

22-23 ENSO 事件与河南旱涝年型的关系

程炳岩 钱晓燕 朱业玉
(河南省气候中心, 郑州 450003)

p426.616

p732.6

摘要 利用河南省 1951~1998 年旱涝灾害影响资料, 划分了旱涝灾害年型, 并分析了 ENSO 事件与河南旱涝年型的关系; 在厄尔尼诺当年、次年及反厄尔尼诺年, 干旱年成灾面积大于 67 万公顷的大旱年占旱年总数的 61%, 涝年成灾面积大于 67 万公顷的大涝年占涝年总数的 65%; 厄尔尼诺年旱年频率大于涝年频率, 反厄尔尼诺年旱、涝年频率相当; 弱、最弱及最强的厄尔尼诺开始年涝灾影响为主, 中等及偏强厄尔尼诺开始年以旱灾为主; 厄尔尼诺开始年与次年旱涝影响趋势相一致的频率达 92%。

关键词 ENSO 事件 河南 旱涝年型

厄尔尼诺 旱灾, 涝灾

1 引言

ENSO 事件是厄尔尼诺(El Nino)和南方涛动(Southern Oscillation)的合称, 集中概括了赤道中东太平洋地区海温异常与南方涛动之间的相互关系。近年来, 对 ENSO 事件及其影响的监测研究表明: ENSO 作为大气-海洋系统中极为重要的事件, 其信号不仅存在于热带洋面温度、洋流强度和气压、风等要素场中, 而且在全球大气环流和气候的年际变化中也有清楚地反映。譬如印度季风雨、澳大利亚的干旱等, 都同 ENSO 存在明显的统计相关。关于 ENSO 事件对我国天气气候影响的诊断工作, 主要集中于厄尔尼诺与西太平洋副热带高压、西北太平洋和南海地区的热带风暴、江淮流域梅雨及东北夏季

低温等关系的研究^[1-3]。目前已发现, 厄尔尼诺年, 在西北太平洋和南海地区生成的热带风暴和台风个数比常年偏少, 而且登陆我国大陆的热带风暴和台风个数也比常年少; 盛夏 7、8 月西太平洋副热带高压位置偏南, 反厄尔尼诺年的情况与之相反。台风、热带风暴及西太平洋副热带高压是影响我国天气气候的重要天气系统, ENSO 事件是通过影响这些系统来影响我国天气气候的。由于我国地域辽阔, 各地受台风、热带风暴及西太平洋副热带高压影响的程度不同, 因而各地天气气候对 ENSO 事件的响应不尽一致。如厄尔尼诺年, 华北地区汛期多出现少雨, 反厄尔尼诺年华北汛期雨水易偏多; 春夏季开始的厄尔尼诺当年或次年, 长江中下游地区梅雨偏多, 秋冬季开始出现的厄尔尼诺当年或次年, 长江中下游地区梅雨偏少。河南地处中纬度我国亚热带与暖温带的气候过渡地带, 西太平洋副热带高压是主要的影响系统, 因此 ENSO 事件

1999-01-26 收稿

850~700 hPa 层, 9~4 月各月水汽含量的极值出现在地面~850 hPa 的贴地层。

表 2 给出了郑州 08 时各月各层水汽含量占整层的百分比。从表 2 可以看出, 年内各月份地面至 850 hPa 层内水汽含量占整层水汽含量的 30%~45%, 850~700 hPa 水汽含量占整层水汽量的 26%~40% (见表 2)。

表 2 郑州 08 时水汽含量随高度的分布 %

| 层次/hPa | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 地面~1000 | 3.7 | 3.3 | 2.6 | 1.7 | 1.0 | 0.0 | - | 0.0 | 1.2 | 2.4 | 3.5 | 3.8 |
| 1000~850 | 36.9 | 36.5 | 37.7 | 36.4 | 35.7 | 31.2 | 30.8 | 31.9 | 37.3 | 40.7 | 40.4 | 38.4 |
| 850~700 | 27.1 | 27.6 | 28.8 | 32.7 | 35.7 | 39.6 | 38.9 | 38.4 | 30.8 | 27.3 | 27.3 | 27.5 |
| 700~500 | 22.8 | 23.1 | 22.4 | 21.3 | 19.5 | 20.1 | 21.3 | 20.9 | 21.5 | 20.9 | 21.2 | 22.0 |
| 500~400 | 5.0 | 5.2 | 4.9 | 4.6 | 4.6 | 4.7 | 4.9 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 4.3 | 4.6 |
| 400~300 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.3 | 2.6 | 2.3 | 1.9 | 2.0 |
| 300~200 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.8 |
| 200~100 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.8 |

3.3 水汽含量的年际变化

1961~1990 年郑州各月 08 时整层水汽总量计算结果表明: 水汽含量有年际变化特征, 极差以夏季月份为最大, 7 月份极差为 20.8 kg/m²; 春、秋季次之, 4 月份极差为 10.8 kg/m², 10 月份为 13.2 kg/m²; 冬季最小, 1 月份极差为 7.5 kg/m²。

3.4 水汽含量的地理分布

河南省冬季整层水汽含量在 15~45 kg/m² 之间, 春季在

45~80 kg/m² 之间, 夏季在 90~180 kg/m² 之间, 秋季在 45~90 kg/m² 之间。整层水汽含量的地理分布为: 各季从南到北均逐渐减少, 和大气降水的基本地理分布趋势一致。

南北水汽含量差异也以夏季较大, 在 50 kg/m² 以上; 春、秋季次之, 为 30 kg/m² 左右; 冬季最小, 在 20 kg/m² 左右。

4 结语

通过上述分析, 可得如下初步认识:

- (1) 空中各层各月多年平均水汽含量的日变化极小, 季节变化明显。水汽含量以夏季最大, 春秋季节次之, 冬季最小, 空中水资源季节变化与大气降水季节性变化特征基本一致。
- (2) 空中水汽资源随高度的变化较显著, 约有 96% 的水资源集中于 400 hPa 以下的气层。5~8 月间水汽含量的极值出现在 850~700 hPa 层, 9~4 月间各月水汽含量的极值出现在地面~850 hPa 的贴地层。
- (3) 空中水汽资源的年际变化以夏季月份大, 春、秋季次之, 冬季最小。
- (4) 空中水汽资源的地理分布基本上为南多北少, 与大气降水的地理分布趋势比较一致, 这与我国夏季风的水汽平输送作用有关。

造成的西太平洋副热带高压活动的异常,对河南的天气气候必有重要影响。本文探讨 ENSO 事件与河南旱涝年型的关系,旨在寻求对我省旱涝灾害监测预测有物理意义的前期信号及早涝灾害预测的新途径。

2 ENSO 事件年划分

关于 ENSO 事件年的划分,目前标准尚不统一。本文 ENSO 事件系根据 Nino C 区(0~10°S,90~180°W)的各月海温距平变化确定的。1950 年以来,厄尔尼诺有 15 年:1951、1953、1957、1963、1965、1968、1972、1976、1979、1982、1986、1991、1993、1994 和 1997 年,反厄尔尼诺年有 11 年:1954、1962、1964、1967、1970、1973、1975、1978、1981、1984、1988 年。不同年份出现的 ENSO 事件,在开始时间、强度及持续时间上存在着明显差别。1950 年以来发生的厄尔尼诺事件大部分是当年春季开始的,持续到第二年结束,如 1957、1968、1972、1976、1982、1986、1991、1994、1997 年。强度比较强的有 1957、1982、1986、1991、1997 年,强度比较弱的有 1951、1953、1963、1976、1993 年。

3 旱涝年划分

根据 1951~1997 年旱涝成灾面积资料统计,河南省旱灾平均每年 91 万公顷,涝灾平均每年 79 万公顷,而且每年都有旱涝灾害发生。

旱涝灾害的季节性强。干旱灾害主要有春旱、初夏旱、伏旱和秋旱;近 50 年发生干旱过程 99 次,平均每年 2.1 次;春旱频率为 66%,初夏旱为 51%,伏旱为 55%,秋旱为 38%;干旱过程持续时间长,往往出现连季干旱,连二季干旱的频率为 49%,连三季的频率为 17%。涝灾主要是暴雨、连阴雨涝;有春涝、初夏涝、夏涝和秋涝;发生雨涝过程 42 次,平均每年 1.6 次;春涝频率为 21%,初夏涝为 28%,夏涝为 74%,秋涝为 34%,可见夏涝灾害影响突出。

为分析方便,以年旱涝成灾面积为基础划分旱涝灾害年型(附表)。据附表标准,1951 年以来,河南发生干旱年 28 年,频率为 58%,其中大旱年 21 年,频率为 45%,特旱年 14 年,频率为 29%;涝年 26 年,频率为 54%,其中大涝年 18 年,频率为 38%,特涝年 10 年,频率为 21%;旱涝年 16 年,频率为 33%。

附表 旱涝年型划分标准

| 类型 | 旱灾 | | | 涝灾 | | |
|------------------------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| | 旱年 | 大旱 | 特旱 | 涝年 | 大涝 | 特涝 |
| 成灾面积/万 hm ² | >33 | >66 | >132 | >33 | >66 | >132 |

旱、涝年发生具有明显的阶段性特点:旱年集中发生阶段为 1959~1962,1965~1968,1976~1983,1985~1997 年;涝年集中发生阶段为 1952~1958,1962~1965,1975~1977,1979~1980,1982~1985,1991~1996 年。自 1976 年以来的 23 年中,旱年发生频率 97%,仅 1984 年未达到旱年标准,平均每年旱灾面积 165 万公顷;涝年发生频率达 65%,平均每年涝灾面积 82 万公顷。

4 ENSO 年旱涝特点

厄尔尼诺年,河南旱涝灾害发生频率高、危害重。近 50 年来的 15 个厄尔尼诺年中,旱年 11 年,频率为 73%,平均每
河南气象 1999 年第 2 期

年干旱成灾面积为 173 万公顷,且旱灾面积大于 67 万公顷的大旱、特旱年有 7 年,频率为 47%;涝年 10 年,频率为 67%,平均每年成灾面积 139 万公顷,其中涝灾面积大于 67 万公顷的大涝、特涝年也有 8 年,频率为 53%;旱涝年 7 年,频率达 47%。

强度较强的厄尔尼诺事件开始年(1957、1982、1986、1991、1997)易出现特旱、特涝,频率为 33%;弱、最弱及最强的厄尔尼诺事件开始年(1951、1953、1957、1963、1976、1982)为涝年,频率为 40%;中等及强的厄尔尼诺事件开始年(1965、1968、1972、1979、1986、1991、1993、1994、1997)以旱为主,频率为 60%。

厄尔尼诺事件次年或持续两年的厄尔尼诺事件的第二年共有 14 年,其中旱年 7 年,平均每年旱灾面积 128 万公顷,发生频率为 50%;涝年 9 年,平均每年涝灾面积 101 万公顷,频率为 60%。厄尔尼诺事件开始年为旱年或以旱为主的旱涝年共有 8 年(1965、1968、1972、1986、1991、1993、1994、1997 年),其下一年旱年有 6 年,正常年 2 年,二者总计频率为 57%,出现涝年的只有 1998 年;而厄尔尼诺事件开始年为涝年或以涝为主的旱涝年有 6 年(1951、1953、1957、1963、1976、1982 年),其下一年也为涝年或以涝为主的旱涝年,频率为 43%。

反厄尔尼诺年有 11 年,旱年出现 5 年,均为特旱年,频率为 45%;涝年出现 5 年,频率也为 45%,其中 4 年为特涝年,频率达 36%。

在厄尔尼诺事件的当年、次年及反厄尔尼诺年,出现的旱、涝年分别占旱、涝年总数的 71% 和 84%。可见 ENSO 事件对河南旱涝灾害的发生有影响,但这种关系比较复杂。究其原因,一是河南降水的季节性变化大,旱涝具有先旱后涝、先涝后旱、连季旱涝的季节分布特点;二是河南位于亚热带向暖温带的过渡带,兼具南北降水气候特点,境内降水变化的一致性差,易出现南涝北旱或北旱南涝。

5 结语

河南旱涝灾害发生频率高,旱年、涝年及旱涝年频率都在 50% 以上,自 70 年代中期以来,旱、涝年发生频率加大,分别为 97% 和 64%。河南旱涝灾害年型与 ENSO 有如下关系:

① 在厄尔尼诺年,旱年频率达 73%,涝年频率达 67%,其中各有约 50% 的年份为大旱、大涝年。

② 强度较强的厄尔尼诺开始年易出现特旱、特涝年;弱、最弱及最强的厄尔尼诺开始年以涝灾为主;中等及强的厄尔尼诺开始年以旱灾为主。

③ 厄尔尼诺开始年为以旱(涝)为主的旱(涝)年,其次年则多出现旱(涝)为主的旱(涝)年,频率达 92%。

④ 反厄尔尼诺年,旱涝年发生频率分别为 45%,但旱、涝年多为成灾面积大于 133 万公顷的特旱、特涝年。

ENSO 事件与旱涝灾害发生有联系,但这种联系是较复杂的,还有待进一步研究。

6 参考文献

- 1 李崇银. 大气低频振荡. 北京: 气象出版社, 1991.
- 2 王绍武. 气候预测研究. 北京: 气象出版社, 1996.
- 3 国家气候中心. 气候通讯, 1998, (1).