

# 辽宁省秋季降雨量与北半球 500hPa 环流特征相关分析及其预报

朱智华 柳晓放 (沈阳中心气象台 110015)

## 1 引言

辽宁省的年降雨量主要集中在夏季,且灾害性天气发生频繁,因此对汛期旱涝方面研究成果较多。经分析发现,秋季(9~10月)旱涝对我省工农业生产也有同样重要影响,如秋季雨水多少影响水库蓄水量大小,将直接影响工农业生产,特别是次年农田灌溉。如1977年、1989年我省出现大范围秋吊,农作物成熟差,且受早霜危害。又如1956、1974年我省秋雨偏多出现埋汰秋,作物成熟晚,严重影响秋收晾晒,造成一定损失。

## 2 资料选用

①1951~1992年北半球500hPa距平图;  
②辽宁省20个台站(朝阳、阜新、彰武、康平、西丰、绥中、锦州、台安、沈阳、新宾、瓦房店、营口、鞍山、本溪、清原、大连、庄河、宽甸、丹东、桓仁)1951~1992年秋季(9~10月)平均降雨量距平百分率( $\Delta R\%$ );③预报项目:考虑秋雨出现异

常的范围和程度,选用旱涝指数( $\gamma$ )为预报对象,按如下公式计算

$$\gamma = \sum_{i=1}^n \Delta R\% + \frac{N^+ - N^-}{N}$$

式中, $\Delta R$ 为某站降雨量距平百分率, $N^+$ 、 $N^-$ 为 $\Delta R\%$ 正负大于等于30%的站数。

## 3 确定典型年标准及其出现年份

以旱涝指数( $\gamma$ )为预报对象,并确定当 $\gamma$ 大于1.0时,定为典型多雨年;当 $\gamma$ 小于-1.1时,定为典型少雨年,其出现年份见表1。

表1 辽宁省秋季降雨量典型年统计

项 目	年 份
典型多雨年( $\gamma > 1.0$ )	1954·1956 1959 1972 1974
典型少雨年( $\gamma < -1.1$ )	1953 1965 1966 1967 1982

## 4 气候背景分析

将我省秋季降雨量进行5年滑动平均并点绘成曲线(图1)。

由图1可见,秋雨多与少阶段变化比较明

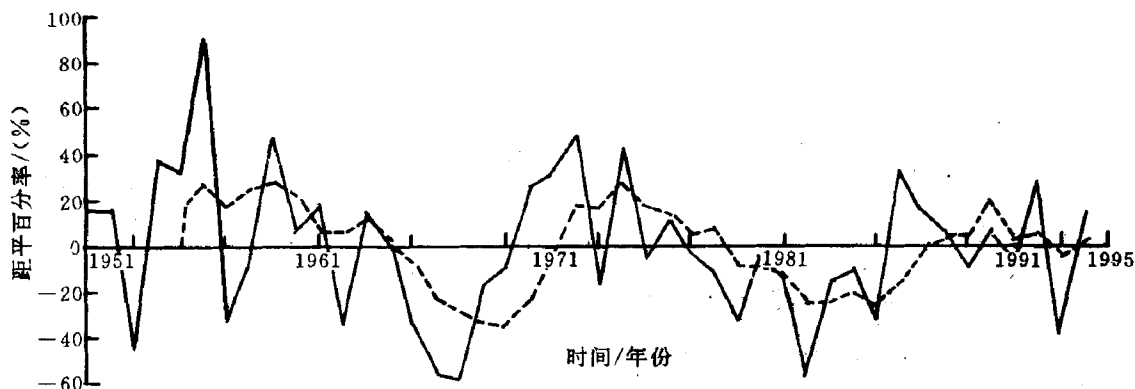


图1 秋季辽宁降水距平百分率及5年滑动平均

——为距平百分率,---为5年滑动平均

显,其中60年代中期至70年代初和70年代末至80年代中期为两个少雨期。而50年代至60年代初,70年代和80年代末至今为3个多雨

期。综上所述,我省秋雨大致有7~11年周期。未来我省秋季降水量趋势可能转入多雨阶段。

另外,解放以来,秋季典型多雨与少雨年分

布有一定规律可循。经统计,历史上典型多雨年大都发生在奇数年代,如50年代3次,70年代2次,而偶数年代(60年代和80年代)均没有出现。90年代将可能发生2~3次典型多雨年。典型少雨年分布与多雨年相反。90年代出现典型少雨年份较少(表2)。

表2 典型多与少雨年代统计

年代	50	60	70	80	90
典型少雨年	1	3	0	1	
典型多雨年	3	0	2	0	

## 5 秋季降雨量与500hPa平均环流距平场相关分析

### 5.1 同期相关分析

计算秋季降雨量与同期北半球500hPa40年相关场,如图2可见在新地岛、西北太平洋与亚洲中部分布正相关区,高相关中心分布在40°N、90°E附近,相关系数为0.50,超过0.001信度检验,其他相关场均通过0.05信度检验。在中西太平洋、亚洲东北部及印度南部有超过0.01信度的负相关区控制。

另外,从典型多雨与少雨年的同期500hPa形势距平差值场(图3)可明显看出极涡偏弱,被大片正距平区控制,中纬度正、负距平相间分布,其中新地岛和西北太平洋为正距平区,西欧和贝湖以东大片地区为负距平区,以上关键区通过0.05信度检验,图2与图3两者关键区基本相吻合。由此可见,当我省处在西北太平洋正距平区和贝湖以东的负距平区构成的东高西低气压场时为典型多雨环流特征。此形势表明影响我省冷空气比较活跃,又受西南气流影响,有利多雨。少雨特征与之相反。

### 5.2 前期相关分析

5.2.1 从隔季相关原理出发,寻找前期春季(3~5月,下同)环流特征,计算秋雨与春季500hPa距平场40年相关场(图略),发现当前春极为大片负相关区控制、中纬度北太平洋和北非地区分布为正相关区时,高相关区中心分别在日本中部、东北太平洋和非洲北部。当春季500hPa极涡偏强、为负距平控制,北非和西北太平洋分布为正距平区时为秋季多雨型。反

之,为秋季少雨型。

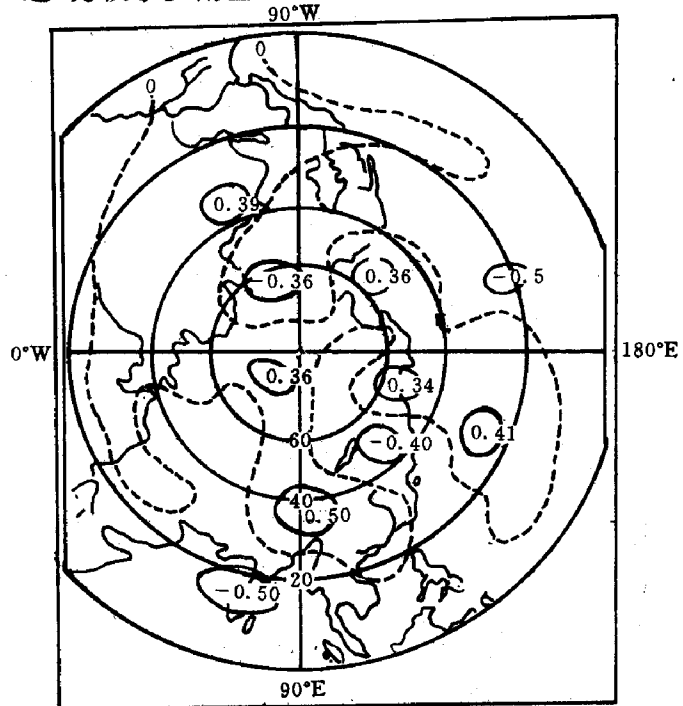


图2 秋季降雨量与同期500 hPa高度40年相关场

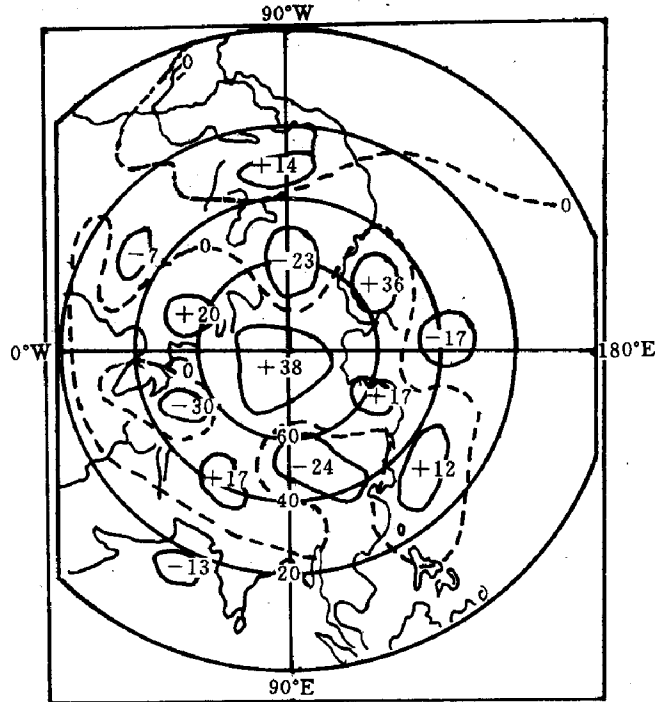


图3 秋季典型多雨年与少雨年同期500hPa距平差值场

5.2.2 计算典型多雨与少雨年前期春季500hPa距平差值(图4),可见雨量异常年与前期环流形势相关密切。

由图4可见:①在典型多雨年中,前期春季高空极涡偏弱,大部为正距平控制,其冷空气向南扩散,多分布在中高纬一带(为负值区),其低

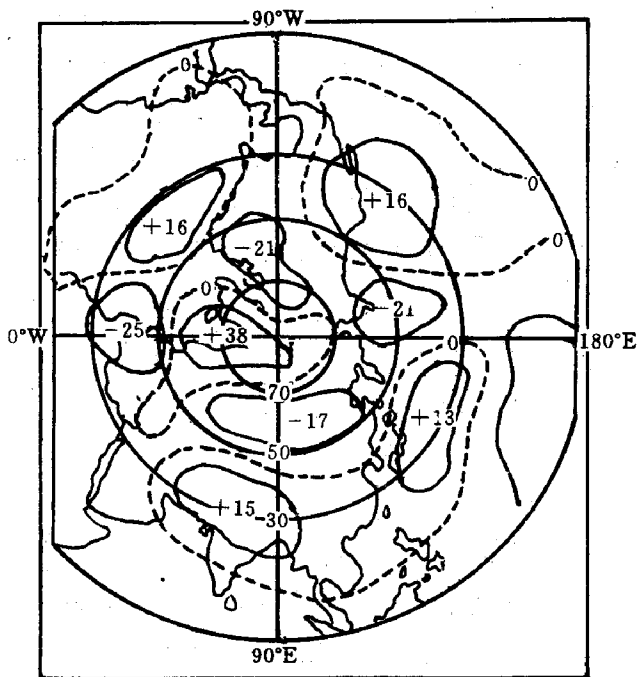


图4 秋季多雨年与少雨年前期春季  
500hPa 距平差值场

值中心分别在葡萄牙、加拿大、哈得逊湾到阿留申群岛以及乌山东部。②中南纬广大地区大部为正距平区,其高值中心分别位于大西洋中部、北太平洋东岸、西北太平洋及亚洲西南部。③当我省处在西北太平洋正值区与西伯利亚负值区

表3 秋雨预报试报检验

预报年	日本海以东海面关键区	西伯利亚地区关键区	预报结果	实况	评定
1993	$-\Delta H$	$+\Delta H$	秋雨少	少5成以上	正确
1994	$+\Delta H$	$-\Delta H$	秋雨多	多4成以上	正确
1995	$-\Delta H$	$+\Delta H$	秋雨少	少3成	正确

注:  $\pm\Delta H$  为相应关键区的500hPa高度距平。

从实况检验看,预报结论同实况相符合,此方法可以在秋雨趋势异常预报中使用。

②建立预报方程。用秋季降雨量与前期春季500hPa高度场进行相关普查,选取相关系数大的因子,建立逐步回归方程如下(方程复相关系数为0.7235):

$$\hat{Y} = -0.0023 - 0.0687x_1 - 0.0885x_2 - 0.1104x_3 - 0.0818x_4$$

式中,  $x_1$  为3月500hPa55°N、80°W区值;  $x_2$  为4月500hPa60°N、120°E区值;  $x_3$  为5月500hPa

构成东高西低气压场时,秋季多雨;当形势场出现相反时,将呈异常偏少趋势。

## 6 结论

6.1 我省秋季降雨异常与同期高空形势有直接关系,如当西北太平洋地区为正距平区控制,同时贝湖附近分布为大片负值区,表明常有强西风槽活动,我省处东高西低气压场中,受副高后部西南气流影响多雨,反之少雨。

6.2 当春季极涡偏弱、冷空气分布在中高纬活动,尤其西伯利亚为强负值区,此时西北太平洋为正高度距平区时,我省处在东高西低气压场控制,同期这种形势特征仍持续发生,造成多雨,反之少雨。

## 7 秋季预报情况

①从图4可知,我省秋雨异常与前期春季高空环流异常相关密切。如当春季西伯利亚地区和西北太平洋区域分别持续被负、正距平区控制时,预示我省秋雨多,反之少雨。辽宁秋雨多少用当年前期春季500hPa距平图中关键区可预报出。做法是选前期春季500hPa形势场上的日本海和西伯利亚地区高度场的关键区作因子,对1993~1995年进行预报,见表3。

85°N、80°W区值;  $x_4$  为5月500hPa20°N、160°E区值;方程预报拟合率为100%(44年),评定标准按中国气象局规定降雨量分五级。预报1995年秋季降雨距平百分率为-30.2%,实况值为-30.0%,评定正确。

## 8 参考文献

- 1 黄荣辉,杨广基,关仪等.综合长期预报方法及对旱涝季节与超季度预报试验,大气科学,1990,14:1
- 2 季劲钧.大气经圈环流对波动和能量传输的影响.大气科学,1990,14:1