

本世紀近六十年我国大范围降水異常年的初步分析*

張先恭 孔 翼 徐 羣**

(中央气象局气象科学研究所)

提 要

本文利用 1901—1960 年全国 86 个站的降水量資料制作了逐月降水量等級图, 据此对我国大范围降水異常年份的分布出現的規律及其与太阳黑子沃尔夫(Wolf)指数之間的关联作了初步的分析。結果表明: 我国大范围降水的特征目前仍处在負異常占优势的周期中。近年来大范围降水異常总頻次急剧增加的气候反常現象, 可能与最近一个周期太阳活动的强烈发展有关。

一、引 言

关于我国水旱的問題, 过去有过一些研究^[1-6]。其中有几篇是利用历史文献中关于水旱記載的实际資料进行周期分析^[2-5], 其余則是对单站或某局部地区的降水量进行分析, 这些工作很少涉及大范围降水分布異常的变动。本文利用所收集到的自 1901 年以来全国各站降水量的資料, 对我国大范围降水異常作了初步分析。

在衡量降水量相对多少的方法中, 最常用的是降水量距平百分率, 它的优点是对不同地区具有比較性。由于降水量的变率比較大, 同时非正态分布的情况下, 零距平往往不能代表降水的正常性。因此在实际工作中, 常把降水距平百分率規定成若干等級。我們根据每个站月总降水量, 采用按其頻次序列划分等級的办法, 定出每一个站逐月各个等級的界限。这样就可以不通过降水距平百分率的計算, 而得到各站降水量所属的等級。

作月降水量等級的划分, 国内外均有所嘗試^[7-9], 分級的标准一般都考虑頻率及距平, 但有的也带有若干主观成分。我們参照已有的各种分級的嘗試, 并考虑到我国降水量变率大的特点, 将降水量划分成五个等級。即将某一测站某月历年的降水, 按降水量的多少依次排成序列, 然后依序按总記錄年代 1/8, 1/4, 1/4, 1/4, 1/8 的頻率羣定出五个等級的四个界限, 即規定多雨(1 級)年和少雨(5 級)年分別占有記錄年代的 12.5%, 其余偏多(2 級)、偏少(4 級)和正常(3 級)各占有記錄年代的 25%。作者选取了我国东半部具有 15 年以上記錄的 86 个气象站和水文站的降水量資料, 各站按月分別进行了等級划分, 从而制作了一套从 1901—1960 年我国逐月降水量等級图。該图就是本文分析我国大范围降水異常的基本資料。

二、我国降水異常的一般情况

我們对六十年降水量等級图进行了普查, 根据大范围降水多寡的分布特点, 把月降水

* 本文 1962 年 5 月 21 日收到。9 月 17 日收到第一次修改稿, 11 月 2 日收到第二次修改稿。

** 郑秀雅、余明慈等同志曾参加了部分研究工作。

量等級圖歸納為十一種類型。在月降水量等級圖上 4 級以上或 2 級以下的區域占總面積（指 100°E 以東的中國大陸部分）的 $2/3$ 以上，其中若 5 級或 1 級的面積約占總面積的 $1/3$ 者，可視為少雨型 D 或多雨型 F，若 3 級的區域占總面積的 $1/3$ 以上，2, 3, 4 級的面積占總面積的絕大部分，5 級和 1 級很少出現或沒有成片分布者，可視為基本正常型 N，若 4 級以上或 2 級以下的面積不到 $2/3$ ，但 5 級或 1 級的面積却占總面積的 $1/4$ 以上者，可分別定為：南少北多（以南少為主）型 Df，北少南多（以北少為主）型 dF，南多北少（以南多為主）型 Fd，北多南少（以北多為主）型 fD，南方多雨而其它地區基本正常型 FN，北方多雨而其它地區基本正常型 fN，南方少雨而其它地區基本正常型 DN 和北方少雨而其它地區基本正常型 dN。南北的界限約以 33°N 為界。這十一個典型的典型月降水量等級圖如圖 1 所示。根據這十一個類型所分出的歷年逐月全國月總降水量的等級型統計和每十年的各型出現月數的統計（表 1—2），得到以下幾點主要結果：

表 1 1901—1960 年大範圍逐月降水等級型統計

次 數 類	月 份												合 計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
F	2	2	4	1	0	0	2	2	2	4	4	4	27
D	4	3	4	0	4	2	0	1	1	4	3	5	31
N	4	0	2	1	5	4	4	5	7	6	2	3	43
Df	9	15	12	9	7	7	17	10	14	10	11	12	133
dF	5	5	5	12	13	15	3	9	8	6	3	6	90
Fd	9	8	7	9	10	13	16	9	10	6	11	11	119
fD	6	8	6	8	12	10	9	12	8	8	9	4	100
FN	4	6	6	4	5	3	3	3	3	7	6	3	53
fN	6	4	5	6	2	3	3	2	3	4	0	5	43
DN	5	6	4	5	1	2	3	3	2	4	6	4	45
dN	6	3	5	5	1	1	0	4	2	1	5	3	36

表 2 1901—1960 年每十年大範圍降水等級型統計

次 數 年 份	型 類											ΣF	ΣD	ΣN
	F	D	N	Df	dF	Fd	fD	FN	fN	DN	dN			
1901—1910	7	12	5	32	9	29	6	11	0	7	2	94	97	25
1911—1920	10	3	1	30	16	29	14	5	4	2	6	108	100	18
1921—1930	1	4	7	25	23	18	18	4	5	11	4	94	103	31
1931—1940	3	5	7	20	12	18	22	7	7	10	9	89	96	40
1941—1950	3	4	15	11	15	10	18	13	12	10	9	82	77	59
1951—1960	3	3	8	15	15	15	22	13	15	5	6	98	81	47

1. 在六十年中，多雨型和少雨型的月份共出現 58 個月，僅占所有月份的 8%，而南少北多或南多北少類型的月份分別為 233 次和 209 次，共占所有月份的 62%，正常類型占 6%，其它類型占 24%。可見大範圍的普遍少雨或多雨及完全正常的出現概率很小，而象一地多雨另一地少雨以及局地性的多雨或少雨的出現概率卻占了很大的比例。

2. 夏半年中，南少北多（以南少為主）型 Df 以 7—9 月出現居多，4—6 月出現較少；反

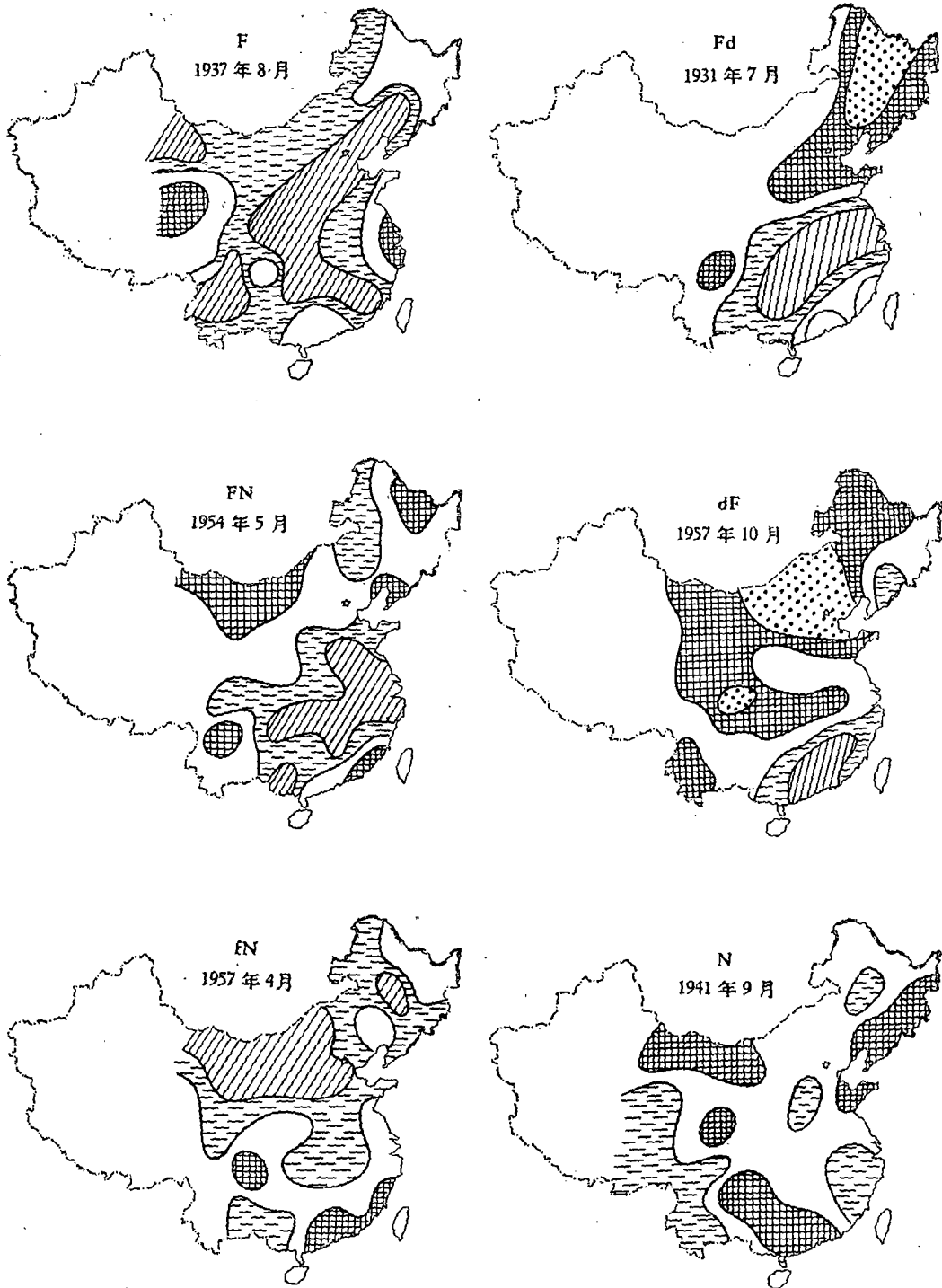
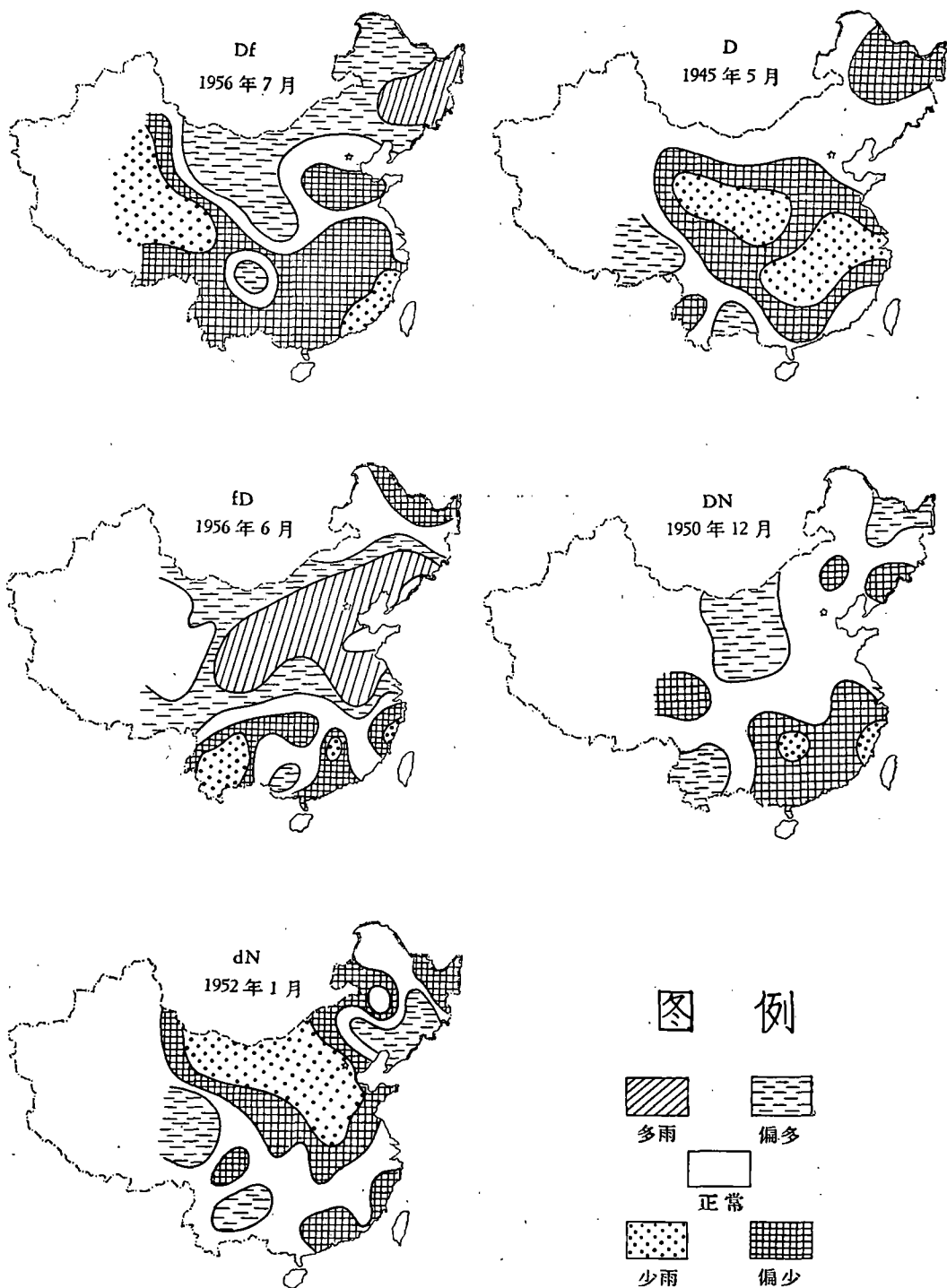


图1 全国月降



水量等级型

之北少南多(以北少为主)型 dF 則以 4—6 月出現为多, 7—9 月出現較少。这和一般所說江南夏秋之間常旱, 华北春夏之間常旱的結論是一致的。

3. 从每十年各型出現月数的統計中可以看出, 华北多雨的次数 ($fD + fN$) 在过去六十年中几乎是递增的; 而华南少雨的次数 ($Df + DN$) 則几乎是递减的。这可能与西风环流和副热带系統の长期演变趋势有关。

4. 从每十年各型出現月数中累計数来看, 过去六十年中多雨月次有增而复減而又复增的趋势。其峯点在一十年代和五十年代, 谷点在四十年代。可見大范围降水长年变动趋势亦呈波浪式发展, 其周期长度約为四十年。

三、大范围降水異常年的气候分布及趋势

大范围降水的異常往往是造成大范围旱涝的重要因素。由于我国地域广闊, 每年在我国各地都会因降水的異常而出現一些不同程度的旱涝現象。因此, 对于范围較大、持續時間較长的一些降水異常年份的分析, 就具有实际意义。

1. 大范围降水異常年的分布

所謂大范围降水異常的年份, 是指在这一年內的某一时段內出了大范围持續的少雨或多雨。对大范围降水異常年份的比較分析, 不是采取某一固定地区或时段的方法进行分析, 而是根据实际出現的地区及時間, 采取“活动”的統計分析方法。

表 3 本世紀前六十年我国大范围少雨年

少雨年份及时段	少雨面积 (单位: 10^5 公里 ²)
1902 (4—9 月)	7
1904 (5—8 月)	5
1913 (7—9 月)	12
1914 (5—7 月)	5
1917 (1—5 月)	11
1920 (4—8 月)	10
1922 (3—7 月)	5
1925 (6—10 月)	6
1926 (4—6 月)	10
1928 (5—10 月)	3
1929 (2—6 月)	7
1934 (7—8 月)	10
1935 (2—6 月)	7
1936 (5—8 月)	3
1939 (1—6 月)	9
1940 (3—7 月)	5
1941 (3—10 月)	6
1942 (6—9 月)	7
1944 (3—7 月)	4
1945 (3—7 月)	10
1953 (6—8 月)	5
1957 (8—10 月)	10
1959 (7—9 月)	12
1960 (1—6 月)	8

对大范围降水異常年份的比較分析, 不是采取某一固定地区或时段的方法进行分析, 而是根据实际出現的地区及時間, 采取“活动”的統計分析方法。

大范围少雨年 利用近六十年降水量等級图, 着重考虑春夏两季, 以少雨(四級以上的区域)的面积达 10×10^5 公里² 以上的算作一个少雨月, 而这样的少雨月要持續三个月或三个月以上(个别年份虽少雨月只有两个月, 或少雨月的面积不足 10×10^5 公里², 但少雨的程度特别严重者也予考虑)做为标准, 共选取了少雨年份 24 年(表 3)。在这些少雨年中, 各年少雨月份所在的季节、地区虽然各月不同, 而就其持續時間及少雨程度来看, 大致可分为两种类型: 一类是少雨地区和少雨时期都比較集中, 且往往集中在盛夏季节的, 如 1913, 1926, 1934, 1942, 1957, 1959 等年均是; 另一种类型是少雨持續时期較长(約五、六个月以上), 如果就某一个月来看少雨的程度并不一定很严重, 但由于少雨的长期維持而酝酿成严重災害, 如 1902, 1917, 1920, 1929, 1935, 1939, 1945, 1960 等年都属这一类。1959 和 1960 年两年分別代表了上述两种类型的情况(图 2)。

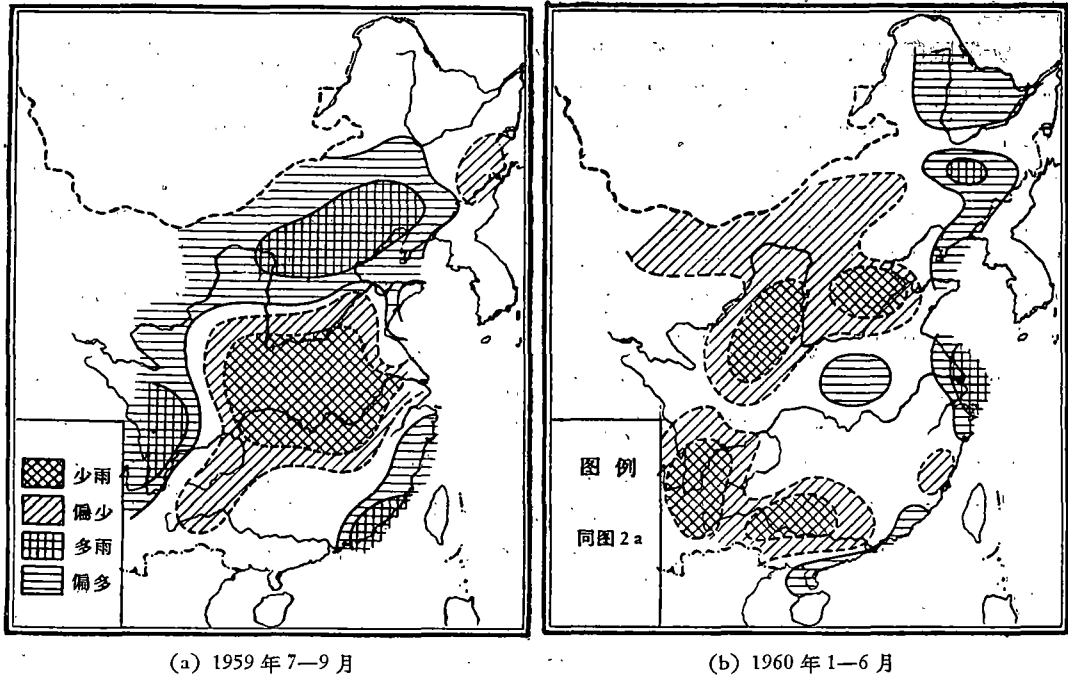


图 2 我国大范围少雨年图

在所选的 24 个大范围少雨年中，連續两年少雨的共有 8 次，即 1913—1914，1925—1926，1928—1929，1934—1935，1939—1940，1941—1942，1944—1945，1959—1960，平均每隔 7—8 年出现一次；連續三年或三年以上少雨的年份有两次，即 1934—1936，1939—1942，平均约 30 年左右一遇。此外，在这 24 个少雨年中，盛夏季节在江淮流域一带严重受旱的共有四年，即 1913，1934，1942 和 1959 等年，大致每隔 10—15 年一遇。

如果固定季节，但不固定地区按季选取少雨年的话，就可以得到表 4 的结果（取少雨区的面积超过 5×10^5 公里² 以上的年份作为少雨年的标准）。由表 4 可以看出：近六十年来各季少雨年出现的机率相差不多，其中秋季机率最小，連續少雨的机率，秋冬季略大于

表 4 本世紀前六十年我国各季大范围少雨年

	少 雨 年 份	次数	連續 二年的	連續 三年的	連續 四年的
冬季 (12—2)	1902, 1904, 1909, 1915, 1917, 1918, 1920, 1921, 1922, 1923, 1925, 1926, 1931, 1932, 1938, 1939, 1940, 1942, 1944, 1955, 1960,	21	6	2	1
春季 (3—5)	1902, 1908, 1909, 1910, 1917, 1920, 1924, 1925, 1926, 1928, 1929, 1934, 1935, 1939, 1940, 1941, 1945, 1947, 1955, 1958, 1960,	21	5	3	0
夏季 (6—8)	1902, 1907, 1913, 1916, 1920, 1924, 1925, 1926, 1927, 1929, 1930, 1934, 1939, 1941, 1942, 1943, 1950, 1952, 1953, 1955, 1959, 1960,	22	5	2	1
秋季 (9—11)	1901, 1902, 1921, 1922, 1924, 1925, 1927, 1928, 1929, 1931, 1932, 1936, 1938, 1950, 1954, 1955, 1956, 1958,	18	6	2	0

春夏季。

大范围多雨年 多雨的情况要比少雨的情况复杂得多。水涝的形成往往是由于某一个地区持续多雨而造成的(当然与降水的强度有很大关系)。且易于集中于某一地区,范围较小。在大范围少雨年中,在少雨区域以外的其它地区也可以出现严重的多雨区。如1959年我国华中地区大范围少雨,而在我国华南和华北却成为多雨地区。作者针对多雨年形成的这些特点,在考查我国各主要地区多雨年分布的时候,确定以各区汛期內四个月左右时段为标准,并以连续两个月或连续两个月以上出现多雨为主。表5为所选出的各主要地区的多雨年份。例如我国江淮流域汛期5—8月內多雨的年份共选有12年,平均每隔五年出现一次。其中较严重的有6年(1909, 1911, 1921, 1931, 1938, 1954),大致相当于十年一遇。而其中最为严重的有三年,即1931, 1938和1954年(图3),约相当于二十年一遇。从表中可以明显地看出,我国南方多雨年较多,出现机率平均在15%左右,大致在5—7年間就出现一次,在我国北方多雨年出现的平均机率较小,平均在10%左右,相当于十年左右才出现一次。还可以看到,无论南方或北方连续多雨年的情况是罕见的,在本世纪前六十年中,除华南在1923—1924年出现过一次连续两年多雨外,其它地区尚未出现过。

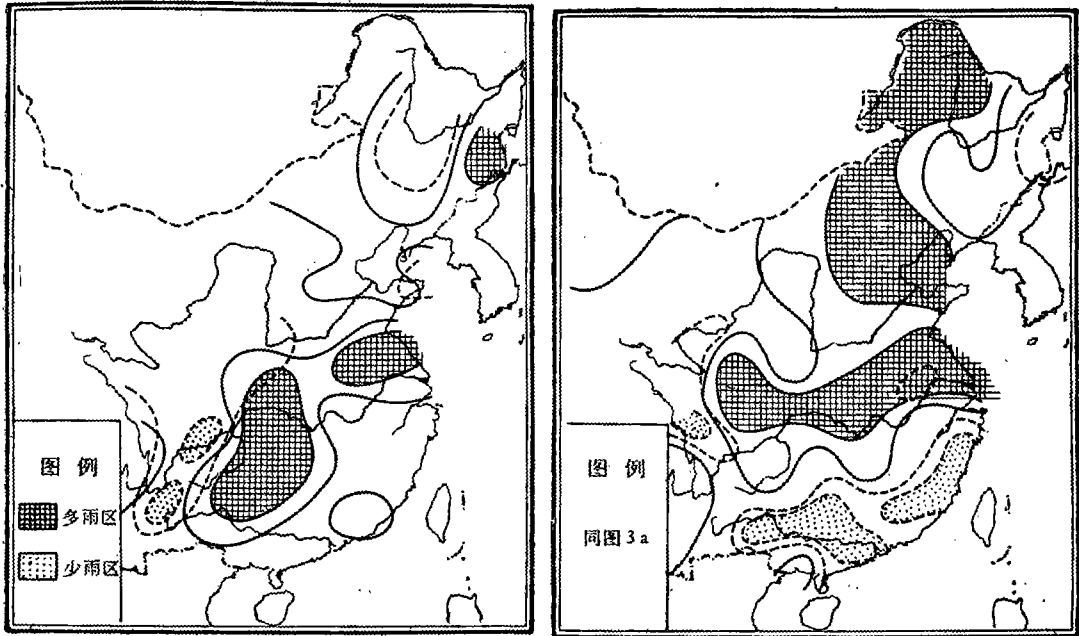
表5 本世纪前六十年我国各区多雨年

	多 雨 年 份	次数	連涝次数
东 北 区 (6—9)	1911, 1915, 1932, 1934, 1957,	5	0
华 北 区 (6—9)	1922, 1924, 1937, 1938, 1949, 1956, 1959,	7	0
江 淮 流 域 (5—8)	1901, 1903, 1906, 1909, 1911, 1915, 1919, 1921, 1931, 1938, 1954, 1956,	12	0
华 南 区 (4—7)	1918, 1920, 1923, 1924, 1931, 1935, 1944, 1959,	8	1

2. 大范围降水异常年的气候趋势

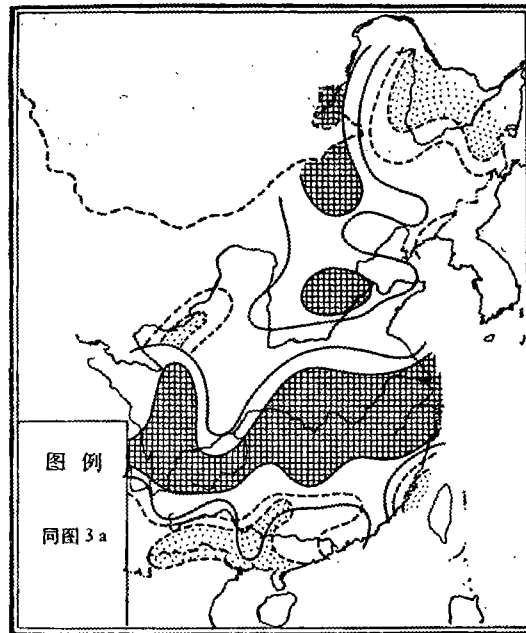
上面所选取的大范围少雨年和多雨年都是比较明显的和影响较大的降水异常年份。这并不等于其它年份没有降水异常发生,而只是不在我们所选取的标准范围以内。为了进一步探讨我国降水异常的气候变化,我们将每年月总降水量等级图上降水正异常或负异常面积超过 2.5×10^5 公里的次数统计出来,发现超过这个面积的降水异常区,每年(统计时用该年9月到次年8月做为一年计算)最少的出现一次(如1940年),最多的可达十次之多(如1936, 1937, 1959等年),多年平均每年有4次。可见我国降水异常出现频次多寡的悬殊。

图4是上述降水异常面积超过 2.5×10^5 公里的总和频次的累积距平曲线。从这条曲线的近几十年记录较好的一段来看,1937年和1959年分别是两个高点,曲线的升降似乎有二十多年的周期,这个平均长度正好是太阳活动11年周期的两倍(最近几个周期较短,大约为 2×10 年^[10]),这和太阳的磁周期相当于两个太阳活动周期相一致^[11]。本世纪



(a) 1931 年

(b) 1938 年



(c) 1954 年

图 3 前六十年中的三个多雨年

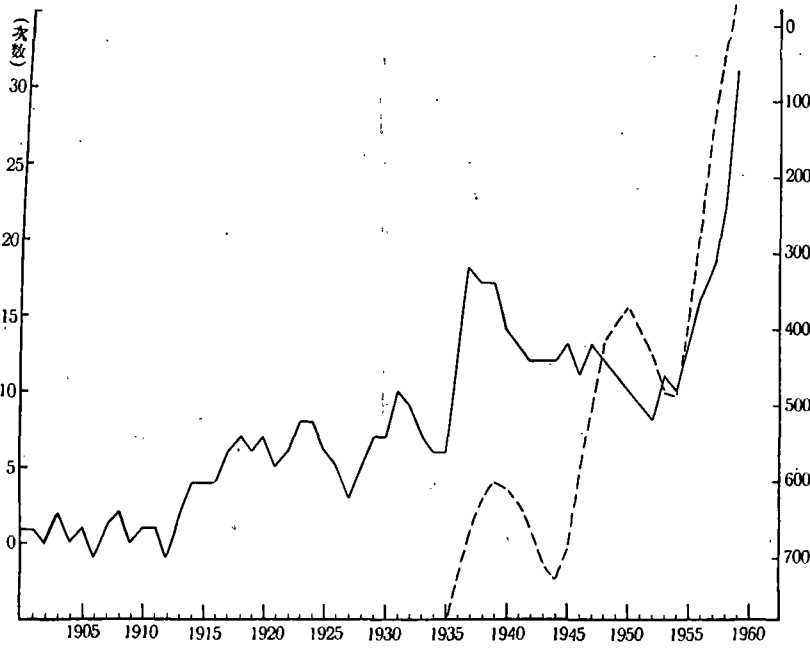


图 4

从 1912—1937 年和 1952—1959 年的这两段曲线的趋势都是上升的，说明在这两段时期里降水异常的总频次是不断增加的。特别是最近五年来，曲线一直是稳定的上升，也就是说从 1954 年以来，大范围降水异常的总频次都明显的超过常年的平均次数。在 1959 年降水异常次数竟达到 13 次之多，这说明近年来我国气候的反常情况。

图 5a 是降水异常面积超过 5×10^5 公里² 的正异常次数和负异常次数比值的 9 年滑动平均曲线¹⁾，图中比值大于 1 的为降水正异常占优势；比值小于 1 的为降水负异常占优势。

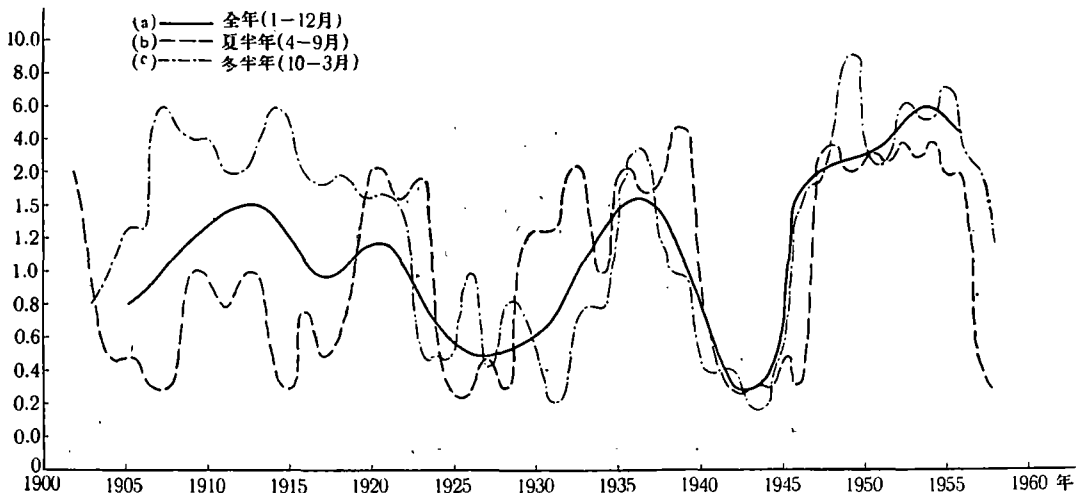


图 5 1901—1960 年我国大范围降水正负异常比值演变曲线

1) 为了突出 9 年以上的长周期变动，故取 9 年做滑动平均。

可以看出,比值曲綫的演变,大的趋势有40年左右的周期起伏,小的周期起伏約10—15年一次。比值的四个高点在1912,1921,1936和1954等年附近,正負异常比值演变的周期长度分别为10,15,20年,比值曲綫振幅的趋势也愈来愈大。这种情况表明,近几十年来多雨周期或少雨周期都相对地延长了。同时也表示在正負异常周期中,正异常或負异常的优势也愈来愈明显。最近几年正处在正負异常比值下降的趋势中,即降水正异常的頻次相对减少,降水負异常的頻次相对增加的趋势。这个統計系包括全年各月的情况在內,如果将夏半年(4—9月)与冬半年(10—3月)分别予以統計(见图5(b)和(c),这两条曲綫都是五年滑动平均),則在夏半年的比值曲綫中可以看到振幅大而波长在10—15年左右的明显起伏,而起伏的趋势也愈来愈大。目前正处在由低点开始回升的地方,估計在未来五年內的夏半年中,負异常的頻次要由目前的高点相对下降,而正异常的頻次則要由目前的低点相对上升。冬半年的降水正負异常比則有比較对称的起伏,且有明显的二十年左右的周期。从这条比值曲綫最近演变的发展趋势来看,近年来冬半年的降水正处在由多轉少的趋势上,即降水正异常要相对减少,而降水負异常要相对地增加。有一点應該指出,历史上几次較严重的秋冬連續少雨(如1917—1918,1919—1920,1921—1922,1922—1923等年)或冬春連續少雨,都是发生在冬半年正負异常比值曲綫下降的时段,而曲綫振幅較大的下降时段发生跨季連續少雨的机会也多一些。如1916—1917年的冬春連續少雨就发生在冬半年比值曲綫1914—1927年的下降时段中;1939年1—7月的連續少雨就发生在冬半年比值曲綫1936—1944年的下降时段中。晚近几年,冬半年正处在比值曲綫下降剧烈的阶段,而且1960年上半年我国已出現冬春連續少雨的情况,因而值得警惕这种情况的再次出現。因此,就上述气候趋势总的情况来看,可以預計未来三、五年內降水异常总頻次不会减少(至少維持在气候平均值上)。但就全年而言,降水正异常会减少、負异常会增加。对冬半年來說,正异常次数减少、負异常次数增加的趋势会更明显。但在夏半年則有相反趋势,即降水正异常的次数由少轉多、負异常的次数由多轉少。当然这些都是指总的趋势講的,在总的趋势中可以有小的波动,例如在个别年份不一定反映这个趋势或反映得不明显,这是可能的。

四、大范围降水异常与太阳活动的关系

沃尔夫指数是表征太阳活动性的一个指标^[12]。作者将本世紀前六十年降水异常面积超过 2.5×10^5 公里²的总頻次累积距平曲綫的两个明显的上升段,与相应時間的沃尔夫指数累积距平曲綫进行比较(图4虚綫),結果两条曲綫的趋势大致符合。特别是自1955年以来,两条曲綫都急剧地上升,似乎表明:我国大范围降水异常总頻次的急剧增加与太阳活动的強烈发展有关。自1955年以来,太阳黑子数即迅速增长,1957年突破了二百年来(共18次高峯)的最高值,而这几年世界各地災害性天气也显得特別頻繁^[13]。近年来我国气候的反常,也可能是世界性气候反常的一部分。

将我国大范围降水正負异常的比值曲綫与沃尔夫指数对比(图6),发现在1932年以前的一段时期,两者是明显的反相关:比值曲綫上升的时段,即降水由負异常占优势轉为正异常占优势的时期,正是沃尔夫指数由11年周期的高值轉到低值的时期;而在比值曲綫下降的时段,即降水由正异常占优势轉为負异常占优势的时期,則是沃尔夫指数由11

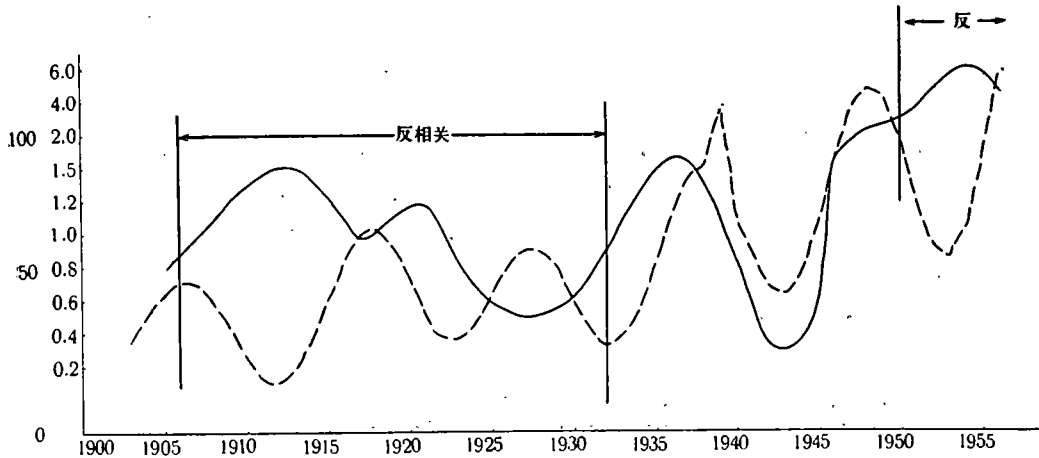


图6 我国大范围降水正负异常比值的9年滑动平均(实线)与沃尔夫指数9年滑动平均(虚线)的多年变化

年周期的低值转到高值时期。但是在1932年以后,比值曲线的上升时段相对延长了,不仅只对应着沃尔夫指数的减弱期,同时还包括紧接着该减弱期前面的或者后面的增强期;而比值曲线下降时段的长度仍然不变,但与沃尔夫指数的对应关系,则随着比值曲线上升时段与沃尔夫指数的对应关系而变。

表6为各太阳活动周内我国大范围降水正负异常比值分布。可以看到自1901年以来,这个比值的分布在1923—1933年这一周是一个低点,比值为0.58,以后比值则逐次增大。夏半年比值的分布也有类似情形。但冬半年比值的分布似乎要超前些,在1933—1944年这一周达到了最高值,以后比值开始下降了。看来我国大范围降水正负异常的现有一个较长的周期变化,这个变化的转折点似乎在1923—1933年这一周内。

表6 各太阳活动周内我国大范围降水正负异常比值的分布

太阳活动周编号	年份	夏半年	冬半年	全年
14	1901—1913	1.71	0.58	1.00
15	1913—1923	1.83	0.80	1.09
16	1923—1933	0.78	0.83	0.58
17	1933—1944	0.84	1.65	1.11
18	1944—1954	4.00	1.14	2.33

在同一个太阳活动周内,增强期和减弱期的降水正负异常比值的分布也随着上述长周期的变化发生一定的改变。从表7中可以看出,在1928年以前的每个活动周的增强期比值都是小于1的,即降水负异常占优势;而减弱期比值都是大于1的,即降水正异常占优势。但在1937年以后,在第17周的减弱期与第18周的增强期内,都是降水负异常占优势。而第18周的减弱期与第19周的增强期却是降水正异常占优势,即比值的分布相对延长了半个活动周。可见大约在1928—1937年之间是一个转折时期。夏半年的降水正负异常比值的分布也有类似的变化,但冬半年这个改变不清楚。从平均情况来看,过去六十年在太阳活动周增强期夏半年多为负异常占优势(0.65);冬半年为正异常占优势

(1.32). 而在太阳活动周減弱期,夏半年多为正异常占优势 (1.35); 冬半年亦为正异常占优势 (1.36).

表 7 各太阳活动周内增强期与減弱期我国大范围降水正負异常比值的分布

太阳活动周编号	增强期年份	夏半年	冬半年	全 年	減弱期年份	夏半年	冬半年	全 年
14	1901—1906	0.60	1.00	0.31	1906—1913	0.57	6.00	1.25
15	1913—1917	0.50	6.00	1.14	1917—1923	1.50	1.00	1.22
16	1923—1928	0.33	0.75	0.57	1928—1933	1.33	0.34	0.28
17	1933—1937	2.00	1.40	1.57	1937—1944	1.50	0.43	0.81
18	1944—1947	0.20	1.50	0.57	1947—1954	3.50	5.67	4.80
19	1954—1957	2.00	6.00	3.33				

表 8 为每个沃尔夫指数 11 年周期的高值年与低值年前后共三年內,我国大范围降水正負异常出現情况的比較, 可以看出下列几点:

表 8 各太阳活动周内高值年与低值年前后共三年內降水正負异常次数的分布

太阳活动周编号	年 份	夏 半 年		冬 半 年		全 年		
		正异常	負异常	正异常	負异常	正异常	負异常	
高 值 年	14	1905—1907	1	3	5	1	6	4
	15	1916—1918	2	3	3	3	5	6
	16	1927—1929	1	1	2	4	3	5
	17	1936—1938	5	2	2	3	7	5
	18	1946—1948	1	1	7	0	8	1
	19	1956—1958	1	2	4	2	5	4
	合 計	11	12	23	13	34	25	
低 值 年	15	1912—1914	1	3	3	0	4	3
	16	1922—1924	2	2	1	4	3	6
	17	1932—1934	2	0	2	5	4	5
	18	1943—1945	1	3	0	4	1	7
	19	1953—1955	3	0	4	0	7	0
		合 計	9	8	10	13	19	21

1. 无论对降水正异常或負异常來說, 在高值年附近都比在低值年附近为多. 但在高值年附近的比值 ($34/25 = 1.36$) 比平均比值 ($53/46 = 1.15$) 为高, 在低值年附近的比值 ($19/21 = 0.90$) 比平均比值为低. 显然, 在高值年附近, 降水正异常占优势, 在低值年附近降水負异常占优势.

2. 在夏半年內, 高值年附近降水負异常略占优势 (11/12); 低值年附近降水正异常略占优势 (9/8), 但都不够明显. 而冬半年却正好相反, 高值年附近降水正异常占优势 (23/13). 低值年附近降水負异常占优势 (10/13).

3. 夏半年降水負异常次数在第 16, 18 周低值年中多时, 冬半年降水正异常就少; 而在 15, 17 和 19 周夏半年降水負异常次数少时, 則冬半年降水正异常次数就多. 这个結果与楊鉴初在最近的論著中所指出的我国温度演变与太阳活动磁周期变化有关的事实大致相符^[15].

4. 从表中还可以看出, 在 1928 年以前极值年前后出现降水负异常的机会要多, 而在 1928 年以后极值年前后出现降水正异常的机会要多. 似乎在太阳活动世纪周期减弱的时段, 降水负异常占优势. 而在太阳活动世纪周期增强的时段降水正异常占优势.

由以上初步分析可以看出, 我国大范围降水正负异常的发生及其演变, 与沃尔夫指数的变动有一定对应关系, 但又不是一成不变的. 值得注意的是, 在上述各种对应关系的多年变化中, 世纪性的变动都比较明显, 在 1928—1933 年之间有一个转折点. 这与格尔斯在研究北半球大气环流型的多年转换与太阳活动的变化, 以及杨鉴初在研究长江流域水旱月的多年变化时, 所得到的结果相符^[6,14].

五、結 語

根据上述一系列分析, 可以得到下面几点初步认识:

1. 由于我国幅员广阔, 南北气候悬殊, 再加上降水的变率又大, 因此, 除了大范围的降水异常之外, 小范围的降水异常每年都有发生. 就是在大范围降水负异常的年份中, 局部地方也可以出现降水正异常, 反之亦然.

2. 过去六十年共出现了 24 个大范围少雨年, 其中连续两年少雨的共 8 次, 连续三年或三年以上少雨的共两次. 多雨年份我国南方多于北方(表 5), 在过去六十年中, 除华南在 1923—1924 年出现过一次连续两年多雨外, 其它地区尚未出现过.

3. 近几年来, 大范围降水异常发生的总频次逐渐增多, 自 1955 年以来都明显的超过多年的平均次数. 特别是降水负异常出现的频次要比降水正异常出现的频次多. 从近几年的趋势看: 未来两三年内, 冬半年出现降水负异常的机会要比出现降水正异常的机会仍可能要多些; 而夏半年则可能是出现降水负异常的机会要逐渐相对地减少, 而出现降水正异常的机会要逐渐相对地增多.

4. 我国大范围降水正负异常比值的多年演变与沃尔夫指数的多年演变之间存在着一定关系, 但不是简单的单一相关, 在不同时段有不同的对应关系. 一般说来, 在太阳活动增强的时期, 降水正负异常出现的频次要相对地增多. 大范围降水异常的多年变动可以用沃尔夫指数的多年演变规律来解释.

本文是在中央气象局卢釜副局长的鼓励和杨鉴初先生亲切指导下完成的, 谨致谢意.

参 考 文 献

- [1] 涂长望, 中国天气与世界大气的波动及其长期预告中国夏季旱涝的应用, 气象杂志 13 卷 11 期, 1937 年.
- [2] 郑子政, The Floods and Droughts of the lower Yangtze valley and thier precipitations, *Memoir of Inst. of Meteor.*, No. 9, 1937.
- [3] 谢义炳, 清代水旱灾之周期研究, 气象学报, 17 (1943), 1—4 期.
- [4] 张汉松, 明代(1370—1642)水旱灾周期的初步探讨, 气象学报 18 (1944), 1—4 期.
- [5] 徐近之, 黄淮平原气候历史记载的初步整理, 地理学报 21 (1955), 第 2 期, 181—189.
- [6] 杨鉴初, 1901—1950 年我国部分地区水旱月份的统计分析, 地理学资料, 第 3 期, 1958 年.
- [7] Namias, J., Thirty-day forecasting. A review of a ten-year experiment, *Meteorological monographs*. No. 6, 1953.
- [8] U. S. Department of Commerce, Weather Bureau, Monthly climatic data for the world.
- [9] 范东光, 利用气象要素复合的历史关联作长期气候预测, 天气月刊附刊, 1954 年 11 月号.
- [10] Schove, D. J., The sunspot cycle, 649 B. C. to A. D. 2000, *Journal of Geophysical Research*. Vol. 60, No. 2, 1955.

- [11] 陈彪, 三百多年来的太阳活动, 科学通报, 1962年, 第一期.
- [12] Гирс, А. А., Основы долгосрочных прогнозов погоды, Гидрометеониздат, Ленинград, 1960, 145—150.
- [13] Колобков, Н. В., Солнечная Активность—погода—климат. *Природа*, Август, 1960, 25—34.
- [14] Гирс, А. А., Многолетние преобразования форм атмосферной циркуляции и изменения солнечной активности, *М. и Г.* No. 10, 1956.
- [15] 楊鑑初, 近五十年来我国温度演变的一些特点, 气象学报, 31 (1961), 第4期.

A PRELIMINARY ANALYSIS OF ABNORMAL PRECIPITATION DISTRIBUTION IN EASTERN CHINA IN THE FIRST SIX DECADES OF THE PRESENT CENTURY

CHANG HSIEN-KUNG, KONG-YI, HSU-CHUN

(*Institute of Meteorological Research, Central Weather Bureau*)

ABSTRACT

Using the precipitation data of 60 years (1901—1960) at eighty-six stations of the eastern part of China, a number of monthly precipitation charts are constructed. The frequency, intensities and regularity on the occurrence of abnormal precipitation distribution are analyzed. It is shown that during recent years the negative precipitation anomaly is predominant over eastern China. The frequency of abnormal years in precipitation distribution is found to correlate significantly with the solar activities.