

梅雨、副热带高压活动与近点月 位相的关系

王兴荣 严学锋

(安徽省气象科学研究所, 合肥 230061)

提 要

本文研究了梅雨、副高与近点月位相之间的关系, 证明梅雨和副高均与近点月位相之间存在着非同步关系的周期性泊松联系。梅雨与近点月位相之间的关系是副高与近点月位相关系的反映。然而, 副高与近点月发生联系是有条件的, 当副高南退时, 两者不存在关系, 反之, 北挺时两者存在着周期性泊松联系, 并且不同北挺幅度所对应的周期性泊松联系的形式也不同。

关键词: 梅雨; 副热带高压; 近点月位相; 周期性泊松联系。

一、引 言

日月运行可对地球造成多方面影响, 因此, 早就有人倡导研究日月运行与天气变化的关系(月地关系), 但是后来, 月地关系则被基本否定了。现代大气物理学认为: 日月运行对大气活动和天气过程没有多大作用或影响甚微^[1-2]。然而, 近年来, 有人根据实际资料的分析, 注意到日月运行对天气过程起着不可忽略的影响^[3], 从而向现代大气物理学的基本看法提出了挑战, 重新掀起了一股研究月地关系的高潮。作者也在理论分析^[4]启示下, 研究了寒潮天气过程^[5], 提出并证实: 天文引潮力能对大气运动产生明显影响的条件不仅取决于天文因子, 而且还取决于影响大气运动的其它因子, 其中之一是地形。这就提出了这样一个问题, 除了天文因子、下垫面条件(地形)外, 日月运行影响天气过程还取决于其他什么因子?此外, 目前月地关系研究^[3,5-7]主要讨论天气过程与天文拐点的同步联系, 对于非同步联系, 则很少涉及, 这就产生了另一个问题, 即月地关系现象是否都属于同步现象, 有无非同步联系的月地关系现象, 如果有, 那么是什么形式?带着这两个问题, 本文就文献[6]认为与近点月关系不大的梅雨副高活动, 作一些初步探讨。

二、梅雨与近点月位相的关系

根据文献[6]所采用的中央台入、出梅资料及合肥、南京台入、出梅资料, 以时间

间隔大致相等近点月关键日(月近、月远)为原点,按关键日(均以20时为日界)当日至15日序列,计算各气象台入、出梅日期频次分布图,可以发现,虽然关键日出现频次并不一定很多,各台资料所显示的频次高峰落在近点月半周期上的位相也相差甚异,即如文献[6]所云:与近点月的同步联系很不明显。但是,在入(出)梅日期与近点月位相之间,却可找到另一种明显且有意义的联系,即在整个近点月半周期的前8天,也就是近点月四分之奇数周内,都可找到连续的几天,为各台入(出)梅日期的高峰期,其主要频次高峰均在这高峰期内,并且,入(出)梅日期落在高峰期内次数远超过在非高峰期(四分之偶数周)次数,例如,从南京入梅日期近点月半周期位相频次分布图(图1)可以看出:入梅日落在关键日当日和后5日的高达6次的频次高峰均在当日至6日的7天高峰期内,入梅日落在高峰期次数为25次,占总次数33次的75.8%,为了进一步说明问题,让我们仿照文献[8],用 χ^2 检验对上述结果进行评定。假设入梅日是近点月半周期的周期均质泊松过程,那么根据统计理论,利用公式

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^i (n_k - nP_k)^2 / nP_k, \quad (1)$$

可以算出统计量为11.22,其中 n_k 表示属于某一位相段的子样个数,分别为高峰期和非高峰期的入梅日频次, n 为参与统计

的样本总数, P_k 表示各位相段的理论频率,对于周期的均质泊松过程而言,等于各位相段长度占整个周期长度的百分数,在这儿分别为高峰期和非高峰期日数除以近点月半周期的平均值15日。可以看出,本例位相段组数为2,故考虑 χ^2 自由度为1的 χ^2 分布,从 χ^2 分布表中查得 $P(\chi^2 \geq \chi_\alpha^2) = 0.001$ 的 $\chi_\alpha^2 = 10.827$,小于从子样算出的 $\chi^2 = 11.22$,因此拒绝原假设,肯定入梅日是近点月半周期上的一个周期(非均质)泊松过程,周期长度为近点月半周期。事实上,各台资料虽然极不一样,但统计结果(见表1)都在不同程度上证明:入(出)梅日是容易发生在近点月四分之奇数周内的以近点月半周期为周期的周期性泊松过程,与近点月位相有着密切的联系。由于这种关系不同于同步关系,仿照文献[8],我们称之为周期性泊松联系。

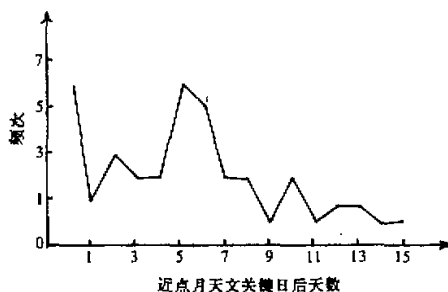


图1 南京气象台入梅日近点月半周期各位相频次分布(1957—1989年)

表1 各气象台入(出)梅日与近点月半周期关系的统计结果一览表

气象台	资 料 起 迄 年 代	空梅数	有 效 样 本	入 梅 日					出 梅 日				
				高峰期 关键日 后 $x-x$ 天	落在高峰期				高峰期 关键日 后 $x-x$ 天	落在高峰期			
					频次	%	信度			频次	%	信度	
							χ^2	α				χ^2	α
中 央	1957—1988	2	30	0—7	22	73.3	4.82	0.05	2—7	19	63.3	6.81	0.01
合 肥	1957—1989	3	30	0—7	21	70.0	3.35	0.10	1—6	17	56.7	3.47	0.10
南 京	1957—1989	0	33	0—6	25	75.8	11.22	0.001	0—5	19	57.6	4.25	0.05

三、副热带高压活动与近点月位相的关系

分析梅雨天气形势可以发现,各气象台入(出)梅日期一般都与大范围环流形势发生显著变化,尤其与副高发生明显北挺日期相对应。例如,利用文献[9]提供的 1957—1986 年根据我国东部沿海天气形势所划分的 5—9 月天气周期逐日资料,对照中央台 1957—1986 年 28 次(2 次空梅)入梅日中,就有 15 次与天气周期转换日期同步(落在转换日期 ± 1 天),加上基本同步(± 2 天),就有 25 次,占总次数 89.2%,而 28 次出梅日中,有 18 次与转换日期同步,加上基本同步,就有 23 次,占总次数的 82.1%。

根据上述分析,不难得到这样一个推论:入(出)梅日与近点月位相的周期性泊松联系现象必然在副高天气周期转换日期与近点月位相之间反映出来。

事实上,借助文献[9]的资料,按照其对各天气周期命名的条件规定,把副高天气周期转换形式分为南退转换(例如从黄海副高转换为江南副高)和北挺转换(例如从粤台副高转换为赣浙东海副高);把副高天气周期转换的强弱分为强转换(即指南退或北挺幅度较大,在 8 个纬距左右,通常超过 5 个纬距,如从黄海副高转换为巴士副高),中转换(即指退挺幅度在 5 个纬距左右的中等转换,如从吕宋副高转换为粤台副高)和弱转换(即指退挺幅度较小,在 3 个纬距左右,一般不超过 5 个纬距的转换,例如从赣浙东海副高转换为江南副高),并分类统计各类副高天气周期转换日期在近点月半周期各位相频次分布(见表 2)。则可以发现:副高天气周期转换日期与近点月位相之间的周期性泊松联系确实存在,但不同转换方式,不同转换强度的副高天气周期转换日期与近点月位相之间的关系存在着巨大的差异。对于南退转换而言,无论是强、中、弱转换,其转换日期落在近点月四分之奇数周和偶数周频次大致相等(频次比分别为 5:4; 17:15; 37:40),这说明其转换日期是近点月半周期的一个周期均质泊松过程,与近点月位相之间不存在周期性泊松联系;而对于北挺转换,除了难以区分为强还是弱转换的中等转换(转换日期落在近点月四分之奇数周和偶数周频次大致相等,频次比为 23:20)外,无论是强转换,还是弱转换,其转换日期落在近点月四分之奇数周

表 2 各类副高天气周期转换日期在近点月半周期各位相频次分布

类 别	样 本 数	近点月 半周期 频 次 位 相	天文关键日后 x 日															
			四分之奇数周								四分之偶数周							
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
南 退 转 换	强	9	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
	中	32	0	3	3	2	3	1	2	3	3	4	3	1	2	1	0	1
	弱	77	3	6	3	7	5	5	6	2	4	9	10	7	8	1	1	0
	合计	118	3	10	6	10	9	7	9	5	8	13	13	9	9	2	2	1
北 挺 转 换	强	9	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	2	0
	中	43	2	4	2	2	2	4	4	3	6	1	3	2	3	2	2	1
	弱	113	12	11	14	7	14	16	9	9	4	3	3	2	3	3	1	2
	合计	165	14	15	16	9	17	20	13	13	11	5	6	4	8	6	5	3

和偶数周的频次相差都很悬殊, 其频次比分别是 2:7 和 92:21, 也就是说, 它们都是以近点月半周期为周期的周期性泊松过程, 与近点月位相之间存在着周期性泊松联系。对强转换而言, 虽然样本极少, 只有 9 个, 其 χ^2 值也达 3.50, 超过 $\alpha=0.10$ 的信度, 而对弱转换而言, 其 χ^2 值高达 35.81, 远远超过 $\alpha=0.001$ 的信度。然而, 需要指出的是, 强和弱转换的转换日期与近点月位相的周期性泊松联系的形式是有差别的, 强转换的转换日期主要集中在近点月四分之偶数周 (77.8%), 是容易发生在近点月四分之偶数周的周期性泊松过程, 弱转换则相反, 转换日期主要集中在近点月四分之奇数周 (81.4%), 是容易发生在近点月四分之奇数周的周期性泊松过程。这充分说明: 日月运行规律能否对诸如副高天气周期转换这样一些大气运动演变发生影响的条件除了取决于天文因子外, 尚取决于大气运动演变的方式和强弱。

四、结论和讨论

根据上述分析, 可得到两点结论:

1) 入 (出) 梅日是容易发生在近点月四分之奇数周的以近点月半周期为周期的周期性泊松过程, 与近点月位相之间存在着周期性泊松联系。

2) 副高天气周期转换日期与近点月位相存在周期性泊松联系是有条件的, 当副高南退时, 二者之间不存在周期性泊松联系; 而当副高北挺时, 除了难以区分为强转换还是弱转换的中等转换外, 强和弱的转换的转换日期都与近点月位相存在着周期性泊松联系, 所不同的是, 强转换的转换日期是容易发生在近点月四分之偶数周的周期性泊松过程, 相反, 弱转换则是容易发生在近点月四分之奇数周的周期性泊松过程。

事实上, 由于绝大部分入 (出) 梅日是与涉及粤台副高, 赣浙东海副高北挺天气周期转换日期同步, 加上绝大部分北挺副高天气周期转换都是弱转换, 因此, 结论 1 实际是结论 2 在具体问题上的反映。

此外, 中等程度北挺副高天气周期转换日期与近点月位相之间的周期性泊松联系之所以不明显, 很可能是由于: 强转换和弱转换副高天气周期转换日期与近点月位相之间的周期性泊松联系的方式相反, 而中等程度转换又难以区分为强、弱转换所致。当然, 要证实这一点, 还要有待于进一步大量的工作。

至于形成上述结论的物理机制, 尚提不出什么成熟的看法。有待进一步探索。

致 谢: 本工作曾得到陈菊英、李松勤、朱正心、陈焱同志的帮助, 在此表示谢意。

参 考 文 献

- [1] 赵九章, 1965, 高空大气物理学, 科学出版社, 39—67.
- [2] Chapman, S. et al., 1976, *Atmospheric Tides*, Reides Dordrecht, Gordov and Breech, New York.
- [3] 张肇琴等, 1989, 论天文奇点效应的普适性, 天地生综合研究, 中国科学技术出版社, 130—135.
- [4] 王兴荣, 1984, 环流调整机制的动力学剖析, 高原气象, 3, 27—33.
- [5] 王兴荣, 1990, 天文潮汐与不同地形条件下寒潮天气发生的关系, 气象学报, 48, 239—241.
- [6] 任振球等, 1982, 月地相位与长江中下游梅雨期, 气象, 5, 21—14.

- [7] 任振球等, 1981, 天文奇点与 1980 年盛夏副热带高压异常偏高, 气象, No.3, 4—5.
- [8] Kilston, S. et al., 1983, Lunar—solar periodicities of large earthquakes in Southern California, *Nature*, 304, 7, 21—25.
- [9] 王式中等, 1988, 暴雨天气周期中期预报方法, 气象出版社.

On Relation of Meiyu and Subtropical High Action with the Phase of the Moon—Perigean Period

Wang Xingrong and Yan Xuefeng

(*Meteorological Institute of Anhui Province, Hefei 230061*)

Abstract

In this paper, the relation of Meiyu and subtropical high action with the phase of the moon—perigean period are diagnosed, the results show that there is a kind of cycle poisson relation, which is different from synchronous relation, between Meiyu and the phase of the moon—perigean period and between subtropical high action and the phase of the moon—perigean period. The former results from the latter. But only under certain condition is there relation between subtropical high action and the phase of the moon—perigean period, when subtropical high action move south no relation is there, when subtropical high action move north, there are a kind of cycle poisson relation. Different scope of the north—motion of subtropical high action are corresponding different kind of cycle Poisson relation.

Key words: Meiyu; subtropical high; phase of the moon—perigean period; cycle Poisson relation.