

西藏 30 年温度变化的气候特征

张顺利

(西藏自治区气象台,拉萨 850000)

提 要

用西藏 18 个站 1961—1990 年历年各月平均温度资料,将西藏划分为 3 个区域,分析了 30 年温度变化的特征。结果表明:各地年平均气温及冬季平均气温变化有较好的一致性。60 年代年平均气温最低,80 年代最高。夏季温度变化各地不尽相同。气温异常暖在全年各季都可能发生,而异常冷则非常少见。22 年、11 年、4.4 年、2—3 年周期显著。西藏气温在后冬和夏季具有较好的持续性,在 10—11 月易发生转折。

关键词: 温度变化 气候特征 西藏

前 言

全球气候已经历了各种时间尺度的巨大变化,而且未来还将继续出现各种变化,这一点已经被很多历史事实所证实。Willett 早在 50 年代就分析了全球和半球的温度变化,以后又有许多人进行了这方面的研究。对于气候变化人们持有各种观点,未来气候变化究竟如何成为人们关注的焦点。青藏高原的热状况一直是气象界关心的问题,有些台站还直接利用高原某些台站的温度作为长期预报的因子。本文利用西藏 18 个站 30 年的气温资料,对温度变化的气候特征进行了分析,作为研究高原气候变化的初探。

1 资料

西藏现有 32 个气象基准测站,但站点分布不均,各站资料长度相差很大,为了增加资料的可比性和代表性,在考虑站点分布和记录长度的情况下选取了 18 个代表站(图略)作为分析对象。

西藏地域辽阔,地势高低起伏,各地气候不同。本文根据多年年平均温度把西藏分成 3 个区域(图 1)。年均温度 $< 0^{\circ}\text{C}$ 为第 I 区,主要包括藏北地区,代表站有那曲、班戈、申扎、嘉黎; $5^{\circ}\text{C} >$ 年均温度 $> 0^{\circ}\text{C}$ 为 II 区,主要包括

西部和南部边缘地区,代表站有狮泉河、帕里、索县、丁青、当雄、浪卡子、定日;年均温度 $> 5^{\circ}\text{C}$ 为 III 区,包括雅鲁藏布江峡谷地带和东南部,代表站有拉萨、泽当、日喀则、林芝、昌都、波密、江孜。

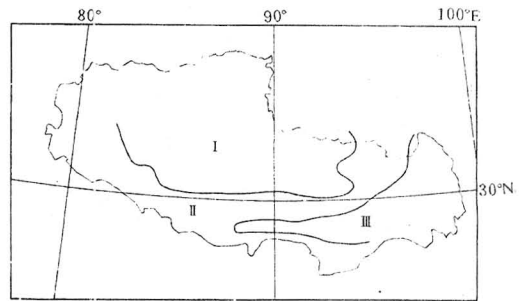


图 1 西藏依据多年年平均气温的分区

从 3 个区域代表站年均温度 30 年的演变(图略)可以看出,各个区域代表站的变化具有很好的一致性,说明区域划分是合理的。

2 温度变化的气候特征

2.1 有关统计量的计算

表 1 是 1961—1990 年温度的有关统计量。可以看出 3 个区域的偏度系数 $|g_1|_{0.05} < 0.8$, 峰度系数 $|g_2|_{0.05} < 1.4$, 表明气温遵从 $\alpha = 0.05$ 信度下的正态分布。西藏平均气温冬

季相差最大,如 I 区和 III 区相差近 10℃,夏季气温相差相对小,为 6.2℃。I、II 区标准差冬季最大,说明西藏北部、西部和南部边缘

地区冬季温度变化幅度大,稳定性差,而雅鲁藏布江流域及西藏东南部秋季标准差最大,冬季次之。

表1 西藏 1961—1990 年温度有关统计量

项目	冬季(1月)			春季(4月)			夏季(7月)			秋季(10月)			年		
	I区	II区	III区	I区	II区	III区	I区	II区	III区	I区	II区	III区	I区	II区	III区
30年平均/℃	-11.9	-8.8	-2.0	-1.0	1.5	7.7	8.9	11.0	15.1	0.0	2.1	8.1	-0.8	1.6	7.3
标准差/℃	1.9	1.7	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.6	1.5	1.4	1.3	0.5	0.5	0.4
偏度系数	-0.3	-0.8	0.0	-0.6	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	-0.8	-0.3	-0.3
峰度系数	-0.6	1.4	-0.8	-0.6	-0.8	-0.9	0.6	0.3	0.7	-0.7	-0.7	-0.9	0.4	-0.6	-0.7

2.2 温度的逐年变化

图2是年平均温度距平的时间演变图。

I、II、III 区间具有较好的一致性。3 个区域年平均温度呈波状变化,从 5 年滑动平均来看,1951—1990 年温度变化可分为 4 个时期:60 年代是一冷期,它持续时间长,温度变化振幅大,是 30 年中最冷的时期;1971—1976 年是一温度波动小的暖期;1977—1981 年是第二冷期,温度没有第一冷期低,持续时间也只有 5—6 年;1982—1990 年是第二暖

期,持续了近 10 年,30 年来温度的几个最高值就出现在这一时期。1 月平均温度的变化(图略)同年平均温度的变化,只是波动振幅较大。7 月(图 3)温度变化 3 个区域不尽相同。I 区可分为 3 个时期:1961—1973 年为暖期,周期达 13 年,30 年最大正距平(+2.0℃)出现在 1972 年;1974—1985 年是一同样长时期的冷期;1986—1990 年是一暖期。II 区 7 月温度以短周期振动为主,冷暖期

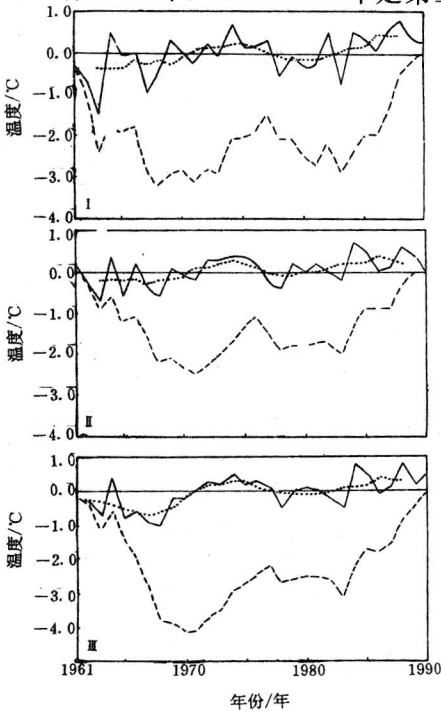


图2 西藏各区域年平均温度距平序列(实线)及 5 年滑动平均(点线),累积距平(断线)

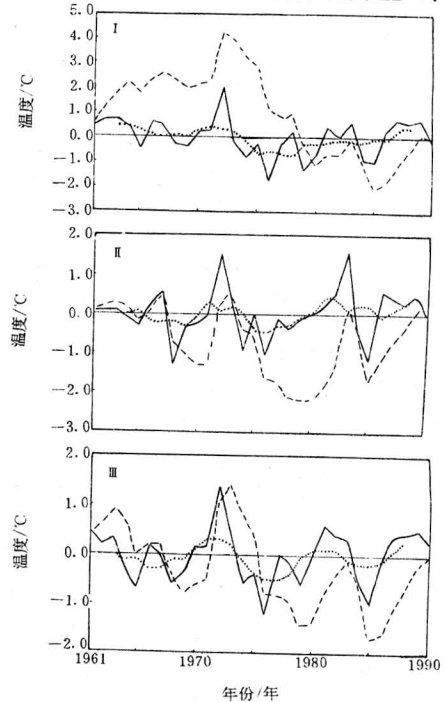


图3 西藏各区域 7 月平均温度距平序列(实线)、5 年滑动平均(点线)及累积距平(断线)

交替出现,1963—1969年、1974—1979年、1982—1986年分别是3个冷期,其中以1974—1979年最冷,1970—1973年、1980—1982年、1987—1990年为3个暖期,以1970—1973年最暖。Ⅲ区1980年以前温度变化基本同Ⅱ区,1980年以后为一持续的暖期。

2.3 气温的10年变化

表2给出了各区1951—1990年温度的每10年平均值、与前一个10年平均值之差及距平值。可以看出10年平均温度各区在各个季节变化不同,呈现出一定的区域性。冬季温度60年代到80年代3个区域均依次递

增,特别在70年代藏北(Ⅰ区)升高了1.7℃;夏季温度藏北70年代最低,60年代最高,而西藏西部和雅鲁藏布江流域等地(Ⅱ、Ⅲ区)则60、70年代没有多大变化,80年代温度升高0.2—0.3℃;春季藏北温度60年代到80年代依次降低,西藏西部和南部边缘地区(Ⅰ区)60年代最低,70年代最高,雅鲁藏布江流域(Ⅲ区)70年代最高,50、60年代变化不大;秋季温度、年平均温度的10年变化同冬季,各区呈现一致性的变化,60年代温度最低,70年代温度升高,80年代温度最高。

表2 1961—1990年西藏各区各时段温度的平均值、增值及距平值(单位:℃)

	60年代			70年代			80年代			
	Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区	Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区	Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区	
冬	均值	-13.1	-2.3	-9.6	-11.4	-2.0	-8.5	-11.2	-1.7	-8.3
	增值				1.7	0.3	1.1	0.2	0.3	0.2
	距平	-1.2	-0.3	-0.8	0.5	0.0	0.3	0.7	0.3	0.5
春	均值	-0.8	7.6	1.2	-0.9	8.0	1.8	-1.4	7.6	1.4
	增值				-0.1	0.4	0.6	-0.5	-0.4	-0.4
	距平	0.2	-0.2	-0.3	0.1	0.2	0.3	-0.3	-0.2	-0.1
夏	均值	9.1	15.0	10.9	8.6	15.0	10.9	9.0	15.3	11.1
	增值				-0.5	0.0	0.0	0.4	0.3	0.2
	距平	0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	0.1	0.3	0.1
秋	均值	-0.5	7.6	1.3	0.1	8.2	2.6	0.4	8.3	2.5
	增值				0.6	0.6	1.3	0.3	0.1	-0.1
	距平	-0.5	-0.4	-0.8	0.1	0.2	0.5	0.4	0.3	0.4
年	均值	-1.1	7.1	1.1	-0.8	7.4	1.7	-0.6	7.5	1.8
	增值				0.3	0.3	0.6	0.2	0.1	0.1
	距平	-0.3	-0.2	-0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.3

2.4 异常冷暖分析

世界气象组织对气候异常提出了两种判别标准,其一是距平超过标准差的两倍以上,其二是它出现的几率为25年以上一遇。由于标准差是描写气象要素相对其平均值离散程度的统计量,因此,取距平超过标准差达一定程度为异常是适当和方便的。这里采用距平大于标准差的2倍作为异常,大于1.5—2倍为接近异常来分析西藏的异常冷暖。

本文统计了1961—1990年历年各月西藏18个代表站月平均温度异常的情况。异常站数最多的是1985年3月,有13个站,占

72%,其次是1976年11月有11个站,占61%。

30年来,全区有1/3以上站温度异常的有7个月(见表3),每个季节都出现过大规模的异常。全区2/3以上站出现接近异常的有8个月,也覆盖了四个季节(见表3),说明温度异常四季均可发生,同我国大范围温度异常主要发生在冬半年有所不同。还应指出,7次大范围的温度异常都是正异常,这是因为西藏北面受唐古拉山阻挡,北方冷空气难以侵入,副热带系统对西藏影响较大。所以,持续性的冷空气入侵形成的异常低温很少

见,这是西藏气候异常较为独特的一点。

表3 西藏1/3以上站异常和2/3以上站接近异常的月份及站数

时间	A	时间	B
1985年3月	13	1985年3月	17
1976年11月	10	1972年7月	16
1979年5月	10	1976年11月	15
1972年7月	8	1987年6月	15
1974年10月	7	1974年10月	14
1984年12月	7	1979年5月	12
1981年8月	6	1981年8月	12
		1984年12月	12

注:A为异常站数;B为异常和接近异常站数

2.5 温度变化的持续性和周期性

表4给出了各区温度后延一个月的相关系数。西藏温度在后冬和夏季具有较好的持

表4 温度后延一个月的自相关系数r

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I区	0.41	0.21	0.23	0.29	0.15	0.30	0.35	0.15	0.19	-0.07	0.66	0.36
II区	0.37	0.55	0.45	0.23	0.30	0.20	0.39	0.27	0.20	0.04	0.37	0.16
III区	0.32	0.52	0.41	0.25	0.27	0.33	0.24	0.13	0.10	-0.03	0.33	-0.0009

3 小结

3.1 西藏年平均温度及冬季温度在3个区域均有较好的一致性,60—80年代依次升高。藏北冬季温度70年代比60年代升高了1.7℃。夏、春季各区域温度变化有所不同。

3.2 30年来,西藏温度呈冷、暖交替变化,年平均温度和冬季温度可以分为2个冷期、2个暖期。夏季各区域冷暖期有差别,但均以短

续性。10—11月3个区域的后延相关系数为负或很小的正值,说明秋季高原温度易发生转折。

温度持续性的另一特点是雅鲁藏布江流域(I区)和西藏西部、南部(II区)温度在前后冬(12月到1月)也易发生转折,但藏北(I区)这一时期的转折不明显。

从年平均气温的功率谱分析(图略)可知,西藏温度的第一个显著周期是22年的长周期,11年周期和4.4年、2—3年的短周期亦较显著。另外,月平均温度的功率谱分析(图略)表明14—16个月(准1年)、89—90个月(准7年半)周期显著,并通过红、白噪音进行了检验。

周期波动为主。

3.3 西藏大范围异常暖在各个季节都可能发生,而大范围的异常冷则很少见。

3.4 西藏各区温度10—11月易发生转折;雅鲁藏布江流域、西藏西部和南部在12月—1月温度也易发生转折,而藏北12月—1月温度持续性强。

参考文献(略)

The Climatological Characteristics of temperature variation for 1961—1990 in Tibet

Zhang Shunli

(Tibet Meteorological Bureau, Lhasa 850000)

Abstract

The variational characteristics of Tibet temperature are analysed by using the monthly mean temperature data of eighteen weather stations from 1961 to 1990. The results show that monthly mean temperature is coldest during the 1960's, and is warmest during the 1980's. The variation of summer temperature is different in three areas. In Tibet, the anomalous warm may occur in different seasons, but anomalous cold is seldom. The periodicity of 22-year, 11-year, 4.4-year and 2—3-year is significant. There is a good persistence of Tibet temperature in the late winter and summer. Temperature is easily changed in October and November.

Key Words: temperature variation climatological characteristics Tibet