

用旬 500hPa 环流相似作 贵州夏季月雨量预报

陈 静 许炳南

(贵州省气象中心, 贵阳 550002)

提 要

用贵州省夏季降雨与前期 500hPa 各旬平均高度场进行相关分析, 选出一批优势相关区, 用历年各优势相关区格点与预报年作相似离度计算, 作出夏季雨量预报。通过对 1998 年、1999 年试报, 效果较好。

关键词: 优势相关区 相似离度 月降水量

引 言

6~8 月是贵州省水稻、玉米等主要农作物需水的关键季节。降水量多寡直接影响农业生产的丰产、丰收。因此, 做好 6~8 月降雨量的趋势预测, 对于合理安排农业生产, 及早提出抗旱、防洪措施, 使灾害损失减小到最低限度, 具有十分重要的意义。环流相似就是在已选出一批与预报对象具有较好相关的预报因子的基础上, 根据预报年因子与样本年因子的接近程度, 以相似离度度量, 进行选相似作预报。其特点是反映了前期环流场对后期环流场的影响, 因子的物理意义明确。用该方法对贵州省 6~8 月降雨量进行预测, 提高了长期预报的准确率, 具有很好的实用价值。

1 资料的选取

采用 1951~1997 年 2 月中旬到 7 月上旬共 27 个旬 500hPa 平均高度值 $5^\circ \times 5^\circ$ 经纬距网格点资料及省内 15 个长记录站 6、7、8 月降水量资料。1998、1999 年为试报年。

2 优势相关区与预报因子的选取

根据业务需要, 分别用 2 月中旬到 5 月上旬、3 月中旬到 6 月上旬、4 月中旬到 7 月上旬共 27 个旬 500hPa 高度场与 6 月、7 月、8 月降水量求相关系数, 得到 27 个由 1008 个相关系数组成的相关场。

选取相关场中相关系数 ± 0.33 等值线围成的区域为相关区, 并以相关区网格点数 ≥ 8 个, 且中心 $|r| \geq 0.409$ 的相关区作为优势相关区, 每一优势相关区作为一预报因子, 如表 1。

表 1 500hPa 优势相关区

月份	相似旬	相关区格点数	中心 $ r $	经纬度	
6 月	2 月中旬	8	0.432	25~30°N, 140~155°E	(A1)
	3 月上旬	12	0.409	65~70°N, 100~125°E	(A2)
	3 月下旬	12	0.440	55~65°N, 95~110°W	(A3)
	4 月上旬	12	0.420	60~65°N, 65~80°W	(A4)
	4 月中旬	9	0.535	35~45°N, 10~40°E	(A5)
7 月	5 月上旬	16	0.452	55~60°N, 30~65°E	(B1)
		24	0.479	70~80°N, 130~95°W	(B2)
8 月	5 月上旬	24	0.504	60~75°N, 80~55°W	(C)

从表1可知,当2月中旬日本东南部洋面高度值高,3月上旬东半球极涡弱,3月下旬北美大陆北部低槽浅,4月上旬北美槽浅以及4月中旬地中海地区高度值低时,6月降雨量偏多。当5月上旬乌拉尔山高压脊强,同时北美西北部高值区高时,7月降雨量偏多。当5月北美槽深时,8月降雨量偏少,如图1。

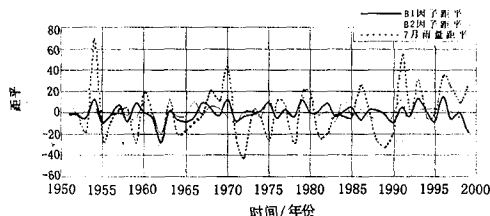


图1 7月降水量距平与预报因子分析

3 相似分析方法

相似分析方法,主要分为3个步骤:

第一步:格点资料经过以上相关筛选后,对因子资料进行标准化处理:

$$X'_k = \frac{X_k - X_{k \min}}{X_{k \max} - X_{k \min}} \quad (k = 1, 2, 3, \dots, M)$$

其中, X_k 为样本原始数据, X'_k 为标准化后的因子数, $X_{k \max}$ 、 $X_{k \min}$ 分别为第 k 个因子所有历史样本原因子数据的最大和最小值, M 为因子个数, k 为因子序号。

经过标准化处理后, $0 \leq X'_k \leq 1$ 。

第二步:计算相似离度。相似离度,即相似性的差异程度,它不单考虑了两样本之间值的相似程度,还考虑了样本之间的形相似程度,是一种较全面的相似比较的数学衡量标准。根据文献[1],对已进行标准化处理的因子序列进行相似离度计算:

$$C_{ij} = \frac{1}{2} (S_{ij} + D_{ij})$$

其中:

$$S_{ij} = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M (X_{ijk} - E_{ij})$$

$$D_{ij} = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M |X_{ijk}|$$

$$X_{ijk} = X_{ik} - X_{jk}$$

$$E_{ij} = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M X_{ijk}$$

式中 i, j 分别为历史样本序号, C_{ij} 越小, i, j 两样本越相似。

第三步:从所有样本选出 n 个最相似的样本。为了对它们进行综合,引入权重系数 B , 令 $B_j = 1 - C_{ij} (j = 1, 2, \dots, n)$, 表示第 j 个样本的权重系数,其值介于 $0 \sim 1$ 之间,值越大则两样本越相似。根据权重系数的大小确定前 n 个样本后,将 n 个样本所对应的实况值代入下式:

$$D = \frac{1}{\sum_{j=1}^n B_j} \sum_{j=1}^n B_j \times D_j$$

即可进行迭加综合预报。其中 D 是预报值, D_j 为相似年6月、7月、8月降水的实况值。

经过试报检验,选取前3个相似样本进行迭加综合,其预报效果最为理想。

4 预报检验

按上述方法设计程序,对贵州省1998、1999两年6、7、8三个月降雨量进行试报,结果如表2、表3。

表2 1998年预测结果

月份	6月	7月	8月
最相似年	1965	1954	1954
次相似年	1976	1992	1971
第三相似年	1988	1985	1959
降水预测	234.1	248.9	523.2
距平百分率	12%	35%	244%
降水实况	224.7	212.8	180.7
距平百分率	7%	16%	19%
评定	✓	✓	✓

表3 1999年预测结果

月份	6月	7月	8月
最相似年	1957	1991	1959
次相似年	1976	1984	1973
第三相似年	1973	1951	1982
降水预测	224.8	234.1	147.7
距平百分率	7%	27%	3%
降水实况	211.8	265.7	180.4
距平百分率	1%	44%	19%
评定	✓	✓	✓

参考文献

(2):174~183.

- 1 李开乐. 相似离度及其使用技术. 气象学报, 1986, 44

Forecast of Summer Monthly Precipitation in Guizhou by Circulation Analogue of 500hPa Ten-days Average Height

Chen Jing Xu Bingnan

(Meteorological Centre of Guizhou, Guiyang 550002)

Abstract

Some dominant correlation regions were selected by the results of correlation analysis between summer precipitation of Guizhou and previous 500hPa ten-days average height. A forecast method of summer precipitation was developed based on the results of grid analogue discrete degree with historical dominant correlation region and predictive year. The forecasting results in 1998—1999 indicate that this method is efficient.

Key Words: dominant correlation region analogue discrete degree monthly precipitation