

# 中国交通事故与太阳黑子周期关系浅析\*

杨谨菲, 延军平, 柴莎莎

(陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

**摘要:**近年来,随着经济和交通运输业的发展,交通事故也越来越多。交通事故固然与人类的活动密切相关,但同时也受到太阳活动的影响。根据1955-2008年50多年间的太阳黑子数和中国交通事故的有关资料,用动态变化和相关系数 $r$ 比较等方法对二者之间的关系进行了分析研究。结果表明:中国交通事故的发生及死亡人数与太阳黑子活动的11年周期和22年周期之间存在明显的相关关系。

**关键词:**交通事故; 太阳黑子周期; 相关系数 $r$ ; 中国

**中图分类号:** X951 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2010)02-0108-04

## 0 引言

交通事故的发生,不仅受交通系统中人与车方面的内力作用即内部环境的影响,还受外部环境因素的控制<sup>[1]</sup>。太阳作为离地球最近的一颗恒星,其活动无时无刻不在影响地球上的万事万物,交通事故的发生同样深受影响。在研究上,常将太阳黑子的多少作为太阳活动性的一个重要指标<sup>[2]</sup>。许多学者研究发现,地球上很多地区车祸的发生都与太阳黑子活动有一定的关系。据日本学者研究,日本交通事故与太阳黑子的周期有正相关关系<sup>[3]</sup>。前苏联科学家发现,太阳一活动,全球交通事故就会“比平静的日子大大增加,一般增加一倍”<sup>[4]</sup>。廖浩磊等人的研究也发现,武汉市机动车辆的交通事故发生与太阳活动的周期有关<sup>[5]</sup>。本文将讨论中国的交通事故与太阳黑子活动周期的关系。

## 1 资料与方法

交通事故资料采用由中国宏观数据挖掘分析系统网站提供的从1955-2008年54年间的交通事故发生起数和由交通事故死亡人口数等序列数据来进行分析。太阳黑子资料则选用由美国观测站公布的自1956-2007年的太阳黑子相对数。

研究方法上,采用动态比较与相关系数比较

的方法来发现其中隐含的规律。动态分析时,由于交通事故的发生呈波状变化,因而对波峰与波谷处进行重点分析,将其与太阳黑子活动周期的 $M$ 值和 $m$ 值出现的年份进行比较,从而发现一定的规律性。在做太阳黑子相对数与交通事故起数的相关系数比较分析时,根据动态分析时的结果,找出交通事故发生的波峰和波谷,及其相邻的年份与对应出现的太阳黑子数算出相关系数。统计方法为相关性分析,对相关系数进行显著性检验,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。做出相关系数后,对处于不同太阳黑子活动周期的相关系数进行分析得出结论。

## 2 交通事故的发生与太阳黑子活动关系分析

### 2.1 中国交通事故发生与太阳黑子活动关系分析

对于在中国发生的交通事故起数与太阳黑子活动的关系,根据上述方法,首先对二者之间动态变化进行分析。

#### 2.1.1 动态分析

从图1可以看出,中国交通事故的发生起数是呈波浪式上升的。在这一序列中,共出现了5个相对高值即波峰,4个相对低值即波谷。将波峰波谷出现的年份与太阳黑子活动中的 $M$ 值和 $m$ 值进行对应,可以列出表1。

\* 收稿日期: 2009-11-24

基金项目: 国家自然科学基金项目(40871052)

作者简介: 杨谨菲(1987-),女,山西运城人,硕士研究生,研究方向为区域与城乡发展. E-mail: yangjinfei\_2006@yohoo.com.cn

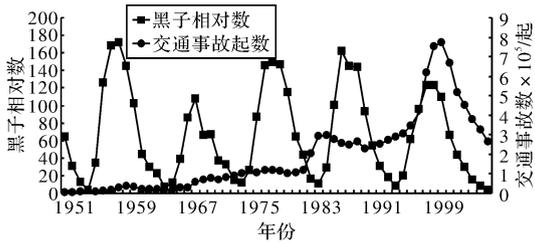


图1 太阳黑子活动与中国交通事故发生起数的动态比较图

表1 中国交通事故发生起数极值年与太阳黑子活动周期分布表

峰年	太阳黑子周期	谷年	太阳黑子周期
1959	$M + 1$	1964	$m$
1972	$M + 2$	1973	$M + 3(m - 3)$
1979	$M - 1$	1982	$M + 2$
1987	$m + 1$	1990	$M + 1$
2002	$M + 1$		

从表1可以看出, 交通事故发生起数的相对多年和少年, 有 88.9% 都发生在太阳黑子活动周期的极大值与极小值年及其附近的 1~2 年内, 充分说明了太阳黑子活动对交通事故的发生有一定程度影响。

交通事故对于社会的危害, 不但在于其会造成巨大的经济损失, 同时也随时随地的影响到人的生命安全。由图2可以看出, 在中国由交通事故致死的人数呈波浪式上升的趋势。与分析交通事故发生起数的方法相似, 也可以在波状上升中用波峰年与波谷年和太阳黑子活动周期的极值年  $M$  年与  $m$  年进行比较分析。经对比发现:

峰值年出现在:  $M + 2, M + 1, m + 1, m + 2, M + 1$ ;

谷值年出现在:  $m, m + 2, m - 2, M + 1$  这些年份中。

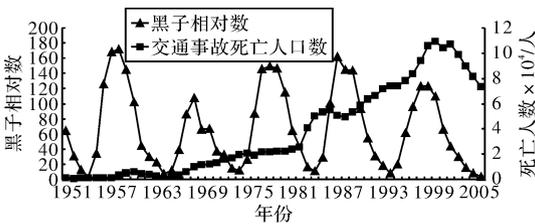


图2 太阳黑子活动与中国交通事故死亡人口数的动态比较图

由此可更进一步看出, 不但交通事故发生起数与太阳黑子活动有关, 由交通事故造成的死亡人数, 与太阳黑子的活动也有密切的关系。

### 2.1.2 相关系数分析

通过对图1的分析, 发现中国交通事故发生起

数与太阳黑子活动有很大的相关性。为了更清晰地说明其相关性, 在各个太阳活动周期内, 选择交通事故发生起数出现峰年或谷年的年份及附近几年, 算出这些年份发生的交通事故起数与对应的太阳黑子数的相关系数, 可得出表2。

表2 太阳黑子活动周期部分阶段与中国交通事故发生起数的相关系数表

太阳黑子周期	起止年份	相关系数 $r$
第19周期	1958 - 1963年	0.75
第20周期	1964 - 1971年	0.67
第21周期	1979 - 1984年	-0.94
第22周期	1988 - 1993年	-0.95
第23周期	1998 - 2002年	0.82

从表2的相关系数可以看出, 在太阳黑子活动的各个周期内, 交通事故发生起数与太阳黑子数基本都有较高的相关关系。因此可以说中国交通事故发生起数也呈现出与太阳黑子活动相似的11年周期性。并且在第19周期、第20周期和第23周期为正相关, 而在第21周期和22周期为负相关。

在表2中, 第19、第20周期为正相关, 随后两个周期为负相关。再从图3中交通事故和黑子数的趋势线可以看出, 太阳黑子与交通事故发生起数都出现两个波峰, 在1979年有一个波谷出现。综合可以看出, 中国交通事故的发生, 不但与太阳黑子活动的11年周期相关, 而且更为明显地体现出与其22年周期的相关性。

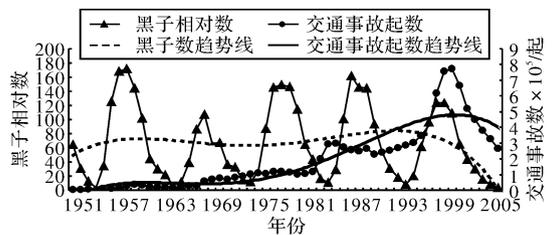


图3 中国交通事故发生起数与太阳黑子数发展趋势

## 2.2 太阳黑子活动对交通事故发生产生影响的的可能原因分析

造成交通事故的原因, 可分为外因即天气、路况等方面的原因和内因即司机的精神状况等。

### 2.2.1 太阳活动作用于天气而对交通事故产生影响

天气对于交通事故产生影响, 主要考虑对交通安全造成影响的异常天气如暴雨, 风沙等天气。暴雨、连阴雨、雾和风沙天气都会造成空气的能见度下降, 减小驾驶视距, 破坏驾驶视觉环境。

下雪天易使路面打滑且雪地对日光的反射率极高,会使驾驶员视线混淆且极易疲惫。在寒冷的气候条件下,机械也容易冻坏,常会发生侧滑、倾翻、坠落等交通事故。高温酷暑天气,发动机功率下降,机件磨损加快,轮胎易裂易炸,而且夏季日长夜短,极易产生驾驶疲劳<sup>[6]</sup>。

太阳活动对天气的影响,已经有很多学者做了很多的研究。早在1970年代,就有学者在普查了太阳黑子数与1月和7月全球海平面气压场的关系后,发现太阳活动11年周期极大和极小值附近在全球一些关键区气压场都出现了相应的显著变化<sup>[7]</sup>。越来越多的研究表明,地球气候的变化与太阳活动有强相关<sup>[8]</sup>。

对于太阳活动对天气影响的机制,尽管尚未形成完整的理论,不过亦然可以将其归纳成以下三种途径<sup>[9]</sup>。

(1)太阳活动→地球大气电离程度→大气经圈环流→天气气候变化;

(2)太阳活动→紫外辐射→臭氧层→平流层热状况→天气气候;

(3)太阳活动→地球磁场→地球自转速度→大气和海洋环流→天气气候。

太阳活动正是通过这些途径对地球的天气气候变化产生影响,产生或减少不利于出行交通的天气,从而影响交通事故的发生次数。

### 2.2.2 太阳活动对人体生理的作用而对交通事故产生影响

太阳活动对人体的影响,可分为两个方面讨论。一方面,太阳活动对人体磁场的改变会影响驾驶员的反应能力从而影响交通事故的发生率;另一方面,人体生物磁场的异常也会影响到人体内部的微细胞,从而影响车祸发生后的死亡率。

(1)太阳活动对人体生物磁场的改变及对交通事故的影响

在太阳活动干扰地球磁场期间地磁场的变化会对人体的神经系统(包括中枢神经系统和植物神经系统)有直接的影响。人体适应了地球低且微弱的磁场,当太阳活动强烈时,高能粒子和宇宙射线会扰乱地球的磁场,而使得地球磁场快速变强。一些研究表明,低磁场往往是动物的活性增加,兴奋性增高;而较强的磁场往往使生物体的活动减少,兴奋性降低,呈现抑制反应<sup>[10]</sup>。同时有测试说明,当太阳活动强烈时,被测试者的分析判断能力明显下降,处理问题的能力也显著降低<sup>[11]</sup>。

在驾驶员驾驶车辆时,若置太阳活动的极值,

神经系统自然会受到地磁场的扰乱,使其神经反应能力降低,对各种事件的反应、准确判断和处理能力有所下降,以致驾驶行为的出错率明显上升而容易发生交通事故<sup>[5]</sup>。

(2)人体生物磁场异常对交通事故中死亡率的影响

人体生物磁场异常除了在神经系统上有表现外,对人体内部的微细胞也会产生影响,如血液中的红细胞、白细胞和血小板。其中,血小板的数量对交通事故发生后人员的死亡率有直接的影响。

道路交通事故人员创伤是特殊类型的损伤。由运动的车辆和人之间交互作用而形成。机制复杂,伤情多变,其中最多见的是撞击伤和皮外伤。介于此种情况,现场急救至关重要,也因此能阻止伤口流血的血小板也就有可能成为挽救伤者生命的关键。但是在太阳活动强烈的时期,人体较弱的低磁场变强,会使得白血球和血小板的计数较低,凝固较缓慢<sup>[12]</sup>,即凝血功能降低,使得伤者有更多的出血倾向,从而使得车祸的死亡率上升。

## 3 结语

太阳,这颗离地球最近,并在地球形成之初就不断影响其自然环境的恒星,同时以太阳活动-地球磁场-天气变化-人体磁场这一微妙的网络间接“遥控”着人类的社会活动-交通事故的发生。通过本文的分析可以得出,交通事故的发生及由交通事故死亡的人口数,不仅与太阳黑子活动的11年周期相关,而且与太阳活动的22年周期也有一定的对应关系。

2009年正值专家预测太阳黑子活动第24个周期的第一年,根据交通事故发生与太阳黑子活动22年周期的对应关系,可知在第24周期内,二者呈正相关关系。在2009年及其后的几年内,即太阳黑子逐渐增多的几年内,交通事故的发生率和死亡率都应是相对上升的。

## 参考文献:

- [1] 叶飞,方瑞祥,方黎明,等.交通事故自然带性规律研究[C]//第一届全国人-机-环境系统工程学术会议论文集.北京:北京科学技术出版社,1993.
- [2] 张丽娜.太阳黑子与人体磁场中心[J].生物磁学,2003(1):13-15.
- [3] 唐纪钊.太阳活动与气候异常[J].山东气象,1981(2):27

-30.

- [4] 延军平. 时间地理学[M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 1994: 67.
- [5] 廖皓磊, 毛宗福, 郑永红, 等. 武汉市交通事故与太阳黑子活动的关系[J]. 灾害学, 2003, 18(1): 92-96.
- [6] 方瑞祥, 许启明, 陈明义, 等. 灾害性气候与交通事故分析[C]//第一届全国人-机-环境系统工程学术会议论文集. 北京: 北京科学技术出版社, 1993.
- [7] 徐群, 李瑞云, 曹鸿兴. 太阳活动对夏季副热带高压强度的显著影响[J]. 气象科学, 1984(1): 1-11.
- [8] E F Christensen. 太阳活动的变化与全球温度[J]. 周亚军, 朱妹, 译. 气象科技, 1995(4): 56-59.
- [9] 李崇银. 太阳活动如何影响天气气候变化[J]. 创新科技, 2005(5): 42-43.
- [10] 葛本伟. 地球磁场与人体健康[J]. 国外医学: 医学地理分册, 2005, 26(1): 39-42.
- [11] 谢在永. 太阳活动与人体健康[J]. 贵州气象, 1998(3): 47-48.
- [12] 廖皓磊. 太阳黑子活动对武汉交通事故的影响[J]. 灾害学, 1993, 8(1): 92-94.

## A Brief Analysis on the Relationship between Traffic Accidents in China and Sunspot Cycles

Yang Jinfei, Yan Junping and Chai Shasha

(College of Tourism and Environment Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** In recent years, with the development of economy and transportation, traffic accidents are also increasing. Traffic accidents are not only closely related to human activities, but are also affected by solar activity. The relation between them is analyzed based on the information of sunspot numbers and traffic accidents in China from 1955 to 2008 by using methods as dynamic changes, coefficient  $r$ , etc. The results show that occurrence of traffic accidents and traffic-related death tolls in China are obviously correlated with the 11-year and 22-year cycle sunspot activity cycles.

**Key words:** traffic accident; sunspot cycle; correlation coefficient  $r$ ; China

(上接第 72 页)

## Contrast of Disaster Losses Resulted from the Wenchuan and Tangshan Earthquakes and Rescue Actions in These Two Events

Wen Yutin<sup>1,2</sup>, Li Ning<sup>1,2</sup>, Liu Xueqin<sup>1,2</sup>, Wu Jidong<sup>1,2</sup>, Zhang Peng<sup>1,2</sup> and Xie Wei<sup>1,2</sup>

(1. State Key Laboratory of Surface Processes and Resource Ecology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 2. Academy of Disaster Reduction and Emergency Management, Ministry of Civil Affairs & Ministry of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** The M7.8 Tangshan earthquake in 1976 and M8.0 Wenchuan earthquake in 2008 are the two largest earthquakes in recent years, which caused serious damage, wide influence and heavy economic losses and casualties. However, in different times, the two earthquakes with similar parameters are quite different in disaster rescue and relief, such as the number of troops mobilized, the rescue of the injured, the investment for recovery and reconstruction, domestic and foreign aid, as well as the insurance and reinsurance share. From comparison mentioned above, a conclusion is drawn that disaster rescue is more orderly and efficient in our country after the promulgation and implementation of various emergency plans, meanwhile, insurance and reinsurance also reduce the burden on the government and provide convenience and security for victims to carry out the recovery and reconstruction of their home.

**Key words:** M8.0 Wenchuan earthquake; Tangshan earthquake; disaster rescue; recovery and reconstruction