

# 湘西自治州汛期降水的气候特征

高贵玲

(湖南省湘西自治州气象台, 吉首 416000)

## 提 要

从季度降水预报业务的需要出发,根据湘西自治州 8 个测站的降水资料,分析了汛期(4—9 月)降水的气候特征和变化趋势,以期为预报汛期雨量提供参考。

**关键词:** 汛期降水 气候特征 洪涝灾害

## 引 言

湖南湘西自治州常年 4—9 月降水量(982mm)约占全年降水量的 70%—76%,是全省降水集中程度最大的地区之一。4—6 月为前汛期,其降水总量(561mm)占 4—9 月降水量的 53%—63%;7—9 月为后汛期。5 月下旬至 7 月上旬是雨季的最盛时期,但因历年季风来临迟早不一,降水强度变化显著,相应地夏、秋季出现旱涝灾害的几率高,对国民经济和工农业生产有直接影响。

本文通过对汛期降水气候特征的分析,揭示出对预报有应用价值的规律,为进一步建立汛期降水预报系统提供了背景依据。

### 1 4—9 月降水量的年际变化

#### 1.1 资料及气候标准

根据全省天气预报统一评定办法,采用距平百分率( $\Delta R$ )作为划分旱涝气候的依据。资料年代为 1958—1994 年,取永顺、吉首等 8 测站平均降水量距平百分率  $\Delta R > 20.0$  为洪涝年,  $< -20.0$  为干旱年,  $20.0-11.0$  和  $-20.0-11.0$  之间分别为偏涝和偏旱年,  $-10.0-10.0$  为正常年份。

#### 1.2 显著的阶段性特征

从图 1 可见,我州 4—9 月降水量存在着显著的阶段性。丰水期主要出现在 60 年代前期、60 年代后期及 70 年代后期 3 个时段。1962—1980 年,19 年中出现洪涝 5 年,偏涝 4 年,干旱只有 2 年,偏旱 1 年。而枯水期主要出现在 1959—1961 年、1981—1994 年。其间 18 年中,干旱 5 年,偏旱 4 年,而洪涝只 1 年,偏涝 2 年。其中 1959、1960、1981 和 1988

年皆属全州性的干旱,均出现在此时段。

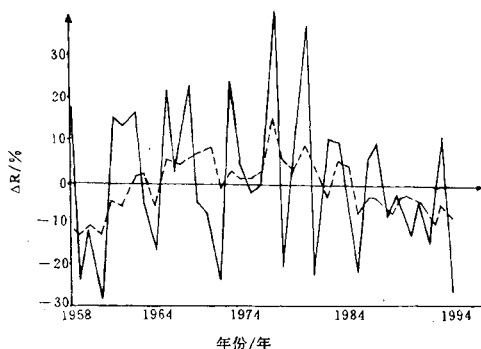


图 1 湘西自治州 4—9 月降水距平(实线)及 5 年滑动(虚线)平均曲线

从表 1 可见:60 年代,4—9 月降水量距平百分率累积值  $\sum \Delta R$  为 32.8,70 年代达到最高峰(52.9),80 年代转为负值(-46.9),而且一直持续到 90 年代初。

表 1 各年代降水距平百分率累积值

|                   | 4—6 月 | 7—9 月 | 4—9 月 |
|-------------------|-------|-------|-------|
| 60 年代(1958—1970)  | -5.8  | 100.3 | 32.8  |
| 70 年代(1971—1980)  | 127.6 | -41.1 | 52.9  |
| 80 年代(1981—1990)  | -62.5 | -20.6 | -46.9 |
| 90 年代初(1991—1994) | -82.3 | 39.6  | -32.2 |

表中数字为 8 站之和

#### 1.3 区域分布不均

1981 年以后的 14 年间,全州汛期降水持续偏少,区域分布明显不均。从表 2 中看到,60 年代,北部龙山和南部泸溪、凤凰降水少,而中部自永顺至吉首均为正距平;70 年代自北向南全州为一致的正距平(23.4—97.1);80 年代累积距平值转为一致的负值

(-11.0—-68.8),一直持续到 90 年代初 期。

表 2 4—9 月各年代各站降水距平百分率累积值及差值

|              | 龙山    | 永顺    | 保靖    | 花垣    | 古文    | 吉首    | 泸溪    | 凤凰    |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1958—1970 年  | -12.6 | 66.0  | 70.5  | 48.7  | 39.3  | 68    | -34.8 | -43   |
| 1971—1980 年  | 74.4  | 27.1  | 50.6  | 37.1  | 53.4  | 58.2  | 97.1  | 53.6  |
| 1981—1990 年  | -11.0 | -68.8 | -61.6 | -35.1 | -40.9 | -45.9 | -59.5 | -58.0 |
| 1991—1994 年  | -50.5 | -17.2 | -56.4 | -50.6 | -57.9 | -19.7 | -2.4  | 3.0   |
| 1958—1994 年  | 0.3   | 7.1   | 3.1   | 0.1   | -6.1  | -0.6  | 0.4   | -5.7  |
| $\Delta R_1$ | 74.1  | 20.0  | 47.5  | 37.0  | 59.5  | 58.8  | 96.7  | 59.3  |
| $\Delta R_2$ | 85.4  | 95.9  | 112.2 | 72.2  | 94.3  | 104.1 | 146.6 | 111.6 |

注:  $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$  分别为 70 年代与 37 年、70 年代与 80 年代降水距平百分率差值

图 2a、b 分别是 70 年代与 1958—1994 年、70 年代与 1981—1990 年的降水距平百分率累积值( $\sum \Delta R$ )的差值图。图中清楚地表明,70 年代无论与过去 37 年相比,还是与

80 年代相比,中南部的吉首、泸溪、凤凰 3 站的差值总比其他测站要大,从而说明上述 3 站降水量年代之间的振幅大,多寡悬殊,旱涝灾害比其他站点要相对严重。

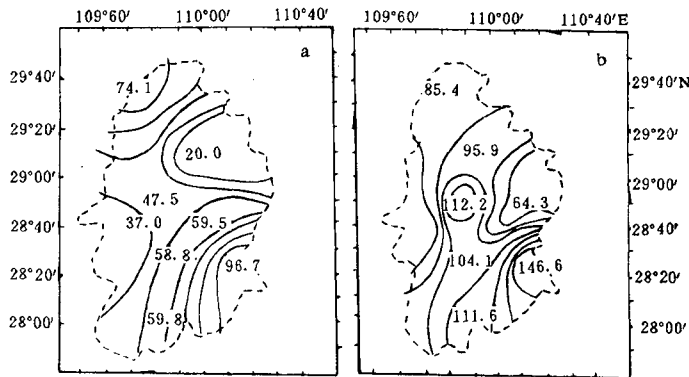


图 2 降水距平百分率累积值差值

a. 70 年代与 1958—1994 年差 b. 70 年代与 1981—1990 年差

#### 1.4 年际变率大

我州 4—9 月总降水量各县市都不同程度地存在着年际变率大的特点,且中北部比南部更突出。如全州降水最多的 1977 年,8 站平均值为 1379mm,相当于正常年份(982mm)的 1.4 倍,相当于最少的 1961 年(701mm)近 2 倍。又如龙山站 37 年来的极大值为 1619mm,而极小值只有 688mm,相差 931mm;古文站极差值达 1035mm;永顺站极值差为 1020mm,最大值相当于极小值的 3 倍之多。

### 2 80 年代前期存在气候突变

#### 2.1 低通滤波及分段分析

对全州 4—9 月降水距平序列作 5 年滑动平均,把距平序列高频分量滤掉,突出长周期波动作用。过滤后的序列为:

$$\hat{R}(t) = \frac{1}{5} \sum_{i=-2}^2 R(t-i)$$

$R(t-i)$  代表过滤前序列。用最优分割法分段进行趋势分析,结果把  $\hat{R}(t)$  分成三段: 1958—1963 年、1964—1984 年、1985—1994 年。第一段和第三段皆为负值,而第二段为正值。说明 1964—1984 年间的 11 年是本地区的丰水期,而其前、后的两段则是处于枯水阶段。实况和这一分析是一致的,只是稍落后 2—3 个步长。

#### 2.2 信噪比分析

气候状态的突变常用状态分布特征量随不同阶段的变化来衡量。在此,我们仅把第二段同第三段进行信噪比分析,并分别计算两气候阶段内的均值( $\bar{x}$ )和标准差( $\sigma$ ),定义信噪比  $S/N = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sigma_1 + \sigma_2}$  作为两相邻气候阶段差异程度统计量。其计算结果如表 3。

表3 4—9月降水距平百分率5年滑动平均阶段值

|           | $n$ | $\Sigma$ | $\bar{x}$ | $\Sigma(x_i - \bar{x})^2$ | $\frac{1}{n} \Sigma(x_i - \bar{x})^2$ | $\sigma$ |
|-----------|-----|----------|-----------|---------------------------|---------------------------------------|----------|
| 1964—1984 | 21  | 80.3     | 3.82      | 363.04                    | 17.29                                 | 4.16     |
| 1985—1994 | 10  | -45.1    | -4.51     | 72.43                     | 7.24                                  | 2.69     |

从而有:

$$S/N = \frac{|3.82 - (-4.51)|}{4.16 + 2.69} = 1.22$$

信噪比大于1.0表明两阶段差异显著,其间存在气候突变,即从80年代中期开始,发生趋势转折,出现显著的减少趋势。

### 3 前后汛期降水的不同特征

#### 3.1 4—6月总降水量相对均衡

4—6月为本地的前汛期,其间多连续性、过程性降水。由图3可以看到,这期间年际变化比7—9月要小得多。丰水期出现在1962—1967、1973—1977年,  $\Delta R \geq 30.0$  的洪涝年有3年;枯水期主要出现在1958—1961、1968—1972、1978—1994年,  $\Delta R \leq -30.0$  的干旱年有2年。旱涝年占全部资料年代的  $5/37 = 13.5\%$ ;  $\Delta R$  在  $\pm 10.0$  之间的正常年份占  $17/37 = 45.9\%$ 。

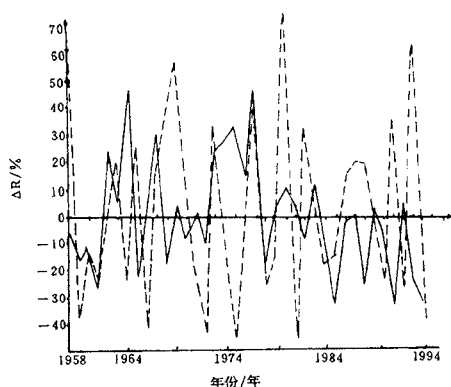


图3 降水量距平百分率  
实线:4—6月 虚线:7—9月

#### 3.2 7—9月总降水量多寡悬殊

7—9月是本地的后汛期,其间天气以持久性干旱和突发性强降水为特点,尤其是近十几年来,旱涝交替现象十分明显。37年中,  $\Delta R \geq 30.0$  的洪涝年有9年,  $\leq -30.0$  的干旱年有6年,两者占全部资料年代的  $15/37 = 40.5\%$ ,而  $\Delta R$  在  $\pm 10.0$  之间的正常年份只占  $4/37 = 10.8\%$ 。这反映了7—9月降水年际变化剧烈、旱涝灾害频繁的气候特征。

#### 3.3 前、后汛期降水呈反位相配置

图3向我们展示了一个事实:4—6月总降水量同7—9月总降水量呈明显的反位相关系。这种反位相比为  $21/37 = 56.8\%$ ,其中前涝后旱型占全部前汛期涝年的  $2/3$ ;前旱后涝型占前汛期干旱年份的  $1/2$ 。

### 4 小结

4.1 汛期降水量区域分布不均,年际变率大,且有显著的阶段性。这种阶段性特征为汛期降水的长期预报提供了重要的气候背景。

4.2 80年代前期存在气候突变。70年代是本地区主要丰水期,80年代初转入枯水阶段直至1994年。

4.3 4—6月降水量相对均衡,7—9月降水年际变幅大,旱涝灾害交替频繁。

4.4 前、后汛期总降水量存在明显的反位相特点,这是汛期降水预报不可忽视的气候现象。

### 参考文献

- 1 高贵玲.湘西自治州7—9月旱涝灾变的预报研究.湖南气象,1995,(1).
- 2 黄嘉佑.气候状态变化趋势与突变分析.气象,1995,21(7).

## Climatic Futures of Precipitation during Flood Season in Xiangxi Autonomous Region

Gao Guiling

(Xiangxi Autonomous Region Meteorological Observatory, Hunan Province, Jishou 416000)

### Abstract

From the need of seasonal precipitation forecasts, using the precipitation data of 8 stations in Xiangxi region, the climatic feature and the evolution trend of precipitation during flood season from April to September have been analysed. These results are of important reference for precipitation forecast in flood season.

**Key Words:** precipitation flood season climatic feature