

赵汉光

陈雪珍

(北京气象中心)

(北京气象学院)

提 要

本文利用1971—1988年各月逐日北半球500hPa高度场资料,对60°N上的阻塞高压活动进行了分析。结果表明,该纬圈上阻塞高压活动频率的纬向分布呈4波型,最大波峰值位于大西洋20°W处。阻塞高压季节变化最为显著的地区是大西洋东部、东欧至乌拉尔山、太平洋中部。阻塞高压活动类型有东进型、西退型和稳定型三类。其中稳定型阻高占55.1%。夏季以稳定型为主,秋冬以移动型为主。阻高活动平均维持期在11.5天,其中71%集中在8—13天之间,各区域阻高的长期变化存在着准两年振荡周期。

一、引 言

西风带长波槽脊在发展演变过程中,往往会形成阻塞高压和切断低压,这种切断系统出现后的大范围环流形势称之为“阻塞形势”。这种阻塞形势的建立和崩溃对其所控制的地区及其下游广大地区,甚至整个半球的环流、天气过程、大范围的天气现象会产生巨大的影响。所以,我国气象工作者很早就注意阻塞形势的研究^(1,2,3)。并指出冬季乌拉尔山阻塞高压的崩溃经常在东亚造成一次次大范围的寒潮过程。春季中亚阻高的维持往往可造成我国南方长时期的低温阴雨天气过程。初夏鄂霍次克海阻高的维持是我国梅雨发生的重要大尺度环流条件。盛夏华北地区出现严重干旱与亚洲中高纬西风带呈现阻塞形势有着密切的联系⁽⁴⁾。由此可见,阻塞形势的长期维持会带来大范围的气候反常现象。

以往对北半球及东亚地区西风带阻塞高压的统计研究一般都是采用高空图资料进行的,而且统计的资料年代大都比较短,本文企图利用1971—1988年各月逐日北半球500hPa高度场资料,用计算阻塞高压频率的方法,来揭示北半球阻塞高压活动的地理

位置和季节变化、阻塞类型和维持期以及它的气候变化规律。

二、阻塞高压的统计方法

本文采用了Shukla和Mo⁽⁵⁾的计算阻塞高压频率的方法,但Shukla在定义阻塞过程时各季取不同的标准,本文则各月采用不同的标准,标准的选取办法是:在60°N纬圈上,先计算出每隔10个经度格点上的逐日年际变率,然后计算逐日年际变率的月平均值,最后在各格点上选取月平均年际变率最大的值作为定义该月阻塞过程时所取标准

的正距平值。一般来说,月平均年际变率大的地区,往往亦是阻塞高压活动频繁的地区。表1给出了各月定义阻塞过程时所取的标准正距平值(10gpm),由表中可见,定义各月阻塞过程所取的标准正距平值是随季节而变的,而且大多数月份比Shukla等人所取的季标准要高一些。

由表1给出的各月标准值,首先计算出历年各月逐日在60°N纬圈上每10个经度格点上的平均值和距平值。若某月某日在60°N纬圈某经度格点上出现的正距平值 \geq 该月所定义的阻塞过程时所取的标准正距平

值, 则定义该日该经度格点上有阻塞高压活动。若某月某经度格点上出现阻塞高压活动的天数愈多, 则说明该月该经度格点上出现阻塞高压活动频率愈大。因此我们把某月在 60°N 纬圈各经度格点上出现的阻塞高压活动天数称之为阻塞高压活动频率指数。表2给出的就是1971—1988年历年2月份在 60°N 上每10个经度格点上的阻塞高活动频率指数以及各经度上的合计值和历年合计值。这样从表2就可划分出阻塞高压活动过程, 凡阻塞高压活动天数维持在6天或以上, 活动范围在30个经度或以上者, 则划分为一次阻塞高压活动过程。1971—1988年216个月中, 共划分出283次阻塞高压活动过程。

表1 定义各月阻塞过程所取的正离平值(10gpm)

月份	1	2	3	4	5	6
月平均年际变率所取标准值	20.3	17.5	18.8	15.6	14.9	14.3
月份	7	8	9	10	11	12
月平均年际变率所取标准值	11.7	13.2	14.5	17.4	17.7	18.7

三、阻塞高压活动的地理位置和季节变化

图1是沿 60°N 纬圈上阻塞高压活动频数的分布图。由图1可见, 北半球 60°N 纬圈上阻塞高压活动频数的纬向分布曲线呈现4波型, 最大波峰位于大西洋 20°W 处, 其次是在乌拉尔山 60°E 处, 太平洋上 160°W 和北美 80°W 附近。如果我们把北半球阻塞高压活动频率分成7个区, 即①大西洋区(60°W — 10°E), ②欧洲区(10 — 50°E), ③乌拉尔山区(50 — 80°E , 下称乌山区), ④贝加尔湖区(80 — 120°E , 下称贝湖区), ⑤鄂霍次克海区(120 — 160°E , 下称鄂海区), ⑥太平洋区(160°E — 140°W), ⑦北美区(140 — 60°W)。从图1上不难看出,

北半球阻塞高压活动频数最高的区域是大西洋区, 其次是乌山区、欧洲区、太平洋区、北美区、贝湖区, 而阻塞高压活动频次最低是鄂海区。

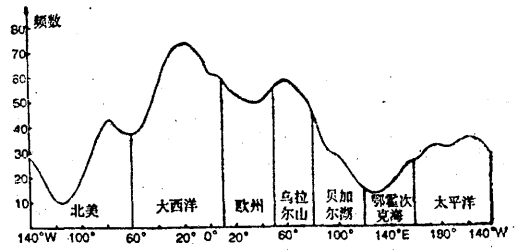


图1

图2给出了沿 60°N 纬圈上阻塞高压活动次数和天数的逐月变化, 从中可以看出, 北半球阻塞高压活动的季节变化。北半球阻塞高压的次数和天数是冬半年(11—4月)大于夏半年(5—10月), 其中冬季12月最多, 而夏季7月最少。

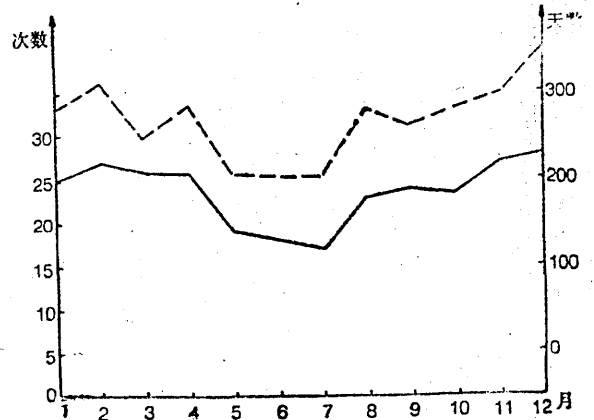


图2

对于各区阻塞高压活动的季节变化情况, 我们还作了进一步的分析。图3给出了沿 60°N 纬圈上各季阻塞高压活动天数的纬向分布图。从图3中可见, 北半球阻塞高压活动季节变化最显著的地区是北美东部至大西洋西部; 东欧至乌拉尔山附近和太平洋中部等地区。其中大西洋西部出现阻塞高压活动的天数是秋季比冬季多, 夏季明显的少, 而冬春两季变化却不大; 东欧至乌拉尔山一带出现阻塞高压活动的天数秋季亦比冬季

表 2 1971—1988年2月60°N阻高频率指数

年份	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
1971	0	0	0	0	2	2	1	2	1	1	0	0	5	7	7	7	6	3	0	0	2	4	4	3	3	0	4	5	6	6	4	3	2	0		
1972	13	8	5	1	0	0	0	2	2	0	1	0	0	2	2	2	2	4	7	6	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	3	10	13	18		
1973	0	5	5	2	2	0	0	2	2	4	3	2	0	0	2	3	2	0	0	1	3	2	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
1974	2	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	1	0	0	1	1	2	2	2	3	6	5	6	5	4	4	1	0	2	2	1	1	3	4		
1975	8	10	6	4	2	0	0	0	0	2	0	1	1	3	3	8	13	11	9	4	2	0	0	0	4	5	3	1	0	0	2	2	0	1	4	
1976	2	0	3	3	2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	6	9	11	8	5	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0	0	
1977	0	0	0	0	4	4	3	1	1	3	4	4	3	4	5	2	0	0	0	0	0	2	3	1	2	3	3	2	1	0	0	0	0	0		
1978	1	0	3	5	3	2	10	13	10	11	13	12	11	9	6	3	1	0	0	1	6	8	8	2	0	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	
1979	11	10	2	0	0	0	0	0	2	4	1	1	0	1	1	2	3	5	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	7		
1980	4	6	7	8	9	9	5	7	8	10	10	6	3	3	2	2	2	5	7	6	6	8	9	11	9	10	7	4	4	2	3	2	2	3		
1981	0	3	5	6	4	4	3	0	4	7	8	9	8	3	1	1	1	2	1	5	6	8	7	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1982	17	18	8	7	7	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	11	13	8	4	0	1	2	3	2	6	8	8	7	4	5	8	10	11		
1983	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	10	10	14	16	12	9	5	1	0	0	0	2	3	5	3	8	8	5	0	0	0	0	0	0	
1984	0	0	0	0	0	0	2	4	8	4	2	0	0	2	6	8	7	7	6	10	15	24	20	13	7	0	0	0	0	0	0	1	3	5	3	
1985	6	4	3	2	0	0	0	3	7	9	8	7	1	1	2	3	1	0	0	0	0	0	4	7	5	1	0	0	3	6	9	10	11	12	9	
1986	11	10	8	8	7	5	4	6	5	2	5	7	11	13	11	7	10	5	8	6	5	2	3	6	6	8	8	5	1	2	3	5	9	7	10	
1987	3	3	2	2	2	0	2	11	12	12	5	3	9	6	6	2	0	1	0	0	0	0	1	2	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2		
1988	3	2	3	3	4	3	2	0	0	0	2	3	5	7	7	2	0	1	2	0	5	11	12	11	7	4	1	1	0	0	0	0	1	2		
合计	82	81	62	51	48	31	31	35	54	70	71	63	67	60	67	68	64	56	71	67	70	73	87	81	74	69	51	44	43	34	31	31	36	50	65	75
合计																													2113							

多,夏季比春季多;太平洋中部地区冬季出现阻塞高压活动的天数比春、夏、秋各季明显偏多。除上述这些地区之外,其余地区阻塞高压活动的季节变化并不十分显著。由此可见,北半球阻塞高压活动变化在各个地区存在着显著的季节差异。

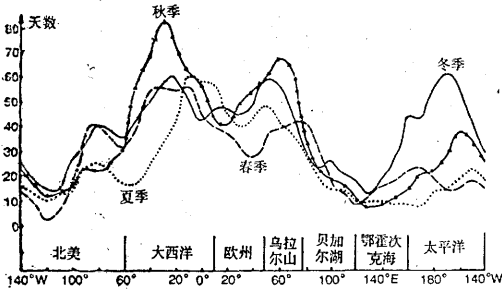


图 3

四、阻塞高压活动的类型和维持期

在283次阻塞高压活动过程中,阻高活动的类型大致可分为东进型、西退型和稳定型三类。当然有些阻高活动表现为先是稳定,然后又东进或西退,或者是先东进或西退,尔后又稳定下来。为了统计简便,我们规定凡每次阻塞高压活动频率范围在30—40个经度内则定义为稳定型阻高活动过程,相反超过40个经度以上则定义为移动型(包括东进或西退)阻高活动过程。表3给出了北半球沿60°N纬圈上各月阻高活动类型次数。从表3可见,北半球阻塞高压活动过程以稳定型占优势(为55.1%),移动型阻高活动过程约占44.9%。从分月情况来看,其中6月和8月出现稳定型阻高活动过程的次数最多,分别占月总次数的72%和69%;而11月和12月稳定型阻塞高压最少,分别占41%和39%,上述事实表明,夏季最易出现稳定性阻高,而秋、冬季最易出现移动性阻高。

其次,从阻塞高压过程的维持期分析来看(见图4),阻塞高压活动维持期有两个峰值,主要峰值在8—9天,次要峰值在12—13天,其中维持期在8—13天的约占阻塞过

程总次数的71%;而维持在6—7天的只占7.5%,14天以上的占21.5%,所有阻塞高压活动过程平均维持期是11.5天。各月阻高活动过程平均维持期以12月份最长,平均为12.7天,而3月份最短,平均为9.8天。由此可见,整个北半球阻塞高压活动平均维持期的季节变化不大。

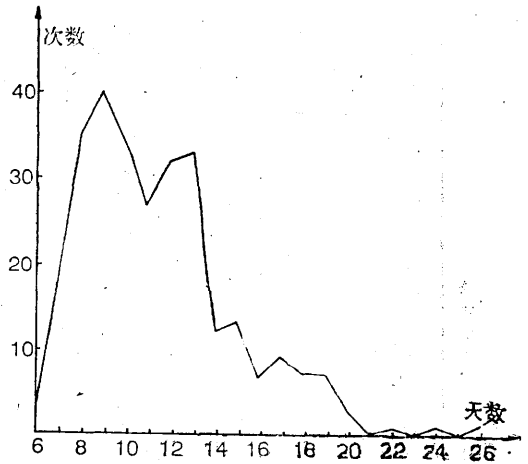


图 4

五、阻塞高压活动的长周期变化

我们利用沿60°N纬圈上的阻塞高压活动频率资料进行了谱分析,原序列长度为216个月,为了消除季节变化,对原序列资料进行了标准化处理。对整个北半球以及7个区内的阻塞高压活动频率的自谱分析结果表明,全球、北美区、欧洲区阻塞高压活动频率的变化,主要振荡周期是25.1个月,用红噪音检验,主要周期的谱值均超过0.001的信度(见表4)。而大西洋区、乌山区、贝湖区、太平洋区的阻塞高压活动率频的主要振荡周期是27.6个月,主要周期谱值亦都超过0.001的信度,而鄂海区的阻塞高压活动频率变化的主要振荡周期是30.7个月,信度在0.01以上。由上述分析看出,整个北半球及其7个区域阻塞高压活动频率的长期变化存在着准两年的振荡周期。

表3 60°N纬圈上阻塞高压活动过程的类型

类型	稳定型			移动型					合计
	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	
1	6	5	3	6	3	1	1	0	25
2	7	8	4	2	1	2	3	0	27
3	7	8	6	3	1	0	1	0	26
4	7	11	2	2	4	1	0	0	27
5	7	4	3	4	1	0	0	0	19
6	8	5	2	1	0	1	1	0	18
7	6	4	3	2	0	1	0	1	17
8	8	8	4	3	0	0	0	0	23
9	6	8	7	1	1	0	1	0	24
10	4	7	3	2	5	1	1	0	23
11	4	7	6	4	2	2	0	2	27
12	3	8	5	7	4	1	0	0	28
合计	73	83	48	37	22	10	8	3	283
百分率	55%			45%					100%

表4 全球及各区阻塞活动的主周期变化

地区	主要周期	谱值	红噪音	信度
全球	25.1	881.3	(366.5)	0.001
北美区	25.1	641.9	(450.9)	0.001
大西洋区	27.6	564.1	(563.5)	0.001
欧洲区	25.1	989.2	(583.7)	0.001
乌山区	27.6	774.0	(398.4)	0.001
贝湖区	27.6	647.2	(440.3)	0.001
鄂海区	30.7	482.6	(456.0)	01.01
太平洋区	27.6	606.1	(583.2)	0.001

六、结 论

通过上述分析研究, 可以得出如下几点

结论:

①北半球阻塞高压活动主要集中在大西洋、欧洲、乌拉尔山和太平洋地区。

②北半球阻塞高压活动的季节变化是秋冬季高而春夏季低, 其中季节变化最为显著的地区是大西洋东部、东欧至乌拉尔山和太平洋中部地区。

③北半球阻塞高压活动类型有东进型、西退型和稳定型三类, 其中稳定型阻塞占55%, 夏季以出现稳定型为主, 秋冬季以出现移动型(即东进或西退型)为主。

④北半球阻塞高压活动平均维持期在11.5天, 其中有71%集中在8—13天之间。

⑤北半球及7个区内的阻塞高压活动频率的长期变化存在着准两年振荡周期。

参 考 文 献

- (1) 叶笃正等, 北半球冬季阻塞形势的研究, 科学出版社, 1962.
- (2) 陶诗言, 东亚冬半年冷空气活动的经验研究, 短期预报手册, 中央气象局.
- (3) 周晓平, 亚洲中纬度区域阻塞形势的统计研究, 气象学报, 28 (1957), P75—85.
- (4) 廖益荪等, 1980年夏季我国南涝北旱环流特征的初步分析, 北京气象中心论文集, 1985.
- (5) Shukla, J. and K. C. Mo, Seasonal and geographical variation of blocking, Mon. Wae. Rev. 111 (1983), p388—402.

The statistical analysis of atmospheric blocking in the Northern Hemisphere

Zhao Hanguang

(National Meteorological Centre)

Chen Xuezhon

(Beijing Meteorological College)

Abstract

Based on the data of the daily 500hPa in the Northern Hemisphere from 1971 to 1988, the blocking activities along 60°N is statistically analysed. The results show that the frequency of blocking activities in the latitu-

dinal variation is characterized by four wave patterns and the position of the maximum wave peak is at the 20°W . The seasonal variation of blocking in the region of eastern Atlantic, central Pacific and from East-European to Urals is the most obvious. The blocking activities can be divided into three patterns; eastward and westward mobile, and stationary. The probability of the stationary blocking accounts for 55.1%. It is predominant in summer. On the contrary, the blocking of the mobile pattern is predominant in autumn and winter. Its average living period is 11.5 days. The long-range variations of blocking in all regions show the period of quasi-biennial oscillation.
