

我国异常冬暖的时空变化 及其环流特征的分析

赵汉光 张桂森

(北京气象中心)

摘 要

本文利用1911—1989年近80年的我国气温等级资料,对我国异常冬暖的时空变化及其环流特征进行了分析。结果表明:全国性异常冬暖年的出现具有明显的阶段性,主要集中在40年代和近10年期间。在冬暖区域分布上,以西北、长江和华南一带地区的冬暖尤为显著。就区域性异常冬暖而言,东北区和华南区出现异常冬暖年的几率最大,西南区几率最小。

80年代以来,我国北方地区异常冬暖出现的年份显著增多,尤其是东北地区。其环流特征主要表现在北半球西风带以超长波3波为主,亚洲上空距平场分布为稳定的西低东高型。

一、引言

进入80年代以来,全球气温变化的特点是激烈变暖^[1],本世纪气温最高的6年都是在80年代(即1980,1981,1983,1986,1987,1988年),其中1988年的气温比1947—1979年30年的年平均气温偏高0.34℃,成

为近100多年来的最暖年。

随着全球气候的变暖,近10年来,我国前后出现过两次全国性异常冬暖年和4次区域性异常冬暖年。其中1986—1987年冬季,我国出现了建国以来罕见的暖冬,尤其是在我国的南方和西部地区,季平均气温偏高2—3℃,这次异常冬暖年具有冬暖持续时间

长、范围广、强度大的特点。1988—1989年冬季，我国北方大部地区出现了冬季奇暖，季平均气温偏高2—4℃，其中北京偏高3℃，是近140年来最暖的冬季。同时，在大连出现降雨，在沈阳出现雪天马路流水，在哈尔滨出现冰雕结凌等隆冬时节少见的现象，给人们有“温暖如春”之感。

异常冬暖给社会和经济带来了有利和不利的影 响。冬暖一般对越冬作物、蔬菜生长、牲畜越冬及农田水利基本建设、建筑施工、交通运输等有利，但冬暖不利于冻死越冬病菌和害虫，同时也为火灾的发生提供有利的气候背景。

为此，本文想利用我国近80年的气温等级资料，通过对我国异常冬暖变化的分析，了解我国异常冬暖产生的环流背景及其变化规律。

二、异常冬暖的划分标准

我国气温等级资料是根据全国137个站的温度资料[2]，将每个站逐月的平均气温划分为5个等级，即1级暖，2级偏暖，3级正常，4级偏冷，5级冷。在全国共分为7个区，即东北区、华北区、长江区、华南区、西南区、西北区和新疆区。除新疆区气温等级资料年代较短外（即1951—1989年），全国及其余6个区的气温等级资料均从1911年开始至今，有将近80年的资料。

为了分析我国异常冬暖，我们对全国或各区异常冬暖年的划分标准作如下规定：凡该年冬季全国或各区气温等级平均值 ≤ 2.0 时，则定义该年冬季为全国性或区域性的异常冬暖年。与此同时，我们还对全国或各区在冬季各月出现异常暖月进行了定义：若冬季某月全国或各区气温等级平均值 ≤ 2.0 时，则定义该月为全国性或区域性的异常暖月。

采用上述气温等级值标准所定义出来的全国性或区域性的异常冬暖年份，一般具有2—3个异常暖月，并具有冬暖持续时间较

长、范围较广、强度较大的气候特点。

三、异常冬暖的时空变化

首先，我们来分析一下全国及各区在各个不同年代下出现异常暖月数的变化情况（见表1）。由表1可见，出现全国性异常暖月数最多的年代是在40年代，反映在各个区上，亦是如此，仅东北区例外。80年代以来，东北区和新疆区出现异常暖月数显著的增多，竟有12个异常暖月之多，比以往任何一个年代都多，与此相反，在长江区和华南区出现异常暖月数却明显减少，而且比任何一个年代都要少。这就反映了80年代以来我国冬季是北暖南冷的气候特点。为了证实这点，我们计算了1980—1989年冬季各区的气温等级平均值，东北区平均气温等级值为2.35，新疆区为2.34，华北区为2.75，西北区为2.80，而长江区为3.15，华南区为3.34，西南区为3.26。由此可见，80年代以来确实在我国北方地区存在冬暖的趋势，相反南方地区则是冬冷的趋势。

表 1 全国及各区冬季出现异常暖月数(温度等级 ≤ 2.0)

年代	地区							
	全国	东北	华北	长江	华南	西南	西北	新疆
1911—1920	5	8	7	5	9	0	5	
1921—1930	1	3	5	7	11	6	3	
1931—1940	6	7	7	8	12*	9	8	
1941—1950	8*	5	11*	8	11	11*	11*	
1951—1960	4	5	7	6	5	2	4	5
1961—1970	2	7	5	7	6	2	4	6
1971—1980	7	9	8	9*	7	2	8	8
1981—1989	4	12*	7	4	4	2	7	12*
总计	37	56	57	54	65	34	50	31

下面我们对全国性及区域性异常冬暖年的变化情况作进一步的分析。图1给出了历年冬季全国温度等级平均值的变化曲线。从图1中可见，近80年来冬季全国气温等级平均值在2.0以下的异常冬暖年共有5年，即

1941、1946、1949、1979、1987年，其中有3个全国性异常冬暖年出现在40年代，有2个异常冬暖年出现在最近的10年期间。可见全国性异常冬暖年份并非在各个年代都能出现，而是集中出现在这两个年代即40年代和

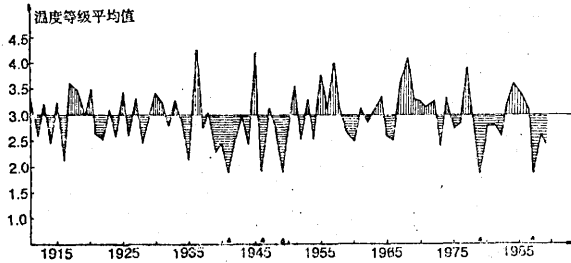


图 1 历年冬季全国温度等级平均值变化曲线

80年代附近。这反映出全国性异常冬暖年的出现具有一定的阶段性，该两个年代正是处于全球气候出现剧烈增暖的时期。由此可见，全国性异常冬暖年的集中出现是在全球气候增暖的背景下产生的。这是有关气候突变的问题，其成因将有待于进一步的研究。

在上述5个全国性异常冬暖年中，各区冬暖的程度如何呢？这5年冬季气温等级平均值东北区为2.55，华北区为1.81，长江区为1.59，华南区为1.64，西南区为2.05，西北区为1.62。由上述各区温度等级值的大小可见，其中以西北区、长江区和华南区的冬暖为最显著。换言之，出现全国性异常冬暖的年份主要以我国南方及西部地区的冬暖尤为显著。

显然，全国性异常冬暖的年份，也并非是全国各个区都为异常冬暖，其中有些区则是一般性的冬暖。为此，我们还需对区域性异常冬暖年的变化进行分析。这里我们给出了全国7个区域近80年来出现的异常冬暖年份及温度等级值（见表2）。从表2中可见，区域性异常冬暖年份出现最多的是东北区和华南区，它们各出现有10次异常冬暖年，几率为最大，约12.6%；其次是长江区、华北区和西北区；西南区出现5次，几率约6%。

此外，从各区异常冬暖年份出现的时间变化上来看亦不尽一致。首先，东北区和华

表 2 全国及各区出现异常冬暖的年份及冬季温度等级

地 区	年份及其冬季温度等级(≤2.0)				
全 国	1941(1.84)	1946(1.87)	1949(1.82)	1979(1.83)	1987(1.87)
东 北	1912(1.97)	1935(1.10)	1949(1.47)	1959(1.73)	1962(2.00)
	1976(1.80)	1979(1.97)	1982(1.53)	1988(2.00)	1989(1.29)
华 北	1916(1.80)	1941(2.00)	1946(1.40)	1949(1.80)	1979(1.77)
	1989(1.80)				
长 江	1916(1.83)	1928(2.00)	1941(1.50)	1946(1.37)	1949(1.80)
	1979(1.63)	1987(1.67)			
华 南	1916(1.93)	1922(1.73)	1929(1.90)	1935(1.87)	1939(1.67)
	1941(1.40)	1946(1.80)	1949(1.77)	1979(1.67)	1987(1.57)
西 南	1928(1.60)	1929(1.93)	1939(1.87)	1941(1.47)	1941(1.93)
西 北	1939(1.60)	1941(1.60)	1946(1.47)	1949(1.73)	1979(1.63)
	1987(1.67)				
新 疆	1979(1.70)	1987(1.70)	1989(1.87)		

南区虽然出现异常冬暖年的次数相同，但出现的时段上却有显著的差异。前40年（1911—1950年）东北区仅仅出现3个异常冬暖年，而华南区却出现8个异常冬暖年。相反，后39年（1951—1989年）东北区出现7个异常冬暖年，而华南区仅出现2个异常冬暖年。特别是近10年来，东北区出现4个异常冬暖年，新疆区为3个异常冬暖年，这是近80年来较为少见的。另外西南区出现的5个异常冬暖年全是出现在前40年中。

由上述可见，在前40年中，异常冬暖区以出现在我国南方和西部地区为主；在后39年中，异常冬暖区却转移到我国北方较高纬度地带，尤其是近10年来，东北和新疆地区冬暖更为明显。

四、异常冬暖的环流特征

由于近10年来，我国异常冬暖区主要出现在北方，尤其是东北地区。因此，本文着重分析东北地区异常冬暖年份的环流特征。

这里首先分析一下1988—1989年冬季东北和華北北部出现冬季奇暖的环流特征。其主要特征是：北半球500hPa环流为3波型，极涡向极地收缩，两个中心都位于极区，极涡强度偏强。从冬季平均500hPa距平图上（图2）可以看到，三个正距平中心分别位于贝加尔湖东南，阿拉斯加湾和西欧，而加拿大东北部、乌拉尔山和库页岛以东为负距平区。东亚大槽位置比常年偏东，强度偏弱，中亚脊的位置相应也偏东，强度偏强，因此欧亚上空大部分地区环流比较平直，距平场分布形成东高西低型的特点。而且这种环流特征维持的时间很长，冬季3个月都保持这种环流特征。因而，我国北方强冷空气活动明显偏少，从而导致北方大部地区出现异常冬暖的局面。与此同时，西太平洋副热带高压仍继续偏强，位置较常年冬季偏北（见表3），孟加拉湾低槽比较明显（见图2），我国南方的暖湿气流比较活跃，加之

来自里海和帕米尔高原一带的弱冷空气不断在淮河流域和长江流域一带交汇，形成了淮河流域以南大范围的雨雪天气，南方气温从12月之后转为偏低，但东北，华北仍然持续偏暖。

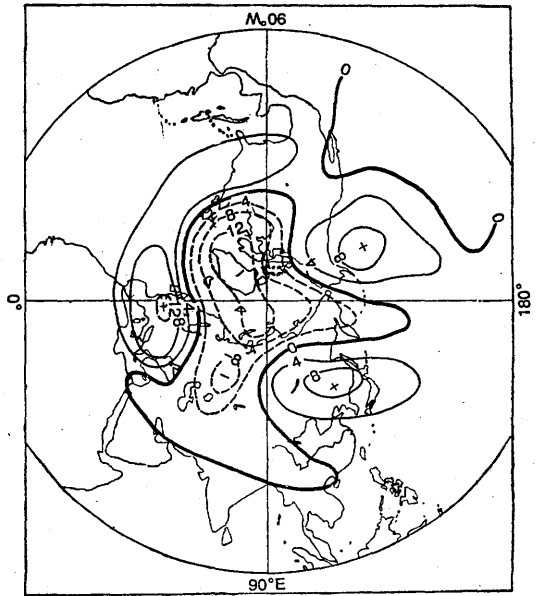


图2 1988—1989年冬季平均500hPa距平图

表3 副高特征量(1988.12—1989.2)

月 份	面积指数		强度指数		西伸脊点		脊线位置	
	指数	距平	指数	距平	经度	距平	纬度	距平
12	11	+2	19	+5	135	+10	17	+2
1	7	+1	7	-1	135	-2	15	+2
2	6	0	6	-3	135	-2	13	0

以上是1988—1989年冬季东北区异常冬暖的环流特征情况。从1951年以来，东北区出现异常冬暖的共有7年（1959、1962、1976、1979、1982、1988、1989）。这7年共同的环流特征是什么呢？这里，我们采用了合成图的方法反映东北区异常冬暖的某些共同的环流特征。

图3给出了东北区7个异常冬暖年北半球

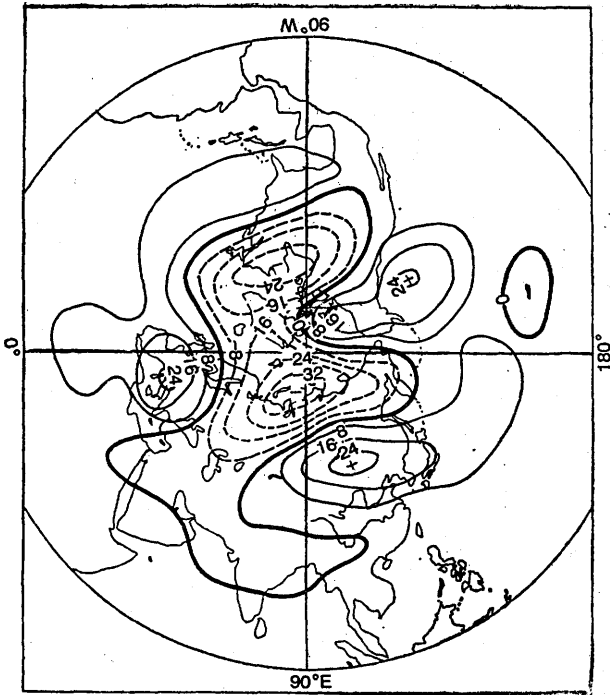


图3 东北地区7个异常冬暖年北半球500 hPa冬季高度距平合成图

500hPa冬季高度距平合成图。从图3可见，无论在极区和中高纬度地区，正负距平的位相分布与1989年几乎是一致的。换句话说，1989年东北地区异常冬暖的环流特征在某种程度上反映了东北区异常冬暖年的某些共同环流特征。

显然，从冬季距平合成图上，反映出东北区异常冬暖最主要的共同环流特征是：①极涡位于极区，极涡中心分裂为两个，在极区主要为负距平所控制。该环流特征说明冬季极地冷空气势力主要收缩在极区。②亚洲上空西风带环流形势较为平直，距平场分布呈西低东高型。这种环流特征表明影响我国北方的强冷空气活动次数显著偏少。③欧洲槽的加强使北半球环流表现出超长波3波型为主，3波型在冬季环流形势中往往亦表现出较为稳定的形势^[3]，这说明东北区异常冬暖是在特殊的稳定的环流背景下形成的。

那么，全国性异常冬暖与东北区异常冬

暖之间的环流特征有何差异呢？我们通过1979和1987年两次全国性异常冬暖年的环流特征分析（图略），发现它们与东北区异常冬暖的环流特征有两方面的差异。首先从欧亚距平场的分布来看，全国性异常冬暖年的距平场分布是北低南高型，即 55°N 以南欧亚大部分地区为正距平区所控制， 55°N 以北为负距平区，因而欧亚西风带环流较平直。②全国性异常冬暖年，在南亚及西藏高原地区不出现负距平区，南支槽偏西偏弱，与此同时，冬季西太平洋副热带高压偏强，脊线偏北，脊点明显西伸。这表明全国性异常冬暖的环流不仅在西风带环流上有所反映，而且在副热带系统上亦有所表现。西藏高原地区的距平场亦有所不同。而东北区异常冬暖的环流可能主要受极地和西风带环流的影响，这是它们之间在环流上的主要差异。

五、小结

通过上述分析，可得出以下几点结论：

1. 全国性异常冬暖有数十年时间尺度的变化，主要集中在40年代和近10年期间，具有一定的阶段性，它是在全球气温发生剧烈增暖期的气候背景下产生的。

2. 全国性异常冬暖在区域分布上，以我国南方和西部地区冬暖尤为显著，它的环流特征在欧亚地区是北低南高型的距平分布，除受西风带环流影响外，还受副热带系统控制和西藏高原下垫面的影响。

3. 40年代，我国异常冬暖或异常暖月主要出现以西北、长江、华南、西南地区一带，近10年来，我国异常冬暖或异常暖月转移到以我国北方为主，特别是东北区和新疆区。

4. 东北区异常冬暖年出现的几率最大，特别是近10年来显著增多，其异常冬暖

的环流特征主要表现为,北半球西风带以超长波3波为主,极涡位于极区,亚洲上空距平场分布为稳定的西低东高型。

参 考 文 献

- [1]王世平等编著,警惕全球变暖,中国环境科学出版社,1989。
- [2]气象科学院和中央气象台,中国气温等级图(1911—1980年),气象出版社,1984。
- [3]王绍武、赵宗慈编著,长期天气预报基础,上海科学技术出版社,1987。

Analysis on spatial-temporal variation of the anomalous warm winter in China and the general circulation features in Northern Hemisphere

Zhao Hanguang Zhang Guisen

(Beijing Meteorological Centre)

Abstract

Based on the data of the temperature grades in China (1911—1989), analysis on spatial-temporal variation of the anomalous warm winter (AWW) in China and the general circulation features in the Northern Hemisphere is made. It is found that the AWW years mainly occur in the period of 1940's and last 10 years with different cyclic stages. Especially obvious AWW appears in the regions of Northwest China, Changjiang River Basin and South China. During the last 10 years, the AWW probability takes place most frequently in the region of Northeast China and South China, while rather rarely in the region of Southwest China.

The years of AWW have significantly increased in the north of China since 1980's, especially in the region of Northeast China. And the general circulation of the Northern Hemisphere is characterized by the westerly belt here, which appears mainly in Wave 3 and by the anomalous field over Asia, which is lower in west and higher in east.