

漠河极端气温气候特征及其变化

赵玉洁¹ 常 诚¹ 柏才音¹ 边洪峻¹ 吴 威¹ 张福娟²

(1. 黑龙江省大兴安岭地区气象局 加格达奇 165000; 2. 黑龙江伊春气象局)

提 要: 采用相关系数法和对比分析法,分析了1963—2000年38年间中国最北部的漠河极端最低气温和极端最高气温的气候特征及其气候变化。结果表明:漠河是中国最冷的地方,不仅在中国气象史上创下了 -52.3°C 的极端最低气温最低极值,且每年极端最低气温都在 -38°C 以下;年极端最高气温为 38.0°C ;极端气温年较差很大,最小为 73.1°C ,最大为 87.0°C ,1980年代后明显变小;极端最低气温总体变化不明显,但1990年代上升显著,10年间平均升高 1.6°C ;极端最高气温总体变化显著,为升降交替变化,1970年代显著升高,10年间平均升高了 1.6°C ;1980年代明显下降,10年间平均下降了 1.1°C ;1990年代上升,10年间平均上升 0.7°C ;年极端最低气温出现在11月、12月、1月和2月,1月最多,占52%;年极端最高气温出现在5—9月,7月最多,占47%;日极端最低气温多出现在4—7时;日极端最高气温多出现在14—16时;特别值得一提的是:漠河1963—2000年间1—12月的月极端最低气温都曾经出现过零下的记录。

关键词: 极端最高气温 极端最低气温 气候变化

Climate Characteristic and Change of Mohe Extreme Temperature

Zhao Yujie¹ Chang Cheng¹ Bai Caiyin¹ Bian Hongjun¹ Wu Wei¹ Zhang Fujuan²

(1. Daxinganling Meteorological Office, Jiagedaqi 165000; 2. Yichun Meteorological Office, Heilongjiang Province)

Abstract: Mohe is in the most north in China, the climatic character and change of its extreme low temperature and extreme high temperature in 1963—2000 are analyzed by using the correlation coefficient method and contrast analysis method. The result shows that Mohe is the coldest place in China, not only creates the record of coldest extreme low temperature, -52.3°C , but also the extreme low temperature of every year is below -38°C . The annual extreme high temperature is 38°C . Its annual range of extreme temperature is large, with the lowest of 73.1°C and the highest of 87°C . In 1980s the annual range of extreme temperature tended to decrease. The overall change in the extreme low temperature is not obvious, but in

1990s increased significantly, with an average increase of 1.6°C . The extreme high temperature changes in a fluctuation way, with an obvious increase of 1.6°C in 1970s and decrease of 1.1°C in 1980s. The annual extreme low temperature occurs in November, December, January and February. The annual extreme high temperature occurs in May, June, July and August, and most in July. The daily lowest temperature occurs at 4:00—7:00, and the daily highest temperature occurs at 14:00—16:00. It is worth to mention that the temperature below zero all happened in the extreme low temperature of December—January in the period of 1963—2000.

Key Words: extreme maximum temperature extreme minimum temperature climate change

引 言

漠河地处大兴安岭山脉北麓,黑龙江上游右岸,祖国疆域和黑龙江省的最北端,素有中国“北极村”之称。地理坐标是 $53^{\circ}29'N$, $122^{\circ}21'E$ 。冬季,漠河受极地大陆气团控制,严寒,成为中国最冷的地方,不仅 1969 年在中国气象史上创下了一 52.3°C 的极端最低气温最低极值,而且 97% 的年份极端最低气温都在 -40°C 以下,加之严寒期长,冻土厚度大,即使到了夏季,也不完全融化,存在永冻层;夏季受副热带高压北抬和太阳直射北半球的共同影响,温暖,年极端最高气温在 $30.1\sim 36.8^{\circ}\text{C}$ 间。随着全球气候变暖,1990 年代,漠河的极端气温发生了显著的变化,极端最高气温及极端最低气温都明显上升,特别是 1992 年极端最低气温上升到 -39.7°C ,突破了在 -40°C 以下的界限,1994 年极端最高气温上升到 38.0°C ,分别成为漠河年极端最低气温和极端最高气温的最高值。为了反映我国最北部的极端气温的变化态势,揭示漠河极端气温长期变化规律,特对漠河极端气温的气候变化加以分析。

1 资料的选取及分析方法

极端气温包括逐日、逐月、逐年极端最低

气温和极端最高气温,因此选取 1963—2000 年 38 年间的原漠河观测站(现北极村站,下同)的逐日、逐月、逐年的最低气温、最高气温气象观测资料为研究对象。气候变化分析,采用相关系数法和对比分析法。

2 极端气温基本气候事实

统计表明:漠河年极端最低气温主要出现在 11 月、12 月、1 月和 2 月这 4 个月中,其中 1 月出现最多,38 年中有 20 年出现在 1 月,占总数的 52%,出现最少的月份是 11 月,只有 1992 年 1 年;极端最低气温极值为 -52.3°C ,出现在 1969 年的 2 月 13 日,为全国极端最低气温最低值;年极端最低气温最早出现在 11 月 23 日(1992 年),最晚出现在 2 月 28 日(1971 年);年极端最低气温在 $-39.7\sim -52.3^{\circ}\text{C}$ 间,其中在 -40°C 以上的只有 1992 年一年(见图 1),因此多年平均很低,为 -45.6°C 。低于 -40°C 的严寒天气平均每年为 21.1 天,最多为 28 天;特别值得一提的是:漠河 1963—2000 年间 1—12 月的月极端最低气温都曾经出现过零下的记录(见表 1),漠河土壤常年存在永冻层。

尽管冬季极端最低气温很低,但由于漠河位于林区,森林具有挡风的作用,并非人们想象中那么寒冷,那么可怕。

表 1 漠河 1963—2000 年间 1—12 月极端最低气温极值/℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
极端最低气温	-49.6	-52.3	-44.0	-32.6	-14.1	-5.5	-0.9	-1.0	-12.8	-29.5	-47.4	-50.9

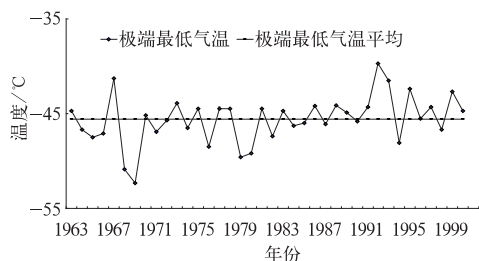


图 1 漠河 1963—2000 年极端最低气温

年极端最高气温出现在 5—9 月,其中以 7 月最多,38 年中有 18 年出现在 7 月,占总数的 47%,最少是 9 月,只有 1966 年 1 年,占总数的 2%。年极端最高气温最早出现在 5 月 17 日(1990 年),最晚出现在 9 月 5 日(1966 年);极端最高气温为 38.0℃,出现在 1994 年 7 月 16 日。漠河年极端最高气温在 30.6~38.0℃间(见图 2),多年极端最高气温平均为 34.0℃,≥35.0℃的极端最高气温日数每年最多都不会超过 3 天,可谓夏季凉爽,适宜避暑。

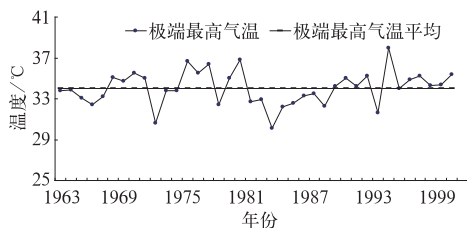


图 2 漠河 1963—2000 年极端最高气温

3 极端气温的年际变化

为了定量描述极端气温随时间的变化的趋势,设 x 为极端气温, t 为时间,计算 x 与 t 之间的相关系数 $R^{[1]}$ 。

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(t_i - \bar{t})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}}$$

R 值的符号代表极端气温升高或降低的变化趋势, $R < 0$ 表示极端气温在计算时段内呈降低趋势; $R > 0$ 表示极端气温呈上升趋势。其变化趋势的显著程度用相关系数检验法,确定如下带 * 号的趋势是显著的(见表 2)。

表 2 漠河 1960 年代至 1990 年代极端最低气温、极端最高气温变化趋势相关系数

时段	1960 年代	1970 年代	1980 年代	1990 年代
极端最低气温	-0.39	-0.36	0.08	0.71***
极端最高气温	-0.09	0.81***	-0.66**	0.42*

*, **, *** 分别表示通过 0.1, 0.05, 0.01 的显著性水平检验

由表 2 和图 3 可以看出:极端最低气温 1970 年代下降,10 年间平均下降 0.8℃,但不具有显著性意义;1980 年代上升,10 年间平均上升 0.2℃,也不具有显著性意义,1990 年代极端最低气温距平多数为正,属上升的,而且相关系数达 0.71,通过 0.01 的显著性水平检验,由计算得:10 年间平均上升 1.6℃。

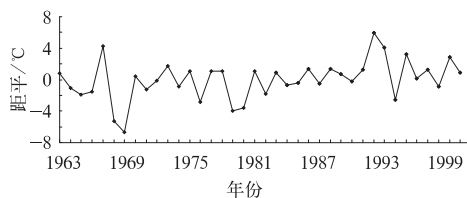


图 3 漠河 1963—2000 年极端最低气温距平年际变化

由图 4 和表 2 可见,极端最高气温变化显著,属升降交替。1970 年代极端最高气温距平多数为正,属上升的,而且相关系数达 0.81,通过 0.01 的显著性水平检验,10 年间平均上升了 1.6℃;1980 年代,极端最高气温距平多数为负,属下降的,其相关系数达 -0.66,通过 0.05 显著性水平检验,10 年间平均下降了

1.1℃。1990年代,极端最高气温距平多数为正,其相关系数为0.42,通过0.1显著性水平检验,10年间平均上升0.7℃。

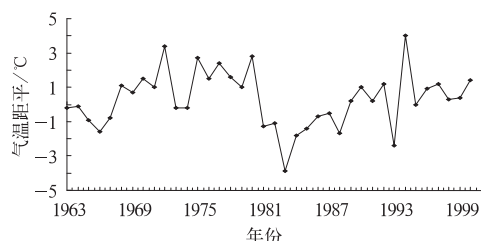


图4 漠河1963—2000年极端最高气温距平年际变化

4 极端气温年较差

4.1 极端气温年较差定义

一年中,年极端最高气温的最高值与年极端最低气温的最低值之差,定义为极端气温年较差。漠河的极端最低气温很低,极端最高气温较高,因此漠河的极端气温年较差

很大,最小为73.1℃,最大为87.0℃,平均为79.6℃。

4.2 极端气温年较差的变化

为了定量描述极端气温年较差的变化,我们做了极端气温年较差距平图(图5),由图5不难看出:1980年前,18年中有13年是正距平,占72%(13/18),说明1980年前极端气温年较差大占主导,18年距平加权平均得1.1℃,说明这18年间极端气温年较差平均增大了1.1℃;1981—2000年,20年中有14年是负距平,占70%(14/20),说明此时期极端气温年较差减小占主导,20年距平加权平均得-1.1℃,说明这20年间极端气温年较差平均缩小了1.1℃。需要特别指出的是,1981—1990年有8年是负距平,占80%(8/10),说明此时期极端气温年较差减小占主导,10年距平加权平均得-1.3℃,说明这10年间极端气温年较差平均缩小了1.3℃。

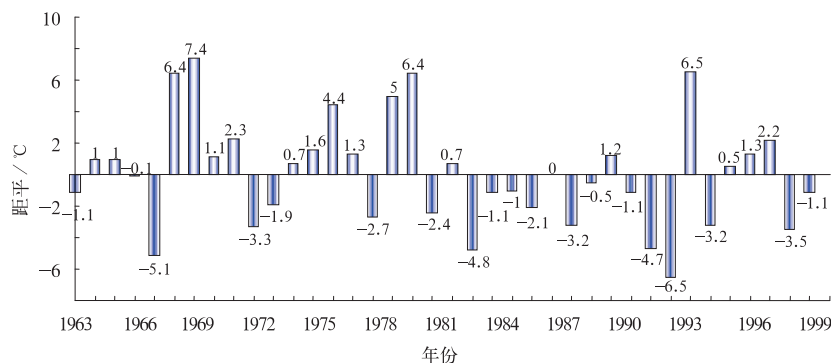


图5 漠河1963—2000年的极端气温年较差距平

5 极端气温的月际变化

通过对1960年代→1970年代→1980年代→1990年代4个年代,逐年代同月间的极端最低气温、极端最高气温的对比分析(即将相邻两个年代的同月份极端气温进行比较,以后一个年代的月极端气温值减去前一个年

代的对应月份的极端气温,得出一个差值。其差值为正,说明极端气温上升,反之,则相反),得到如下结论(表略)。

极端最低气温,1970年代与1960年代相比,1—12月有9个月是正差值,说明70年代上升占主导,由加权平均得,10年间平均上升了1.6℃;依此类推,1980年代与1970年代相比,1—12个月有10个月是正差

值,10年间平均上升 1.8°C ;1990年代与1980年代相比,12个月中有7个月是负差值,10年间平均下降 0.1°C ,说明1980年代至1990年代极端最低气温变化不大。特别值得一提的是,2月份和3月份的极端最低气温在1960年代至1990年代是逐年代连续上升的。

极端最高气温,1970年代与1960年代比较,以下降居多,1—12月有7个月是负差值,说明1970年代下降占主导,由加权平均得:10年间平均下降 0.5°C ;依此类推:1980年代与1970年代比较,上升居多,12个月中有9个月是正差值,10年间平均上升 0.8°C ;1990年代与1980年代比较,也是以上升居多,12个月中有9个月是正差值,10年间平均上升 1.3°C 。

综上所述:1970年代,每年的1—12月极端最低气温多数是上升的,月极端最高气温多数是下降的;1980年代,每年的1—12月极端最低气温和极端最高气温多数都是上升的;1990年代,每年的1—12月极端最低气温变化不大,极端最高气温则是多数上升的。

6 极端气温的日际变化

经统计发现:极端气温日际无明显变化,在天气无明显突变的情况下,日极端最高气温一般出现在14—16时,而极端最低气温则多出现在日出前,即4—7时。

7 结论

(1) 漠河是中国最冷的地方,不仅1969

年在中国气象史上创下了一 52.3°C 的极端最低气温最低极值,而且每年的年极端最低气温都很低,即使在1990年代变暖明显期也不例外,除1992年 -39.7°C 外,其他年份都在 -40°C 以下。极端最低气温出现在11月至翌年2月,1月最多。特别值得一提的是:漠河1963—2000年间1—12月的月极端最低气温都曾经出现过零下的记录;漠河极端最高气温出现在5—9月,7月最多,漠河年极端气温最高值为 38.0°C ,最小值为 30.6°C 。

(2) 漠河极端最低气温总体变化趋势不明显,但1990年代,极端最低气温上升显著,上升幅度为 $1.6^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。这说明漠河极端最低气温与全球变暖同步,且增暖幅度远远大于全球增暖幅度。

(3) 极端最高气温变化显著,属于升降交替,1970年代极端最高气温上升显著,上升幅度为 $1.6^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,1980年代,极端最高气温下降显著,下降幅度为 $1.1^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,1990年代,极端最高气温上升,上升幅度为 $0.7^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。

(4) 1990年代,极端最低气温和极端最高气温都上升,但极端最低气温升温幅度远远大于极端最高气温上升幅度。说明1990年代,漠河冬季升温远远大于夏季。

(5) 极端气温日际变化不大,最低气温多出现在4—7时,最高气温多出现在14—16时。

参考文献

- [1] 汪青春,李林,刘蓓,等,青海省近40年雨日、雨强气候变化特征[J].气象,2005,31(3):69.