

福建省气候大陆度的探讨

刘荣方 黄文堂

(福建省气候中心,福州 350001)

提 要

为探讨福建省的气候大陆度,用了3种方法进行计算。结果表明,用旬际气温差和降水变率法——新提出的一种分析气候大陆度的方法,所计算的大陆度比较符合福建省的实际。此外,还用上述3种方法计算了全国各省会城市的气候大陆度。

关键词: 气候大陆度 气温年较差法 平均日较差法 旬际气温差和降水变率法

福建地处东南沿海,一般视为海洋性气候区。海洋性气候和大陆性气候的分布,取决于距离海洋远近、大气环流条件、洋流情况和地理环境。由于福建是季风盛行区,背山面海,地形复杂,粗略定性的划分难以反映上述气候特征。而且至今还没有福建气候大陆度的专门研究。本文试用3种方法计算大陆度,并较详细地划分福建省海洋性、大陆性的气候区域。

1 大陆度计算方法

1.1 气温年较差法(K 方法)

大陆性气候和海洋性气候的差别,常以气温的年较差和日较差大小不同的因子为指标。表示一地受大陆影响的程度,叫大陆度,用 K 表示,其计算公式:

$$K = \frac{A}{\sin\varphi} \quad (1)$$

式中 A 为气温年较差, φ 为该地所在纬度,大陆度与 A 成正比是符合大陆性气候特征的,但纬度越高,一般年较差越大,为消除这种影响,波兰学者焦金斯基假设年较差全世界最大的西伯利亚维尔霍扬斯克(65.6°C)大陆度为100%,将式(1)改为:

$$K = \frac{1.7A}{\sin\varphi} - 20.4 \quad (2)$$

这就是目前使用的焦金斯基公式。由于赤道

附近 φ 趋于零,这个公式不适用,而且由式(2)计算的有些地方的大陆度为负值。因此为使该公式能在低纬度使用,有人将式(2)改为:

$$K = \frac{1.7A}{\sin(\varphi - 10^\circ)} - 14 \quad (3)$$

考虑福建所在纬度都在北回归线以北,南北纬度差只有4°09',南北两地(南面诒东站、北面浦城站)除数值 $[\sin\varphi$ 或 $\sin(\varphi - 10^\circ)]$ 之差只有0.065,影响不大。对全国省会城市而言,最南的海口市纬度为20°02',虽属低纬度影响较大,但因其气温年较差小,计算结果仍为海洋性显著区。其实, K 式的计算,不仅对赤道附近、低纬度地区不适用,而且对高纬度一些气温年较差比较小的地方也不大适合。

1.2 气温平均日较差法(T_D 方法)

由于我国是季风气候显著、干湿季节分明的地区,单纯用气温年较差表示的大陆度不能全面反映我国气候的大陆性或海洋性特征。为此,张家诚、林之光^[1]提出采用气温年较差和日较差两个指标计算全国气候大陆度。年较差法与上述 K 方法相同;气温日较差法,则用年、月气温平均日较差为指标,用 T_D 表示。其指标以 $T_D=10^\circ\text{C}$ 为大陆性气候和海洋性气候的分界线。另外,又以盛夏(7月

或8月)平均日较差 10°C ,作为划分完全大陆性气候、在盛夏尚有海洋性的大陆性气候的分界指标。后一种气候区称为过渡性气候区,位于大陆性气候区与海洋性气候区之间,又分为大陆性过渡气候区和海洋性过渡气候区,都是不够典型的大陆性气候和海洋性气候。

1.3 旬际气温差和降水变率法(L方法)

福建既是季风显著、干湿季节分明的地区,采用上述方法计算大陆度,不能完全反映福建自然气候的内在特征。况且,福建山多地形复杂,一些地方大陆性气候与海洋性气候同在,为能较接近福建气候的实际,作者提出用平均旬际气温较差,以 T_v 表示,即取各旬际气温较差绝对值的算术平均值,其表达式为:

$$T_v = \frac{1}{n-1} (|\bar{T}_2 - \bar{T}_1| + |\bar{T}_3 - \bar{T}_2| + \dots + |\bar{T}_n - \bar{T}_{n-1}|) \quad (4)$$

式中 $\bar{T}_1, \bar{T}_2, \dots, \bar{T}_{n-1}, \bar{T}_n$ 为累年旬平均气温, n 为旬数。

又考虑到大陆度与该地距海洋远近、空气干湿条件有关,故选用各地比较稳定的气象因子——降水变率,用 C_v 表示,其表达式:

$$C_v = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}{\bar{X}} \times 100\% \quad (5)$$

n 为年数, X_i 为历年降水量, \bar{X} 为累年平均降水量。以 C_v 取代式(2)中的固定系数1.7,并删去负值-20.4,则将式(2)改写为:

$$L = \frac{T_v \cdot C_v}{\sin\varphi} \quad (6)$$

L 为修改后的大陆度。

式(6)的特征是加进了降水变率因子后,将会影响气温变化的贡献大小。为此,在划分大陆性气候或海洋性气候时,同一气候区内再将式(6)中的年降水变率取同一区中各台

站降水变率的平均值 \bar{C}_v (称年降水平均相对变率),并用 \bar{C}_v 代替 C_v ,则有

$$L' = \frac{T_v \cdot \bar{C}_v}{\sin\varphi} \quad (7)$$

以式(7)分析同一区内气候大陆度强与弱,显示旬气温和降水变率对大陆度指标的贡献。

2 大陆度划区标准

2.1 K方法的标准

$K=50\%$ 为大陆性与海洋性气候的划区分界线,当 $K \leq 50\%$ 时,为海洋性气候, $K > 50\%$ 时为大陆性气候。

2.2 T_D 方法的标准

$T_D=10^{\circ}\text{C}$ 为大陆性与海洋性气候的划区分界线,当 $T_D \leq 10^{\circ}\text{C}$ 时,为海洋性气候, $T_D > 10^{\circ}\text{C}$,为大陆性气候;当 $T_D > 10^{\circ}\text{C}$,若盛夏(7月或8月) $T_D \leq 10^{\circ}\text{C}$ 时,为过渡性气候区。

2.3 L方法的指标

$L=50\%$ 为大陆性与海洋性气候的分界线,当 $L \leq 50, T_v \leq 1.6$ (1.6是北面漠河与南面西沙平均旬际气温较差和之一半值),为海洋性气候;当 $L > 50\%, T_v \leq 1.6$ 为过渡性气候;当 $L > 50\%, T_v > 1.6$ 为大陆性气候。

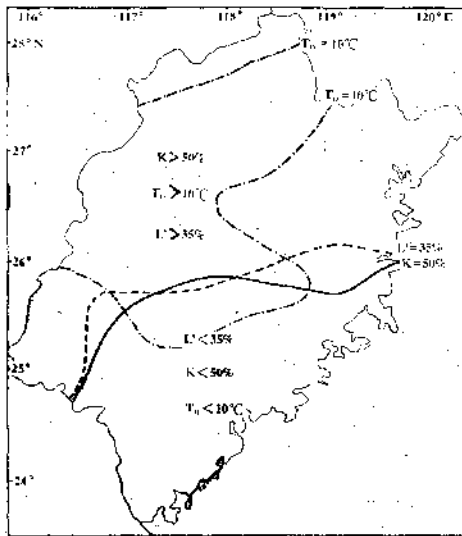
L' 式是在上述计算分析的基础上,划分气候区内的强、弱,其强弱界线以所能分析的等值线的中间那一条等值线作为指标。

3 福建大陆度概貌

根据上述公式和大陆度指标,对福建大陆度概貌作较细致计算和阐述,三种计算方法及大陆度概貌如下:

3.1 根据式(2)、(3), $K=50\%$ 分界线位于 26°N 以南和连城以东地区,分界线南侧共28个县(市)属于海洋性气候,分界线北侧全部(约39个县市),属于大陆性气候(附图),但式(2)、(3)的计算结果,显然不适合福建气候的实际。

3.2 按 T_D 方法计算, $T_D=10^{\circ}\text{C}$ 分界线以南的闽东地区、龙岩地区大部及福州、莆田、泉州、漳州4个平原所在地46个县(市)及浦城、



附图 福建省大陆度区划图

实线为K方法,虚线为L'方法,点划线为 T_D 方法

崇安、光泽与三明共50个县(市)为海洋性气候区,其余在 $T_D=10^\circ\text{C}$ 以北的17个县(市)为海洋性过渡气候区(附图和表1)。根据附图和表1所示的17个县市,虽 $T_D>10^\circ\text{C}$ (年气温日较差)属于大陆性气候区,但在春雨和梅雨期(2—6月)都有2个月以上的月气温日较差 $<10^\circ\text{C}$,故将它们定为海洋性过渡气候区。

表1 福建海洋性过渡气候区气温日较差/ $^\circ\text{C}$

站名	年气温日较差	月气温日较差 $<10^\circ\text{C}$ 的值							
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
漳平	10.7				9.9	9.9	9.5	9.2	
大田	10.5						9.5	9.2	
永安	10.3			9.6	9.9		9.4	9.4	
尤溪	10.6						9.7	9.6	
清流	10.7						9.5	9.2	
宁化	10.3				9.7	9.5	8.9	8.7	
沙县	10.4			9.7	9.9		9.4	9.5	
明溪	10.5				9.7	9.8	8.9	8.9	
将乐	10.1			9.8	9.4	9.5	8.8	9.0	
顺昌	10.1	9.8	9.8	9.2	9.3	9.8	9.1	9.0	
建宁	10.4						9.3	9.0	
泰宁	10.7						9.3	9.3	
建瓯	10.3			9.4	9.4	9.9	9.3	9.2	
建阳	10.1			9.2	9.2	9.6	9.0	8.9	
邵武	10.1			9.3	9.3	9.5	8.6	8.7	
政和	10.7				9.9	9.5	9.9	9.0	
松溪	10.3				9.5	9.6	9.9	9.0	8.8

3.3 按照式(6)和式(7)计算,其L值和L'值都在50%以下,全省都属于海洋性气候区(图略),高值区分布在沿海的霞浦、泉州、厦门、东山、诏安和内陆的浦城、连城等县(市),这说明这些县(市)易旱、易涝、降水稳定性较差,降水变率大,从而影响 T_V 在L式中的贡献。为此,应用L'式再进一步分析海洋性气候的强、弱区。全省67个代表站,L'值范围为30%—40%内(表略),取其中中值线 $L'=35\%$ 为海洋性气候强、弱区分界线,则 $L'\leq 35\%$ 为海洋性气候强(显著)区, $L'>35\%$ 为海洋性气候弱(不显著)区(图3)。L'=35%的分界线走向介于 $T=10^\circ\text{C}$ 分界线和 $K=50\%$ 分界线之间,3条分界线的走向大体一致。唯有闽东北的宁德、霞浦、福安、柘荣4县(市)的L'值与 T_D 值差异较大,其原因之一,是这4县(市)地处背山面海的簸箕口两侧和脊背之地,地形梯度大,春秋冷空气从海上沿山脚绕行至簸箕口侵袭而上,致使春季升温慢,秋季降温早且幅度大,故海洋性气候显著偏弱。这4县(市)2月中旬开始升温、降温除宁德市迟一个月外,都始于7月下旬,最大值出现在11月下旬(幅度为2.4—2.7 $^\circ\text{C}$)其他海拔较高的地方也有一些插花地属于海洋性气候弱区。

4 综合结论

4.1 从福州闽江口向闽西南的连城、上杭一线,其南侧的28个县市,三种方法分析一致,都是海洋性气候。

4.2 用L'式划分的海洋性气候中强、弱区的分界线强区中的35县(市),加上线北侧弱区中的15县(市)都位于 T_D 方法划分的 10°C 分界线南侧的海洋性气候区内,故这50县(市)划为海洋性气候是一致的。

4.3 T_D 法的 10°C 分界线北侧的17个县(市)划为海洋性气候弱区,从量级上只差半级,因此,也基本相当。

基于以上3点,说明用L和L'式分析福建气候大陆度的结果,是比较符合实际的。L式和L'式是根据福建山多地形复杂和降水

条件,新提出的一种分析气候大陆度的方法,因为他较接近实际,因而是可取的。

5 对全国31个省会城市试用情况

应用上述3种方法计算全国省会城市气候大陆度的结果列入表2。

表2 全国省会城市气候大陆度(°C,%) 资料年代1951—1980年

站名	方 法			站名	方 法		
	K	T_D	L		K	T_D	L
哈尔滨	79.9	11.7	65.1	南京	64.1	8.8	54.5
长春	76.3	11.4	59.4	合肥	64.0	8.2	67.1
乌鲁木齐	75.1	11.0	102.2	上海	59.4	7.6	49.0
沈阳	72.9	11.1	67.8	成都	46.6	7.5	42.8
呼和浩特	70.6	13.5	114.4	武汉	64.9	8.6	74.1
北京	60.3	11.4	102.4	杭州	63.5	8.0	60.5
天津	61.4	9.6	86.5	拉萨	40.4	14.5	45.0
银川	68.7	13.1	103.3	南昌	66.8	7.2	64.8
石家庄	61.1	11.5	96.6	长沙	68.2	7.6	49.1
太原	63.0	13.4	80.4	贵阳	51.9	8.0	45.9
济南	61.1	9.5	88.7	福州	50.1	7.8	37.8
西宁	52.3	13.8	56.7	台北	35.1	7.5	35.9
兰州	63.8	12.9	81.4	昆明	28.3	11.1	28.8
郑州	62.1	11.1	69.6	广州	44.9	7.6	43.3
西安	62.8	10.6	58.6	南宁	47.5	8.0	33.7
				海口	38.7	7.0	39.2

按K方法计算, $K \leq 50\%$ 为海洋性气候的省会城市有海口、南宁、广州、昆明、台北、拉萨、成都等7个市,其余24个省会城市为大陆性气候。

按 T_D (年气温日较差)方法计算, $T_D \leq 10^\circ\text{C}$ 为海洋性气候的省会城市,除上述7个市

外,还有贵阳、福州、长沙、南昌、杭州、武汉、上海、合肥、南京、济南、天津等共18个市,其余13个市为过渡性气候区或大陆性气候区。表2中拉萨、昆明 $T_D > 10^\circ\text{C}$,但因K方法在 T_D 方法中并用,故仍列入 T_D 方法范围内。

按L方法分析, $L \leq 50\%$ 为海洋性气候的省会城市有海口、南宁、广州、昆明、台北、福州、贵阳、长沙、拉萨、成都、上海等11个城市,这些城市多以长江及其支流或其它江河为界,位于 32°N 以南,多冬短夏长。大陆度属于过渡性气候的城市有南昌、杭州、武汉、合肥、南京和西宁6个市。这些城市多因地形气候影响使其海洋性特征减弱,多表现为夏热冬冷。其余14个省会城市为大陆性气候。这些城市四季分明,淮河沿岸、秦岭以南及滨海的城市夏季也吹海洋向岸风,有某些海洋性气候特征,但不明显,而三北地区城市夏短冬长,具有干冷的大陆性气候特征。

上述3种方法分析结果,L方法划分的海洋性气候的城市数量多于K方法而少于 T_D 方法划分的城市数量。按照L方法划分的海洋性气候区,加上气候过渡区与按照 T_D 方法划分海洋性气候的16个省会城市相当一致(表2),唯有不一致的是天津、济南和西宁。因此,应用L式划分气候大陆度还是有实用价值的。

(参考文献略)

An Approach to the Continentality for Fujian Province

Liu Rongfang Huang Wentang

(Fujian Province Climate Centre, Fuzhou 350001)

Abstract

The continentalities for Fujian Province with three continentality indices, i. e. annual range of temperature (K index), daily range of temperature (T_D index), and decade range of temperature-precipitation variability (L index), are calculated. The results show that the continentalities with the new index— L index—are more fit in with the climate in Fujian Province. The continentalities of the other provincial capitals in China are also calculated with three continentality indices.