

我国冬季气温变化与采暖分析*

周自江

(国家气象中心, 北京 100081)

1 全国及各区域冬季气温序列的建立

资料取自国家气象中心整理存档的地面气象记录月报表. 在 695 个站点中实际序列长度在 40a 以上的站点占 82%. 考虑到我国地域特征和冬季气温的南北差异, 在分析讨论时将全国分为 8 个区.

全国和区域序列的产生方法如下: (1) 求算全国各站冬季气温序列, 即 12、1 和 2 月气温月平均值; (2) 将全国或某区域按 $5.0^\circ \times 1.0^\circ$ 经纬度网格化, 求算各网格冬季气温序列, 即网格内各站序列的简单均值; (3) 以各网格序列 1961~1990 年的累年值为气候平均值, 求算出各网格的距平序列; (4) 求算全国和区域序列:

$$\langle T_{RK} \rangle = \frac{\sum_{i=1}^N \cos(lat\ i) \Delta T_{ik}}{\sum_{i=1}^N \cos(lat\ i)} + \frac{\sum_{i=1}^N \cos(lat\ i) \bar{T}_i}{\sum_{i=1}^N \cos(lat\ i)} \quad (1)$$

其中, T_{RK} 为第 k 年的区域平均值, N 为某区域内的网格总数, ΔT_{ik} 为第 i 网格第 k 年的温度距平, \bar{T}_i 是第 i 网格序列的气候平均值, $lat\ i$ 是第 i 网格所对应的网格中心纬度.

对全国和区域序列用九点二项式作滑动平均, 用最小二乘法求得线性变化趋势.

2 冬季气温的变化

(1) 平均气温变化 全国冬季平均气温的总体趋势是升温变暖的, 线性趋势约为 $0.155^\circ\text{C}/10\text{a}$, 90 年代较 50 年代上升了约 0.61°C (表 1). 但这种升温过程是不连续的, 具有明显波动性, 主要分三个历史时段, 1952~1968 年变冷, 趋势为 $-0.996^\circ\text{C}/10\text{a}$, 1968 年达到最冷点, 此后持续升温, 1968~1985 年升幅不大, 趋势为 $0.375^\circ\text{C}/10\text{a}$, 其间多数年份为负距平, 1985 年以后快速增暖, 趋势为 $0.786^\circ\text{C}/10\text{a}$, 并连续保持显著的正距平(图略).

表 1 全国和各地区冬季气温的线性趋势($^\circ\text{C}/10\text{a}$)和增幅($^\circ\text{C}$)

	平均气温		最高气温		最低气温	
	线性趋势	增 幅	线性趋势	增 幅	线性趋势	增 幅
东 北	0.494	1.96	0.423	1.77	0.672	2.55
华 北	0.351	1.53	0.302	1.53	0.508	2.08
西北东部	0.319	1.30	0.227	1.14	0.462	1.73
西北西部	0.355	1.38	0.240	1.07	0.487	1.80
长江中下游	0.166	0.93	0.100	0.86	0.262	1.19
华 南	0.029	0.21	- 0.048	0.06	0.126	0.53
西 南	0.065	0.25	- 0.060	- 0.23	0.232	0.91
青藏高原	- 0.112	- 0.82	- 0.188	- 0.72	- 0.023	- 0.79
全 国	0.155	0.61	0.104	0.57	0.257	0.90

* 1998-09-23 收到, 1999-07-25 收到再改稿.

由表1可见,各区域之间存在较大差异.北方和长江中下游地区冬季平均气温的变化基本类似于全国总趋势,但线性趋势和增幅以东北为最大,华北、西北次之,长江中下游相对较小;华南和西南虽然90年代较50年代有一定增幅,但无明显变化趋势;青藏高原冬季平均气温的总变化趋势是变冷(线性趋势为 $-0.112^{\circ}\text{C}/10\text{a}$),90年代较50年代下降了 0.82°C .

(2)最高、最低气温变化 就全国而言,冬季最高、最低气温与平均气温的变化准周期、基本趋势是一致的,只是变化幅度有一定差异.无论在50、60年代的降温期间,还是在此后的升温过程中,最低气温都要比最高和平均气温变化显著,可以说在我国冬季气温变化中,最低气温的变化是主要的.但最高气温在1985年以后的明显增暖和持续正距平,也是我国近期冬季气温变暖的重要特征.特别是90年代,冬季最低气温有轻微变冷趋势,而最高气温却在继续增暖.这说明,1985年以后我国冬季变暖并不完全是由最低气温变暖而形成的.

从特定区域来看,冬季的最高、最低与平均气温的变化准周期均存在一致性,但变化趋势和幅度因地而异.在北方和长江中下游地区,最高、最低气温同为增暖,存在准对称性,但最低气温的线性趋势和增幅普遍大于最高气温.在华南和西南地区最低气温持续变暖,但最高气温却在变冷.青藏高原最高气温持续变冷,最低气温在1963年以前快速变冷,1963年至现在有缓慢上升趋势,但远未达到50年代中前期水平.

3 采暖指标变化与冬季气温变化的联系

采暖指标选用了采暖日数和采暖期日数.为考察二者的可能变化,本文计算了部分城镇1981~1997年的平均采暖日数和平均采暖期日数,并与目前正在使用的部级标准(1986年颁布,计算资料为1951~1980年)逐一作差比较.结果发现,位于北方地区的城镇,80年代以后采暖日数缩短迹象明显,总体上平均缩短了一周左右,部分地区甚至超过了两周.同样这些地区的采暖期日数也明显减少,平均约减少了8%~12%.相反,在青藏高原、西南等局部变冷区,采暖日数和采暖期日数呈现增长趋势.

进一步计算1981~1997年冬季平均气温与1951~1980年冬季平均气温的差值,发现冬季气温差值与采暖期日数异号变化,并且气温差值较大地区其采暖期日数变化也相对较大.同样,采暖日数与冬季气温差值也是异号变化.由此可见,在我国北方广大采暖地区,采暖日数和采暖期日数的减少,可能是由冬季气温显著增暖而引起的.

4 集中采暖对城市热岛化的可能影响

为考察集中采暖对冬季城市热岛化的可能影响,现以7个人口超过百万的大城市为代表,并在其周围100~200km范围内选择一个同序列长度的小城镇(人口少于30万),就冬季平均、最高和最低气温的线性趋势、90年代相对于50年代的增幅逐一比较.结果表明,在采暖区的城市,其冬季气温要素的线性趋势和增幅均明显地高于其附近的小城镇.而非采暖区的城市却不是如此,有的高,有的低,显得比较混乱,并且差值普遍小于采暖区.这说明采暖区城市冬季的热岛化在明显加剧,而且速度明显高于同等人口规模的非采暖区城市.同样,最高气温和最低气温也有类似特征,并且最低气温的差距更为显著.由此可见,冬季的集中采暖对城市的热岛化可能存在着加强作用,特别是人口密集的大城市.