

29-30

厄尔尼诺与新乡夏季干旱

p426-616

赵百胜 王新红 高正庆 张 华

(新乡市气象局·453003)

提 要 根据厄尔尼诺的出现情况,分析当年新乡市夏季降水量变化规律,发现较强的厄尔尼诺事件年,新乡的夏季降水量明显偏少,往往出现初夏旱和伏旱。

关键词 厄尔尼诺 夏季干旱 降水量

厄尔尼诺是指赤道中、东太平洋海域的海表水温异常偏高的现象。厄尔尼诺的持续时间短则半年,长则可达两年。它导致热带大气环流异常,进而影响全球天气气候反常,引发多种自然灾害。

1 厄尔尼诺的发生变化情况

厄尔尼诺现象每隔2~7年出现一次,呈非周期性变化。1951年以来已经出现13次,依次为1952、1953、1957、1963、1965、1969、1972、1976、1983、1987、1991、1993、1997年。有人认为,1991与1993年的厄尔尼诺相隔只有4个月,可以作为同一次厄尔尼诺现象。

为了分析和研究厄尔尼诺现象与气候异常之间的关系,需要对历次厄尔尼诺现象的发生、结束、强弱和类型有所了解。在定义厄尔尼诺事件开始、结束时间和强弱程度之前,先要选取一个或几个合适的海域,然后给定一个海温(SST)客观定量的划分标准。选取的水域范围、划分的标准不同,所得出来的厄尔尼诺事件的起止时间、过程长度、强弱就有差异。本文引用的是国家气象局 ENSO 监视小组研制的一套厄尔尼诺事件的划分标准和指数(ENSO 是厄尔尼诺和南方涛动的总称)。

ENSO 监测小组主要使用 1951~1988 年赤道东太平洋范围(0~10°S, 180~90°W)内的海表温度(SST)资料。在此范围内,月平均海温距平 $\geq 0.5^{\circ}\text{C}$ 可作为厄尔尼诺开始;一次事件的长度,最少为半年,其中允许有1个月中断。

厄尔尼诺的强度由事件的长度、最大 ΔSST 值和 $\Delta\text{SST} > 1.0^{\circ}\text{C}$ 的月数3项指标综合而成,由下式表示:

$$F = \frac{L - \bar{L}}{\sigma_L} + \frac{|\Delta t_{\max}| - |\overline{\Delta t_{\max}}|}{\sigma_t} + \frac{M - \bar{M}}{\sigma_M}$$

式中, L 、 $\Delta t_{\max}$ 、 M 分别表示事件的长度、最大月海温距平值及 $\Delta\text{SST} > 1.0^{\circ}\text{C}$ 的月数, σ 表示标准差,各值上的横线表示该类事件的平均值, F 为某次事件的强度指数。

根据强度指数 F 的大小,将厄尔尼诺事件分为最弱($F < -3.0$)、弱($-3.0 \leq F < -1.0$)、中等($-1.0 \leq F < 1.0$)、强($1.0 \leq F < 3.0$)和最强($F \geq 3.0$)共5级。事件中最大 ΔSST

出现的年份称为厄尔尼诺年,跨年度的其前一年称开始年,后一年称次年。

自1951年以来,厄尔尼诺现象已经发生了13次(包括1997年这次)。强度值最弱的年份依次为1953、1963、1952、1993、1976年等;最强的年份分别为1982~1983、1986~1987、1991~1992、1957~1958年。根据1997年上述海域 SST 的变化情况,预计1997年的厄尔尼诺也属较强一类。

2 厄尔尼诺年新乡市降水量概况分析

1997年春季开始了较强的厄尔尼诺现象,新乡市夏季降水量只有80.7mm(均值360mm),偏少78%,建国以来历史同期最少记录。6月、8月降水量均特少,出现了严重的初夏旱和伏旱,形成灾害。反查历史降水量相似年,相似于1965年。1965年夏季降水量为165.1mm,偏少。而1965年发生了中等强度的厄尔尼诺现象。这种情况并非偶然巧合,而是存在着必然联系。

附表 新乡市厄尔尼诺年6~8月降水情况

厄尔尼诺年	F	G	距平/%	N/d	R_8/mm	n/d
1952	-2.73	-1.06	-49	2	29	4
1953	-3.60	0.80	37	7	121	14
1957	2.63	0.91	42	6	44	7
1963	-3.08	3.29	150	11	692	16
1965	0.71	-1.18	-54	2	19	10
1969	-0.34	-0.84	-38	2	96	6
1972	1.44	-0.11	-5	4	70	9
1976	-1.72	0.86	39	4	202	17
1983	3.34	-0.95	-44	2	29	7
1987	2.91	-0.98	-45	3	64	8
1991	2.86	-0.89	-41	3	46	6
1993	-1.86	0.11	5	4	47	11
1997	$> 2. \times \times$	-1.69	-78	0	12	3

注:表中 G 为6~8月降水指数, N 为6~8月 $\geq 25\text{mm}$ 降水日数, R_8 为8月份降水量, n 为8月份 $\geq 0.1\text{mm}$ 降水日数;新乡市6~8月降水量均值360mm,6~8月 $\geq 25\text{mm}$ 降水日平均为4.7,8月份平均降水量130mm,8月份 $\geq 0.1\text{mm}$ 降水日平均为10。

附表中,6~8月降水指数

$$G = \frac{\Delta R}{\sigma}$$

式中, ΔR 为6~8月距平值, σ 为其标准差。

1997-12-08 收稿

河南气象 1998年第2期

计算附表中 F 与 G (12 个值) 的相关系数为 -0.5 。这说明厄尔尼诺的强弱与新乡夏季降水量存在着反相关关系。如果厄尔尼诺为弱或最弱时 ($F < -1.0$), 新乡降水量偏多; 其它情况 ($F \geq -1.0$) 降水量偏少, 概括率为 $11/13 = 84.6\%$ 。可见厄尔尼诺现象与新乡气候反常有着紧密联系。

由附表可见: ①新乡市 6~8 月降水量 $\geq 25.0\text{mm}$ 的降水日数平均为 4.3 天。在厄尔尼诺年, 当厄尔尼诺为最弱时大雨及以上的日数偏多 (1963、1953 年); 除 1957 年反常外, 其它厄尔尼诺年大雨日数均偏少。②厄尔尼诺年其强度为弱或最弱时 (1952、1993 年除外), 8 月份降水量为正常或偏多; 其强度为中等至最强时, 8 月份降水为偏少或特少。③厄尔尼诺强度为弱或最弱时, 8 月份 $\geq 0.1\text{mm}$ 的降水日数比历年偏多 (1952 年除外); 其它情况则降水日偏少, 概括率为 $12/13 = 92.3\%$ 。

除了附表中反映的异常气候外, 对厄尔尼诺年新乡降水进一步分析发现: 厄尔尼诺强度为弱或最弱时, 新乡市夏季降水量偏多, 而秋季降水量偏少, 如 1953、1963、1976 年等; 当厄尔尼诺年强度为中等及以上时, 夏季降水量偏少而秋季降水量为正常或偏多, 如 1965、1969、1972、1983、1987 年等。1952 年、1957 年的情况与此规律正好相反。1952 年厄尔尼诺偏弱, 夏季降水量少而秋季降水量偏多; 1957 年厄尔尼诺偏强, 夏季降水量多而秋季降水量特少。

厄尔尼诺的发生不仅与新乡市夏季降水量关系密切, 而且与我国华北南部的大面积地区夏季降水量存在明显关系。例如: 1951~1996 年 6~8 月夏季降水量历史最少值, 郑州市出现在 1952 年为 116mm , 安阳市出现在 1965 年为 132mm , 石家庄市出现在 1972 年为 142mm , 河北衡水出现在 1983 年为 129mm , 洛阳市出现在 1991 年为 123mm 。以上年份均发生了厄尔尼诺现象, 除 1952 年外, 厄尔尼诺强度均为中等或强。1997 年夏季华北南部降水量特少, 很多气象站点突破历史最少记录。其中, 郑州 93mm , 洛阳 73mm , 新乡 81mm , 衡水 56mm , 石家庄 155mm , 山西运城 94mm , 均为历史最少或次少值。

我国气象学家已经详细地研究了 ENSO 事件对我国气候的影响, 特别是对我国夏季雨带位置和旱涝的影响。常见的结论多定在厄尔尼诺的开始及持续时间上。如: 在春季开始发生的厄尔尼诺事件, 当年夏季我国主要多雨带在淮河流域一带 (即第二类雨带); 于夏秋季开始发生的厄尔尼诺事件, 则次年夏季我国主要多雨带在黄河流域及其以北 (第一类雨带) 或 (和) 长江流域及以南一带 (即第三类雨带)。有关厄尔尼诺强弱程度对夏季降雨的影响, 这方面的研究还不多见。

3 结 论

由上述分析可见, 厄尔尼诺事件与新乡市夏秋季降水量异常存在密切关系; 中等或强的厄尔尼诺年, 新乡市夏季降水量偏少或特少, 而秋季降水量正常或偏多; 弱或很弱的厄尔尼诺年, 新乡市夏季降水量偏多, 而秋季降水量偏少或特少; 很弱的厄尔尼诺年, 夏季出现的大雨及以上降水日数比常年偏

多, 其它情况的厄尔尼诺年, 大雨及以上降水日数偏少; 中等、偏强的厄尔尼诺年, 新乡 8 月份降水量往往偏少, 甚至特少。

尽管厄尔尼诺年与当年新乡市夏秋季降水量存在密切关系, 但是长期降水量的多少并非只受这一因素影响, 还与其它因素有关, 如太阳黑子、台风活动等等。所以上述规律不是绝对的。

新县暴雨分布 及年际变化特征

赵 萍 赵 辉

(新县气象局·465550)

1 暴雨的月分布特征

统计了 1957~1996 年 40 年新县站降水资料, 结果是: $\geq 50.0\text{mm}$ 的暴雨日 3~11 月份均可出现, 但主要集中在 5~8 月份, 以 7 月份为最多, 以暴雨日数多少排序, 依次为 7、6、5、8 月, 40 年中分别有 88、44、34、25 个暴雨日; $\geq 150.0\text{mm}$ 的暴雨日出现在 5~8 月; $\geq 200.0\text{mm}$ 的暴雨出现两次, 均在 7 月份。

各月 40 年暴雨累计值 $\geq 2000.0\text{mm}$ 的月份为 5~7 月, 尤以 7 月份最多, 为 5697.5mm , 比次多月的 6 月份多 2972.9mm , 6 月份比 5 月份多 524.3mm 。

40 年中, 暴雨量年极值出现在 7 月份的有 17 年, 占 42.5% ; 出现在 6 月份的有 6 年, 占 15.0% ; 出现在 5 月份的 5 年, 占 12.5% 。

上述分析表明: 新县暴雨集中在 5~8 月, 尤以 7 月份最多, 6~7 月为新县的主汛期。

2 暴雨的年际变化特征

统计结果表明: 1957~1996 年 40 年中, 新县每年都出现 $\geq 50.0\text{mm}$ 的暴雨日, 年平均暴雨日为 4.4 天; ≥ 4.4 个暴雨日的年份 60 年代有 4 年, 70 年代有 7 年, 80 年代有 6 年, 90 年代前 6 年中有 4 年。这表明进入 70 年代后, 暴雨日呈增多趋势, 90 年代增多尤甚。此外, ≥ 7 个暴雨日的年份为 1958、1969、1980、1987、1991、1996 年。由此可见, 暴雨多发年份间的间隔越来越短, 即暴雨多发年份出现得越来越频繁。

40 年来, 新县累计暴雨量为 14634.3mm , 平均年暴雨量为 365.9mm 。年暴雨量 $\geq 365.9\text{mm}$ 的年份, 60 年代有 5 年, 70 年代有 4 年, 80 年代有 5 年, 90 年代前 6 年中有 4 年; 年暴雨量在 $500.0\sim 700.0\text{mm}$ 的年份, 60 年代有 2 年, 80 年代有 3 年, 90 年代前 6 年中有 2 年。这一统计结果说明, 年暴雨量 80 年代及以后有增大的趋势。

上述分析表明, 进入 80 年代后, 新县的暴雨日呈增多、暴雨量呈增大趋势, 尤其是进入 90 年代, 这一趋势更明显。