

文章编号: 1006-4354 (2005) 02-0012-03

延安市汛期降水的主分量分析

杨东宏, 李生袖

(延安市气象局, 陕西延安 716000)

摘要: 利用延安 13 个测站 1971—2000 年共 30 a 汛期 (5—9 月) 降水量资料, 分析了汛期降水的时空分布特征, 并进行了 EOF 展开和特征向量及主分量分析。发现该地区 5—9 月各月降水量第一特征向量均反映南北变化一致的特点, 其月际变化与西太平洋副热带高压的进退跳跃规律相吻合, 是形成汛期降水量第一特征向量的主要贡献者; 汛期总降水量主要存在“一致分布”、“南、北振荡”和“东、西振荡”三种分布类型, 前 3 个特征向量对其具有较好的解释意义。

关键词: 汛期降水; 时空分布; EOF; 特征向量; 主分量

中图分类号: P458.121

文献标识码: A

在分析延安 1971—2000 年共 30 a 汛期降水时空分布特征的基础上, 应用 EOF 方法将延安市汛期降水场分解, 研究了其特征向量的分布特征和主分量的时间演变, 为建立汛期降水短期气候预测模型提供帮助。

1 主分量分析方法简介

主分量分析又称主成分分析或经验正交函数分解, 它能够把随时间变化的气象要素场分解为空间函数 (特征向量) 部分和时间函数 (主分量) 部分。空间函数部分概括场的地域分布特点, 不随时间变化, 称为特征向量; 时间函数部分则由空间点 (变量) 的线性组合所构成, 称为主分量。研究主分量随时间变化的规律就可以代替对场的随时间变化的研究, 其基本原理是把包含 p 个空间点 (变量) 的场随时间变化进行分解。设抽取样本容量为 n 的资料, 则场中任一空间点 i 和任一时间点 j 的观测值 x_{ij} 可看成由 p 个空间函数 v_{ik} 和 n 个时间函数 y_{kj} ($k=1, 2, \dots, p$) 的线性组合, 表示为:

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^p v_{ik} y_{kj} = v_{i1} y_{1j} + v_{i2} y_{2j} + \dots + v_{ip} y_{pj},$$

或用矩阵形式表示为: $X=VY$ 。

式中 X 为 $p \times n$ 资料阵 ($i=1, 2, \dots, p; j=1,$

$2, \dots, n$), V (特征向量) 和 Y (主分量) 可利用极大方差原理通过求解实对称阵而得出。

最早把主分量分析应用到气象要素场的是 Lorenz^[1]。马振锋等^[2]对川渝地区汛期降水进行了主分量分析并在此基础上建立了预测川渝地区主汛期降水的一种物理统计模型。

2 延安汛期降水的时空分布特征

2.1 空间分布

延安市各县 (区) 汛期平均总降水量 350~450 mm, 总体上自南向北减少, 自中部向西部白于山区、子午岭和东部黄河沿岸减少。南部的黄陵和黄龙最多, 分别为 438 mm 和 437 mm; 西北部的吴旗和东北部的延川最少, 分别为 354 mm 和 356 mm (图 1)。日最大降水量 100~200 mm, 占汛期总降水量的 30% 左右, 分布特征与总降水量相似 (图略)。

2.2 时间分布

2.2.1 月际分布 延安市各县 (区) 汛期降水量从 5 月到 8 月逐月增加, 9 月又减少, 7、8 两月的降水量约占汛期总降水量的 56% (图略)。

2.2.2 年际变化 延安市汛期总降水量年际变率较大, 各县 (区) 最多降水量 520~780 mm, 最少降水量 170~260 mm。对延安站汛期总降水量

收稿日期: 2004-12-17

作者简介: 杨东宏 (1968-), 男, 陕西延川人, 高级工程师, 主要从事天气预报和研究及计算机开发工作。

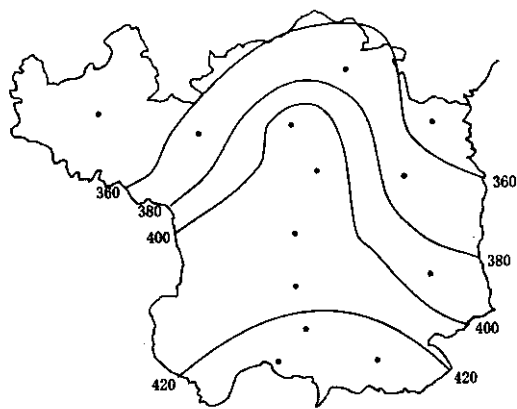


图1 1971—2000年延安平均汛期总降水量分布图

进行5 a滑动平均后可以看出,大约存在20~25 a的变化周期,上世纪50年代到60年代初和70年代中后期到80年代前期处于增多趋势,60年代中后期到70年代初和80年代中后期到90年代前中期处于减少趋势,从1998年开始到现在正处在又一个增多期。但各站年际变化规律在长周期相似的基础上又不尽一致,存在着更短周期的异位相变化(图略)。因此,仅用一个或几个代表站则很难分析或预测市域内旱涝的分布状况。

3 延安汛期降水的主分量分析

使用延安市13个测站1971—2000年5—9月各月降水量和汛期总降水量,对其进行EOF展开,发现前三个特征向量的累积方差贡献均大于80%,5月和9月则大于93%,说明前3个特征向量对延安市汛期降水量具有较好的解释意义。

3.1 特征向量分布特征

5—9月各月降水量第一特征向量均反映南北变化一致的特点, ≥ 0.3 正距平区5月分布在东南部,6月向东南方有所收缩,7月向东北方扩展,8月向中西部推进,9月南撤到西南部(图略)。这些变化与西太平洋副热带高压的进退跳跃规律基本一致,说明西太平洋副热带高压是形成延安汛期降水量第一特征向量的主要贡献者,是影响延安汛期降水量的重要因素。从汛期总降水量的前三个特征向量分布图可看出,第一特征向量一致为正值,反映了市域内汛期总降水量变化的一致性(图2a);第二特征向量北部为负,南部为正,表现出明显的“南、北振荡”特征(图

2b);第三特征向量西部为正,东部为负,具有明显的“东、西振荡”特征(图2c)。

3.2 总降水量主分量的年际演变

通过对汛期总降水量前3个主分量及5 a滑动平均的分析,发现主分量一在80年代初以前基本上处于增大趋势,而80年代中后期至今大致处于减小期,但由于资料年代较短,还分析不出其

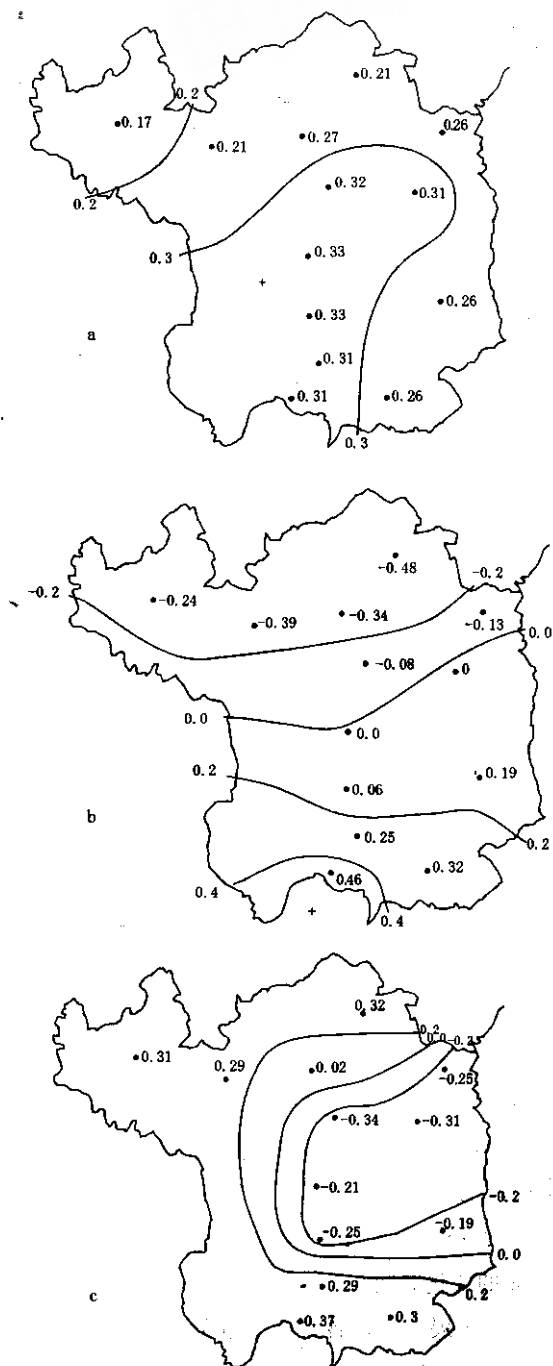


图2 汛期总降水量前三个特征向量分布图

从广告制作入手提高气象广告收视率

目前,气象影视栏目中的广告与媒体中其他广告相比,表现形式上显得力度不够,吸引力不强,影响广告商对气象栏目的信心和气象栏目的收视率,广告制作要注意总结经验,寻求改变现状,提高气象栏目收视率的方法。广告制作应从以下几点着手。

首先是动态因素的运用。广告的动态因素是指广告组成要素所具有的动态特征,包括文字、人物和色彩等要素所具有的变化、活动、渐变特点。动态的实现,能把观众对广告的无意注意转变为有意注意,不仅提高收视率,还有助于广告受众对广告特点的把握,提高广告宣传效果。例如,2004年中秋节将近时,西安北大街的一幅路牌喷绘广告在日落后吸引着路人目光:蓝色夜空中米旗月饼宛如明月悬挂高空,明月下英俊少男拉弓引箭欲射下米旗月饼,送给长发飘飘衣裙风动的美丽少女,旁边的广告语是“米旗月饼,送给最重要的人”。广告唤起了人们对爱情的美好感受,引发了对米旗月饼的好感,广告效果良好。广告夜空背景星星采用时亮时灭的小灯,强化了广告效果。信息中加入动态因素,如报纸广告设计中运用构图技巧造成视觉错觉达到广告的似动效果,广播广告中运用声音的抑扬顿挫吸引听众。气象广告中,可考虑动态因素的灵活运用。

其次对比手段的运用。对比是指广告构成要素及其与环境的对比特征,例如色彩对比、亮度对比、动静对比、大小对比、轻重对比等。例如前面的米旗月饼广告就运用了动与静的对比。报纸广告中大面积的广告与小面积的广告、套红广告与黑白广告是大与小的对比和彩色与黑白的对比运用。电视广告中大与小、动与静、强与弱、黑与白等因素对比。气象影视广告中要兼顾气象信息的发布,运用对比使广告宣传对象突出,加强广告效果提高收视率。

第三是广告人物的加入。广告人物是指广告模特类的产品形象代言人。人物模特被当作吸引注意力的手段。气象广告中气象信息发布多以文字形式,添加广告人物,是吸引注意力提高广告效果的有效方法。

最后是新颖原则。新颖是指形式和内容的不落俗套和追新求异。新颖的节目让人眼前一亮,单调和一成不变的节目内容和形式只能引起视觉疲劳,降低关注度。电视气象栏目广告形式一度曾因形式少变影响了气象栏目的收视率和广告额的增长,但后来不断改变受到广大观众的好评。气象栏目制作中一定要坚持新颖性。

(高雅黎)

演变规律的周期性;主分量二、三演变规律较为复杂,目前可能正处在峰值时期;合成量的演变规律与主分量一很相近(图略),这是由于主分量一的解释方差所占比例较大(69%)。

4 小结

4.1 延安市汛期平均总降水量总体上自南向北,自中部向西部山区和东部黄河沿岸而减少,主汛期集中在7—8月,总降水量年际变率较大,存在大约20~25 a的变化周期。

4.2 EOF展开后,各月降水量第一特征向量均反映南北变化一致的特点,其月际变化正好与西太平洋副热带高压的进退跳跃规律相吻合,说明西太平

洋副热带高压是形成该地区汛期降水量第一特征向量的主要贡献者,是影响延安汛期降水量的直接因素;汛期总降水量主要存在“一致分布”、“南、北振荡”和“东、西振荡”三种分布类型,前三个特征向量对其具有较好的解释意义。

4.3 主分量一在80年代初以前基本上处于增大趋势,而80年代中后期至今大致处于一个减小期。

参考文献:

- [1] 黄嘉佑. 主分量分析[A]. 气象统计分析与预报方法[C]. 北京:气象出版社, 2000. 126-145.
- [2] 马振锋, 谭友邦. 预测川渝地区汛期降水量的一种物理统计模型[J]. 大气科学, 2004(1): 138-145.