

海温与中国黔东南季降水的相关分析

姚源山 白慧 王洪斌 韦波

(黔东南州气象局,凯里 556000)

摘要:采用相关分析法分析了1960—2006年黔东南各季降水与海表温度SST的关系。结果表明:不同区域SST与不同季节降水的相关时间、相关程度有较大差异。印度洋B区和NINO W区SST对中国黔东南地区降水影响显著的月份较多,中、东太平洋SST与秋、冬季降水影响显著。春、冬季降水与印度洋B区和NINO W区SST相关最为显著;夏季降水与黑潮A区SST相关最为显著;秋季降水与中、东太平洋的NINO 3.4区和NINO综合区SST相关最显著。ENSO暖事件与发生年冬季和结束年秋、冬季以及结束年的翌年春、夏季降水关系较为密切,ENSO冷事件与发生年的冬季和结束年的秋季降水关系较为密切。

关键词:黔东南;季降水;SST;ENSO;相关分析

1 引言

近年全球气候越来越异常,对其研究也越来越多了,科研人员在探讨海—陆—气相互作用方面取得了很大成果。大量理论和事实证明:海表温度(SST)的异常变化对大气环流的异常变化有很大关系和作用,进而对各国气候产生重大影响。近年来,中国黔东南地区降水异常明显,而从多个海区系统地分析前期海表温度与后期各季降水关系的报道较少。为提高气候预测准确率,为中短期气候预测提供降水趋势背景,本文探讨了邻海海洋(印度洋、太平洋)

SST的变化和ENSO事件与中国黔东南各季降水的关系。

2 资料及预处理

降水资料取自黔东南16站(凯里、麻江、黄平、施秉、镇远、岑巩、三穗、天柱、锦屏、黎平、从江、榕江、雷山、丹寨、台江、剑河)1961—2006年逐月降水资料,按气象划分法分季即春季3—5月、夏季6—8月、秋季9—11月和冬季12月—翌年2月。计算出逐年各月各季区域降水距平百分率。

SST资料取自中国气象局国家气候中心的海温

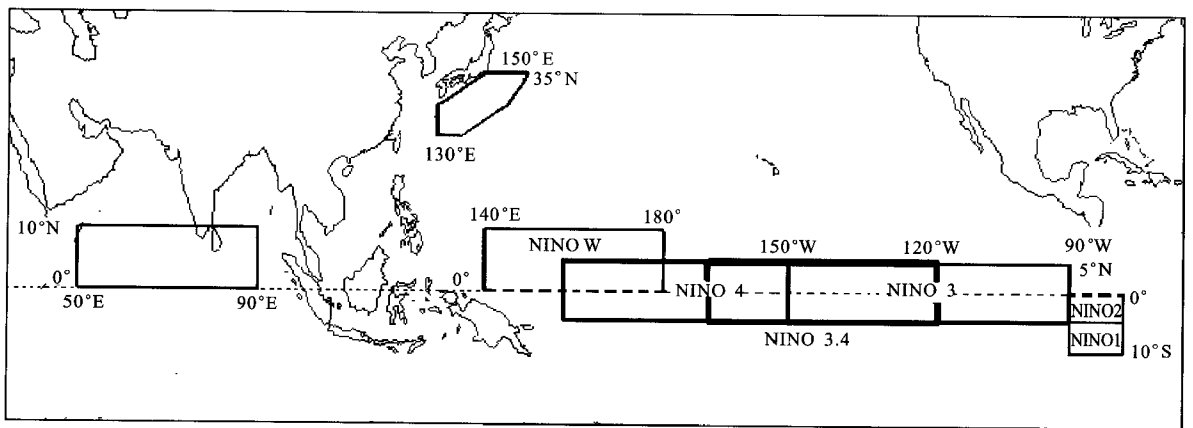


图1 海温监测关键区分布示意

场资料。从国家气候中心获取的海温区资料较多,本文主要选取反映ENSO事件的海温区域和与黔东南距离较近的海温区海温资料进行相关分析,共选取5个海温监测关键区(图1):印度洋B(0°—10°N, 50°—90°E), NINO W(0°—10°N, 140°E—180°),

NINO 3.4(5°N—5°S, 170°—120°W), 黑潮A(35°—25°N, 130°—150°E), NINO综合区(1+2+3+4), 即NINO 1—4区之和。

3 5个海温监测区SST与四季降水的相关分析

利用1960—2005年5个海温区各月SST资料

收稿日期:2007-04-16;修订日期:2007-06-22。

作者简介:姚源山,男,1964年生,工程师,主要从事天气气候预报预测工作。

和黔东南各季降水资料,进行相关分析(采用各个海温区1—12月逐月海温分别与其未来4个季度降水进行相关分析,信度取0.05),根据相关分析结果统

计季降水与前期各SST区域逐月SST相关的月份个数和 $R \geq 0.3$ 的月份个数(表1)。

3.1 春季

表1 季降水与各SST区域前期各月SST相关分析结果统计

SST 区域	春季		夏季		秋季		冬季	
	相关月份数	$R \geq 0.3$ 月份数	相关月份数	$R \geq 0.3$ 月份数	相关月份数	$R \geq 0.3$ 月份数	相关月份数	$R \geq 0.3$ 月份数
NINO W	12	9	8	0	7	1	11	6
印度洋 B	11	8	1	0	6	1	12	8
黑潮 A	4	0	5	1	6	1	7	5
NINO 3.4	0	0	1	0	7	4	8	0
NINO 综合区	0	0	0	0	7	5	7	0

分析表明,春季与黑潮A区和中、东太平洋(NINO 3.4 和 NINO 综合区)SST 相关不显著,与 NINO W 区和印度洋 B 区 SST 相关最为显著,相关显著的月份数分别为 12 个和 11 个,相关系数 $R \geq 0.3$ 的月份数分别为 9 个和 8 个,相关系数 $R \geq 0.4$ 的月

份数分别为 4 个和 3 个(NINO W 区 6,8,9 月和 11 月和印度洋 B 区 2,9 月和 10 月),最高相关系数 R 为 0.44。图 2 为 NINO W 区 6 月 SSTA 与翌年春季降水距平变化曲线。

3.2 夏季

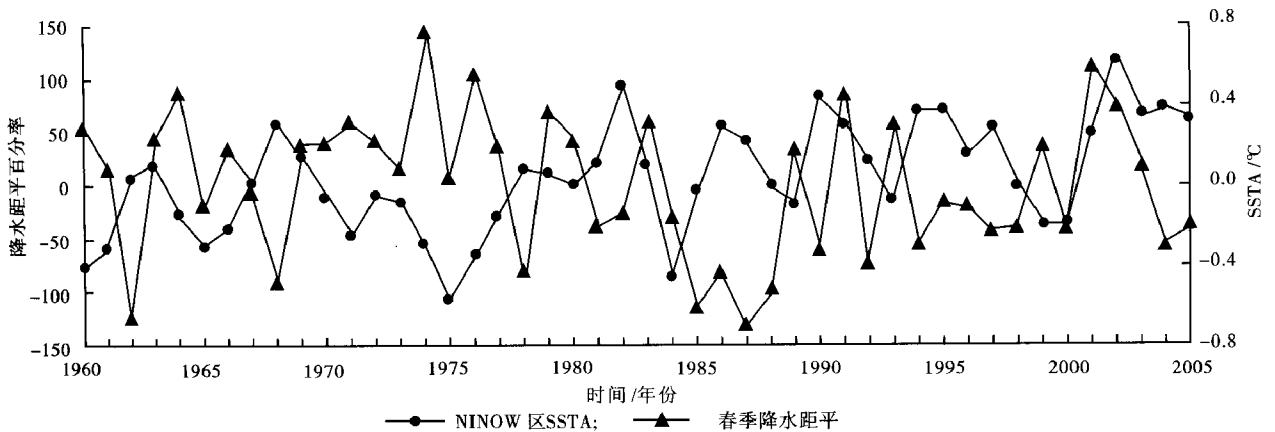


图2 NINO W 区 6 月 SSTA 与翌年春季降水距平变化曲线

分析表明,夏季降水与前期各月 NINO W 区和黑潮 A 区的 SST 相关的月份较多,分别为 8 个月和 5 个月,与前期各月印度洋 B 区、NINO 3.4 区和 NINO 综合区的 SST 相关的月份较少。夏季降水与前

期各月各区海温相关系数最大的月份是黑潮 A 区 6 月(相关系数为 0.41)。图 3 为黑潮 A 区 6 月 SSTA 与当年夏季降水距平的变化曲线。从图 3 中可以看出,黑潮 A 区 6 月 SSTA 与翌年夏季降水距平多数

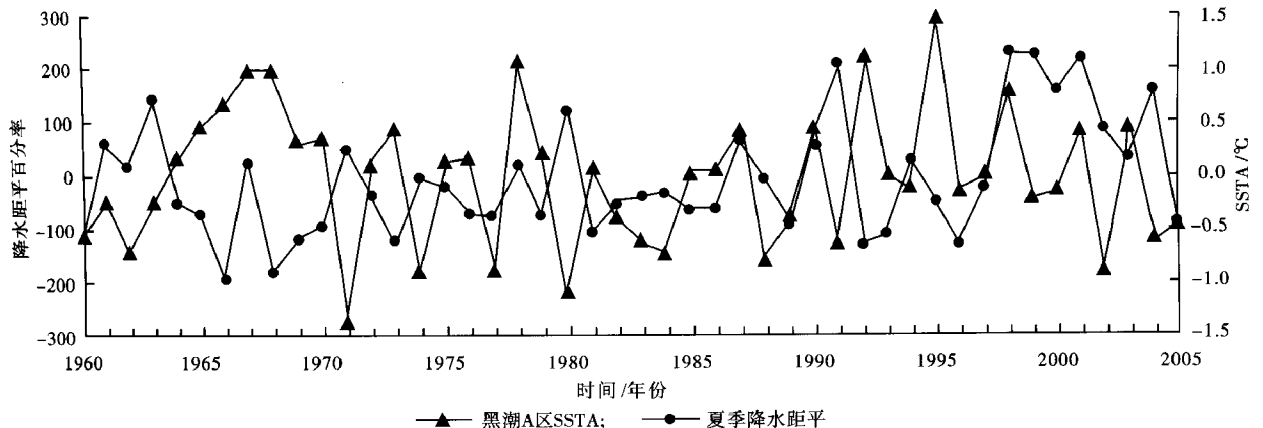


图3 黑潮 A 区 6 月 SSTA 与翌年夏季降水距平变化曲线

年份呈反向振动,距平符号反号率为 65%。

3.3 秋季

分析表明,秋季与 5 个 SST 区相关显著的月份均较多,其中相关最显著的是中、东太平洋的 NINO 3.4 区和 NINO 综合区,相关系数 $R > 0.45$ 的月份数均为 4 个(5—8 月),最高相关系数 R 为 0.57。图

4 为 NINO 综合区 6 月 SSTA 与当年秋季降水距平的曲线。从图 4 中可以看出,NINO 综合区 6 月 SSTA 与当年秋季降水距平大部分年份呈正向振动,距平符号同号率为 63%。

3.4 冬季

分析表明,冬季与各 SST 区相关显著的月份较

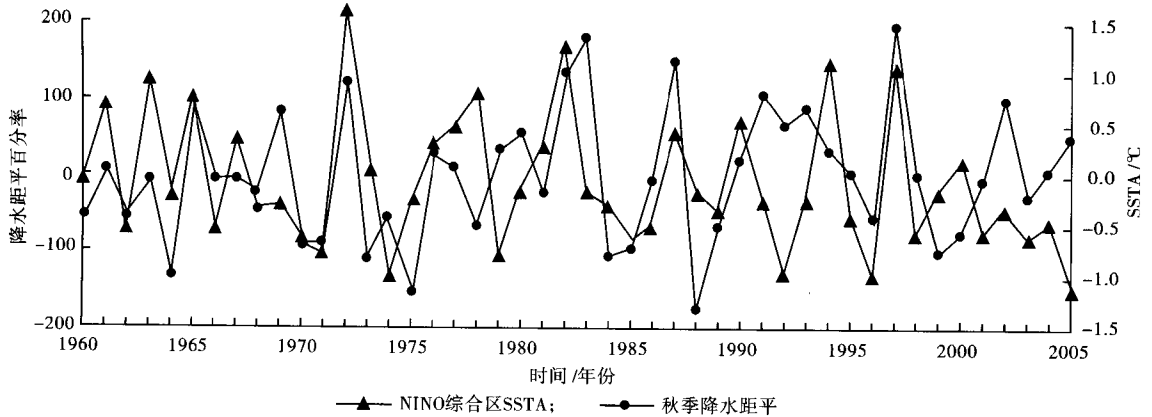


图 4 NINO 综合区 6 月 SSTA 与当年秋季降水距平变化曲线

多,与邻近的印度洋 B 区和 NINO W 区 SST 几乎每月均呈相关显著(只有与前期 2 月 NINO W 区 SST 相关不显著),相关系数 $R \geq 0.4$ 的月份数 2 区分别为 5 个(1—4 月和 12 月)和 2 个(7 月和 12 月),相关系数 R 最大为 0.55。图 5 为印度洋 B 区 12 月

SSTA 与翌年冬季降水距平的变化曲线。从图 5 中可以看出,印度洋 B 区 12 月 SSTA 与翌年冬季降水距平大部分年份呈正向振动,距平符号正号率为 70%。

以上分析表明:不同区域海温与不同季节降水

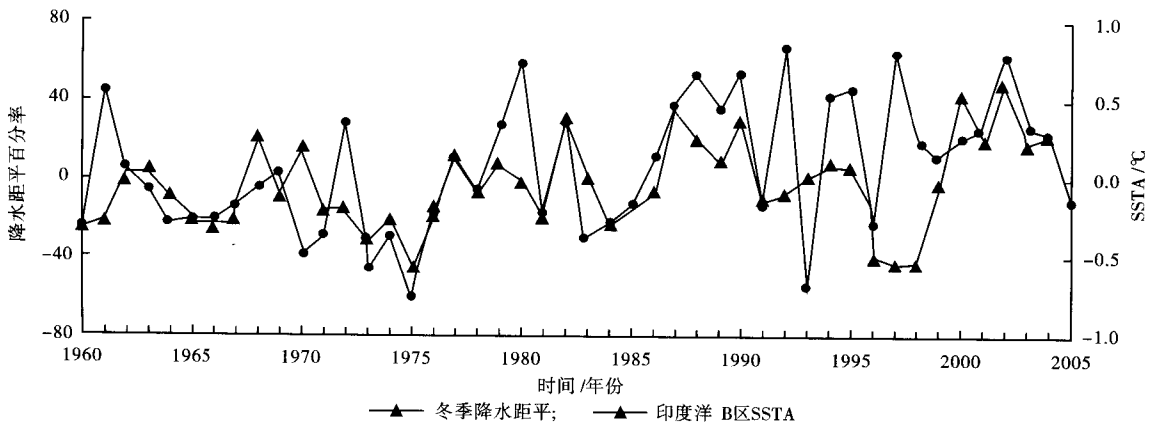


图 5 印度洋 B 区 12 月 SSTA 与翌年冬季降水距平变化曲线

的相关时间、相关程度有较大差异。较近区域(印度洋 B 区和 NINO W 区)海温对黔东南地区降水影响显著的季节较多,中东太平洋海温区(NINO 3.4 区和 NINO 综合区)与秋、冬季降水影响显著,与春、夏季降水影响不显著;春季降水与黑潮 A 和中、东太平洋海温区(NINO 3.4 区和 NINO 综合区)SST 相关不显著,与 NINO W 区和印度洋 B 区 SST 相关最为显著;夏季降水与海温相关显著月份少、相关程度较低;秋季降水与所选 5 个区域 SST 相关显著月份均较多,相关最显著的是中、东太平洋的 NINO 3.4 区和 NINO 综合区,且相关最显著月份 2 区相同;冬季

降水与各 SST 区相关显著的月份较多,与邻近的印度洋 B 区和 NINO W 区 SST 相关最显著。

4 ENSO 事件与黔东南各季降水关系分析

根据 1960—2003 年期间的 ENSO 事件的发生年、结束年及结束年翌年的各季降水(表 2 中用 R 表示)距平资料,统计各季距平同符号百分率。另外,按照中国气象局“短期气候预测质量评定办法”对月降水偏多偏少的划分标准(降水距平百分率 $\geq 20\%$ 为偏多, $\leq -20\%$ 为偏少),统计偏多和偏少各占的百分率(表 2)。结果发现,暖事件(厄尔尼诺事件)对发

生年冬季、结束年的秋冬季、结束年翌年的春夏季和冷事件(拉尼娜事件)发生年的冬季、结束年的秋季降水关系较为密切。

和冬季、结束翌年春季和夏季降水距平同符号百分率分别为 69% 和 77%,冷事件与发生年冬季、结束年秋季降水距平同符号百分率均为 80%;暖事件的发生年冬季、结束翌年的春季和夏季降水偏多百分

由表 2 可知,暖事件与发生年冬季、结束年秋季

表 2 ENSO 事件对应关系较为密切的季降水距平符号

起止年月	暖事件					冷事件		
	发生年	结束年		结束翌年		起止年月	发生年	结束年
	冬季	秋季	冬季	春季	夏季		冬季	秋季
1963 年 7 月—1964 年 1 月	+	-	-	+	-	1962 年 9 月—1963 年 2 月	-	+
1965 年 5 月—1966 年 3 月	+	-	-	+	+	1964 年 3 月—1965 年 1 月	-	+
1968 年 10 月—1970 年 1 月	-	-	-	+	+	1967 年 8 月—1968 年 5 月	-	-
1972 年 4 月—1973 年 2 月	+	+	-	+	+	1970 年 6 月—1971 年 12 月	+	-
1976 年 7 月—1977 年 1 月	-	+	-	+	-	1973 年 6 月—1974 年 5 月	-	-
1979 年 9 月—1980 年 2 月	+	-	-	+	+	1974 年 9 月—1976 年 3 月	-	-
1982 年 5 月—1983 年 9 月	+	-	-	+	-	1984 年 10 月—1985 年 10 月	+	-
1986 年 9 月—1988 年 1 月	-	+	-	-	+	1988 年 4 月—1989 年 5 月	-	-
1991 年 5 月—1992 年 7 月	+	-	+	-	+	1995 年 9 月—1996 年 4 月	-	-
1993 年 3 月—1993 年 11 月	-	+	+	+	+	1998 年 10 月—2000 年 3 月	-	-
1994 年 9 月—1995 年 2 月	+	-	-	-	+			
1997 年 4 月—1998 年 5 月	+	-	-	-	+			
2002 年 5 月—2003 年 2 月	+	-	+	+	+			
优势符号/(%)	+69	-69	-77	+69	+77		-80	-80
R 偏多/(%)	62	7	0	62	62		0	10
R 偏少/(%)	7	62	69	0	7		70	70

率为 62%,暖事件的结束年的秋季和冬季降水偏少百分率分别为 62% 和 69%,冷事件发生年的冬季和结束年的秋季降水偏少百分率均为 70%。

5 结论

(1) 较近的印度洋 B 区和 NINO W 区海温对中国黔东南地区降水影响显著月份较多。

(2) 中东太平洋海温区(NINO 3.4 区和 NINO 综合区)对秋、冬季降水影响显著,对春、夏季降水影响不显著。

(3) 春季降水与 NINO W 区和印度洋 B 区 SST 相关最为显著,夏季降水与黑潮 A 区 SST 相关最为显著,秋季降水与中、东太平洋的 NINO 3.4 区和 NINO 综合区相关为最显著,冬季降水与邻近的印度洋 B 区和 NINO W 区 SST 相关最显著。

(4) ENSO 暖事件与发生年冬季和结束年秋、冬季及结束年翌年的春、夏季降水关系较为密切;ENSO 冷事件与发生年的冬季和结束年的秋季降水关系较为密切,这 2 个季节降水偏少概率较大。

参考文献

[1] 秦大河,翟盘茂,李晓燕,等.厄尔尼诺[M].北京:气象

出版社,2005:7.

[2] 翟盘茂,李晓燕,任福民.气候标准值改变对 ENSO 事件划分的影响[J].热带气象学报,2005,21(1):72-78.

[3] 李麦村,吴仪芳,黄嘉佑.中国东部季风降水与赤道东太平洋海温的关系[J].大气科学,1987,11(4):365-371.

[4] 费亮,王玉清,薛宗元,等.赤道东太平洋海温与长江中下游地区降水异常的相关分析[J].气象学报,1993,5(4):442-447.

[5] 李跃清,李崇银.近 40 多年四川盆地降温与热带西太平洋海温异常的关系[J].气候与环境研究,1999,4(4):388-395.

[6] 金巍,曲岩,黄素文.近 50 年营口夏季降水异常年与前期海气环流特征分析[J].气象与环境学报,2006,22(1):17-20.

[7] 何金海,吴志伟,祁莉,等.北半球环状模和东北冷涡与我国东北夏季降水关系分析[J].气象与环境学报,2006,22(1):1-5.

[8] 顾节经,顾群.辽宁短期气候变化的波动理论研究[J].气象与环境学报,2006,22(2):42-44.

Correlation analysis between SST and seasons precipitation in Southeastern Guizhou

YAO Yuanshan BAI Hui WANG Hongbin WEI Bo

(Meteorological Bureau of Southeastern Guizhou, Kaili 556000)

Abstract: The relationship between different seasonal precipitations and sea surface temperature (SST) in southeastern Guizhou was analyzed by the correlation analysis method. The results indicated that the time and the correlation between SST of different regions and precipitations of different seasons were obviously different. SST in the Indian Ocean B area and NINO W area influenced remarkably precipitation in southeastern Guizhou in most seasons. SST in the eastern and central Pacific Ocean was related obviously with precipitation in autumn and winter. The correlations between precipitation in spring and winter and SST in the Indian Ocean B area and NINO W area were significant. Precipitation in summer and SST in Japan Current A area correlated remarkably. And precipitation in autumn and SST in the eastern and central Pacific Ocean and NINO 3.4 area as well as in NINO synthesis area correlated remarkably. ENSO warm event had close relationships with its occurring year winter precipitation, its ending year autumn and winter precipitation, the next year spring and summer precipitation of its ending year, while ENSO cold event was with its occurring year winter precipitation and its ending year autumn precipitation.

Key words: Southeastern Guizhou; Season precipitation; SST; ENSO; Correlation analysis