

太阳黑子、南海季风暴发与北京地区降水

黄海仁 陈文玉 王揽月 金德山

(海军海洋水文气象中心, 北京 100073)

摘要 利用 1949~1998 年资料, 以统计分析的方法, 对太阳黑子与南海季风、北京地区降水的相互关系进行了初步探讨, 发现太阳黑子的极值年与南海季风暴发的迟早有明显的对应关系。太阳黑子数与北京地区降水量呈反相关。

关键词 太阳黑子 南海季风 北京地区降水

引言

太阳黑子的活动有准周期性, 其中较强的周期有 11、22、180 年等。太阳黑子活动异常是引起大气活动异常的原因之一, 但是由于影响大气运动复杂因素的相互抵消, 有时掩盖了其作用, 在南海季风和北京地区降水的预报中, 太阳黑子活动因素还没受到广泛重视。南海季风具有独特的变化规律, 是亚洲季风区独立于印度季风的另外一个季风环流系统^[1], 其暴发直接影响华南与江淮流域的暴雨, 不仅为我国两广、江淮流域、台湾地区和日本的汛期降水提供了主要能量与水汽来源, 而且还能通过遥相关影响东北太平洋和美国等地区。北京地区降水的多少, 直接影响着国家对外的政治活动及首都人民的生活, 因此对它们的研究是十分必要的。

1 太阳黑子极值年与南海季风暴发

资料统计表明: 太阳黑子的极值年与南海季风(指南海北部西南季风, 下同)暴发时间有着一定的相关关系^[2]。

(1) 太阳黑子峰值年南海季风暴发时间偏早。1949~1998 年太阳黑子准 11 年周期的峰值年出现在 1957、1968、1979、1989、1998 年, 与其对应的南海季风暴发时间分别为 5 月第 2 候(5 月 9 日)、5 月第 1 候(5 月 4

日)、5 月第 3 候(5 月 12 日)、5 月第 4 候(5 月 16 日)、5 月第 2 候(5 月 10 日), 较常年平均暴发时间(5 月第 3 候)偏早。5 年中在第 3 候以前暴发的有 4 年, 历史拟合率为 80% (4/5)。太阳黑子出现的高值年份, 南海季风暴发时间较常年偏早。表 1 给出了 1968~1998 年太阳黑子数大于 100 的年份中南海季风暴发时间早于 5 月第 3 候的有 9 年, 历史拟合率为 82% (9/11)。

(2) 太阳黑子谷值年南海季风暴发时间偏晚。1949~1998 年太阳黑子谷值年出现在 1954、1964、1976、1986、1996 年, 与其对应的南海季风暴发时间分别为 5 月第 5 候、5 月第 5 候、5 月第 2 候、5 月第 4 候、5 月第 2 候, 较常年平均暴发时间偏晚。5 年中在第 4 候以后暴发的有 3 年, 历史拟合率为 60%

表 1 1968~1998 年太阳黑子数大于 100 的年份与南海季风暴发时间

	太阳黑子数	南海季风暴发日期	太阳黑子数	南海季风暴发日期
1968	105.9	5 月 4 日	1982	116.3 5 月 4 日
1969	105.6	5 月 9 日	1989	157.6 5 月 16 日
1970	107.7	5 月 7 日	1990	141.8 5 月 8 日
1979	155.3	5 月 12 日	1991	162.7 6 月 6 日
1980	154.7	5 月 8 日	1992	104.6 5 月 15 日
1981	104.5	5 月 8 日		

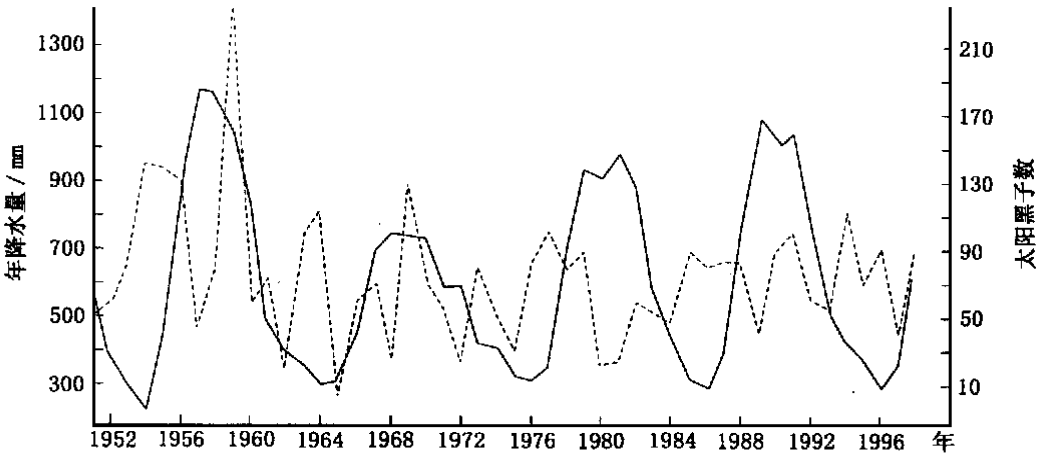


图1 1951~1998 年太阳黑子数(实线)与北京地区年降水量(虚线)的关系

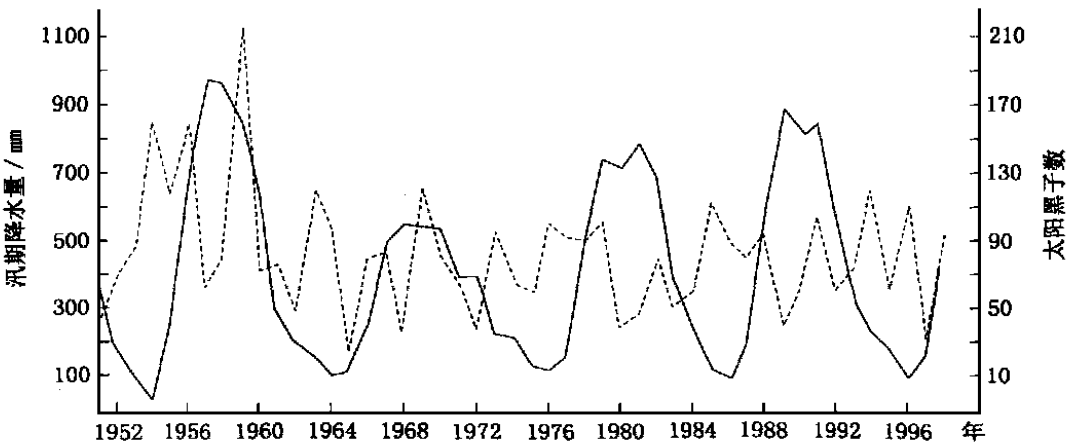


图2 1951~1998 年太阳黑子数(实线)与北京地区汛期降水量(虚线)的关系

(3/5)。太阳黑子出现的低值(小于 69)年份,其南海季风暴发日期也多数较常年偏晚。

2 太阳黑子极值年与北京地区降水

据 1951~1998 年资料统计分析发现,太阳黑子数与北京地区降水具有反相关关系。当太阳黑子数的变化曲线呈下降(减少)或上升(增加)趋势时,与其对应的北京地区年降水量及汛期降水量变化曲线均呈上升(增加)或下降(减少)趋势(图 1、图 2),历史拟合率均为 79%(38/48)。

(1) 太阳黑子的峰值年,北京地区年降水量偏少,汛期降水量也偏少。与 1949~1998 年太阳黑子峰值年对应的北京地区年降水量分别为 487、388、719、444、732 mm,平均为 554 mm,较常年平均值(629 mm)偏少 12%;北京地区汛期降水量分别为 382、204、554、268、505 mm,平均为 382.6 mm,较常年汛期平均值(469.5 mm)偏少 19%(表 2)。北京地区年降水量较少的 388 mm,汛期降水量较少的 204 mm,均出现在太阳黑子峰值年(1968 年)。

太阳黑子的高值(大于 100)年,北京地区全年与汛期降水量较常年偏少(表 3)。北京地区年平均降水量为 574.9 mm,较太阳黑子常年偏少 9%;汛期降水量平均为 406.3 mm,较常年的降水量偏少 13%。

表 2 1951~ 1998 年太阳黑子极值年北京地区平均降水量

	年降水量(mm)	汛期降水量(mm)
太阳黑子峰值年	554.0	382.6
太阳黑子谷值年	767.0	613.4
太阳黑子常年	629.0	469.5

(2)太阳黑子谷值年,北京地区年降水量偏多,汛期降水量也偏多,谷值年为 1954、1964、1976、1986、1996 年,对应北京地区年降水量分别为 962、820、686、666、701 mm,平均为 767 mm(表 2),较太阳黑子常年的降水量偏多 22%,汛期降水量分别为 848、520、578、509、612 mm,平均为 613.4 mm,较常年偏多 31%。年降水量较多的 962 mm,汛期降水量较多的 848 mm,均出现在太阳黑子谷值年(1954 年)。太阳黑子出现的低值(小于 69)年份,北京地区年及汛期降水量也偏多。年平均降水量为 639.4 mm,多于常年 10.4

mm,汛期降水量平均为 479.3 mm,多于常年 9.8 mm。

(3)1~ 5 月太阳黑子数为峰值的年有 1958、1969、1981、1991、1999 年,对应北京地区汛期降水量分别为 452、675、293、559、150 mm,平均为 398.8 mm,较太阳黑子常年的降水量偏少 15%。1~ 5 月太阳黑子数大于 100 的年份,对应北京汛期降水量平均为 406.3 mm,较常年偏少 13%。当 1~ 5 月太阳黑子数为峰值时,预报北京地区同年汛期降水量小于 460 mm,历史拟合率为 60%(3/5)。当 1~ 5 月太阳黑子数大于 100 时,预报北京地区同年汛期降水量小于 470 mm,历史拟合率为 73%(11/15)。

1~ 5 月太阳黑子数为谷值的年有 1954、1964、1975、1986、1969 年,对应北京地区汛期降水量分别为 848、520、357、509、612 mm,平均为 569.2 mm,较太阳黑子常年的降水量偏多 21%。当 1~ 5 月太阳黑子数为谷值时,预报同年北京地区汛期降水量大于 500 mm,历史拟合率为 80%(4/5)。当 1~ 5 月太阳黑子数小于 30 时,预报同年北京地区汛期降水量大于 496 mm,历史拟合率为 71%(12/17)。

表 3 1960~ 1998 年太阳黑子数大于 100 的年份北京地区降水量

	1960	1968	1969	1970	1979	1980	1981	1982	1989	1990	1991	1992	平均
太阳黑子数	112.3	105.9	105.6	104.7	155.3	154.7	140.5	116.3	157.6	141.8	162.7	104.6	139.9
年降水量(mm)	526	388	915	597	719	383	393	545	444	699	748	542	574.9
汛期降水量(mm)	410	204	675	456	554	243	293	466	268	384	559	364	406.3

3 南海季风暴发与北京地区降水

通过对 1968~ 1997 年资料统计分析,发现南海季风暴发时间与北京地区降水量存在一定的对应关系。

(1)南海季风暴发时间偏早(5 月 10 日之前)时,北京地区 1~ 5 月、汛期及年降水量均偏少,分别较常年偏少 5%、14% 和 13%(表 4)。1~ 5 月降水量最少的为 13 mm,汛

期降水量最少的 204 mm,年降水量最少的 377 mm,均分别出现在南海季风暴发较早的 1975 年(5 月 8 日)、1968 年(5 月 4 日)和 1972 年(5 月 5 日)。

(2)南海季风暴发时间偏晚(5 月 16 日以后)时,北京地区 1~ 5 月、汛期及年降水量均偏多,分别较常年偏多 14.0、14.7 和 8.7 mm。1~ 5 月降水量最多的 148 mm,汛期降水量次最多的 620 mm,年降水量次最多的

748 mm, 分别出现在南海季风暴发较晚的 1998 年(5 月 21 日)、1985 年(5 月 20 日)及最晚的 1991 年(6 月 6 日)。

表 4 1968~ 1997 年南海季风暴发时间与北京地区平均降水量(mm)

南海季风 暴发时间	1~ 5 月 降水量	汛期降水量	年降水量
5 月 10 日以前	67. 2	403. 5	547. 3
5 月 16 日以后	72. 0	484. 2	637. 7
常年	70. 6	469. 5	629. 0

4 分析

通过以上资料统计分析, 发现太阳黑子极值年与南海季风暴发时间的迟早有明显的对应关系, 与北京地区降水呈反相关, 故南海季风暴发的时间与北京地区降水也有一定的对应关系, 这与统计分析南海季风暴发与北京地区降水资料所得出的结论是完全一致的。

太阳黑子数是太阳活动最有代表性的变量之一, 而太阳活动和地球大气的相互作用, 对天气、气候产生影响。美国学者 Herm du 的研究指出^[3]: 从地球表面温度的长期变化而言, 在 1804~ 1910 年, 太阳黑子峰值年时的温度要比谷值年低些; 从 1880~ 1968 年期间, 北半球的平均温度在太阳黑子峰值年附近最低, 谷值年附近最高。已经观测到的太阳常数和黑子数之间有着明显的相关, 可粗略的说太阳黑子的活动对地球得到的太阳辐射是有明显影响的, 这种影响导致了地球表面温度和气压的变化, 从而使温度梯度和气

压梯度改变, 伴随而来的是大气环流的变化。

大气环流的变化起源于气压的空间再分布。地面和 500 hPa 高度上对应与 11 年黑子周期气压变化的全球分布, 有一种驻波型解释了由所有经度平均得出的纬度效应, 在这些经度上大约从纬度 45 度向极地, 高压高于平均值; 而赤道与副热带则低于平均值。热带与副热带气压场的变化, 对南海季风暴发及北京地区降水有着明显的影响。研究表明^[2], 副热带高压过强西脊点偏西, 主体偏南时, 副热带高压南侧的东风气流易在其西侧转为西南气流。有利于南海季风的早暴发, 不利于北京地区降水。

5 结语

(1) 太阳黑子极值年与南海季风暴发的时间有一定的对应关系。峰值年南海季风暴发时间偏早; 谷值年, 偏晚。

(2) 太阳黑子极值年与北京地区降水有一定的相关性。峰值年北京地区降水量均偏少, 谷值年北京地区降水量均偏多。

(3) 南海季风暴发时间与北京地区降水有较明显的相关关系。南海季风暴发的时间偏早时, 北京地区 1~ 5 月、汛期及年降水量均偏少; 反之, 均偏多。

参考文献

1 丁一汇, 陈隆勋, 甘子钧, 等. 南海季风试验科学报告. 1995. 8- 13

2 陈文玉, 李培, 孙欣, 等. 太阳黑子、厄尔尼诺与南海季风的暴发. 航空气象, 1999, (1): 42- 44

3 Herm an J R, Goldberg R A. 太阳、天气、气候. 盛承禹等译. 北京: 气象出版社, 1984. 71- 73