

补偿作用在气候预报中应用初探

李清寿 黄文兴

(福建省莆田市气象局, 351100)

提 要

讨论了补偿作用在气候预报中的应用,指出补偿作用在气候异常和重要天气阶段的变化中具有较好的应用价值,介绍补偿概念以及应用实例,并提出有待于进一步探索的问题。

关键词: 补偿作用 气候 预报

引 言

气候预报具有很大的难度,预报失误时有发生,尤其是被人们称为异常气候和许多罕见的重要天气时段,许多常规的预报方法经常失误。笔者曾做过不少探索,经过一些猜想和试验,认为补偿作用似乎在气候预报和天气预报中有可用之处,从另一个角度探索对天气气候变化异常和许多罕见的重要天气时段的预测。

1 补偿作用简介

在自然科学技术上,补偿现象似乎到处存在。例如:补偿流,指的是某一海区因海流带走大量海水而引起海面降低,邻近海区的海水随之流来补充,这种海流称为补偿流。补偿摆指的是具有自动调节装置能保持支点和重心的距离不随温度改变,从而使振动周期也不随温度改变的钟摆。它一般是由具有伸长作用和膨胀作用的两种不同的金属构成,当温度改变时,其伸长部分由膨胀部分补偿,从而使重心位置不随温度而改变,这种摆称为补偿摆。还有植物光合作用的补偿点等等。

在气候变化和天气变化中,我们也经常会看到某些气象要素的异常变化是由其另一相反的异常变化来补偿的。以莆田站 36 年实测气象资料为例(下同),气温变化,以年平均

气温而言,其距平变化多数在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 之间,超过 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 几率仅为 3%。然而,在月平均气温中,距平达 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 以上的几率就有 31%,距平在 ± 2.0 以上的几率有 6%。而在旬平均气温距平中 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 以上的几率就有 19%,距平大者可达 4~6 $^{\circ}\text{C}$ (见表 1)。

表 1 莆田站 1961~1996 年年月旬平均气温距平(绝对值)几率/%

	年距平		月距平		旬距平	
	次数	几率	次数	几率	次数	几率
≤ 0.5	34	94	158	36	385	30
0.6~1.0	1	3	142	33	329	25
1.1~2.0	1	3	108	25	346	26
2.1~4.0			24	6	215	17
≥ 4.1					21	2
合计	36	100	432	100	1296	100

由表 1 可见,月平均气温距平绝对值 $\geq 0.6^{\circ}\text{C}$ 几率达 64%,其中 2.1~4.0 $^{\circ}\text{C}$ 的几率达 6%;旬平均气温距平绝对值 $\geq 0.6^{\circ}\text{C}$ 几率达 70%,其中绝对值 2.1~4.0 $^{\circ}\text{C}$ 的几率为 17%,绝对值大于 4.1 $^{\circ}\text{C}$ 的几率还有 2%。为保持气温年距平绝对值在 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 的变化范围内,必须在月和旬平均气温距平中进行补偿,特别是旬距平“大起”必有“大落”,这就是我们经常遇到的气候和天气变化中具有阶段性

的变化现象。如1992年12月~1993年2月就是一个较典型例子(见表2)。

表2 莆田站1992年12月~1993年2月旬平均气温距平/℃

1992年12月			1993年1月			1993年2月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
2.9	0.6	2.0	2.7	-1.4	-3.4	-2.0	3.5	0.8

由表2可见,1993年1月中旬~2月上旬负距平累积值(-6.8℃)与1992年12月上旬~1993年1月上旬正距平累积值(8.2℃)的绝对值较接近。这种规律对分析预报天气变化的阶段性十分重要,经过旬平均气温距平补偿之后,月平均气温距平变幅变小了,但绝对值达0.6℃以上的还很多。因此,月平均气温距平也具有补偿作用,不过其补偿值不如旬平均气温距平大,这也表明气温的“大起”、“大落”变化持续达一个月的很少。这种变化对分析预报也具有参考价值。在民谚中有“南风吹到底,北风来还礼”;“冬天日头热,明日冰霜结”;“冬前无结冰,冬后冻死人”;“芒种雨连连,夏至就旱田”;“有上岭,必有下岭”等之说,其意与“大暖”必有“大冷”相近,此类具有补偿作用的天气民谚是很多的。

补偿作用具有空间和时间的两种补偿形式。例如上述的“补偿流”就是一种空间上的补偿,同一地点气象要素变化上的阶段性补偿是一种时间上的补偿。

2 补偿作用在气候预报中的应用

2.1 通常的做法

首先是要分析各种气象要素变化和盛行环流变化特征,并根据预报需要,分析不同时间长度的变化。如作年度气候预报,则需分析多年的变化情况及其要素特征;做季度和月气候预报,则需分析多年同期及其前期的变化特征等。

2.2 要着重分析气象要素的奇异点,抓住其中最突出的几个特征。同时最关键还要具有十分详细、可靠的资料以供广泛的思考和判断。

2.3 要尽可能将气象要素的奇异点和大气环流变化特征联系起来。前者主要是作为时间上的补偿依据,后者主要是作为空间上的补偿依据。

2.4 要将空间和时间两者可能的补偿作用联系起来加以综合分析得出结论,这就是我们所要做的预报。

必须指出:这种分析过程,能否做到比较准确地抓住其实质,则是问题的关键。因此,必须要有各种思维方式,甚至有时还要加以猜想。

3 应用举例

近几年来,我们多次利用补偿作用,解释一些异常天气气候现象。例如,暖冬可能由冷春来补偿;暖冬连暖春,则可能由凉夏来补偿;前期少灾可能由后期多灾来补偿等等。我们应用补偿作用分析下列几个问题。

3.1 台风

进入90年代以来,具有单年无(或少)台风,双年多台风的特点(见表3)。

表3 1990~1996年登陆或影响福建台风个数

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
登陆 5(7次)	0	2	0	3	0	3	
影响	0	1	2	0	1	2	1

由表3可见,1990年有5个台风7次登陆福建;1991年无登陆福建台风,仅1个影响台风;1992年2个登陆2个影响福建台风;1993年既无登陆,也无影响福建台风;1994年3个登陆,1个影响福建台风;1995年无登陆福建台风,有2个台风有影响;1996年3个登陆和1个影响福建台风。

1997年是单年,是否会无(或少)台风

(含热带风暴)呢?对此,我们以补偿作用加以分析:1990、1992、1994、1996 双年中,共有13个台风登陆福建,按历年平均1.8个台风登陆福建概算,多出5.8个,恰好近似于1991、1993、1995 单年无台风登陆福建的个数。因此,估计1997年会有1~2个台风登陆福建,影响的有3~4个,属偏多年份。实况是8月29日9714号台风登陆福清市;8月30日下午国外编号的一个热带风暴(国内称热带云团)在厦门登陆。此外,还受9710、9711号台风的影响。因此,其趋势分析基本正确。

3.2 洪涝灾害

自1996年8月8日闽西地区出现大暴雨

灾害以后,至1997年4月下旬,全省几乎是“风平浪静”,无重大天气灾害。据补偿作用分析,我们认为尔后会有大灾来补偿,而且这种补偿可能从5月份开始。实况是1997年5月6~7日闽东南地区(莆田在内),出现了当地历年同期历史罕见的大暴雨(莆田5月6日降雨243.2mm,7日降雨64.0mm),在此之后,暴雨不断。其灾害之严重,为近十多年所罕见。可见对洪涝灾害趋势的分析是正确的。

3.3 雨季和凉夏

1997年1~4月出现了暖冬连暖春天气,据补偿作用分析,可能由“凉夏”来补偿,表4给出莆田站实况。

表4 莆田站1997年1~8月旬、月平均气温和距平/℃

1月				2月				3月				4月			
上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月
11.8	13.6	11.8	12.4	11.3	10.8	17.2	12.8	16.5	17.3	15.5	16.4	19.0	19.2	20.8	19.7
-0.2	2.2	0.2	0.8	-0.3	1.5	5.4	1.1	3.4	3.1	0.6	2.3	2.2	0.4	-0.1	1.0
5月				6月				7月				8月			
上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月	上旬	中旬	下旬	月
23.0	25.0	23.4	23.8	26.4	23.8	27.3	25.8	26.4	28.4	29.3	28.1	28.0	28.0	28.5	28.2
1.3	2.2	-0.3	1.0	1.8	-2.2	0.1	0.1	-1.9	-0.3	0.8	-0.4	-0.4	-0.4	0.5	0.1

众所周知,5~6月太阳高度角已很高了,晴天多,气温就不会为负距平,只有雨天多才有可能出现负距平。我们预测1997年雨季莆田站可能会出现雨水偏多的情况。实况是1997年出现了特强雨季(5月6日~7月14日),历时70天,总雨量达904.9mm。由表4可见,其气温负距平的补偿自6月中旬开始,证明对趋势的分析是正确的。

4 存在的问题与思考

4.1 我们在上述讨论中已指出,本文得出的某些结论,还存在许多问题有待于进一步深入研究,其中最重要的问题是补偿从何时开始、何时结束。例如,我们分析1997年5~6

月将出现气温负距平补偿,结果直到6月中旬才开始,并持续到7月中旬,以致雨季拖到7月14日结束,这是事先没有估计到的。

4.2 对补偿的分析是否能考虑用加权的方法,以区别于不同的季节。例如,我们曾用加权法对夏季的气温负距平进行加权,因为夏天要出现负1℃以上的旬平均气温距平很罕见,结果试验不理想,尚有待于探讨。

4.3 许多气候变化表现出空间和时间上的变化特征是紧密相联的,需要进一步探索对于空间和时间两种补偿的综合分析方法。

(下转第29页)

(上接第 36 页)

Application of Compensation to Climate Prediction

Li Qingshou Huang Weixing

(Putian Meteorological Office, Fujian Province 351100)

Abstract

The application of compensation to climate prediction was discussed. It was suggested that compensation was of useful value in anomalous climate and significant weather changes. The compensation concept and applied cases were given.

Key Words: compensation climate prediction