超短序列月平均气温訂正延长方法的比較

陈 坤 生

（浙江省气象局）

只有一、两年观测资料的地方，其超短序列月平均气温资料的订正延长，一般采用回归或条件偏差(也称条件差值）这两种方法进行。但是，在什么情况下，采用哪一种方法订正延长，才能达到最佳效果？这方面的工作还不多，还有进一步分析研究的必要。

在富阳县农业气候区划工作中，我们对上述两种订正延长方法作了分析比较，得出以下几点初步结果。

一、地形基本相似回归法简便可行

富阳、桐庐、临安、昌化四站都是有二十年以上资料的台站。为了对两个订正方法进行比较，我们设富阳为基本站，桐庐、临安、昌化三站为考察站，并选1978、1979、1980年中任何一年为考察年，同时用两种方法把考查站的短序列资料订正延长到1961—1980年的长序列，然后与本站长序列的实际资料进行对比，从而找出较优的订正方法。

表1为三个考察站用两种方法订正的效果比较。Ⅰ表示回归法，$Ⅰ_1$表示采用全年十二个月的资料，$Ⅰ_2$表示用1—7月七个月的资料，考察站与基本站进行同步回归法订正延长；Ⅱ表示条件偏差法，$Ⅱ_1$表示逐月条件偏差，$Ⅱ_2$表示和前后一个月共三个月的滑动平均条件偏差法。

由表1可见，三个考察站中，回归法订正延长的误差均比条件偏差法要小，即使用七个月的资料进行的回归订正延长，其最大误差(昌化)也只有±0.5℃。同时，我们还用1971—1980年共十年全年和七个月资料，采用回归法进行订正延长（表略），其误差除昌化站有一个月偏低－0.6℃外，其余两站的误差均在±0.5℃以内。

回归法订正效果较好，是由于考察站与基本站逐月平均气温的差值符号基本一致，因而回归系数b和b_0也就比较接近实际。所以，在考察站与基本站距离较近、海拔相差不大、地形基本相似时，可采用回归法对超短序列月平均气温作订正延长。其计算公式为：

表1　三个考察站用两种方法订正效果比较

考察站（拔海高度）		桐庐（45米）				临安（42米）				昌化（169米）			
订正方法		$Ⅰ_1$	$Ⅰ_2$	$Ⅱ_1$	$Ⅱ_2$	$Ⅰ_1$	$Ⅰ_2$	$Ⅱ_1$	$Ⅱ_2$	$Ⅰ_1$	$Ⅰ_2$	$Ⅱ_1$	$Ⅱ_2$
出现各级误差机率（%）	±0.1	69	61	50	69	78	78	53	75	56	58	50	61
	±0.2	100	86	86	100	97	100	81	97	78	81	64	81
	±0.3		100	94		100		92		100	94	83	97
	±0.4							97	100			92	100
	±0.5			97							100	100	
	±0.6			100				100					

$$r=\frac{\frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n}x_iy_i-n\bar{x}\bar{y}\right)}{\sigma_x\sigma_y}$$

$$b=r\frac{\sigma_{yi}}{\sigma_{xi}}$$

$$b_0=\bar{y}-b\bar{x},\quad \bar{y}=b_0+b\bar{x}$$

式中n为月数，全年资料n＝12，1—7月资料n＝7；x_i为基本站逐月平均气温；y_i为考察站逐月平均气温；σ_x、σ_y分别为基本站、考察站的标准差；$\bar{x}$、$\bar{y}$分别为基本站、考察站的累年平均气温；其它符号与常用统计方法同。利用函数型袖珍电子计算器作回归运算，计算迅速，简便易行。

二、地形不同以条件偏差法较佳

若县内气象哨分别布设在山间谷地、台地、小盆地、小山顶等各种不同的地形条件下，与基本站地形差异较大。考察站与基本站逐月平均气温相比，有显著的季节变化，例如，冬、夏气温偏低（或偏高），春季回暖偏早（或偏晚），秋季降温偏快（或偏慢）等。若对逐日气温进行比较，在晴天或雨天也存在显著差异，总之受地形影响较大。显然，这时用回归法就得

不到满意的结果，而条件偏差法则优于回归法。

下面，以富阳为基本站，以海拔81米的山间谷地中的徐畈水文站为考察站，用两种订正方法进行比较。徐畈1962—1974年有气温资料，选用1971—1974年四年中任何一年为考察年，订正延长到1961—1980年的长序列。用有资料的1962—1974年与同年代基本站的

表 2　徐畈考察站两种订正方法效果比较

订正方法	各级误差出现机率（%）						
	±0.1	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.6	±0.7
I_1	4	10	25	27	31	46	50
II_2	67	83	96	100			
	±0.8	±0.9	±1.0	±1.1	±1.2	±1.3	±1.4
I_1	56	63	75	83	92	96	100

差值作为检验的标准。表 2 为徐畈考察站两种订正方法的效果比较。

由表 2 可见，用三个月滑动平均条件偏差法（II_2）订正延长，其最大误差为±0.4°C；而用全年十二个月进行同步回归的方法（I_1）订正延长，误差在±0.5°C以内仅占31%，最大误差达±1.4°C。计算还表明，用回归法订正，一般是冬、夏误差最大（其订正值冬季偏高，夏季偏低），同时也表现不出徐畈受地形影响春季回暖早、秋季降温快的特点。因此，对于与基本站地形差异较大的考察站，其超短序列月平均气温的订正延长，以采用三个月滑动平均条件偏差法较佳。其表达式为：

$$d(N_i)=\frac{\sum_{j=1}^{n}\Delta T(N_i)_j}{n} \qquad (1)$$

式中 $d(N_i)$ 分别为三个月中晴、昙、阴天的滑动平均条件偏差；$\Delta T(N_i)_j$ 为考察站与基本站逐日条件偏差；i 分别代表晴、昙、阴三类天气条件；j为三个月中各类条件的天数；n为某一类天气条件的总天数。则多年月平均气温订正值（D）为：

$$D=\sum d(N_i)P(N_i)$$
$$=d(N_1)P(N_1)+d(N_2)P(N_2)+d(N_3)P(N_3) \qquad (2)$$

$P(N_i)$ 分别为晴、昙、阴各类天气的频率。考察站的多年月平均气温订正公式为：

$$T_A=T_0+D \qquad (3)$$

T_A 为经订正后的考察站多年月平均气温，T_0 为基本站多年月平均气温。

三、具有两年以上完整资料订正效果较好

对于一些山区县来说，考察站（气象哨）与基本站（县气象站）不仅地形差异较大，而且拔海高度也能差上几百米。虽然距离不算远，但由于地形及海拔的差异，使得短时间的考察资料与基本站相比，缺乏稳定性和代表性。尤以冬、夏两季的差异更为突出，如冬季的逆温、夏季的热雷雨等。我们用实际资料进行订正，得出在山区、半山区气象哨的短序列月平均气温资料，要订正延长到长序列，至少需具备两年以上的完整资料，采用条件偏差法，其订正效果才比较好。

表 3 是以天目山（海拔1497米）为考察站，以富阳为基本站，选1978、1979、1980年三年为考察年，分别以不同的考察年数（一、二、三年）及不同的订正方法，把天目山的短序列资料订正到1961—1980年，然后把订正结果与天目山同期实测资料进行比较检验。

表 3　天目山不同考察年数、不同订正方法效果比较

考察年数		一年			二年			三年		
订正方法		I_1	II_1	II_2	I_1	II_1	II_2	I_1	II_1	II_2
各级误差出现机率（%）	±0.1	39	25	31	38	17	42	25	42	58
	±0.2	53	42	56	50	50	54	50	75	75
	±0.3	64	50	58	67	67	71	75	92	92
	±0.4	72	58	78	79	79	96	79		100
	±0.5	78	64	86	88	88	100	92	100	
	±0.6	86	67	94	100	92		100		
	±0.7	92				96				
	±0.8		75	100						
	±0.9	94	86							
	±1.0	97				100				
	±1.1	100	94							
	⋮									
	±1.4		97							
	⋮									
	±2.0		100							

由表 3 可见，仅一年考察资料，无论用哪种方法订正，其误差都较大；有两年完整资料，用三个月滑动平均条件偏差法（II_2）订正，其误差都在±0.5°C以内；如果有三年完整资料，无论用何种方法订正，其效果均比一、二年资料有提高，但仍以条件偏差法为最佳。

根据上述分析结果，对于气象哨超短序列月平均气温的订正延长方法，应从实际效果出发，视具体情况而定，能简就简，应繁就繁。而山区、半山区农业气候状况，又是县级农业气候区划不可缺少的重要内容之一，所以，必须早作准备，选好测点，尽量获得两年以上的完整观测资料，以便为县级细线条农业区划、品种布局、发展多种经营提供气候依据。