0% 和 49.7%, 平均生命期分别达到 7 d/次和 9 d/次以上。

(4) 从上述研究看,文中部分结果与前人的统计结论基本一致,这也反映了本文采用的计算机客观检索方法具有较高的可信性和实用价值。

参考文献

- 1 叶笃正,陶诗言,朱抱真等. 北半球冬季阻塞形势的研究. 北京: 科学出版社, 1962. 1~ 10
- 2 Wang Y. Effects of Blocking anticyclones in Eurasia in the rainy season (meiyu/baiu season). *J Meteor Soc Japan*, 1992, 70: 929~ 951
- 3 徐祥德,解以扬,李培严. 阻塞结构对近海台风异常路径影响的数值模拟. *应用气象学报*, 1994, 5(1): 104~ 108
- 4 张庆云,陶诗言. 亚洲中高纬度环流对东亚夏季降水的影响. *气象学报*, 1998, 56(2): 199~ 211
- 5 周晓平. 亚洲中纬度区域阻塞形势的统计研究. *气象学报*, 1957, 28(1): 75~ 85
- 6 赵汉光,陈雪珍. 北半球阻塞高压的统计分析. *气象*, 1990, 16(3): 3~ 8
- 7 晁淑懿,佟光. 东亚阻高与中国夏季暴雨. *气象*, 1991, 17(6): 12~ 17
- 8 张培忠,杨素兰. 阻塞高压活动的气候变化及其对中国某些地区旱涝的影响. *气象学报*, 1996, 54(5): 633~ 640
- 9 黄菲,姜治娜. 亚欧大陆阻塞高压的统计特征及其与中国东部夏季降水的关系. *青岛海洋大学学报*, 2002, 32(2): 186~ 192
- 10 杨义文. 夏季东亚阻塞高压指数研究. *气象*, 2003, 29(9): 3~ 7
- 11 罗德海,纪立人. 大气中偶极子阻塞的观测研究. *大气科学*, 1991, 15(4): 52~ 57
- 12 Rex D. Blocking action in the middle troposphere and its effect upon regional climate II: The climatology of blocking action. *Tellus*, 1950, 2: 275~ 301
- 13 晁淑懿,王秀文. 亚洲偶极子阻高与江淮梅雨. *大气科学*, 1995, 19(6): 713~ 721

STATISTICAL CHARACTERISTIC OF ATMOSPHERIC BLOCKING IN THE EURASIA HIGH- MID LATITUDES BASED ON RECENT 30- YEAR SUMMERS

Li Feng

(National Meteorological Center, Beijing 100081; Nanjing Institute of Meteorology, Nanjing 210044)

Ding Yihui

(National Climate Center, Beijing 100081)

Abstract

According to synoptic definition of blocking, a objective method is used to statistic atmospheric blocking in Eurasia high- mid latitudes based on 32- year summers by means of 1970- 2001 NCEP analysis data. The results show that there are 392 blocking activities during period of past 32 summers. Blocking activity occur frequently in zone of $45-70^{\circ}\text{N}$, concentrate on five regions mainly, especially in Ural and the east part of Baikal. Most of them are less than 10 days. The feature of the blocking activity intra- seasonal variations is clear. Ural and Okhotsk are preferred areas for the blocking, occurring in form of double- blocking in Jun. the blocking activities increase in Baikal and Europe, particularly in the east part of Baikal, the activities decrease synchronously in Ural and they appear more frequently in North to 60°N in the Okhotsk area. Therefore, Mid-blocking pattern is more important in Jul. The change is more obvious, the mid- blocking that occur in Baikal is most remarkable in Aug.

Blocking activity has obviously inter- annual variations, which behave differently in various areas. Additionally, blocking pattern is stable once it establish in northern Asia. Moving- blocking is about 6.6% and it root mostly in Ural area, possessing longest life time and remove. Dipole blocking occur mostly both in the east part of Baikal and Ural area, about 62.0% and 49.7% of total amount in respective area, averaging life time is more than 7 days and 9days, respectively.

Key words: Atmospheric blocking, Statistic characteristic, Distribution of space-time.

声 明

2004年第1期《气象学报》中“层积云覆盖的还有边界层云详细微物理过程的数值模拟”论文的作者赵春生和石坂隆在此声明撤除该篇文章的发表。该研究工作始于1997到1998年,是赵春生在美国海军研究院做访问学者时与王青教授的合作研究。由于没有得到王青教授的同意,因此该篇文章不能发表。

特此声明

赵春生

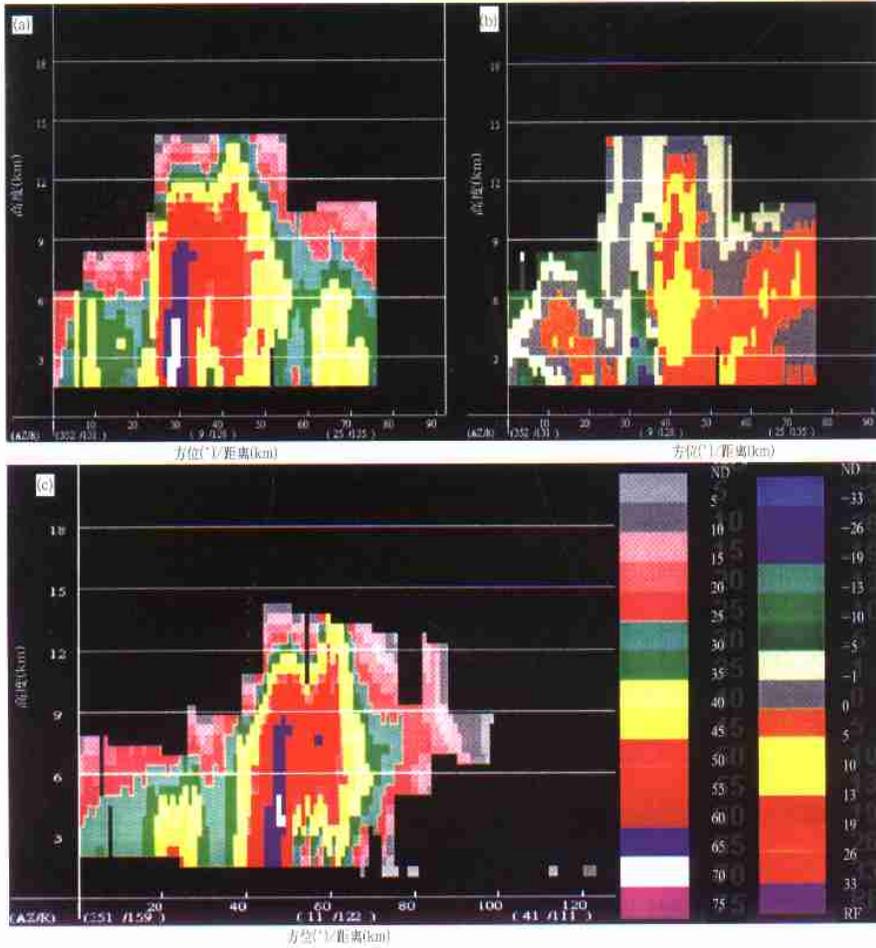


图8 皖北超级单体16时55分时刻的垂直结构

(a, b. 穿过中气旋中心并与空过中气旋中心的雷达径向垂直的反射率因子和径向速度垂直剖面;
c. 沿风暴低层入流方向并空过风暴反向率因子核心的反射率因子垂直剖面)

Fig.8 The vertical structure of the supercell at 16:55.

(a, b, the reflectivity and the radial cross sections passing through mesocyclone and normal to the radial direction;
c, the reflectivity cross-section which is parallel to the low level inflow and pass through the supercell's reflectivity core)

李峰等：近30年夏季亚欧大陆中高纬度阻塞高压的统计特征

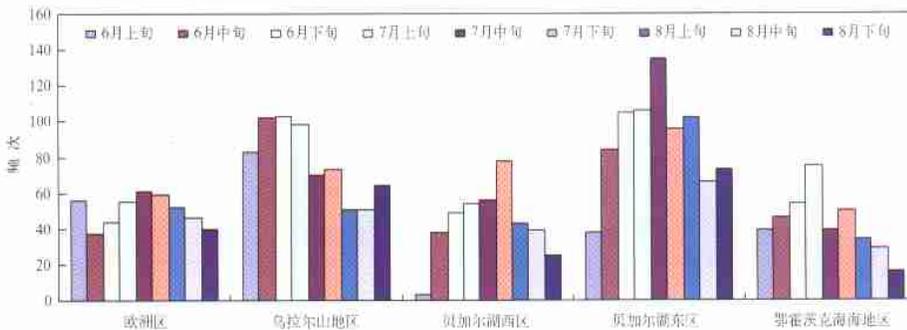


图6 1970~2001年32个夏季亚欧大陆各活跃区阻塞高压中心频次逐旬变化

Fig.6 A intra-seasonal variation of blocking center total that occurred in five active areas for past 32 summers from 1970 to 2001