

华北东部地区干旱分布特征

夏洪星

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

用 1951—1990 年降水量资料,计算了我国华北东部地区的 Z 指数级别值,并分析该地区内干旱发生的气候规律。结果表明,该区干旱发生频繁且严重,有明显的季节和持续性特点,年代际变化大体上有 20 年振荡周期。

关键词: Z 指数 华北东部地区 干旱

前 言

我国是一个季风气候国家,由于季风活动的年际变化造成降水的差异,致使我国气候灾害频繁发生,其中主要的气候灾害是干旱与洪涝。

华北干旱的研究多年来是气象工作者关注的课题,已有大量研究成果。华北东部地区包括山东半岛以及淮河和海河两流域,地形复杂,降水量的多寡是该地区发生旱涝灾害的主要因素。本文试图将降水量的 Z 指数^[1]作为表征干旱程度的工具,统计分析了华北东部地区干旱时空分布特征。

1 方法和资料

研究旱涝的指标与方法很多,降水量的 Z 指数方法亦是其中的一种,本文用其旱涝级别来反映华北东部地区干旱的严重程度和分布特征。

Z 指数方法的级别指标,即是通过对其站某时段的降水量进行统计得出的。

首先,假设降水服从皮尔逊 III 分布,对降水量 X 进行正态化处理。将其概率密度函数

通过转换运算得到下面公式:

$$Z = \frac{6}{C_s} \left(\frac{C_s}{2} \varphi + 1 \right)^{\frac{1}{3}} - \frac{6}{C_s} + \frac{C_s}{6}$$

其中, C_s 为偏态系数, φ 为标准变量,均可由降水资料序列计算求得,计算式如下:

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}$$

$$\varphi = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

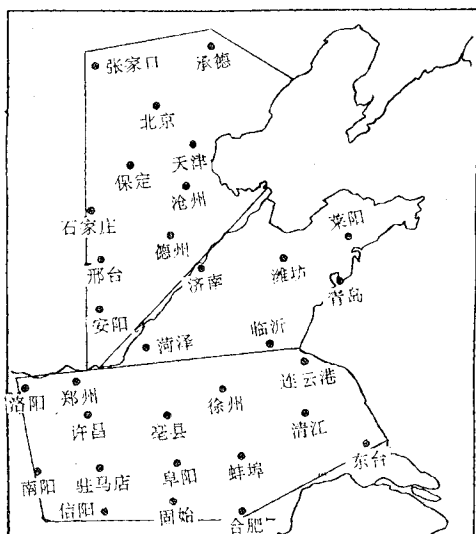
式中 σ 为均方差, x 为降水量, \bar{x} 为降水量的多年平均值。将 Z 值划分为 7 级,列于表 1:

表 1 Z 值的划分

Z 值	等级	类型
$Z > 1.645$	1	重涝
$1.037 < Z \leq 1.645$	2	大涝
$0.842 < Z \leq 1.037$	3	雨涝
$-0.842 \leq Z \leq 0.842$	4	接近正常
$-1.037 \leq Z < 0.842$	5	干旱
$-1.645 \leq Z < -1.037$	6	大旱
$Z < -1.645$	7	重旱

为更明显地反映华北东部地区的干旱问题,按其气候特征及地理条件分成 3 个区^[2],即:淮河区、山东区、海河区。选用上述 3 区

31个站点(见附图)1951—1990年降水量资料,按Z指数公式计算出各站历年的以及历年各季的Z指数级别值。然后,再对各区进行面平均计算,取得各个区的历年的、历年各季的Z指数级别值,按年序号列出历年、各季的旱涝级别表(表略)。



附图 华北东部地区站点分布

2 各区干旱的年分布特征

根据历年各区年降水量Z指数级别值统计历年各区干旱出现频数,结果见表2。

表2 历年各区干旱出现的频数

	50年代		60年代		70年代		80年代		总数	重旱
	干旱	重旱	干旱	重旱	干旱	重旱	干旱	重旱		
淮河区	2	0	2	1	3	0	3	0	11	1
山东区	2	0	2	1	1	0	5	1	12	2
海河区	4	0	4	0	4	0	5	0	17	0
总计	8		10		8		14			

注:干旱栏目统计包括干旱与大旱级别次数,下同

2.1 淮河区地处华北南部,为夏季风北上首先到达之地。40年中出现干旱年份共11次,约3—4年有一次干旱发生。其中,大旱的年份有1953、1968、1978、1986年4次。重旱年

1次,在1966年。一般干旱年1959、1961、1973、1976、1981、1988年共6年。从年代际变化看,50年代干旱出现2次。60年代3次,其中重旱1次。70年代有3次。80年代亦有3次。

2.2 山东区,40年中干旱年份有12次,几乎3年就有一次干旱,其中大旱年有1983、1986、1988和1989年4次。重旱年1968年和1981年2次。一般干旱年1952、1958、1965、1966、1977和1982年6次。另外,干旱年有持续出现的特点,连续2年的有1965—1966年,1988—1989年,持续3年的有1981—1983年。年代际的变化,80年代干旱次数最多,超过了前几个年代的干旱次数。

2.3 海河区,由于地处华北平原北部,年降水少,年际变率大,出现干旱年份相应增多,有17次,为干旱最频繁的地区。大旱年有1965、1968、1972、1986年共4次。一般干旱年有1951、1952、1957、1960、1966、1970、1975、1979、1980、1981、1982、1984和1989年共13年。该地区干旱也有持续性特点,1951—1952年、1965—1966年连续两年干旱,1979—1982年连续4年干旱,持续时间较长。年代际变化,50年代到70年代均有4次,80年代有5次。

综上所述,华北东部地区干旱频繁,40年中有27年出现不同程度的干旱,约1—2年有一次干旱。在3个区中,海河区干旱最为频繁,山东及淮河区重旱最多,海河及山东区干旱有持续特点。另外,干旱的年代际变化,从3个区发生干旱的总次数看,干旱频次的出现呈现准20年的周期振荡。

3 各区季节干旱分布特征

华北东部地区降水分布差别很大,在季节干旱中反映也十分明显。如表3所示。

3.1 冬季(12月—2月),华北各地雨量稀少,降水主要依靠寒潮爆发带来雨雪。气温低,蒸发弱,干旱一般不显。淮河区干旱有12次,山东区有10次,海河区有11次。各区均有重旱出现。山东区的冬旱较少。冬旱出现范围最大(即3个区均受旱)的年份为1961、1963、1968、1977、1983、1984、1988共7年。

3.2 春季(3—5月),华北地区增温快,多大

风,蒸发量大。地处全国降水变率最大中心,虽有南方暖湿空气活动,降水有所增多,但从冬到春,事实上春旱多于冬旱。淮河区春旱出现13次,山东区有15次,海河区16次。春旱频繁,尤其海河区最明显,为3个区中干旱最多的一区。重旱最多是在淮河区,几乎每10年发生1次,各区常有连季干旱产生。春旱范围最大的年份有1955、1962、1965、1976、1978、1981、1982、1986共8年。

表3 各区四季出现干旱频次

季节 年代		冬				春				夏				秋				次数	
		50	60	70	80	50	60	70	80	50	60	70	80	50	60	70	80	重	总
淮河区	干旱	1	3		5	2	3	2	3	1	3	3	4	6	3	4	1		
	重旱		2	1			1	1	1									6	50
山东区	干旱		5	1	2	4	3	3	5	3	3	4	6	2	2	2	1		
	重旱			1	1								1	1	1		2	7	53
海河区	干旱	2	3	3	3	4	6	3	1	3	3	4	2	3	2	6			
	重旱		2		1					1								4	52
全区域		3	1	3	1	2	2	3				2	2	3		1			

3.3 夏季(6—8月),淮河区11次,山东区17次,海河区12次。夏旱与其余3个季节干旱相比仍然显得频繁,仅次于春旱。特别是山东区夏季受海洋影响,气层稳定,出现夏旱现象严重。少数年份山东及海河区有重旱出现。夏旱范围最大的年份有1981年与1986年2年。

3.4 秋季(9—11月),夏季风南撤迅速,整个华北降雨明显减少,淮河区秋旱14次,山东区11次,海河区13次。淮河区常由于“秋高气爽”,层结稳定,秋旱比较多。山东区秋旱中重旱较多,占其秋旱的比例达36.3%。40年中出现4次重旱。秋旱范围最大的年份有1953、1957、1963、1965、1966、1988共6年。

总之,华北东部地区四季均有干旱发生,

冬季出现干旱33次,春季有44次,夏季40次,秋季出现38次。可见季节性干旱发生频繁,春旱极为严重,其次是夏旱。各季中重旱的发生以山东区为最多。

4 干旱的季节性持续特征

由于季风的年际变化,夏季风到来的迟早使降水的多少在各区分配有很大变化。干旱的连续现象往往发生。由表4可见各区连季干旱的频次。

表4 各区季节性干旱持续次数

区域	冬春	春夏	春夏秋	夏秋	秋冬	冬春夏	总数
淮河	6	4	2	5	3	2	22
山东	1	6	2	4	2	0	15
海河	4	7	2	5	1	1	20

淮河区以冬春旱为主,夏秋旱其次,春夏

旱为第三;山东区以春夏旱为主,其次夏秋旱;海河区以春夏旱为主,夏秋旱其次,冬春旱第三。

总之,华北东部地区连季干旱是季节性干旱的一个特点。整个地区最主要是春夏旱,其次是夏秋旱,再次为冬春旱。春夏秋三季连旱各区均有可能。

5 小结

以 Z 指数方法分析干旱的分布有如下特征。

5.1 从时间和空间分布上看华北东部地区干旱发生频繁且严重,尤其是海河区为最多,山东及淮河区重旱明显。在 40 年中共出现 30 年干旱。范围较大的年份有 1952、1953、1955、1957、1961、1962、1963、1965、1966、1968、1976、1977、1978、1981、1982、1983、1984、1986、1988、1989 共 20 年。一般的干旱年份有 1951、1958、1959、1960、1970、1972、

1973、1975、1979、1980 共 10 年。

5.2 在四季中,干旱以春旱为最严重,依次是夏旱,再次是秋旱。各季节干旱中重旱常发生在山东区,其次是淮河区,海河区最少。

5.3 干旱的持续性特征,山东及海河区的连年干旱比较明显,一般出现两年,少数年份最长达 3—4 年。季节上呈现春夏连旱最多,其次夏秋旱,再次是冬春旱。在各区中海河区连旱为最明显。

5.4 年代际变化,华北东部地区各年代干旱次数分别为:50 年代有 8 次,60 年代有 10 次,70 年代有 8 次,80 年代有 14 次,大体上为 20 年振荡周期。

参考文献

- 1 G. W. Kife. Frequency and Risk Analysis in Hydrology. Water Resources Publication. Colorado 80522. ISBN 0-918334-24-3. 1978.
- 2 陈菊英. 中国旱涝分析和长期预报研究. 北京:农业出版社,1991.

The Characteristics of Drought in the East of North China

Xia Hongxing

(National Climate Center, Beijing 100081)

Abstract

The characteristics of drought in the east of north China have been analyzed statistically with Z index by using the precipitation data from 1951 to 1990. The results show that drought occurred frequently and severely in this area. The characteristics of drought are identified as seasonality and persistence, and quasi-20 years oscillation variation.

Key Words: Z index east of North China drought