

突发性特大自然灾害触发因子的发现 及其物理研究方案

任振球

(中国气象科学研究院, 北京 100081)

[摘要] 运用中华传统文化的整体思维和现代统计学、气象学、地震学原理, 发现特大暴雨、台风突变和大地震临震、火山爆发等突发性特大自然灾害(均为当前公认的世界性科学难点), 都是在内部条件基本具备情况下, 由月亮为主的“三星一线”时的引潮力共振异常叠加而触发。用此种内外因耦合方法预测特大暴雨和大地震临震, 成功率分别为72.7%和40%。提出了“三星一线”时是否存在引力放大和电磁力放大的系列观测实验和研制特大暴雨数值预报模式的方案。

[关键词] 突发性特大自然灾害; 三星一线; 引潮力共振; 内外因耦合; 系列观测实验

[中图分类号] P131; P43; P315 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2004)12-0001-06

1 突发性特大自然灾害触发因子(三星一线引力放大效应)的发现

中尺度暴雨试验和研究实践表明, 特大暴雨的物理量突变和雨量突然加大往往是同时出现的; 台风的风速突变、路径突变、移动速度突变及其登陆后的暴雨突变, 以及大地震的发生等, 同样都是突然发生的。因而, 笔者长期以来运用中华文化的整体思维, 全力寻找此类突发性特大自然灾害的触发因子。在考虑所有可能影响的各种大气内部因子、各种地球物理因子和各种天文因子的基础上, 通过筛选、典型剖析和普查、反查, 发现只有以月亮为主的“三星一线”时的非经典引潮力的共振效应方可触发一系列的突发性特大自然灾害。

由图1可见, 西北太平洋热带气旋遇到朔望时的强度变化, 严格取决于朔望发生时刻的引潮力垂直分量。在朔望发生时刻的垂直引潮力的提升区共有20次热带气旋, 其中有18次得到加强; 在其下压区共有47次, 热带气旋, 其中有32次不发展甚至减弱。通过信度为0.01的统计检验^[1]。黄道面上的7颗大行星或8颗一等亮星或3颗最强宇宙射

电源, 当它们任意一颗与月亮(或太阳)对地球成直线时(星、月的视赤经相等或相差180°), 同样都有类似效应。任选一颗较远的一等亮星——角宿一(距离地球270光年), 当它与月、地成直线时, 与北半球高、低压中心强度变化的关系, 也通过信度为0.04的统计检验。由于黄道面上这些天体对地球的引力比月亮对地球的引力要小 $10^{-4} \sim 10^{-13}$,

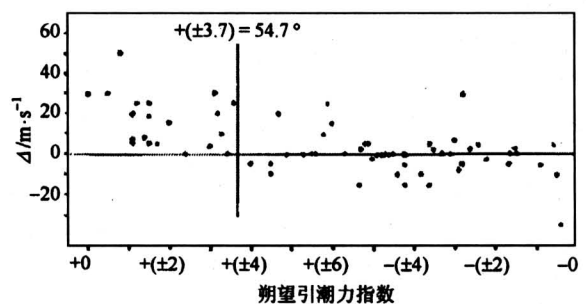


图1 朔望发生时刻的引潮力垂直分量与热带气旋强度变化(1969-1973年6-9月)
Fig.1 Changes of tropical cyclones in Northwestern Pacific and vertical components of tide-generating forces at the of syzygies (June - September, 1969 - 1973)

[收稿日期] 2004-08-05; **[修回日期]** 2004-08-30

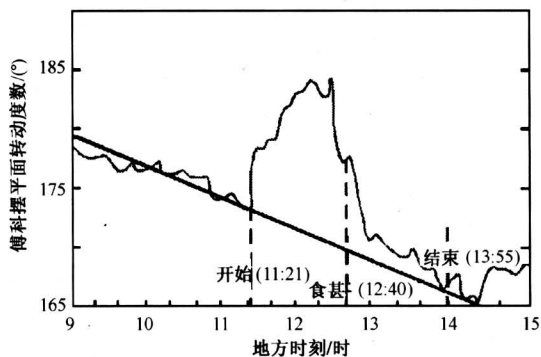
[基金项目] 国家科技部重大基础研究前期研究专项资助项目(2002CCD02100)

[作者简介] 任振球(1934-), 男, 江苏无锡市人, 中国气象科学研究院研究员, 卢鹤绂格物研究所研究员

加之月亮的引潮力随其西行而在不断变化,与“三星一线”的发生时刻并无关系。因而这一统计结果,与现有的万有引力理论和广义相对论发生了矛盾。

然而,此种“三星一线”效应,却与中国古籍记载和古代大军事家用观察月亮是否走到黄道面的亮星来预测天气变化指挥打仗的经验以及现今全国各地的测天经验,不谋而合。如“月之于星,则以风雨”(《尚书》),“月丽于毕,俾滂沱矣”(《诗经》);“太阴缠于毕,月内必有大雨”(《三国演义》)以及现今华北等地的测天经验“月傍星,不是刮风就是下雨”等,均相一致。由此,提出三天体成直线时引力可能存在瞬时局部的放大假设^[2,3]。

目前,此种三星一线的放大假设,已经得到日全食观测的初步证实。1954年6月30日法国巴黎日全食用傅科摆观测(图2)、1961年2月15日前苏联用倾斜仪观测等,都已记录到日全食时(最典型的三星一线)的外来引力增强。但当时观测精度最高的重力仪,却未测到类似效应。后经调查研究,发现重力仪都有滤波器。



当天朔的黄经相合时刻(12:26)和木星合月时刻(12:38)以及井宿三合月时刻(12:06)三者几乎重合。且与图中异常段的3个尖峰的出现时间相对应

图2 1954年6月30日法国巴黎日全食傅科摆观测结果

Fig.2 The observational results of abnormal gravitations using a Foucault pendulum in Paris at the time of total solar eclipse of June 30, 1954

在笔者建议下,中国地震局地质研究所陈益惠研究员在1980年云南日全食时,将重力仪改为每秒钟取值后,结果观测到日全食时出现高频抖动。尤其是,中科院地球物理所在1997年3月9日黑龙江漠河日全食时,将最精密的重力仪也加密到每秒钟取值后,观测到日全食时出现2个重力谷值^[4]

(图3),同样显示了外来引力增强(不可能由地球质量突然减小而引起)。此结果在国际权威刊物美国《物理评论》上发表后,引起了国内外科学家的重视。同时,美国发射的4颗航天器在向太阳系行星方向飞行时,也都观测到“来自背后太阳方向一个附加的力”;由于这个力的存在,使得20世纪70年代发射的先驱者10号,少走了40万公里。认为这种力如果确实存在,基本物理定理就要修改。此外,阿波罗登月飞船在飞到月亮背后时,地球上的测站本应无线电中断,却有52秒钟,在月中天时观测到了来自月亮背后登月飞船的信号,“为有史以来同类型最强的信号”。这就是说,当飞船飞至月亮背后与月亮、地球观测站成直线时,地球观测站不仅测到来自月亮背后飞船发出的信号,而且其电磁波也存在放大现象。据此,笔者提出了“三星一线”时引力放大的系列观测实验方案^[5]。还需指出,引力和电磁力的此种增强效应存在的超距作用(与距离无关)和穿透力极强的现象,有可能与国际上正在探索的挠场理论(或称标量波理论)有密切联系。

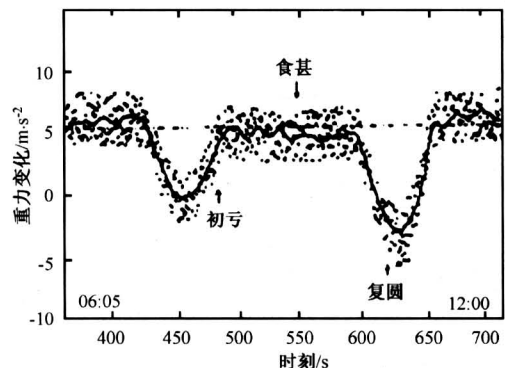


图3 1997年3月9日黑龙江漠河日全食观测结果(用精密重力仪观测)

Fig.3 The observational results of abnormal gravitations using precise gravimeter at the time of total solar eclipse of March 9, 1997 in Mohe of China

进一步研究发现,在此种“三星一线”的发生时刻,还存在4种不同类型的共振区^[6](见图4)。

1)在“三星一线”发生时刻月下点(或对潮点)的 54.7° 线(月心和地心连线在地心的夹角)以内 4° 区和以外 10° 区,分别有利低压和高压迅速发展,为垂直引潮力的共振减压区和共振加压区。它系大气垂直运动初始状态与三星一线时外来引潮

压的叠加在法国所致。

2.3 台风突变^[7]

对于近海台风强度突变,利用引潮力共振条件与近海台风突然加强或突然减弱的关系,得到一个可以定量预测近海台风强度突变的逐步回归方程。通过信度为0.001的统计检验。海上台风的路径突变和移动速度的突然加速,也与引潮力共振有较好的关系。

2.4 大地震^[8]

分析 $M_s \geq 6$ 级地震在临震期间所遇到的引潮力共振条件,得到2类触发地震的引潮力共振判据。在中国大陆1975年1月至1996年11月期间,发生 $M_s \geq 6$ 级的大地震共计75次。由引潮力共振异常叠加触发的地震达72次,占总数的96%;仅3次地震,引潮力共振的触发作用不明。其中,由于震源机制的不同,由引潮力共振减压触发的地震有45次,占总数的60%;由引潮力共振加压触发的地震有27次,占总数的36%。

2.5 火山爆发^[9]

在1957—1980年期间,全球有11座火山发生爆发。其中,3次为强火山爆发:1963年3月8日印尼阿贡火山、1980年5月18日美国圣海伦斯火山和1982年3月28日墨西哥埃尔奇琼火山,它们都是在3d之内遇到4个以上引潮力共振加压的异常叠加而触发。其余8座稍弱的火山爆发,在3d内也都是遇到3~4个引潮力共振加压的叠加而触发。1980年美国圣海伦斯火山尚有5次较小的爆发,无例外地同样都是在3d内遇到3个引潮力共振加压的叠加而触发。

3 内外因耦合预测特大自然灾害的成效

3.1 预测特大气象灾害的成效

笔者运用引潮力共振条件与天气形势相结合,在1989—1999年期间共预测33次连续性大暴雨到特大暴雨过程。其中预测正确和基本正确的为24次,成功率为72.7%^[7]。例如,9608号台风于8月1日登陆福建。笔者在当天下午召开的局专家大汇商会上预测:此台风可能北上;8月3~4日每天都遇到2个引潮力共振减压的叠加,因而这两天雨量可能非常大,在台风所到地区附近,最大日降水可能达500mm。结果,3日在河南、河北、湖北、陕西华山均出现了大暴雨;4日在石家庄以

西,鹿泉市石井26h降雨580mm,昔阳县多点暴雨的24h降水均超过500mm。石家庄在3日和4日也连降水109mm/d和303mm/d。此次罕见特大暴雨造成的直接经济损失达534亿元(与当年国家科技经费的总投入相当),死亡1000余人。又如,在1998年长江防汛最危急关头,笔者于8月11日做了2项预测:**a.**在8月11—15日的5d内,湖北西部至四川东部的三峡地区,将连降4d(12日除外)每天均遇引潮力共振减压,将在该地区连降4d均发生大暴雨。实况完全正确,最后一天还在湖南发生了特大暴雨。致使17日沙市洪水位高达45.22m,超过了荆江分洪的标准。**b.**预测8月19—20日四川盆地将发生持续2d的特大暴雨。实况正是在这两天,四川安县和绵阳接连发生276mm/d和291mm/d的特大暴雨。水利部门吸取了教训,分别拦蓄洪水,致使洪峰到达荆江大堤时已相当平稳^[10]。宜昌市气象局三峡服务中心运用笔者提供的天文、天气耦合方法,在1999—2000年,用以预报致洪暴雨的准确率为70.2%,比该台同期常规预报方法的准确率34.6%,提高了35个百分点^[11]。

在广东省气象台,笔者于1975年8月1日上午预测:7503号热带气旋将遇月台同步(月亮经其上空两者的纬度差,接连2d均小于 2° 的引力驻波共振),在48d内将由15m/s迅速增强到61m/s。实况正是在48d内至临登陆台湾前强烈发展到65m/s。

3.2 大地震临震预测的初步成效

笔者运用引潮力共振异常叠加与北京工业大学李均之教授等的临震信号(次声波异常、地应力突跳、虎皮鸚鵡跳跃异常等)相结合,在1995—2000年期间向地震部门共提交16项临震预测意见。临震三要素均正确或基本正确有7项,成功率(7/16)为40%^[8]。1996年4月3日预测:4月7日 ± 3 d(4—10日),在新疆 $38.7 \sim 40.5^\circ\text{N}$, $75 \sim 77^\circ\text{E}$ 地区,将发生 $M_s 7 \sim 7.5$ 级地震。实况是在新疆伽师 $39.5 \sim 39.7^\circ\text{N}$, $76.8 \sim 76.9^\circ\text{E}$,4月6日发生 $M_s 6.3$ 级、6.4级,11日6.6级和16日6.3级地震。2000年7月1日11:30给日本著名地震学家发出E-mail内部预测:7月1—9日在日本东京湾口的大岛附近,将发生 $M_s 7$ 级地震。实况是:在日本大岛附近的新岛—神津岛,7月1日16:02发生 $M_s 6.4$ 级、9日6.1级和15日6.3级地

震。预测的临震三要素与实况均基本正确。

此外，笔者还对菲律宾马荣火山在 2001 年 6 月 24 日和 7 月 25 日的 2 次爆发，提前 2 周做出了较为正确的预测（时间误差 3~5 d，地点完全正确）。

4 进一步的物理研究方案

4.1 引力放大和电磁力放大的系列观测实验的设想^[5]

究竟在“三星一线”时是否确实存在引力的放大现象，需要通过系列观测进行检验。考虑到阿波罗飞船在飞至月地间的引力平衡点时，曾观测到突然拉离地球 1 万多公里，若干小时后又拉回几千公里。因而可以结合我国登月计划，到月地之间的引力平衡点施放一颗小型航天器（或单独施放），围绕月亮运转，系列观测它运行到与月地成直线时，其轨道异常是否与引力放大效应的存在有关。但要求小型航天器绕月的轨道平面的延长面最好能通过我国疆域，以便于在国内进行观测。由于此时外来的引力已经基本平衡，微小的引力扰动就可引起航天器飞行轨道的很大异常。如果此种系列观测的小型航天器轨道异常确实与三体成直线时的引力放大效应的存在有关，能够通过相当高的信度检验，那么在物理上有可能成为一条新的物理定律。同时，在登月飞船任务完成后继续不断地绕月飞行，以便系列观测它飞行至月亮背后和飞至月下点时，即在小型航天器与月地成直线时，飞船发射的电磁波是否也确实存在异常增强现象。如能最终确认此种引力异常和电磁力异常客观存在，显而易见，其科学意义和防灾减灾效益将是十分深远而巨大的，这有待国家的决策和支持。

4.2 研制内外因耦合预测特大暴雨数值预报模式的方案

对于复杂系统，笔者提出了一个新的物理概念：严格准平衡态^[12]，它仅是复杂系统才有的一种特殊平衡态。其平衡条件是由 2 个或多个大量而合成。在此种条件下，推动物质运动的并非组成平衡的大量本身，而是其平衡后的微小偏差，并且可以小好几个数量级。此种现象，在拔河比赛、深海内部、大气垂直方向、地球辐射平衡，以及地球上各种运动与地球的自转速度、公转速度的对比等等，都普遍存在。它们的运动均由其微小的偏差而推动。正如中国成语所说：“四两拨千斤”。对于某一复杂系统，在列出其完全方程后，只要能够证明

其中的大量是组成平衡的条件，就可将它消去，利用剩下的小量进行建模。

大气垂直方向是一个典型的严格准平衡态。由于大气垂直方向的重力和垂直气压梯度力是 2 个大量，其他物理量即便是其中最大的垂直柯氏力也要比重力小 4 个数量级，因而目前的大气垂直运动方程，一般都作为静力平衡处理。笔者依据复杂系统存在严格准平衡态的考虑进而提出了在大气垂直方向存在着多级平衡^[12, 13]。描述大气垂直运动的完全方程式

$$\frac{dw}{dt} = \frac{1}{p} \frac{\partial p}{\partial z} - g + \tilde{f}_u + f_z^* \quad (1)$$

$\frac{10^{-7}}{10^1} \quad \frac{10^1}{10^1} \quad \frac{10^{-3}}{10^1} \quad \frac{10^{-9}}{10^{-9}}$

可以改写成为

$$\frac{dw}{dt} = \frac{1}{p} \frac{\partial p}{\partial z} - (g_0 + g') + \tilde{f}_u + f_L + f_z^* \quad (2)$$

$\frac{10^{-7}}{10^1} \quad \frac{10^1}{10^1} \quad \frac{10^{-4}}{10^{-4}} \quad \frac{10^{-3}}{10^{-3}} \quad \frac{10^{-6-7}}{10^{-6-7}} \quad \frac{10^{-9}}{10^{-9}}$

其中增加了重力异常的变化量 g' 和引潮力的垂直分量 f_L 。

在式 (2) 中，一级平衡为垂直气压梯度力与重力的平衡，即静力平衡。二级平衡为静力余差与垂直柯氏力 \tilde{f}_u 的平衡，即垂直地转平衡。此时的垂直地转偏差恰好与水平地转偏差处于同量级，就可实现三维地转平衡。在已论证全球重力异常与大气活动中心、气旋多发区和高原涡新生区等有着较好的对应关系^[14]的基础上，考虑到二级平衡后的垂直地转偏差，又与重力异常的变化量 g' 处于同量级，因而又可建立第三级的重力异常平衡，即垂直地转偏差与重力异常的平衡。至此，三级平衡后的偏差，已与实际的大尺度大气运动的垂直加速度处在同量级。而经典引潮力的垂直分量 f_L 比实际大尺度大气运动的垂直加速度大一个量级或至少是处于同量级。因而在大气垂直方向，除热力作用外，主要由重力异常和引潮力垂直分量这样的小量在起作用。加之，三星一线时的引潮力存在放大现象及其共振放大以及潜热正反馈的效应，并与内因相耦合，由此触发特大暴雨等突发性特大自然灾害，理应是可行的。据此，在线性阶段，可以引用现有的暴雨模式；在非线性的突变阶段，可以加入非经典引潮力的共振（可以提前精确计算），在目前尚未开展引力异常系列观测实验的情况下，可以对它及其共振的效应利用实例进行参数化处理。由此可以建立一个既可描写一般暴雨过程又可描写非线性突变的特大暴雨过程的数值预报模式^[15]。此

项研究亟需深入进行,以便争取成为防灾减灾更为有效的手段,期望国家给予大力支持。

参考文献

- [1] 任振球. 日月引潮力与台风强度变化[J]. 气象, 1975, (9):18~20
- [2] 任振球. 三天体成直线时的非经典引力效应[J]. 自然杂志, 1982, (5): 501~504
- [3] Ren Zhenqiu, Lin Yi. Post-Einstein gravitational effects [J]. Kybernetes, The International Journal of Cybernetics, England, 2001, 30(4): 433~447
- [4] Qian-shen Wang, Xin-she Yang, Chuan-zhen Wu, et al. Precise measurement of gravity variations during a total solar eclipse [J]. Physical Review D 2000, 62 (4): 1~3
- [5] 任振球. “三星一线”时引力放大效应的发现及其系列观测实验方案[J]. 格物, Matter Regularity, 2004, 4(5): 69~75
- [6] 任振球. 特大暴雨的内外因耦合机理和预测检验[A]. 特大自然灾害预测的新途径、新方法, 香山科学会议第 133 次学术讨论会[C]. 北京: 科学出版社, 2002. 118~127
- [7] 任振球. 引潮力共振对热带气旋突变的触发作用[J]. 气象, 1998, (9): 12~16
- [8] 任振球. 引潮力共振对大地震的触发机理和预测检验[A]. 特大自然灾害预测的新途径、新方法, 香山科学会议第 133 次学术讨论会[C]. 北京: 科学出版社, 2002. 12~14
- [9] 任振球. 天文因素对火山爆发的调制、触发作用[J]. 第四纪研究, 1993, (1): 56~65
- [10] 任振球. 内外因耦合预测 1998 年长江持续性特大暴雨的实践检验及其发生机理[J]. 地球信息科学, 2001, (2): 53~59
- [11] 任振球, 刘尧成, 陈少平. 长江上游致洪暴雨的天文天气耦合预报方法研究及应用[M]. 北京: 气象出版社, 2000, 99~100
- [12] 任振球, 牛涛. 大气垂直运动方程若干问题讨论[J]. 高原气象, 1994, (1): 102~105
- [13] 刘式适, 刘式达, 付遵涛. 关于特大自然灾害的某些数学研究方法[A]. 香山科学会议第 133 次学术讨论会[C]. 北京: 科学出版社, 2002, 113~117
- [14] 任振球. 全球重力异常对大气活动中心、气旋多发区的影响[J]. 地球物理学报, 2002, 45: 313~318
- [15] 任振球. 大气环流创新模式——内外因耦合及三维地转平衡的全球大气环流模式和中小尺度特大暴雨模式的研究设想[J]. 地球信息科学, 2000, (2): 16~17

Discovery of the Triggering Factor on Exceptional Serious Natural Disasters and Its Physical Study

Ren Zhenqiu

(Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081, China)

[Abstract] Applying the traditional Chinese whole view thought and the principles of the modern statistics, meteorology and seismology, it is found that most natural disasters of a sudden (include the extraordinary rainstorm, typhoon sudden change, impending violent earthquake, volcanic eruption, etc.) are triggered by tide-generating force resonance at collinearity of three stars when the internal conditions are satisfied. Using the internal-external cause coupling method to predict extraordinary rainstorms and impending violent earthquakes, the success rate is respectively about 72.7 % and 40 %. This study program include serie observation experiments to test whether there exist amplifications of the gravitational force and the electromagnetic force at the time of collinearity of three stars and sets up the forecasting mode of extraordinary rainstorm.

[Key words] exceptional natural disasters; collinearity of three stars; tide-generating force resonance; internal-external cause coupling method; series observation experiment