

# Analysis of Temperature Change Characteristics in Shaoyang City in Recent 70 Years

Xiaohua Lv<sup>1</sup>, Weiwei Lv<sup>2</sup>, Xiaohua Xie<sup>1</sup>, Zuoyang Tang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Shaoyang Meteorological Office, Hunan Province, Shaoyang Hunan

<sup>2</sup>Shaoyang Country Meteorological Office, Xinning County Hunan

Email: syqxtlxh@163.com

Received: Feb. 23<sup>rd</sup>, 2019; accepted: Mar. 6<sup>th</sup>, 2019; published: Mar. 13<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

Temperature data from ground meteorological observations in Shaoyang urban area (station no. 57766) were used from 1951 to 2018. The anomaly of the mean temperature of Shaoyang city was calculated by using the 60-year mean temperature from 1961 to 2010, and as a basis for the division of heating and cooling. The corresponding change trend of temperature of Shaoyang city in recent 70 years was analyzed and discussed. The annual and seasonal temperature change characteristics and regularity of Shaoyang city are summed up. The scientific support was provided for understanding climate change and its influence to human society to address climate change.

## Keywords

Shaoyang City, Climate Changes in Temperature, Anomaly, The Characteristics Analysis

---

# 邵阳市近70年来气候冷暖特征分析

吕校华<sup>1</sup>, 吕巍伟<sup>2</sup>, 谢小华<sup>1</sup>, 唐佐阳<sup>1</sup>

<sup>1</sup>湖南省邵阳市气象局, 湖南 邵阳

<sup>2</sup>新宁县气象局, 湖南 新宁县

Email: syqxtlxh@163.com

收稿日期: 2019年2月23日; 录用日期: 2019年3月6日; 发布日期: 2019年3月13日

---

## 摘要

利用邵阳市区(区站号57766) 1951年~2018年地面气象观测中的气温资料, 用1961年~2010年的60年

平均气温值作为气候值来计算邵阳市年平均气温的距平值，并作为划分冷暖的依据，分析讨论了邵阳市近70年来气温的相应变化趋势，总结出邵阳市的年、季气温的变化特征、规律，为人类社会认识气候变化及其影响、应对气候变化提供科学支持。

## 关键词

邵阳市，气候冷暖，距平值，特征分析

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

全球气候在变暖、极端天气事件在增多，地球上每年都出现了许多高影响的天气气候事件，包括灾难性的大风、洪涝、暴雪、冰冻、危害健康的热浪和干旱等等，给生态环境、工农业生产和人民的日常生活都带来一定的影响，因而受到全世界各国科学家、气象专家、气象工作者和各级政府的广泛关注和高度重视。监视气候变化并作出科学分析，更是气象工作者责无旁贷的任务。潇湘晨报 2007 年 12 月 4 日讯，美国国家大气研究中心公布最新一项研究报告说，地球热带正在向两极推进，在过去 20 多年来，热带已经向北向南各推进了至少 2.5 个纬度，相当于大约 280 公里。这意味着本来位于北回归线以北的湖南省南部一些地区也将属于热带区域了，其中包括湖南的永州、郴州大部分地区和怀化、邵阳的一小部分地方。在应对气候变化方面，世界各国政府极其重视，中国政府把应对气候变化纳入中国生态文明的进程，取得了一定成效[1]；对气候变化的研究，国内外有关专家和气象工作者都做了大量的研究工作，取得了一些对应对气候变化有参考价值的成果[2]-[13]。因此，本文试图应用邵阳市 1951~2018 年的气温资料，分析邵阳市区年、季平均气温的变化特征，极端温度的变化趋势，从中找出气候变化的规律，进一步加深对邵阳气候冷暖变化的认识，为人类社会认识气候变化及其影响、应对气候变化提供科学支持。

## 2. 资料来源与方法

本文所用资料为邵阳市百年国家基本站 1951 年~2018 年的地面观测气温资料，1951 年~2010 年的 60 年年气温平均值和季平均气温作为气候值，以年平均气温距平值，作为划分冷暖周期的依据，以冬季的气温距平、结合湖南地方标准划分冷冻和暖冬，文中定义年平均气温距平为负值划分为偏冷年、否则为偏暖年，连续 3 年以上年平均气温距平为负值定义为冷期。

## 3. 冷暖的周期性

根据邵阳市气温资料统计分析，邵阳市区近 70 年来，交替出现了四个偏冷期和四个正常偏暖期。偏冷期分别为 1951~1957 年、1967~1972 年、1980~1986 年、1993~1997 年、4 个偏暖或正常偏暖期为 1960~1966 年暖期、1973~1979 年属正常偏暖期、1987~1992 年暖期、1998~2018 年暖期(见表 1)。在冷暖期中，寒期一般 6~7 年，暖期一般 7~9 年，但从 1998 年开始的暖期持续了 21 年，至今尚未结束，这说明气候变暖将暂不会停止。

在冷暖交替过程中，各期气温升降有高有低，暖期的年平均气温，一般比常年平均气温偏高 0.3℃左右，冷期的平均气温，一般比常年平均气温偏低 0.5℃左右。同时在冷暖期中，并不都是保持年年增温和

降温的，而是寒中个别年份持平，暖中个别年份气温持平或略降，四个暖期中都有 1~2 年距平偏低了-0.1 到-0.3℃。

**Table 1.** The average temperature anomaly statistics (°C) of Shaoyang in 1951~2018

**表 1.** 邵阳市 1951~2018 年平均气温距平统计表(°C)

年代	冷暖周期资料			年代	冷暖周期资料		
	年平均气温	距平	冷暖		年平均气温	距平	冷暖
1951	16.8	-0.4	●	1985	16.6	-0.6	●
1952	16.6	-0.6	●	1986	17.1	-0.1	●
1953	17.0	-0.2	●	1987	17.3	0.1	
1954	16.5	-0.7	●	1988	17.6	0.4	
1955	16.7	-0.5	●	1989	16.9	-0.3	●
1956	16.9	-0.3	●	1990	17.1	-0.1	●
1957	16.7	-0.5	●	1991	17.5	0.3	
1958	17.5	0.3		1992	17.2	0.0	
1959	17.2	0.0		1993	16.5	-0.7	●
1960	17.2	0.0		1994	16.9	-0.3	●
1961	17.3	0.1		1995	16.6	-0.6	●
1962	17.0	-0.2		1996	16.9	-0.3	●
1963	18.0	0.8		1997	16.8	-0.4	●
1964	17.2	0.0		1998	18.1	0.9	
1965	17.4	0.2		1999	17.6	0.4	
1966	17.6	0.4		2000	17.0	-0.2	
1967	16.6	-0.6	●	2001	17.6	0.4	
1968	17.1	-0.1	●	2002	17.6	0.4	
1969	16.4	-0.8	●	2003	17.8	0.6	
1970	16.2	-1.0	●	2004	17.8	0.6	
1971	16.6	-0.5	●	2005	17.5	0.3	
1972	16.8	-0.4	●	2006	18.0	0.8	
1973	17.2	0.0		2007	18.5	1.3	
1974	17.1	-0.1	●	2008	17.8	0.6	
1975	17.2	0.0		2009	18.0	0.8	
1976	16.9	-0.3	●	2010	17.8	0.6	
1977	17.2	0.0		2011	17.5	0.3	
1978	17.3	0.1		2012	17.0	-0.2	●
1979	17.6	0.4		2013	17.9	0.7	
1980	16.7	-0.5	●	2014	17.5	0.2	
1981	16.8	-0.4	●	2015	17.8	0.6	
1982	16.6	-0.6	●	2016	17.9	0.7	
1983	17.1	-0.1	●	2017	17.9	0.7	
1984	16.1	-1.1	●	2018	17.6	0.4	

注：邵阳市 60 年(1951~2010)平均气温为 17.2℃，冷暖“●”表示其年偏冷，反之偏暖。

从表 1 还可看出，邵阳市区以第 1 个寒期、第 3 个寒期和第 4 个暖期，气温升降比较明显。在 68 年中，气温距平低于-0.5℃最冷年，有 1954、1967、1969、1970、1982、1984、1985、1993、1995 年；距

平高于 0.5℃最暖年,有 1963、1998、2003、2004、2006、2007、2008、2009、2010、2013、2015、2016、2017、2018 年。从 1998 年开始暖期呈现明显加强的趋势。

#### 4. 冬夏气温变化特征

气温的年变化,是和冬夏季节的气温变化联系在一起的,邵阳市区冬夏季节的冷暖亦呈周期性交替。一般的讲,在暖期中,多炎夏暖冬,季平均气温偏高;在寒期中,多凉夏严冬,季平均气温偏低。此外,还具备以下明显趋势特征:

##### 4.1. 冬季升温

从资料统计得知,邵阳市 70 年代以来,冬季气温,逐年代不断增温:如 60 年代比 50 年代增高 0.2℃,70 年代比 60 年代增高 0.1℃,80 年代比 70 年代增高 0.2℃,90 年代比 80 年代增高 0.5℃,近 10 年比 90 年代又增高 0.4℃。与此同时,邵东与邵阳县,70 年代比 60 年代分别增高 0.2℃,21 世纪以来比 20 世纪 50 年代~70 年代分别升高 1.7℃与 1.4℃,20 世纪 90 年代比 80 年代分别增高 0.7℃,最近 10 年继续呈上升趋势(见表 2)。

**Table 2.** The average temperature raising temperature comparison table (°C) of Shaoyang city in winter (December-February)  
**表 2.** 邵阳市区冬季(12 月~2 月)平均气温增温比较表(°C)

年代	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2018
邵阳市	6.0	6.2	6.3	6.5	7.2	7.6	7.7

##### 4.1.1. 冬季气温距平比较

我们统计邵阳市区 1951 年以来的冬季气温距平发现,1970 年以前,冷冬多于暖冬,偏冷冬季 14 个,距平均为-0.5℃,偏暖冬季 6 个,距平均为 0.3℃,正负偏差为 0.8℃。1970 年以后,暖冬多于冷冬,偏暖冬季 33 个,距平均为 0.6℃,偏冷冬季 16 个,距平均为-0.4℃,正负偏差为 1.0℃。前者冬季冷暖变化较剧,以冷为甚;后者冬季冷暖变化较暖,趋势是暖冬升温(见表 3)。

**Table 3.** The temperature anomaly table (°C) of Shaoyang city in winter (December-February)  
**表 3.** 邵阳市区冬季(12 月~2 月)气温距平表(°C)

年代	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2018
冷冬(年)	8	6	4	4	5	0	3
距平均	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3		-0.4
暖冬(年)	2	4	6	6	5	10	6
距平均	0.2	0.4	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9

##### 4.1.2. 冬季日最低气温 < 5.0℃比较

随着全球气候变暖,邵阳冬季严寒日数逐渐减少,1970 年以前的 20 年,邵阳市日最低气温 < 5.0℃日数为 15 天,1970 年以后的 48 年里仅为 6 天(见表 4)。

**Table 4.** The days of lowest temperature < 5.0℃ of Shaoyang city in winter (December-February)  
**表 4.** 邵阳市区冬季(12 月~2 月)日最低气温 < 5.0℃天数比较

年份	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2010~2018
邵阳市	9	6	2	1	1	0	2

## 4.2. 夏季降温

根据邵阳市区的气温资料统计分析可以看出,邵阳市夏季七十年代后是降温的,即 1971~1980 年与 1981~1990 年,夏季气温较 1951~1970 年降低了 0.3℃,1991~2000 年与 2001~2010 年又分别降低了 0.6℃与 0.3℃,2011~2018 年降低了 0.5 (见表 5)。

**Table 5.** Comparison of the average temperature of Shaoyang city in summer (6~8 months) (°C)

**表 5.** 邵阳市区夏季(6~8 月)平均降温比较表(°C)

年份	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2018
邵阳市	27.4	27.4	27.1	27.1	26.8	27.1	26.9

### 4.2.1. 夏季气温距平比较

从统计邵阳市每年夏季距平值来看,1970 年以前,炎夏多于凉夏,炎夏 14 个,距平平均为 0.6℃,凉夏 6 个,距平平均为-0.5℃,正负偏差 1.2℃。1970 年后,则凉夏多于炎夏,凉夏 26 个,距平平均为-0.7℃,炎夏 14 个,距平平均为 0.4℃,正负偏差为 1.1℃。显然,前者夏季炎凉变化较大,主要是炎夏气温较高;后者夏季炎凉变化较小,并凉夏与炎夏气温降低,以正距平减少为著,因此夏季总趋势是降温(见表 6)。

另一种表现,就是炎热日数减少很明显,1970 年以前,邵阳市区出现 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的炎热日数,平均每年出现 21.5 天,其中 $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$ 的高温日数,平均每年出现 0.6 天,而 1970 年以后到现在,前者下降到 18.6 天,后者下降到 0.5 天,减少很显著。

**Table 6.** The temperature anomaly table (°C) of Shaoyang city in summer (June-August)

**表 6.** 邵阳市区夏季(6~8 月)气温距平表(°C)

年代	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2018
凉夏(年)	4	2	6	7	6	7	5
距平均	-0.5	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-0.5
炎夏(年)	6	8	4	3	3	4	3
距平均	0.5	0.7	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3

### 4.2.2. 气温的年幅变化

文中气温的年幅,定义为各年的最热月与最冷月平均气温的差值。邵阳市区最冷月为 1 月,平均气温为 5.1℃,最热月为 7 月,平均气温为 28.1℃,年较差为 23.0℃。从资料统计中看出,邵阳市区自 60 年代开始,年较差是缓慢递减的,即 60 年比 50 年代递减 0.4℃,70 年代比 60 年代递减 0.2℃,80 年代比 70 年代递减 0.2℃,90 年代比 80 年代递减 0.2℃,2011 年至今又比 90 年代递减了 0.2℃ (见表 7)。这是因为邵阳市区最冷月的气温升高了和最热月的气温降低了。因而,邵阳市区冬季没有以前那样冷,夏季没有以前那样热。

**Table 7.** The annual range of temperature decline table of Shaoyang urban area (°C)

**表 7.** 邵阳市区气温年较差递减表(°C)

年份	每年平均	1951~1960	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2010	2011~2018
邵阳市	23.4	23.9	23.5	23.3	23.1	22.9	22.7	22.7

## 5. 结论和讨论

IPCC 第四次评估报告指出[8],过去 50 年气候变暖趋势是每十年升高 0.13℃ (0.10℃~0.16℃),几乎

是过去 100 年的两倍, 2001~2005 年与 1850~1899 相比, 总的温度升高  $0.76^{\circ}\text{C}$  ( $0.10^{\circ}\text{C}\sim 0.16^{\circ}\text{C}$ ), 城市热岛效应存在, 但属于局地效应, 影响较小, 可以忽略不计, 在未来 20 年里, 全球的平均气温, 每 10 年要上升  $0.2^{\circ}\text{C}$ , 即到 2118 年, 将上升  $2^{\circ}\text{C}$ , 气温上升 2 度会导致人类缺水, 缺水人口将达 20 亿。为此, 我国提出五大措施应对气候变化: 发展节水灌溉; 调整作物布局; 推广集雨灌溉, 解决干旱缺水地区农村饮水和部分农业生产用水问题; 人工影响天气; 组织实施“气候变化对我国农业、林业、水资源和沿海地区海平面的影响评估”等一系列与气候变化有关的科研项目。

但是, 气候总是在不断变化的, 冷暖总是交替出现, 只是周期不同而已。目前邵阳市区, 从 1998 年开始的温暖期, 期限突破了历史记录, 至今已持续 21 年。因此, 在人类的干预下, 很可能在未来 6 年内, 暖期要转为寒期。

## 参考文献

- [1] 王绍武, 叶瑾琳, 龚道溢. 近百年中国年气温序列的建立[J]. 应用气象学报, 1998, 9(4): 392-401.
- [2] 陈晓光. 1961-2004 年宁夏极端气温变化趋势分析[J]. 气候变化研究进展, 2008, 4(2): 73-77.
- [3] 高云. 巴黎气候变化大会后中国的气候变化应对形势[J]. 气候变化研究进展, 2017, 13(1): 89-94.
- [4] 张德二, 梁有叶. 中国历史极端寒冬事件: 1892/93 年寒冬的复原研究[J]. 第四纪研究, 2014, 34(6): 1176-1185.
- [5] 张德二, 梁有叶. 1876-1878 年中国大范围持续干旱事件[J]. 气候变化研究进展, 2010, 6(2): 106-112.
- [6] Waldmeier, M. (1961) The Sunspot Activity in the Years 1610-1960. *Planetary and Space Science*, **9**, 768.
- [7] Simkin, T. and Siebert, L. (1994) *Volcanoes of the World*. 2nd Edition, Geoscience Press, Tucson, 217.
- [8] (2007) IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Cambridge University Press, Cambridge.
- [9] 陈隆勋, 周秀骥, 李维亮, 等. 中国近 80 年来气候变化特征及其形成机制[J]. 气象学报, 2004, 62(5): 634-646.
- [10] 尚可政, 陈录元, 周海, 等. 西藏北部高原气候变化趋势预测——以拿气气象站为例[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(6): 3009-3012.
- [11] 吕校华, 杨科, 戴劲, 等. 邵阳市区 60 年来的冷暖变化特征[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(31): 19481-19484.
- [12] 李泽椿, 郭安红, 延吴, 等. 气候变化对生态保护工程的影响[J]. 气候变化研究进展, 2015, 11(3): 179-184.
- [13] 张德二, 梁有叶. 历史寒冬极端气候事件的复原研究——1670/1671 年冬季严寒事件[J]. 气候变化研究进展, 2017, 13(1): 25-30.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5711, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ccl@hanspub.org](mailto:ccl@hanspub.org)