

文章编号: 0529-6579 (1999) 02-0104-05

广东省低温阴雨天气的气候特征和类型^{*}

黄露菁

(中山大学大气科学系, 广东 广州 510275)

摘 要: 利用主分量分析对广东省 47 个测站, 37 a 的低温阴雨天气年总日数作统计分析, 结果将广东省低温阴雨天气的空间分布分为全省性重(轻), 北重(轻)南轻(重), 东北—西南向轻重相间, 北部、西北部和雷州半岛重(轻)其余地区轻(重)4 种主要类型, 它们占年总日数场总方差的 86.6%, 并逐年进行类型划分.

关键词: 低温阴雨; 特征; 分型; 广东省

中图分类号: P 426.613 **文献标识码:** A

广东省地处亚洲季风区. 每年 2~3 月间, 东北季风仍盛行, 北方冷空气继续南侵, 常与来自热带洋面的暖湿气流相遇于华南地区, 形成广东省长时间的低温并伴有连绵阴雨、少日照的气候. 这种气候对早稻安全育秧影响很大, 常造成程度不同的烂秧或死苗, 严重影响了早稻的产量. 它是广东省重要灾害性气候之一.

根据农业气象试验资料和调查材料, 确定了引起烂秧的低温阴雨天气过程的气象指标^[1], 达到这些指标之一者, 即作为一次低温阴雨天气过程. 同时, 我们选取了 47 个测站, 分别对 1954~1990 年逐年 1~4 月的日平均温度和日照资料, 依照上述的气象指标进行扫描. 统计出各个测站逐年的低温阴雨天气的总日数. 并以此作为基本资料, 用主分量分析 (PCA) 方法^[2,3] 对全省低温阴雨天气进行统计分析, 从而得到这一灾害性天气的时空分布特征和主要类型.

1 低温阴雨天气的基本情况

图 1 是广东多年平均低温阴雨天气总日数的分布. 可见平均总日数等值线基本上呈东西走向, 20 d 等值线大致横贯于本省中部, 基本以东、中部为界; 以北地区均在 20 d 以上; 而北部和西北部出现 50 d 以上, 是全省出现最多的地区, 其中连县达 56 d. 在中部以南地区, 除珠江三角洲和西江流域的三角地带外, 出现的天数均在 20 d 以下. 10 d 以下的地区有 2 个, 中心分别位于茂名和珠海至海丰附近. 总的来说, 广东低温阴雨天气平均总日数的分布趋势是自北向南递减, 从北部到中部递减最快.

^{*} 基金项目: 广东省自然科学基金资助项目 (930966)

收稿日期: 1998-07-28 作者简介: 黄露菁, 女, 1954 年生, 实验师.

广东低温阴雨年总日数的标准差分布, 同低温阴雨平均总日数分布基本一致。北部和东北部、东部沿海地区以及珠江三角洲与西江流域间的三角地带标准差在 10 d 以上, 而在茂名和东莞附近各有一个 4 d 的最少中心。

2 低温阴雨天气的主分量分析

表 1 列出了低温阴雨年总日数场的前 6 个主分量, 它的第 1 项已表示占该场总方差的 64.1%, 第 2 项占该场总方差的 10.9%, 前 4 项主分量已可表示该场总方差的 86.6%, 这说明用主分量分析逼近 47 个测点年平均总日数场的收敛性是很好的。显然前 4 个分量已反映了该场的主要分布特征, 因此, 本文选取前 4 个特征向量场进行分析。

表 1 广东低温阴雨总日数特征值、百分率及其累积百分率

Tah 1 Six eigenvalues and their accumulative percentages of total days of low temperature and overcast in Guangdong

项 目	1	2	3	4	5	6
特征值	23.735	4.029	2.889	1.372	1.052	0.693
百分率	64.149	10.889	7.808	3.707	2.843	1.874
累积百分率	64.149	75.037	82.845	86.553	89.396	91.270

第一特征向量场 (图 2a) 的分布是, 全省均为负值, 其中较大绝对值集中在广东东北部、中部至西部一带, 最大值则位于西江流域南侧。西北部及雷州半岛绝对值较小。

第二特征向量场 (图 2b) 的分布是, 广东北部、中部和西部均为负值, 南部地区及雷州半岛均为正值。零等值线位于由潮安北侧经惠阳南侧到南海至罗定南侧一带。最大负值位于南雄附近; 最大正值位于化州附近。

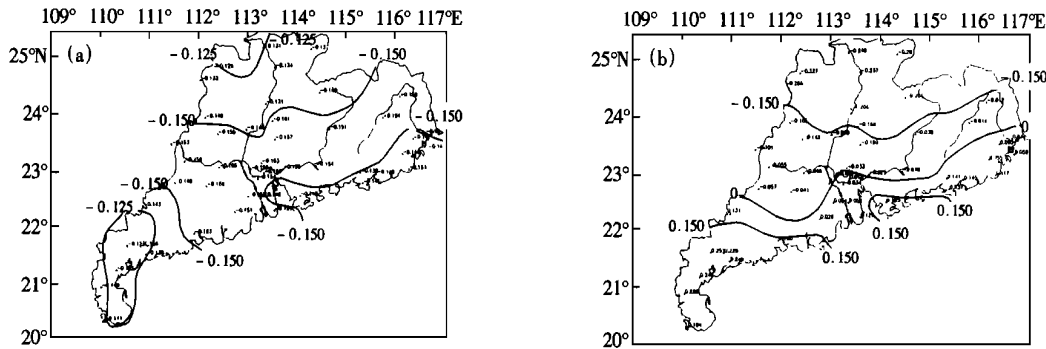


图 2 广东低温阴雨年平均总日数第一(a)二(b)特征向量分布

Fig. 2 Distribution of the first and second-eigenvector of low temperature and overcast during annual mean days in Guangdong

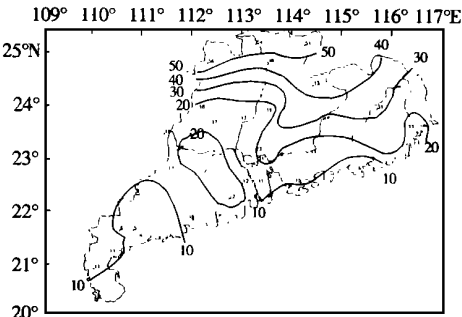


图 1 广东低温阴雨天气年平均总日数分布

Fig 1 Distribution of annual mean days of low temperature and overcast in Guangdong

第三特征向量场的分布是，从东南部沿海到西北部和西南部形成负、正、负 3 个区域，有 2 条零等值线，从梅县经广州到阳江是较广阔的正值区，最大值中心在河源附近。

第四特征向量场的分布是，广东北部、西南部和雷州半岛、东南沿海部分地区 3 个区域为负值区，珠江流域和韩江流域的广阔地区为正值区，其中心位于中山市附近。

3 低温阴雨天气的主要类型

通过主分量分析的计算分解可得到 37 a 逐年多个时间系数值，它从量值上反映了特征向量场随时间演变规律，某时间权重系数绝对值越大，表示该向量场所占的比例也较大，它们与特征向量场相配合，可确定出广东省低温阴雨天气的主要类型（表 2）。

表 2 广东各年低温阴雨天气总日数最大时间系数与类型
Tab 2 The maximum time function component and types of annual total days of low temperature and overcast in Guangdong

年份	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
$T_i^{1)}$	T_2	T_1	T_1	T_3	T_5	T_2	T_1	T_1	T_3	T_3
T_i 值	- 927	4 418	- 4 120	- 2 229	937	1 613	7 689	3 940	4 118	4 999
类型	II a	I d	I c	IIIa	IIIb	II b	I d	I d	IIIb	IIIb
年份	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
T_i	T_4	T_1	T_1	T_1	T_1	T_1	T_1	T_3	T_1	T_1
T_i 值	- 2 068	6 090	11 630	- 4 971	- 8 284	- 11 303	- 4 568	3 168	- 883	10 076
类型	IVa	I d	I b	I c	I c	I a	I c	IIIb	I c	I b
年份	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
T_i	T_1	T_1	T_2	T_1	T_2	T_1	T_3	T_1	T_3	T_1
T_i 值	- 4 596	5 991	- 5 396	- 2 893	2 392	3 904	- 2 206	5 721	- 3 304	- 7 480
类型	I c	I d	II a	I c	II b	I d	IIIa	I d	IIIa	I c
年份	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990			
T_i	T_1	T_1	T_2	T_1	T_2	T_5	T_2			
T_i 值	- 9 110	- 4 872	- 2 049	13 069	- 4 207	- 2 145	3 270			
类型	I a	I c	II a	I b	II a	I d	II b			

1) T_i 为时间系数

3.1 全省性低温阴雨天气重(轻)型

当第一时间权重系数为负时，与第一特征向量场相配合，广东低温阴雨总日数分布呈全省性偏多型，1969 (图 3a)，1984，1968 和 1983 年是这种类型分布的典型年份。1969 年第一时间系数绝对值最大， $T_1=-11.3$ 。其分布形势与多年平均分布极相似，与图 1 比较，各地低温阴雨总日数普遍多 20 d 以上。

当第一时间权重系数为正时，与第一特征向量相配合，低温阴雨天气呈全省性轻度型，总日数的分布与第一时间权重系数为负时的分布相反，1987 (图 3b)，1966，1973 和 1960 年是这种分布类型的典型年份。由表 2 可知 1987 年的 $T_1=13.1$ ，该年广东省除北部和西北部、东北部以及东部地区出现低温阴雨天气外，其它地区没有出现低温阴雨天气。与平均情况相比，该年出现低温阴雨天气的地区普遍总日数也减少 20 d 以上。

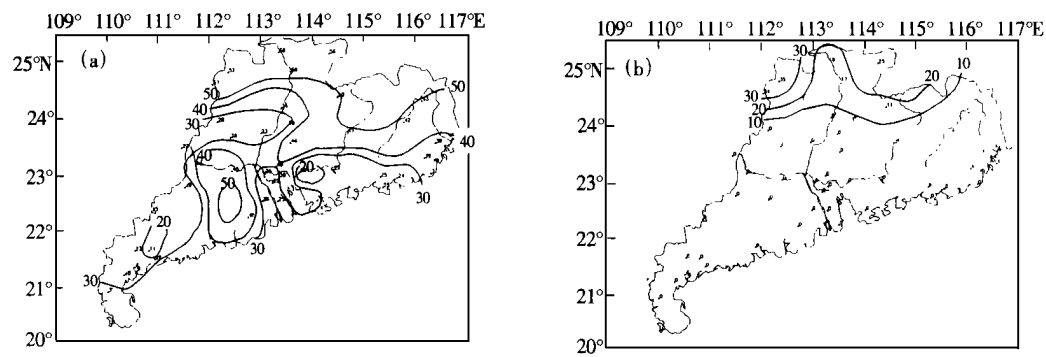


图 3 1969 年(a)和 1987 年(b)广东省低温阴雨天气总日数分布

Fig 3 Distribution of total days of low temperature and overcast in Guangdong in 1969 and 1987

3.2 北重(轻)南轻(重)型

当第二时间权重系数为负时, 全省低温阴雨天气分布为北部重, 南部轻型. 潮安北侧经广州到罗定一带为界, 以北地区低温阴雨天气严重, 以南地区低温阴雨天气轻或不明显. 1976 年是这种分布类型的典型年份.

当第二时间权重系数为正时, 全省低温阴雨天气分布为北轻南重型. 其总日数分布与第二时间权重系数为负时的分布相反. 1978 年是这种分布的典型年份.

3.3 东北—西南向轻重相间分布型

当第三时间权重系数为负时, 全省低温阴雨天气分布为西北部、西部、珠江三角洲及其以东地区重, 其余地区轻型. 佛冈、海丰和罗定附近地区低温阴雨天气日数偏多, 河源、台山和广州附近地区日数偏少. 1968 年是这种分布类型的典型年份.

当第三时间权重系数为正时, 全省低温阴雨天气分布为西北部、西部和珠江三角洲及其东侧地区轻, 其余地区严重型, 其总日数分布与第三时间权重系数为负时的分布相反. 1963 年是这种分布类型的典型年份.

3.4 北部、西北部和雷州半岛重(轻)其余地区轻(重)型

当第四时间权重系数为负时, 全省低温阴雨天气表现为北部、西北部、雷州半岛重其余地区轻型. 连县附近地区低温阴雨天气总日数偏多, 中山附近地区总日数偏少. 1985 年是这种分布类型的典型年份.

当第四时间权重系数为正时, 全省低温阴雨天气表现为北部、西北部和雷州半岛轻, 其余地区重型. 其总日数分布与第四时间权重系数为负时的分布相反. 1974 年是这种分布类型的典型年份.

4 低温阴雨天气分布类型的划分

如果将上述主要类型作为广东省低温阴雨的基本分布类型, 就可以把某年低温阴雨天气分布, 看成是由 4 个特征向量场与对应的时间系数互相配合而形成的主要分布类型叠加的结果. 因此, 每个主要类型的作用可由对应的时间系数的值来决定. 时间系数的值越大, 相应的对低温阴雨天气分布型的作用就越大. 所以, 将绝对值大的时间系数配合对应的特征向量为标准, 判别对应年份的低温阴雨天气总日数的主要分布类型, 然后根据时间

系数值大小划分出 2 级, 从中按照一定的比例分配, 划分标准选为, $Ti \leq -7.0$ 为多(严重)年, 用 a 表示; $Ti \geq 7.0$ 为少(轻度)年, 用 b 表示; $-7.0 < Ti \leq -3.9$ 为偏多年, 用 c 表示; $3.9 \leq Ti < 7.0$ 为偏少年, 用 d 表示, 在 $-3.9 < Ti < 3.9$ 为正常年. 参考全省低温阴雨天气总日数的实际分布^[1,4], 划分出全省逐年低温阴雨天气总日数的分布类型(表 2). 全省性严重型的用 I a 来表示; 全省性轻度型的用 I b 来表示; 其余类推. 37 a 中, 全省性的严重和轻度类型的概率最高, 各占有近 30%, 其它类型的概率则在 10% 以下.

5 结 论

(1) 广东低温阴雨天气年总日数的分布趋势是自北向南递减, 其中北部至中部递减最快. 它反映出广东低温阴雨天气的轻重程度是北部重于南部, 而西南部和东南部最轻.

(2) 通过主分量分析较快地找出广东低温阴雨天气总日数场中最重要的特征, 并很好地反映出广东低温阴雨天气的主要气候特征.

(3) 广东低温阴雨天气存在 4 种主要的分布类型: 全省性重(轻)型, 北重(轻)南轻(重)型, 东北—西南向轻重相间型, 北部、西北部和雷州半岛重(轻)其余地区轻(重)型. 其中全省性重(轻)型和北重(轻)南轻(重)型对总方差的贡献分别为 64.1% 和 10.9%.

(4) 广东低温阴雨天气的分布特点以全省性严重或轻度类型出现为主要类型.

参考文献:

- [1] 广东省气象局资料室. 广东气候 [M]. 广州: 广东科技出版社, 1985. 127 ~ 134.
- [2] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法 [M]. 北京: 气象出版社, 1990. 176 ~ 182.
- [3] 冯佩芝, 李翠金, 李小泉, 等. 中国主要气象灾害分析 (1951 ~ 1980) [M]. 北京: 气象出版社, 1985. 90 ~ 97.
- [4] 广东省地方志编纂委员会. 广东省志·气象志 [M]. 广州: 广东人民出版社, 1992. 180 ~ 285.

Features and Types of Low Temperature and Overcast in Guangdong

HUANG Lu-jing^{*}

Abstract: Using PCA, the author analyzes the data of annual total days of low temperature and overcast of 47 stations in Guangdong Province observed in the past 37 years. The results indicate that there are mainly four distribution types; serious (light) in whole province, serious (light) in north and light (serious) in south, serious and light in northeast and southwest check, and serious (light) in north, northwest and Leizhou peninsula and light (serious) in other regions. The four types are 86.6% in total variance moreover, the paper classifies types of all years.

Keywords: low temperature and overcast; spatial-temporal distribution features; distributive types; Guangdong Province

^{*} Department of Atmospheric Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China