

论1982—1983年冬季东亚气候距平的分布及其形成原因*

张家诚 王立

(气象科学研究院) (北京气象中心)

提 要

1982—1983年冬季东亚气候距平的主要特征是有三个距平带和热干、冷湿两种距平状态。作者发现,在厄尼诺现象盛行时,副高明显加强,这是 15°N 以南出现热干气候的直接原因。我国新疆地区偏暖,华南、西南地区偏冷也同厄尼诺有一定的遥相关关系。 $15-30^{\circ}\text{N}$ 的强大降水正距平则同东亚南支急流加强和南移有密切关系,南支急流加强则是其南侧的副高加强和其北侧青藏高原气温的强大负距平与雪盖扩大的结果。从降水带与高空急流的关系看,该冬季 $15-30^{\circ}\text{N}$ 地带的降水增多是一种季风雨的加强,同夏季梅雨加强的环流特点是相同的。

1982—1983年冬季东亚天气最突出的现象是 $15-30^{\circ}\text{N}$ 地带寒冷多雨,而在其北部和南部温暖干旱,形成了三个距平带和干热、冷湿两种不同的距平情况(图1、2)。

这种气候特点的形成同这一地区大气环流的复杂性有密切的关系^[1-5]。可以说,冬季东亚地区的大气环流是两支西风急流和副热带高压等系统配合的结果,而这种配合又决定于海温、北方大陆面的辐射条件和温度状况以及大地形等诸方面的影响。

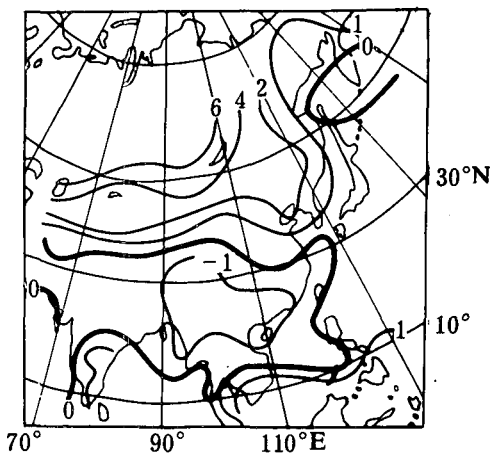


图1 1982年12月至
1983年2月冬季的温度距平

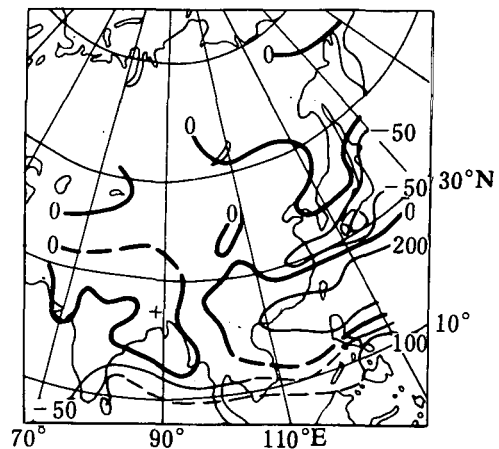


图2 1982年12月至
1983年2月冬季的降水距平

* 本文于1985年11月15日收到, 1986年1月14日收到修改稿。

一、厄尼诺同东亚气候的一些关系

由于1982—1983年冬季厄尼诺现象十分突出, 所以认为这一冬季的气候距平的特殊性可能同厄尼诺有联系, 是一种很自然的设想。为证实这一设想和寻找联系的机制, 作者根据Rasmusson^[6]和张先恭(待发表)的工作, 挑选了近35年来的几个最明显的厄尼诺年, 即1957—1958、1965、1972—1973、1976—1977、1982—1983年, 按张先恭等编的《中国气温等级图(1911—1980年)》的资料, 得到表1。表1指出, 在厄尼诺年我国冬季有北暖南冷的趋势。

降水则没有温度那样明显的关系。在1982—1983年的冬季中, 表2中长江以南诸站, 大多有数量很大的正距平。在1976—1977年的厄尼诺中却为显著的负距平。在其它二次厄尼诺冬季, 这些站的降水, 正、负距平均有, 但分布不同, 数量不太大。

在厄尼诺强盛的冬季, 副高一般很强。表3给出这四次厄尼诺年冬季的副高面积指数和强度指数。可以看出, 这两个指数都是显著偏大的。

为进一步表现副高的强度, 在表4中列出各月此二指数的序数: 1表示极大, 2表示次大, 顺序由大而小。如两年同大, 则在序号后各加0.5。从表中可以看出, 1982年12月至1983年8月这两个指数均为极大或次大, 可见厄尼诺年冬季的副高是很强的。

副高的强大就是该年15°N以南地区高温干旱的直接原因。

表1 厄尼诺年冬季我国的温度等级*

年 \ 地区	东 北	华 北	长江流域	华 南	西 南	西 北	新 疆
1957	4.17	4.63	3.97	3.73	3.43	4.07	3.43
1958	3.00	3.27	3.00	3.30	3.27	3.03	2.13
1965	3.23	2.17	2.20	2.40	3.30	2.47	2.43
1972	2.50	3.83	3.53	3.47	3.37	3.20	2.57
1973	2.10	2.27	2.37	2.70	2.60	2.57	2.33
1976	1.80	2.43	3.07	3.37	3.60	3.10	2.77
1977	1.13	3.63	4.03	4.13	3.93	3.97	3.90
1982	1.50	2.60	3.10	3.10	3.50	2.50	2.20
1983	2.10	2.60	3.40	4.20	4.40	3.50	2.10
暖 年 数	6	5	2	2	1	3	7

* 温度等级: 1级——暖, 2级——较暖, 3级——正常, 4级——较冷, 5级——冷。

二、形成原因的分析

在厄尼诺年东亚北部偏暖和南部偏冷的形成原因应从遥联关系进行解释。

据Rasmusson等人分析^[6], 在厄尼诺年中, 赤道太平洋温度上升, 会引起副高及阿留申低压的同时加强, 即所谓太平洋北美遥联(PNA)。在他所示的1976—1977、1982—1983两个在厄尼诺年冬季都表现了阿留申低压的加强。值得注意的是这两个冬季里, 冰岛低压也同时加强。查阅了另两个厄尼诺年冬季的资料, 发现也存在着类似现象, 即

表 2 四次厄尼诺年冬季降水量距平 (毫米)

地点 \ 年	1957—58	1972—73	1976—77	1982—83	多年平均
哈尔滨	+31	0	-11	-1	14
沈阳	+48	-6	-17	+14	25
北京	-8	+12	-7	-11	12
郑州	-5	0	-32	-29	32
南京	-46	-8	-50	-45	114
汉口	+20	+16	-71	-70	129
福州	+17	+25	-51	+121	161
南昌	-41	+50	-59	+1	205
长沙	0	+59	-50	+90	193
赣州	-31	+59	+45	+215	199
芷江	+10	+17	-15	+70	124
韶关	+12	+146	-100	+368	187
广州	+54	+38	-77	+430	122
海口	+50	-50	-37	+129	100
贵阳	+11	+8	-6	+21	66
成都	-13	0	+4	+9	23
昆明	+14	-16	+17	+48	34
拉萨	+2	+2	0	+3	0
西安	-25	-12	-11	-16	26

表 3 厄尼诺年冬季副高指数

项目 \ 年	1957—1958	1972—1973	1976—1977	1982—1983
面积指数*	+8	+8	+13	+13
强度指数**	+19	+19	+5	+39

* 面积指数: 为 $110^{\circ}\text{E}-180^{\circ}$ 扇形区中500百帕面上5880位势米等高线所包围的面积中 $5^{\circ}\times 5^{\circ}$ 格点数。

** 强度指数: 上述格点以其高度为权重的总和数。

表 4 1982—1983年冬季副高指数的序数

项目 \ 月	12	1	2	3	4	5	6	7	8
面积指数	1.5	1	3	1	2	2	2	1.5	1.5
强度指数	1	1	1.5	1	1	1	2	1	1

冰岛低压和阿留申低压有同时加深的现象。位于这两个低压之间的亚洲中部有一个弱脊。由于两侧低压加深, 它也获得加强的趋势, 至少在这四个厄尼诺年冬季是如此。新疆正好位于此脊的控制下, 故温度有所升高, 而我国西南部和南方, 位于此脊之前, 由于脊前冷气流加强而降温, 这是形成负距平的原因。

降水距平的形成更为复杂, 需要从东亚冬季降水带形成的原因谈起。

我们先以1月份的多年平均情况作为代表, 说明冬季东亚的环流和天气的关系。图3是1月份东亚平均降水量图。在这张图上最突出的现象就是中国的长江至南岭之间是一个多雨区。在这个区域以北是一个干旱区, 以南降水也显著偏小。所以, 冬季东亚的降水在纬度上的分布成“少—多—少”的形式。这种形式的形成完全决定于东亚冬季的

大气环流形势。图 4 是 1 月份 5000 米高度面上多年平均风速, 在对流层的上中部, 这种风速分布是很有代表性的。从图上可以看出, 在东亚有两支西风急流。一支在 20°N 附近, 是比较强而稳定的; 另一支在 50°N 附近, 较弱而多变。这两支西风正好在亚洲东海岸至日本以东的区域里汇成一支, 形成了阿留申气旋南沿的强大气流。因此, 在东亚北支西风为西北气流, 而南支西风为西南气流。东亚多雨区正好位于南支西风之北和北支西风之南。由于两种气流的相互作用, 产生了多雨区。在这个区域之北是北方大陆极地气团控制下的干旱区域, 而在它的南面虽然低空仍有冷空气活动, 但是高空已在副热带高压控制下, 降水也不多。这种情况直到 6 月仍维持(图 5)。

另外, 这两支西风急流的形成同庞大的青藏高原也有密切的关系。它们正好位于高原的南北两侧。特别是在南侧, 由于冬季的行星温度梯度和海陆温度梯度的方向相同^[7], 互相加强影响, 又由于北面受高原南侧喜马拉雅山的束缚, 所以这支急流很强, 地理位置也很稳定。

1982—1983 年冬季南支急流是较强的, 这点可从图 6a 和图 6b 的对比看出来, 也可以从该冬季每天天气图上看出来。图 7 就是一个例子, 可看出南支急流不但很强, 而且波动很活跃, 位置偏南, 这是华南降水显著偏多的主要原因。

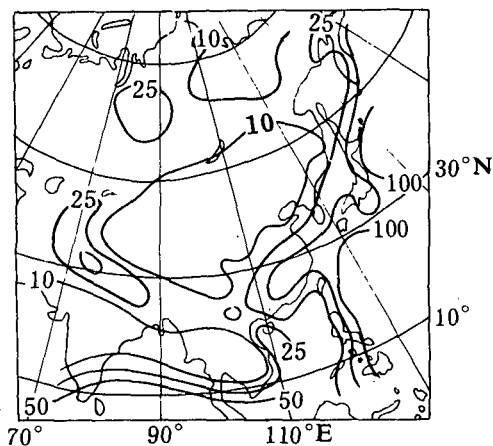


图 3 1 月份多年平均降水量

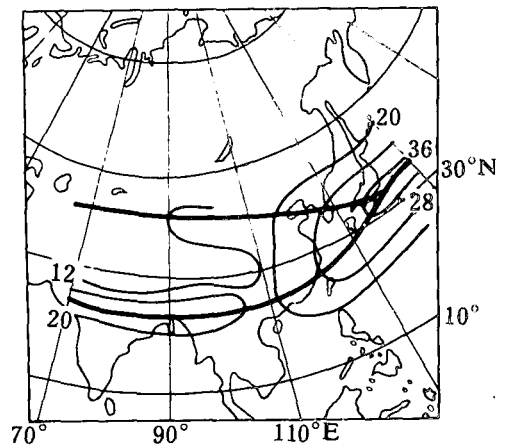


图 4 5000 米高度面 1 月平均风速

该年南支急流较强和较南的原因, 一方面是在它的南侧副高加强, 在副高控制下海温偏高(包括印度洋北部都偏暖), 另一方面急流北侧的青藏高原就显著偏冷。表 5 是郑世京和黄复君的资料, 表明在厄尼诺年中青藏高原的温度并不呈现规律性, 但 1982—1983 年的冬季却异常偏冷。

南侧偏暖, 北侧偏冷是南支急流加强的主要原因。前面说过, 副高加强是厄尼诺的直接结果, 那么北侧偏冷的原因是什么? 值得提到的是在这个冬季青藏高原降水很多, 例如拉萨在 2 月和 3 月降水量达 10 毫米, 为 35 年中之极大值。表 6 是根据 NOAA 卫星资料计算出的青藏高原冬季的雪盖面积; 可以看出, 数量也是显著偏大的。

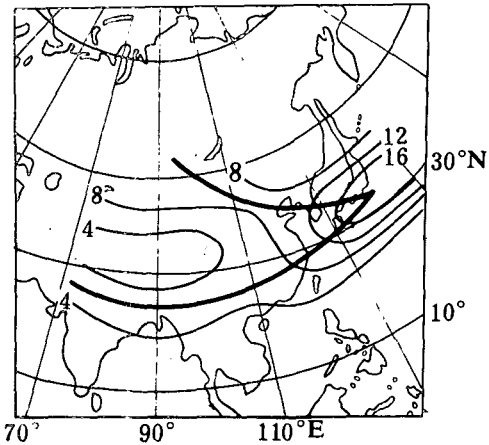


图5 5000米高度面6月份平均风速

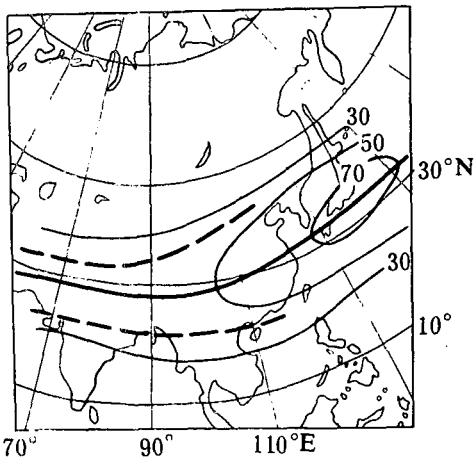


图6a 1月份多年平均副热带急流

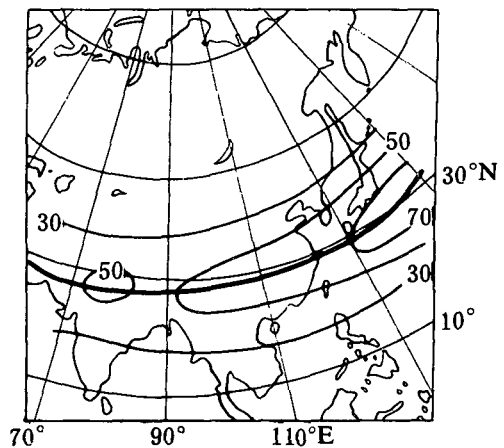


图6b 1982—1983年冬季副热带急流

因此，东亚地区冬季气候形成是同该地区的环流特点分不开的。东亚冬季最主要的环流组成为南北两支急流，东亚大槽和副热带高压。冬季气候距平是同这些环流成员的距平分不开的。大气环流的形成受下垫面冷热源制约。因此，这些冷、热源的距平又是冬季气候距平形成的根本原因。厄尼诺现象的出现，是海洋冷热源振动的一个突出现象，它必然同其它冷热源的同期特征形成各种不同的组合，直接或间接地影响到世界气候距平的分布和强度。1982—1983年冬季的气候距平就正是在这样的一种特殊的冷热源的相互影响下的产物。

同时也需要指出，这年冬季的降水异常

实质上仍是一种季风雨的加强和在一地长期停留的产物。图5是6月的风速及急流分布图，大致可视为梅雨期的平均情况。这时南支急流已进到江南，梅雨正在此急流轴的北沿。梅雨就是由于它与北支急流所带来的冷空气在长江流域和日本一带长期相互作用而产生的^[8]。南支急流是和极锋相对应的。我国的季风雨，事实上是极锋雨带。1982—1983年冬季降水也正是这种极锋雨带加强的结果。

因此，厄尼诺现象对季风现象是有一定作用的。它主要影响到夏季风的加强，反映为副热带高压的加强。它对冬季风则只有间接的影响，冬季风主要决定于大陆内部的降温。所以，在冬季降水距平形成的原因中，厄尼诺的影响只是其中之一；需要从多方面分析，才能了解其形成原因。

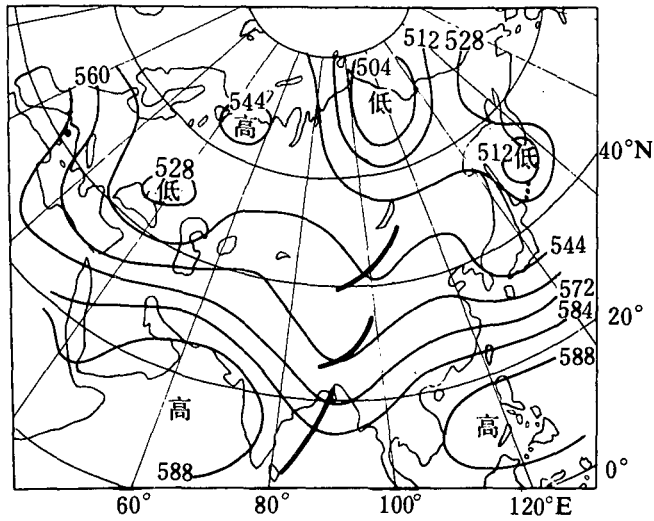


图 7 1983年1月2日12时(标准时)500百帕面等高线

表 5 在厄尼诺年中青藏高原的温度距平(°C)

年	月						累积距平
	12	1	2	3	4	5	
1972—1973	+11.9	+18.4	+6.0	+8.4	+3.5	+1.9	+50.1
1976—1977	+17.1	+14.7	+4.4	+5.2	-4.1	-17.5	+19.8
1982—1983	-0.8	-14.1	-23.7	-5.7	-16.2	-2.2	-62.7

表 6 亚洲40°N以南雪盖

年	月																	
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
12	1.5	0.8	0.4	0.8	1.4	1.4	1.6	1.2	1.9	1.2	1.4	1.4	0.8	1.9	1.6	2.4		
1	1.3	1.3	0.8	0.3	0.5	2.3	1.6	2.0	1.5	1.0	1.8	3.4	2.7	1.2	2.1	2.1	2.6	
2	1.2	3.6	0.9	0.5	2.5	4.0	2.9	2.0	1.4	1.7	1.5	3.7	2.9	1.6	2.1	1.5	2.3	

参 考 文 献

- [1] 杨克明、范永祥, 南方严寒江南雨雪少, 北方偏暖东北降雪多,《气象》, 第3期, 45—47, 1983年。
- [2] 史风琴、任泽君, 东北华北气温偏高, 华南出现少见暴雨,《气象》, 第4期, 45—47, 1983年。
- [3] 齐桂英、潘汉明, 北方少雨干旱, 南方阴雨连绵,《气象》, 第5期, 45—47, 1983年。
- [4] LeCompte D. M., Unusual Weather in 1983: Part II, WMO Bulletin, Oct. Vol. 33, No. 4, 291—301, 1984.
- [5] Quiroz R. S., The Climate of the "El-Niño" Winter of 1982—1983, Mon. Wea. Rev., 111, 1685—1705, 1983.
- [6] Rasmusson E. M., El-Niño, The Ocean/Atmospheric Connection, Oceanus, Vol. 27, No. 2, 5—12, 1984.
- [7] 张家诚, 大气环流的季节变化和季风的科学概念,《全国热带夏季风学术会议文集》, 云南人民出版社, 1—9, 1983年。
- [8] 张家诚等, 长江流域中下游和河北平原夏季旱涝环流特征的初步分析,《地理学报》, 第31卷第1期, 25—35, 1965年。

SOME CLIMATOLOGICAL CHARACTERISTICS DURING 1982—1983 WINTER IN EAST ASIA

Zhang Jiacheng

Wang Li

(*Academy of Meteorological Science*)

(*Beijing Meteorological Center*)

Abstract

The main feature of the climate in winter of 1982—1983 is characterized by two kinds of anomalous states (warm dry and cold wet) distributed in three zones. It is found that as El-Niño is prevailing, the subtropical high in west Pacific is especially strong which is the direct cause of the warm and dry climate in south of 15°N in East Asia. The warmer climate in Xinjiang Uygur Autonomous Region and colder climate in the southwest and the south of China have teleconnections with El-Niño event. The extremely abundant precipitation and cold climate in zone $15-30^{\circ}\text{N}$ is closely connected with the intensification and south movement of southern jet stream in East Asia. This jet stream is intensified by intensification of subtropical high on its southern side, and strong negative anomalous of air temperature and the large snow cover on its northern side, i.e. on Xizang (Tibet) Plateau. The rainfall zone in essence is the intensified monsoon rain, similar to Meiyu of Yangtze River in June.