

# 基于可公度方法的陕西及邻近地区 重大自然灾害发生趋势探讨<sup>\*</sup>

延军平, 闫军辉, 白 晶, 王 娟, 王新华

(陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

**摘 要:** 针对重大自然灾害预测预报的世界难题, 在可公度方法的基础上, 提出时间对称性观点; 进而对陕西及可能影响到陕西的部分全国重大自然灾害进行了趋势研究。研究认为, 2010年、2012年、2013年及2019年, 陕西及邻近地区有发生重大灾害的可能性。并认为, 适应全球变化首先要适应频繁的自然灾害。

**关键词:** 灾害趋势; 可公度; 时间对称性; 适应灾害; 陕西

**中图分类号:** X43 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2010)02-0018-03

一般认为, 在全球变化背景下, 重大自然灾害的发生频率在加快。陕西位于中国中纬度地区, 具有气候变化的敏感性。气候变化将导致一定的重大灾害发生, 即气候变化会增加自然灾害的发生频率。本文以陕西(或可能要影响到陕西)重大自然灾害发生趋势为例, 对未来几年发生重大自然灾害事件的可能性进行分析, 旨在引起人们的关注和预防。

## 1 灾害趋势研究方法

(1) 如果本文应用可公度方法所研究灾害实际发生, 就可认为该灾害符合可公度规律, 并不是根据可公度规律应该发生。

(2) 关于灾害事件的可公度结构选择标准是(其中最少有一组数据达到), 6个灾害事件的成组要求是2组以上, 9个灾害事件的成组要求是3组以上, 12个灾害事件的成组要求是4组以上, 20个灾害事件的成组要求是5组以上。如果是双周期规律可以适当放宽要求。

(3) 可能性概率的计算: 即  $T = m/n$ , 式中,  $T$  为预测年份发生的可能概率,  $n$  为用于预测的总灾害事件次数,  $m$  为参与实际预测的灾害次数。不参与实际预测的各种周期, 只表明该灾害事件的其它可公度规律性, 同样也具有实际意义。

(4) 不漏报的置信水平计算: 即  $(1 - \alpha) = r_n/n + 1^{[1]}$ , 式中,  $(1 - \alpha)$  为不漏报的置信水平, 意为在

$n$  次参与预测的事件中, 有  $r_n$  次事件在预先假定的条件下和预测符合。

(5) 定性预测的可能性划分:  $>99\%$  为基本可能,  $90\% \sim 99\%$  为很可能,  $66\% \sim 90\%$  可能,  $33\% \sim 66\%$  为不完全可能,  $10\% \sim 33\%$  为不太可能,  $<10\%$  为很不可能,  $<1\%$  为非常不可能。

(6) 几种可能不具有可公度特征的情况。可公度方法在使用上有一定的局限性, 并不是所有地方和所有灾害都可以使用该方法。不具有可公度特征的情况主要包括: 历史上无大灾害的地方; 缺乏历史资料的地方; 资料不完整的地方; 经计算, 历史资料不符合可公度方法的地区及其它不适用的方面。

## 2 灾害趋势研究步骤

- (1) 通过可公度方法计算, 确定预测目标年份。
- (2) 研究不同的可公度结构, 寻找不同的周期性。
- (3) 计算预测结果的可能性, 检验预测水平。
- (4) 构建结构关系, 绘制具有时间对称性特点的2组以上的“蝴蝶结构图”, 探索时间对称性, 进一步确认预测年份。

## 3 物理机理讨论

- (1) 本文趋势研究中所揭示的可公度规律, 可

\* 收稿日期: 2009-11-13

基金项目: 国家自然科学基金项目“秦岭南北全球变化适应度评价及可持续发展模式选择”(40871052)

作者简介: 延军平(1956-), 男, 陕西绥德人, 教授, 博士生导师, 主要从事自然灾害防治与区域可持续发展战略研究。

E-mail: yanjp@snnu.edu.cn



### (5) 川滇地区 $\geq 7.2$ 级地震趋势

图5为川滇地区 $\geq 7.2$ 级地震具有可公度特征的蝴蝶结构图。川滇地区发生的地震灾害,也有可能要波及到陕西部分地方。经计算,川滇地区2010年发生 $\geq 7.2$ 级地震的可能概率为54.5%,不漏报的置信水平为50%。

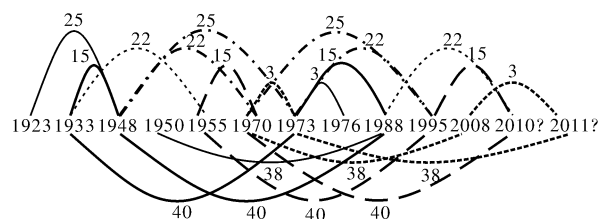
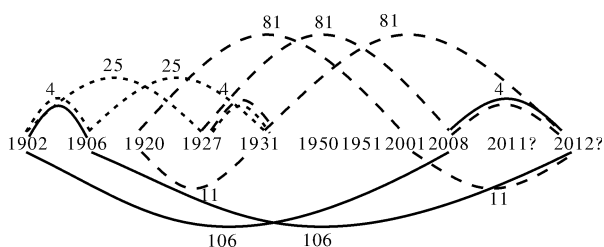
图5 川滇地区 $\geq 7.2$ 级地震的可公度结构(6) 中国大陆  $\geq 8$  级地震趋势

图6为中国大陆 $\geq 8$ 级地震具有可公度特征的蝴蝶结构图。中国大陆发生的地震灾害,也有可能要波及到陕西部分地方。经计算,2012年中国大陆发生 $\geq 8$ 级地震的可能概率为55.6%,不漏报的置信水平为50%。

图6 中国大陆 $\geq 8$ 级地震的可公度结构

## 5 结论

(1)积极适应自然灾害。适应气候变化首先要适应自然灾害。重大自然灾害的趋势研究是科学研

究的重要内容,探索规律性,提高预见性,减少灾害损失是根本目标。同时,在全球变化影响下,自然灾害已经成为常见现象,我们不需要惊慌失措,但要积极面对,不断提高应对自然灾害的能力。加强和重视自然灾害趋势预测工作,就是积极适应气候变化,适应自然灾害。

(2)加强灾害趋势研究。陕西是一个自然灾害比较严重的省份之一,必须从战略高度重视自然灾害趋势研究及灾害预防工作。建议组织有关专家攻关,进一步梳理陕西重大自然灾害的规律,提出趋势研究意见,供政府决策参考。

(3)鼓励低碳消费。适应气候变化与自然灾害是一个重大问题，但必须有老百姓的自觉行动。建议鼓励和刺激低碳生产，倡导低碳消费，降低诱发自然灾害因素的强度，在一定程度上减少重大灾害的风险。

(4)灾害趋势研究为阶段性研究结果。可公度方法是一种灾害趋势研究方法,仍需要不断丰富和完善。我们提出的“蝴蝶结构图”,是可公度方法关于时间结构认识的新的表达,其研究还需要不断深化。

重大自然灾害趋势研究肯定不会这么简单, 该文的趋势研究结论, 仅为部分阶段性研究结果。

### 参考文献:

- [1] 翁文波. 预测论基础[M]. 北京: 石油工业出版社, 1984: 131.
- [2] 高庆华. 地壳运动整体观在自然灾害综合研究中的应用[M]. 北京: 气象出版社, 2008.
- [3] 徐一鸿. 可畏的对称[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 15, 9.
- [4] 龙小霞, 延军平, 孙虎, 等. 基于可公度方法的川滇地区地震趋势研究[J]. 灾害学, 2006, 21(3): 81-84.

## Discussion on Trends of Major Natural Disasters in Shaanxi Province and Its Vicinities Based on Commensurable Method

Yan Junping, Yan Junhui, Bai Jing, Wang Juan and Wang Xinhua

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

**Abstract:** In view of the worldwide problem of forecast and prediction of major natural disasters, the perspective in time symmetry is put forward based on commensurable method. Trends of certain natural disasters in Shaanxi and major natural disasters in other provinces that may affect Shaanxi are discussed. The results show that there exist possibilities of great disasters in and around Shaanxi in 2010, 2012, 2013 and 2019. It is thought that to adapt to the global changes should first adopt to frequent natural disasters.

**Key words:** disaster trend; commensurable method; time symmetry; adaptation to disaster; Shaanxi province