

北京近 255 年雨季及其多年变化*

冯 丽 文

(中国科学院地理研究所)

提 要

本文利用 1724—1903 年北京故宫“晴雨录”中雨日记载，与现代气象资料衔接，确定了北京 1724—1978 年共 255 年雨季的起迄，并且讨论了雨季特征及其长期演变规律。

北京雨季可划分为六种类型：提前型、落后型、偏长型、偏短型、双峰型、假雨季和副雨季。北京雨季平均开始于 6 月 25—29 日，结束于 8 月 9—13 日，雨季平均长 50 天。雨季起始期具有 4.5 年周期；雨季结束期具有 4 年左右和 85 年左右周期；雨季长度具有 85 年和 170 年左右周期。此外，北京 255 年雨季变化存在明显的由短变长的长期趋势。近 30 年来北京雨季处于近 255 年来异常偏长阶段。

引 言

为了研究气候变化，需要较长气象资料序列。目前所知道的我国最早气象记录，要算北京故宫明清档案部珍藏的“晴雨录”。

“晴雨录”是清朝钦天监专门记载逐日天气现象的一种表册。在我们抄录北京“晴雨录”时，发现早在清康熙十一年(1672 年)和十九年(1680 年)就有了记录，而比较连续的记录则是清雍正二年—光绪二十九年(1724—1903 年)期间。这是我国有气象仪器观测前的一份年代最长、观测时间间隔最短(一个时辰，即两小时)的降水记录。“晴雨录”是按阴历记载的，内容为晴、雨、雪三项。没有表示阴的记录。而且记录中量的记载比较粗略，仅分为雨、微雨和雪、微雪。此外，凡有降水现象，即使有雨无量亦记为一个降水日。凡有雨、雪则记明雨、雪起迄时辰。

关于北京雨季的研究，过去多数工作是以仪器观测的雨量在某时段上的突变来划分的。因此仅能定出北京近百年雨季。如果应用“晴雨录”雨日记载，并与仪器记录衔接来划分北京雨季，就可以确定出北京长达 255 年(1724—1978 年)的雨季。这不仅为农业生产、交通运输、军事活动及大型建筑施工等各方面提供较长的气象资料，而且对研究气候变化和长期预报也是重要的。

二、雨季研究方法 with 资料处理

1. 北京雨量和雨日特征

北京位于欧亚大陆东岸，为典型的季风气候。北京降水的突出特点是高度集中于夏

* 本文于 1979 年 10 月 3 日收到，1980 年 1 月 26 日收到修改稿。

季(6—8月),而且变率大。

据统计,北京夏半年(4—9月)降水量约占全年降水量的90%以上^{1),2)}。其中夏季降水量约占全年降水量的75%;而冬季(12月—2月)降水量最少,仅占全年降水量2%(见表1)。虽然降雨日数集中于夏季的程度不如雨量那样突出,但是在50—55%的雨中,降水量为全年的75%左右。这说明,夏雨比较集中,而且强度大。因此,一般常把6—8月笼统地称为北京雨季。此外,夏半年降水量和降雨日数各为93%和86%,这说明4、5月和9月降雨日数较多,但雨量不多。

表1 北京各月、各季降水量和降雨(水)日数及概率

月	冬 季			春 季			夏 季			秋 季			年平均	记录年代	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
降水量 (毫米)	月总量	2.4	3.5	5.2	8.6	18.4	34.6	77.3	240.6	168.4	60.0	16.7	10.0	645.8	1841—1967
	季总量	11.1			61.6			486.3			86.7				
	概率%	2.4			9.5			75.3			13.4				
降雨日数 (天)	月总量	0.2	0.0	0.2	2.4	6.1	9.1	12.6	16.6	14.5	9.3	6.2	2.2	79.3	1724—1897 “晴雨录”
	季总量	0.4			17.5			43.7			17.7				
	概率%	0.5			22.1			55.1			22.3				
降水日数 (天)	月总量	1.6	2.1	3.1	4.5	5.1	6.4	9.7	14.5	14.1	6.9	5.0	3.6	76.3	1951—1970
	季总量	6.8			16.0			38.3			15.5				
	概率%	8.9			20.9			50.2			20.3				

北京降水的另一特点是年变率大。例如:1959年年降水量高达1406.0毫米,夏季降水量1169.9毫米,是历史上罕见的多雨年。然而少雨的1891年年降水量仅有168.5毫米,夏季降水量为156.0毫米。1959年年降水量是1891年年降水量的8.3倍。前者夏季降水量是后者的7.5倍。此外夏季雨日变率也较大。如:1959年夏季雨日为68天,而1731年夏季雨日仅为29天,前者是后者的2.3倍。因此,研究雨季变化规律是很有必要的。

2. 资料处理与划分雨季的方法

根据以上讨论,北京降水无论雨量还是雨日,集中于夏季的特点都十分明显,而且变率大。因此,用雨量或雨日在某个时段上的突变来划分雨季是可行的。

1) 资料处理

“晴雨录”的雨日是按阴历记载的,而且包括微量雨日。因此将1724—1903年5—9月“晴雨录”资料与气象记录衔接时,首先需要将“晴雨录”资料作阴、阳历换算。其次应将气象资料中微量雨日逐日补齐,得到1724—1978年不连续的233年逐月、逐候雨日资料。资料中缺少1810年(嘉庆十五年)、1831年(道光十一年)、1844年(道光二十四年)、1851年(咸丰元年)、1898年(光绪二十四年)、1900年(光绪二十六年)、1927—1929年(民国十六—民国十八年)和1938,1939年(民国二十七、二十八年)共缺22

1) 北京气象资料,增订本,1968 12月。

2) 北京气象资料,北京市气象台编,1972年。

年。当讨论雨季特征多年变化时,采用下列办法对所缺资料作了插补:①首先根据北京近五百年旱涝级别¹⁾,统计出已有的 233 年中出现的各种旱涝级别频数,然后分别计算出与各旱涝级别相对应的雨季特征平均值。②再从北京近五百年旱涝级别中查出所缺年份的旱涝级别,并以相应级别雨季特征平均值代之。这样,构成了 1724—1978 年共 255 年北京雨季特征的完整序列。表 2 给出了本文所用的雨季特征插补值,其中旱涝级别 2 代表偏涝;3 代表正常;4 代表偏旱;5 代表旱。

表 2 北京雨季特征插补值

旱涝级别	年 数	雨 季 特 征 (候)		
		起	迄	长 度
2	48	36	47	12
3	70	35	46	11
4	66	37	45	8
5	24	36	42	6

2) 雨季起迄标准及雨季长度

1724—1978 年不连续的 233 年夏季共有 4194 候,有雨日 10395 天,平均每候有雨日 2.5 天。平均三候雨日和为 7.5 天。因此选取三候雨日和 ≥ 9 天作为划分雨季的基本参数。北京雨季起迄标准如下:

(1) 首先满足连续三候雨日和 ≥ 9 天,且第一候雨日 ≥ 4 天;或第一候雨日为 3 天,但其后三候雨日和 ≥ 10 天;或第一候雨日为 5 天,其后三候雨日和 ≥ 8 天。则第一候即为雨季开始候。

(2) 最末三候雨日和 ≥ 9 天,且最末候雨日 ≥ 3 天;或最末候雨日为 5 天,其前三候雨日和 ≥ 8 天,则最末候即为雨季结束候。

(3) 雨季开始后,如果候雨日 ≤ 2 天,且连续出现三候以上,而后三候雨日和又满足标准 (1),则该年雨季为双峰型。

(4) 如果某年虽然存在三候雨日和 ≥ 9 天,然而第一候,或最末候不满足起迄标准,则该年雨季定为副雨季,记为 F_1 。

(5) 如果某年任意三候雨日和都不满足标准 (1),则该年雨季不明显。但是为了讨论雨季起迄、长度多年演变规律,需要保持序列的连续性、完整性。因此,对于雨季不明显年确定以该年三候最多雨日和作为该年雨季长度,第一候即为雨季开始候,末一候即为雨季结束候。该年雨季又被称为假雨季,记为 F_2 。

根据上述标准,我们划分出了 1724—1978 年北京雨季起迄及长度 (表略)。

试将本文对 1949—1978 年所定的雨季与北京市气象台所定雨季²⁾作一比较,发现两者平均雨季长度基本相等,均为 12 候左右。两序列相关系数为 0.435,其信度达到 95%。此外,本文雨季平均偏早 3 候左右。这是因为本文内容之一是要讨论雨季长短及其变化,因此也普查了与夏雨连接在一起的 4、5 月春雨,发现北京雨季最早开始于 5 月上半月。故资料是从 5 月份开始统计的,而北京气象台使用的资料是从 6 月份开始。

1) 华北、东北近五百年旱涝分布图。中央气象局研究所、华北、东北十省(市、区)气象局、北京大学地球物理系,1975 年。

2) 资料取自北京市气象台。

三、北京近 255 年雨季特征及其变化

1. 雨季类型及其变化

由于北京所在纬度较高 ($39^{\circ}58'N$), 夏季风到来较晚, 因此 6 月以前降雨日数增加较缓慢。只当 7、8 月夏季风盛行时, 降雨日数才显著增加, 最高峰出现在 7 月, 8 月以后降雨日数显著减少 (见表 1)。因此, 北京雨季大约 87% 是由单峰型降水日数所组成。但是由于夏季风进退各年型式不尽相同, 因此, 北京各年雨季也呈现出很大差异。

根据北京 233 年雨季起迄早晚、雨季长短及雨季组成形式等特征, 北京雨季大致可分为六种类型 (图 1):

- 1) 雨季提前型(A)——雨季起迄均早于多年平均状况。
- 2) 雨季落后型(B)——雨季起迄均晚于多年平均状况。
- 3) 雨季偏长型(C)——雨季长度大于雨季平均长度。
- 4) 雨季偏短型(D)——雨季长度短于雨季平均长度。
- 5) 双峰型(E)——雨季是由两段雨日组成的。
- 6) 副雨季(F_1)和假雨季(F_2) (见起迄标准)。

在雨季分型中, 如果某年雨季起、迄偏早(或偏晚), 同时雨季长度偏长或偏短, 那么该年雨季类型首先由雨季起、迄条件决定, 即确定为雨季提前型(或雨季落后型)。

34 36 38 40 42 44 46 (候)

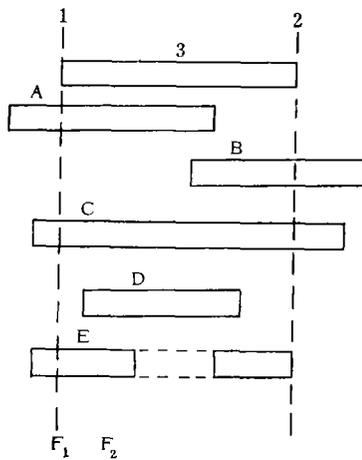


图 1 北京雨季类型

(1. 雨季平均起始期; 2. 雨季平均结束期; 3. 雨季平均长度。A. 雨季提前型; B. 雨季落后型; C. 雨季偏长型; D. 雨季偏短型; E. 双峰型 F_1 和 F_2 ; 副雨季和假雨季)

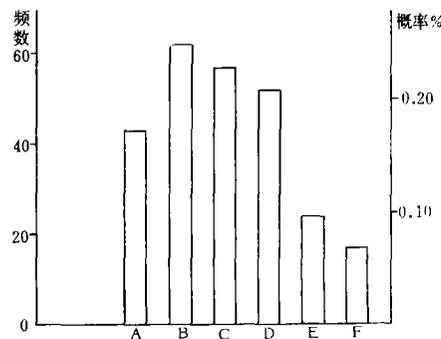


图 2 北京 255 年雨季类型频数及概率 (A, B, C, D, E 所代表类型同图 1)

图 2 为北京 1724—1978 年各种雨季类型出现频数及概率。其中落后型、偏长型和偏短型频数都在 50 次以上, 概率和为 67.1%。在 F 型雨季中包括 10 年 F_1 型和 7 年 F_2 型, 概率分别为 3.9% 和 2.7%。

北京 1724—1978 年雨季类型分布及其多年变化见表 3。其中★表示每十年中优势雨季类型频数及变化。

表 3 1724—1978 年北京雨季类型分布及其多年变化

年 代	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	每十年各种雨季类型出现频数					
											A	B	C	D	E	F ₂ /F ₁
1720					A	B	A	B	C	D	2	2	1	1	0	0
1730	C	B	A	A	E	C	B	B	B	B	2	★5	2	0	1	0
1740	A	C	A	B	C	F ₂	D	D	F ₁	D	2	1	2	★3	0	1/1
1750	D	B	A	F ₂	D	D	D	A	A	B	3	2	0	★4	0	1/0
1760	F ₂	B	A	A	B	D	D	C	D	D	2	2	1	★4	0	1/0
1770	C	B	B	D	D	A	C	D	B	A	2	★3	2	★3	0	0
1780	B	B	A	A	B	C	B	B	C	C	2	★5	3	0	0	0
1790	B	B	B	D	A	D	B	B	D	C	1	★5	1	3	0	0
1800	B	B	D	B	C	B	C	E	B	D	0	★5	2	2	1	0
1810	B	D	A	E	D	C	C	E	C	C	1	1	★4	2	2	0
1820	C	A	B	C	E	D	E	E	B	A	2	2	2	1	★3	0
1830	C	C	B	F ₁	E	B	F ₂	E	D	D	0	2	2	2	2	1/1
1840	D	A	D	B	C	D	D	C	A	E	2	1	2	★4	1	0
1850	D	C	E	B	E	C	D	D	F ₂	A	1	1	2	★3	2	1/0
1860	A	B	E	C	A	E	F ₁	B	D	F ₁	2	2	1	1	2	0/2
1870	A	E	A	A	A	E	B	F ₁	C	B	★4	2	1	0	2	0/1
1880	A	F ₂	E	B	D	F ₁	B	E	D	D	1	2	0	★3	2	1/1
1890	D	B	B	A	C	A	C	A	C	D	★3	2	★3	2	0	0
1900	D	C	E	E	C	D	C	D	C	D	0	0	★4	★4	2	0
1910	C	C	B	D	C	B	B	B	D	A	1	★4	3	2	0	0
1920	F ₁	A	B	B	B	A	B	C	D	C	2	★4	2	1	0	0/1
1930	F ₁	E	D	A	B	F ₁	F ₂	C	C	D	1	1	2	2	1	1/2
1940	C	A	D	B	B	C	B	C	D	C	1	3	★4	2	0	0
1950	A	F ₁	E	C	C	E	C	B	D	C	1	1	★4	1	2	0/1
1960	C	C	A	B	C	A	C	C	D	A	3	1	★5	1	0	0
1970	A	B	B	C	D	E	C	A	B		2	★3	2	1	1	0

2. 北京雨季起始期特征及其多年变化

1724—1978 年不连续的 226 年（不包括 7 年雨季不明显年）雨季平均起始期为第

表 4 北京雨季开始早于下列日期的概率（%）

第 × 候	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
月	5					6					
日	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29
概率 %	0.4	0.8	0.8	3.9	8.8	14.6	23.9	27.4	36.7	46.9	57.1
第 × 候	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
月	7						8				
日	30—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29	30—3	4—8	9—13	14—18	19—23
概率 %	64.6	72.6	79.2	85.4	90.3	92.1	94.8	97.9	98.7	99.1	99.9

36 候 (6 月 25—29 日)。最早开始于第 26 候和第 27 候 (5 月 6—15 日)。雨季最迟开始期为第 47 候 (8 月 19—23 日)。表 4 给出了北京雨季开始早于某日期的概率 (%)。

北京雨季起始期多年变化见其十年滑动平均曲线 (图 3a)。北京 255 年雨季起始期的明显偏晚期, 高峰出现在 1748、1836 及 1881 年前后, 振幅距平分别为 +2.6 候、+2.4 候和 +2.4 候。并且 1732 年—1780 年前后是雨季开始偏晚期的最长持续期。雨季开始偏早期的明显低谷分布在 1823、1898 和 1952 年前后。特别是 1947 年前后开始至目前的雨季开始偏早期, 是北京 255 年雨季异常偏早阶段, 其中 1952 年前后的最深低谷, 雨季大约提前 25 天左右, 其后, 北京雨季起始期显著推迟但至今仍为负距平 (偏早)。

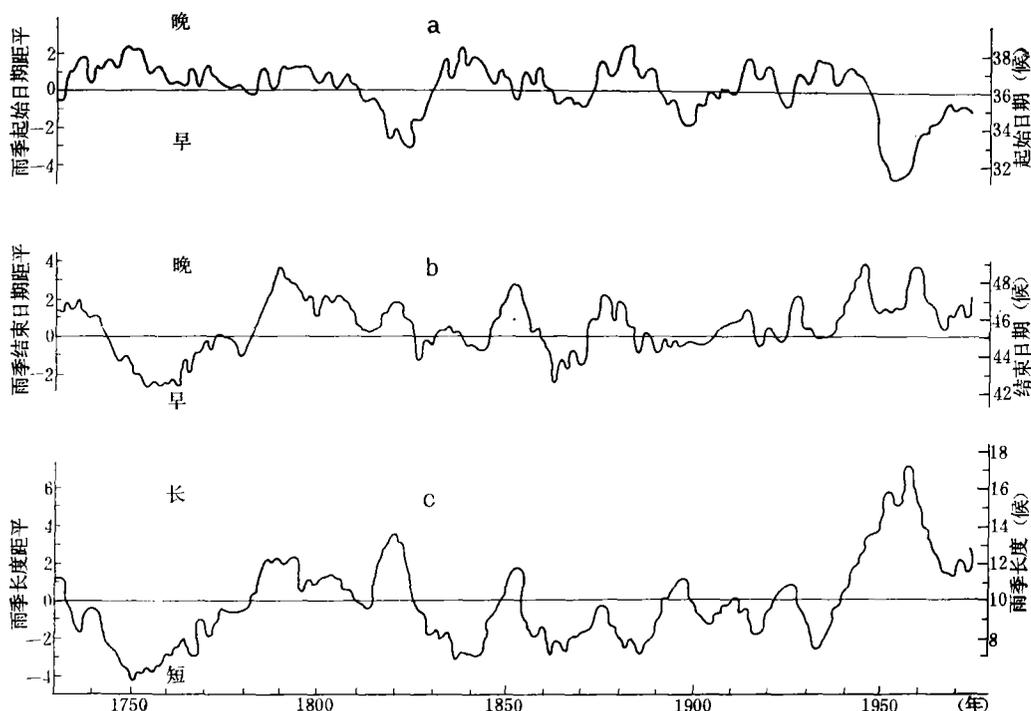


图 3 北京近 255 年雨季起迄日期及长度十年滑动平均曲线
(a. 起始期 b. 结束期 c. 雨季长度)

对北京近 255 年雨季起始期作功率谱分析, 表明, 存在 4.5 年左右周期, 信度达 95%。此外, 还有 56 年、3 年左右周期 (图略)。

3. 北京近 255 年雨季结束期特征及其变化

1724—1978 年不连续的 226 年雨季平均结束期是第 45 候 (8 月 9—14 日)。如果不考虑副雨季, 则雨季结束最早期出现在第 34 候和第 36 候 (6 月下半月), 如 1965、1829 年。雨季结束最晚于 54 候 (9 月 23—28 日), 分布在 1882、1940、1945 和 1959 年。表 5 为北京雨季结束早于某日期的概率 (%)。

北京雨季结束期早、晚的多年变化见图 3b。比较明显的雨季结束偏早期分布在 1743—1769 年和 1859—1872 年, 相应低谷振幅大约摆动在 42 候—43 候之间, 较平均状况偏早 14 天左右。雨季结束偏晚期的较长持续期出现在 1781—1823 年前后和 1933—

表 5 北京雨季结束早于下列日期的概率 (%)

第 × 候	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
月	6						7					
日	31/5—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29	30—4	5—9	10—14	15—19	20—24	25—29
概 率 %	0.4	0.8	0.8	1.2	1.6	2.0	4.2	4.6	6.8	9.5	13.9	21.0
第 × 候	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
月	8						9					
日	30—3	4—8	9—13	14—18	19—23	24—28	29—2	3—7	8—12	13—17	18—22	23—27
概 率 %	26.8	36.1	45.4	55.1	63.9	74.1	80.7	85.1	90.4	97.0	97.8	99.6

1975 年前后。雨季结束偏晚期的明显高峰分布在 1788、1852、1945 和 1957 年前后。相应振幅距平分别为 +3.5、+2.9、+3.8 和 +3.7 候，即大约较雨季平均结束期推迟 14—19 天。

对北京近 255 年雨季结束期作功率谱分析，表明存在 4 年左右和 85 年左右周期，信度达 95% 以上。此外还存在 15.5 年、3 年、5 年和 2 年左右的次要周期（图略）。

4. 北京近 255 年雨季长度特征及其变化

1724—1978 年雨季长度振幅摆动较大，变化在 2—23 候（10—115 天）之间。雨季平均长 10 候（50 天）。最长雨季出现在 1959 年，持续期为 115 天。其次 1954、1945、1788 年雨季长为 110 天。最短雨季长为 2 候（10 天），分布在 1766 年。226 年雨季长度频数及其概率分配（表略）表明，雨季长度出现在 35—60 天的频数为 101（概率为 44.6%）。表 6 为北京雨季出现各种长度的概率（%）。

表 6 北京雨季出现各种长度的概率 (%)

	雨 季 长 度																						
候	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
天	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
概率 (%)	0.4	8.4	8.4	3.5	4.4	8.8	5.7	7.1	6.2	9.3	7.5	5.8	4.9	2.7	2.7	4.0	1.8	2.7	2.2	1.8	1.3	0.4	

1724—1978 年雨季长度多年变化见其十年滑动平均曲线（图 3c）。曲线表明北京雨季长度有由短变长的长期趋势。这一结果与北京近 255 年雨季长度功率谱分析（图 4）结果相一致。其中 1733—1781 年（49 年）是北京近 255 年雨季中偏短雨季的最长持续阶段，雨季平均长度约为 42 天。1750 年前后的低谷，雨季长仅为 29 天左右，是北京近 255 年来雨季最短时期。1941—目前雨季长皆为正距平，并且持续期长、振幅大，是北京 255 年雨季的异常偏长阶段，雨季平均偏长 17 天左右。其中特别是 50 年代的雨季，平均长度约在 75 天以上。1957 年前后的高峰，雨季长距平约为 +7.2 候（偏长 36 天）。张先恭在文献[1]中指出，从我国东部大范围降水十年平均值变化情况看，几个多雨期中特别是 50 年代，无论我国北方和南方都是本世纪以来雨量最多的十年。张先恭是根

据百余年来雨量记录得到的结论。本文从雨季角度也论述了这一结果，而且由于使用的是 255 年资料，因此廿世纪五十年代的多雨，不仅是近百年的多雨期，而且在二百多年的长序列中，它仍然是一个雨季最为偏长的阶段。

北京 255 年雨季长度功率谱分析 (图 4) 表明存在 170 年、85 年左右的世纪周期，信度达 95% 以上。同时还存在 3.7 年 15.5 年左右次要周期。

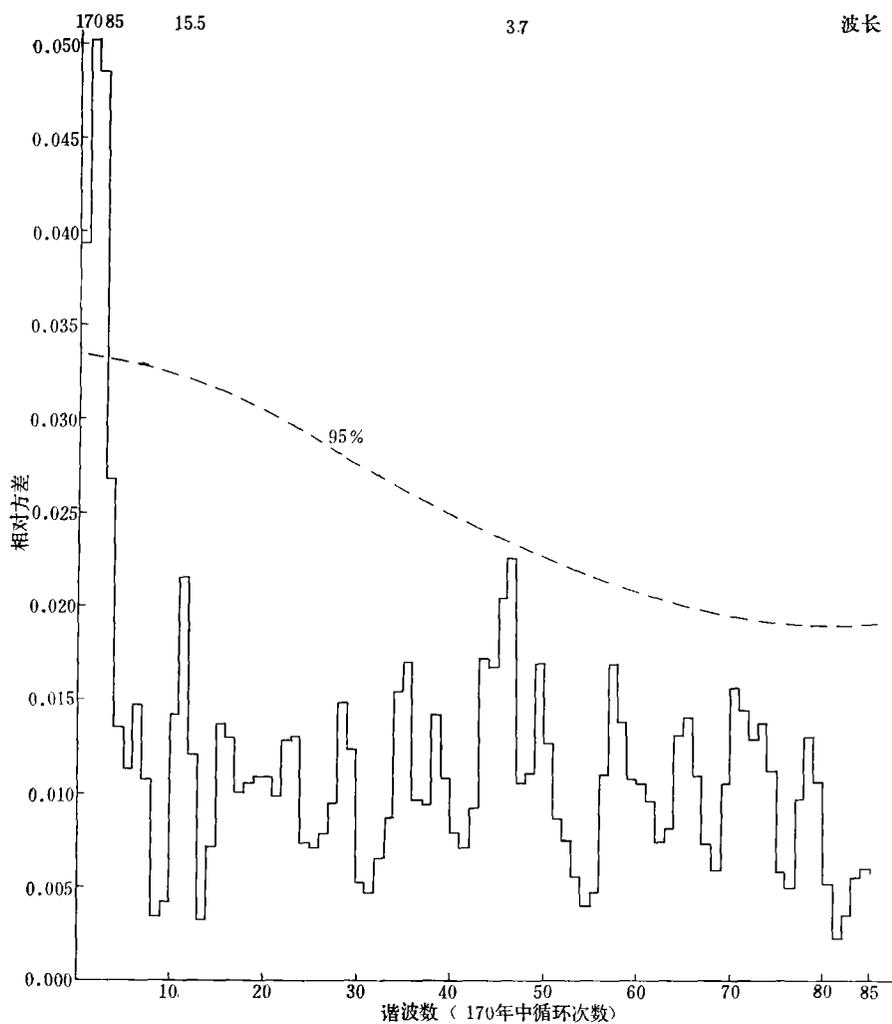


图 4 北京近 255 年雨季长度功率谱分析

四、几点结论

1. 根据北京降水高度集中于夏季的特点，以降雨日数为素材，选择适当标准建立了北京近 255 年雨季起迄和长度序列。划分了六种雨季类型：提前型、落后型、偏短型、偏长型、双峰型、假雨季和副雨季。1724—1978 年雨季类型多年变化见表 7。

2. 北京近 255 年雨季平均开始期为 6 月下旬，最早开始于 5 月上半月，最晚开始

于 8 月下旬。雨季平均结束期为 8 月中旬。最早结束期为 6 月下半月，最晚结束期为 9 月下旬。雨季平均长 50 天，最长雨季 115 天，最短雨季 10 天。雨季中平均有雨日 32 天。最多雨日 82 天，最少雨日 9 天。

3. 1724—1978 年北京雨季特征 十年滑动平均曲线表明，北京雨季多年变化大致可划分为四个阶段：

第一阶段（1733—1781 年前后），雨季开始晚、结束早，全段雨季长均为负距平，且低谷深、持续期长，是 255 年雨季中异常偏短阶段，雨季平均长 42 天，其中 1746 年前后，雨季约偏短 20 天，是北京近 255 年雨季中的最短时期。

第二阶段（1782—1824 年前后），雨季开始略比平均期晚，结束期均比平均期迟，雨季长几乎全部是正距平。1809 年左右之前雨季属于落后型，1809 年左右之后雨季为偏长型。

第三阶段（1825—1938 年前后），雨季是由几个振幅不等的小波动组成，除波峰附近雨季长是正距平外，其余均为负距平。因此，基本属于雨季偏短阶段。雨季平均长约 9 候（45 天）。

第四阶段（1939 年前后—目前），雨季开始早，结束晚，是北京近 255 年雨季异常偏长阶段，雨季平均长约 67 天。1957 年波峰附近，雨季长约 83 天。目前十年（1969—1978 年）雨季仍处于偏长阶段之中，雨季平均起始期约偏早 1 候，结束期约偏晚 2 候，雨季约偏长 3 候。

4. 北京近 255 年雨季演变周期：雨季起始期具有 4.5 年左右周期。雨季结束期具有 4 年左右和 85 年左右周期。雨季长度具有 170 年和 85 年左右的世纪周期。信度均达到 95%。

在 255 年北京雨季变化中，无论是世纪性变化，还是雨季类型在各阶段的优 势 分 布，都说明一件十分有趣的事实，那就是，雨季的变化是有规律的，而不是随机的。这种现象也意味着大气环流长期变化也必然如此。此外，使用文献记录研究气候变化的工作中，多研究冬季温度，而较少关心夏季降水。对于降水的长期变化，人们常常认为规律性较差，甚至无规律可循。本文从一个侧面所提出的一些结果，也许能对我国雨季的长期变化提出若干线索。

本文承蒙徐淑英、张家诚、郭其蕴同志提出宝贵意见，在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1] 张先恭，我国气候变迁的初步探论，《气象科技资料》，1974 年 6 月。

表 7 北京近 255 年雨季类型的变化

年 代	年数	优 势 雨 季 类 型
1724—1779	56	偏 短 型
1780—1819	40	落 后 型
1820—1869	50	偏 短 型
1870—1939	70	类 型 不 稳 定
1940—1978	39	偏 长 型

THE RAINY SEASON AND ITS VARIATION IN BEIJING DURING THE LAST 255 YEARS

Feng Li-wen

(Institute of Geography, Academia Sinica)

Abstract

In this paper, the rain and clear sky observations in Beijing by the Royal Observatory of the Ching Dynasty were used and combined with instrumental records to reconstruct rainy season from 1724 to 1978. Its characteristics and variations were discussed and concluded as follows:

1. There were 6 patterns of rainy season in Beijing during the last 255 years, and each of them prevailed in a certain period of time.

2. The beginning date of rainy season in Beijing in the average was in the 3rd. decade of June, ranging from the early part of May and 3rd. decade of August. The ending date of it in the average was in 2nd. decade of August ranging from the last part of June to 3rd. decade of Sept. The average length of rainy season was 50 days, ranging from 10 to 115 days. The number of rainy day in the rainy season was 32 (average), ranging from 9 to 82 days.

3. 10-year moving average showed that the duration of rainy season became longer and longer in the last 255 years which might be divided into 4 periods as follows:

(1) The period of 1733—1781 was characterized by the late beginning and early ending, thus making this period the shortest rainy season in the last 255 years.

(2) 1782—1824; both the beginning and ending date were late, but the duration of rainy season was not short.

(3) 1825—1938; the rainy season composed of several fluctuations with various amplitude, most of them were short.

(4) 1939 to present: the early beginning and the late ending made a longer duration of rainy season. In the last 10 years (1969—1978), the rainy season was longest. The beginning date was earlier than normal by 1 pentad, the ending date was later than normal by 2 pentad, thus the length of duration was longer than normal by 2 pentad.

4. The cycle analysis of last 255 years of Beijing showed that the beginning date had a cycle of 4.5 years; ending date had cycles of 4 and 85 years; and the duration has cycles of 170 and 85 years.