

项目支持：国家科技支撑计划重点项目

“综合风险鉴别与防范技术研究”（编号2006BAC18B06）

全国灾害预测方法 研讨会实录

高建国 郭增建 耿庆国 汪成民 主编

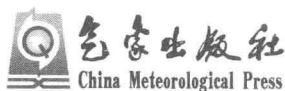


气象出版社
China Meteorological Press

项目支持:国家科技支撑计划重点项目“综合风险鉴别与防范技术研究”
(编号 2006BAC18B06)

全国灾害预测方法 研讨会实录

高建国 郭增建 耿庆国 汪成民 主编



内容简介

本书是2010年4月26—28日全国灾害预测方法研讨会研讨内容的实录。包括征兆预测方法、天地耦合预测方法、信息预测方法和综合预测方法的地震、洪涝、干旱、地质灾害、海洋灾害预测方法。生动地记录了一大批具有丰富经验的科技工作者介绍他们研究的心得、依据和效果,以及其他学者对于其研究的回应。附录了2篇论文、3项建议和1项请示报告。可以供从事地震、气象、水文、海洋、地质、地球物理、天文等科学工作者,及大专学校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

全国灾害预测方法研讨会实录/高建国等主编. —北京:气象出版社,2010.11
ISBN 978-7-5029-5073-6

I. ①全… II. ①高… III. ①灾害-预测-方法-中国-会议录 IV. ①X4-532

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第207467号

Quqnguo Zaihai Yuce Fangfa Yantaohui Shilu

全国灾害预测方法研讨会实录

高建国 等 主编

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街46号

邮政编码:100081

总 编 室:010-68407112

发 行 部:010-68409198

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑:王萃萃

终 审:章澄昌

封面设计:博雅思企划

责任技编:吴庭芳

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:880 mm×1230 mm 1/32

印 张:7.75

字 数:170千字

版 次:2010年11月第1版

印 次:2010年11月第1次印刷

印 数:1~1000册

定 价:30.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

前 言

2010年4月26—28日,由中国地球物理学会天灾预测专业委员会、中国地震预测咨询委员会、中国灾害防御协会灾害史专业委员会、中国可持续发展研究会减灾专业委员会、国家科技支撑计划重点项目“综合风险鉴别与防范技术研究”课题组联合在北京金隅凤山温泉度假村召开全国灾害预测方法研讨会。会议召开前,气象出版社出版了本次会议论文集《灾害预测方法集成》。

50位专家出席研讨会。中国二十一世纪议程管理中心副主任周元出席会议并作重要讲话,他指出,在座的各位是非常重要非常好的群体,我代表二十一世纪议程管理中心,也代表创新方法研究会对于这次研讨会的召开表示祝贺,也对长期以来专注于我们国家灾害预测方法的研究和实践的学者表示感谢。中国工程院院士许绍燮用中国地震发生事件的结构批驳了所谓的地震不可预测,对三个论点,即第一稀有事件,第二不可入,第三无标度、自组织,逐条进行了批驳,深受与会者的欢迎。

朱建国将军指出,方法是人类知识认知甚至于智慧当中最有价值的东西,按照钱学森的观点,各种方法各有长处,我们要把好的方法都集成起来,我们通过这次会议让人学到新的方法,这样防灾意义就非常大了。国家发改委原副司长严谷良指出,这个问题一定要提出来,到底科技领域怎么样贯彻落实科学发展观?他提了三个问题:第一个问题,地震预测的水平是提高了还是下降了;第二个问题,管理水平是前进了还是倒退

了;第三个问题,地震预测的科研条件,是没有还是没有做好。

我们现在还是要大力地搞预测,努力地搞预测,现在还没有一个理论能证明地震不能预测的。

关于地震预测的方法很多,刀、剑、棍、戟,哪一个武器更好呢?到现在为止没有哪一个方法比其他方法更好的,最重要的方法就是综合预测。集合、集成、整合就会有好结果。2009年9月20日重庆大滑坡预测,是天灾预测专业委员会成功利用综合预测方法得出的。要想办法让自然科学的研究结合社会科学的工作,这样对中国会有很好的帮助。

翁文波院士创立一个信息体系,这是自主创新的,在重大灾害和灾害预测方面是一个很好的理论体系,他提出来人类对事物可以有抽象体系、物理体系、信息体系。他新提出的信息体系对巨灾预测有重要意义。

地震预测排斥经验,违反系统科学。应用机械论观点、还原论方法,肯定不能预测地震,永远是不能预测的。而我们的理论和方法,按照钱学森的归纳,前面提出来叫半经验半理论;后面提出来三个组成部分:第一个是多学科理论,第二个部分叫做专家群体经验,第三个叫做各种资料信息和计算机技术。

会议宣读了40篇论文。并对其中的物理机制、预测原理、发展前景等问题展开了热烈讨论。

会议能够顺利召开与各位专家的勤奋、敬业的精神是分不开的,在此谨向他们表示最深切的谢意。

本书是会议发言稿,均经作者整理核定。

编 者

2010年8月

目 录

前言

开幕词	高建国(1)
-----------	--------

一、综合预测方法 (4)

长程关联	郭增建(4)
------------	--------

地震预测综合决策系统	汪成民(9)
------------------	--------

巨灾和灾害链	耿庆国(17)
--------------	---------

地震短临预报六项有用技术	孙加林(26)
--------------------	---------

地震预报科研的发展	严谷良(36)
-----------------	---------

华北和西南地区地震互动性	徐 杰(40)
--------------------	---------

典型信息法	李世辉(46)
-------------	---------

2010年9月20日重庆滑坡预测案例	
--------------------------	--

.....	任振球 耿庆国(51)
-------	-------------

地球放气现象	杜乐天(56)
--------------	---------

二、征兆预测方法 (60)

次声波	夏雅琴 崔晓艳(60)
-----------	-------------

次声波异常信号和地震	崔晓艳(64)
------------------	---------

地震前大气近低空减压效应	陈一文(67)
--------------------	---------

征兆地质学地震预报法	徐好民(72)
------------------	---------

震害垂直形变速率方法	王若柏(75)
------------------	---------

讨论	(79)
----------	------

三合一综合预测法	姚宝树(90)
----------------	---------

冬季副热带西风急流的夏季旱涝预测法 … 蔡尔诚(93)

地震震级分级时空研究法 …………… 许绍燮(99)

HRT 波 …………… 赵玉林(103)

三、天地耦合预测方法 …………… (106)

追踪预测地震的热红外等方法 …………… 姚清林(106)

天地耦合预测法 …………… 任振球(111)

日地水文学理论 …………… 王涌泉(115)

卫星红外异常地震预测法 …………… 徐秀登(119)

天文时纬残差方法 …………… 胡 辉(122)

天文时纬残差方法 …………… 韩延本(125)

地磁加卸载响应比法 …………… 曾小苹(130)

磁暴垂直分量最大幅度方法 …………… 林云芳(133)

太阳活动预测渤海海冰方法 …………… 张启文(135)

固体潮极值区 …………… 赵复垣(137)

大易系统法 …………… 孙延好(140)

古气候预测法 …………… 任振球(144)

四、信息预测方法 …………… (148)

信息预测理论、磁暴月相二倍法 …………… 徐道一(148)

象、数、理预测法 …………… 高发金(155)

渐进排气法 …………… 孙旭龙(157)

方法是人类知识认知中最有价值的 …………… 朱建国(162)

统计特征法 …………… 杨学祥(164)

MDCD 法 …………… 陈一文(167)

多点排气法 …………… 曾佐勋(170)

三性法 …………… 郭安宁(172)

闭幕词 …………… 高建国(187)

附录

汶川震例是否印证了地震不可预测? 答:否	许绍燮(190)
拉马德雷冷位相低温冻害及其预测方法	杨冬红 杨学祥(196)
关于加强天文时纬观测以配合地震预测的建议函	全国灾害预测方法研讨会全体代表(202)
关于切实加强我国地震群测群防工作的措施建议	中国地球物理学会天灾预测专业委员会(205)
关于切实提高国家防震减灾能力的建议	高建国 郭增建 汪成民 耿庆国 徐道一(211)
关于重新召开“重大自然灾害预测及防御研讨会”的请示	中国地球物理学会天灾预测专业委员会(232)
后记	(235)

开幕词

高建国

全国灾害预测方法研讨会现在开幕。今天我们有幸请到中国工程院许绍燮院士,请到科技部二十一世纪管理中心周元副主任,请到中国地球物理学会郭增建秘书长出席会议。还有各方面专家与会,由于时间关系就不一一介绍了。

这次研讨会是由科技部、二十一世纪议程管理中心负责的国家科技支撑计划“十一五”重点项目“综合风险鉴别与防范技术研究”课题组、中国地球物理学会天灾预测专业委员会、中国灾害防御协会灾害史专业委员会、中国可持续发展研究会减灾专业委员会等几家联合召开的。受到了国内同行专家高度的重视,要求参加会议的学者很多。只因我们会议实在容纳不下,以致不得不婉拒了。

本次会议是在 2008 年 1 月发生雨雪冰冻灾害和 5.12 汶川地震后、2010 年 4 月发生青海玉树地震的背景下召开的。下一个灾害在哪里、在何时发生? 大家感到压力非常大,是带



高建国研究员

着问题参加会议的。另外在这次会议前,4月22—23日中国地震预测咨询委员会、4月24—25日中国地球物理学会天灾预测专业委员会连续召开了研讨会,代表们就今年中国地震和洪涝灾害预测发表了很好的见解,也提出了很多很好的如何来改善我国灾害预测水平的建议和要求。

本次会议跟前两次会议不太一样,主要就是我们以前研究的报告都是提出预测的结果,而对于我们的方法研讨还是不够的。如何从科学层面上总结预测方法,这是大家所关心的,使我们每年都有进步,而不是停留在自己手头掌握的方法上。所以当我们把这个想法给科技部、二十一世纪议程管理中心周元副主任汇报的时候,因为他也是中国科技创新方法的秘书长,他对这件事情非常重视,觉得这样做很好,应该把预测的方法问题单独拿出来好好讨论一下。很多同志手头有一些很好的方法,由于过去只谈预测结论,很少谈论所用方法,相互之间也不太了解各自掌握的方法机理,所以我们必须提供这么一个机会来很好地探讨一番。

我们会前收到50篇论文,经过专家们很认真地挑选、评议,而且每个都写了评语,选取了其中40篇。其中有两篇文章是有争议的,有争议的问题还请第三位专家来写意见;如果他反对,文章即被否决,如果他同意文章就被录取。

我们希望在这次会议上能够涌现一些高标准、高水平的学术思想。我们不侧重对今年某些灾害的具体预测分析,因为这项工作在前两次会议上都专门研讨过了。

如何开好本次会议?天灾预测专业委员会老主任郭增建研究员强调:要讲物理,讲物理方法,讲机制,而不能光讲预测、预报率,这是本末倒置的事情。时任天灾预测专业委员会

主任耿庆国研究员强调：要宁缺毋滥，要把经过实践检验、预测机理上更成熟的一些方法，作为自主创新地开展巨灾预测的科学方法手段依据。我赞成他们二位的意见，祝愿会议取得圆满成功！

一、综合预测方法

时间:2010年4月26日下午14:30—18:00

地点:金隅凤山度假村悦宾楼一层第13会议室

主持人高建国(中国地震局地质研究所研究员):在今天下午短短的三个半小时,我们有9个报告,以下按照顺序,首先请郭增建研究员来谈,大家欢迎。

◎ 长程关联



郭增建研究员

郭增建(中国地震局兰州地震研究所研究员):
各位来宾、各位同志,我在昨天的会议(注:全国天灾预测

专业委员会研讨会)上讲了有些人对我们海城地震一些科学问题提出的质疑的回答。今天我要讲的是对自组织临界理论的回答。1989年以来物理学家巴柯等认为地震是自组织临界的,如果是这种情况的话,那么地震是不可预报的,不仅今天不能预报,明天也不能预报,这就是这个理论最后导致的结论。而咱们国内除了专业人士看看文献以外,在社会上也有专家散布这种观点。2008年5月有人在报上发表文章,从根本上否定地震预报的可能性。

2010年3月份北京大学地球物理和空间系的一位副教授也在报刊文摘上发表文章,也抬出来这个理论,说今天不能预报,今后永远不能预报。

面对这种情况,我后面的发言就是针对这个理论进行一定的讨论或者说对他们的理论不同意的。这个理论是这样来谈地震预报不可能的:当地壳处于自组织临界的时候,任何一个地方的应力都达到可能发震的程度,或者是接近这个程度,当其中任何一点产生一个小破裂,可达到传播的程度,这也相当于任何地方都达到了发生地震的程度,这是成因。

对于地震预报来说,一处发生小地震,这个小地震事先不知道,一旦发生了,后面来不来大地震也不知道,但是也有可能接着就传播发展,传成一个很大的地震,而传到多大,今天没有办法来估计。在这个意义上来讲,自组织临界理论没有特征长度,即事先你不知道传到多长就要停滞,就能对应那么大震级,你不知道。所以你报不出来,对地震报不出来。

临界现象之一叫做长程关联,现在自组织临界理论也有,而且长程关联大得很,在断层面上最后发震的过程,取决于很大范围的那些相互作用,最后都与这个有关。你对大范围的

相互作用的细节弄不清楚,你就无法预报这个地震,这个话虽然说的不是太绝,但是你弄不清楚,最后就报不出来。

为什么说现在的地球处于自组织临界状态呢?拿什么根据来说?巴柯是物理学家,他用的是地震数目和大小之间的公式,这个公式符合多层次自相似的分数维结构。他说你看今天地震科学的老祖宗谷登堡和李希特都把这个说了,所以他就认为现在地球处于自组织状态。这是他的主要根据。因此就导致了前面地震不可能预报的一些推论。

下面就谈谈我是怎样对他们的意见不同意的。第一,就是关于特征尺度,我们过去提过一个组合模式,这个模式中的积累单元长度是能折合相应发生的震级的,如果这里面产生小地震一旦破裂传播的话,传到调整单元就会停滞再也不能传了,这就有一个特征尺度,我们可以从地质、地球物理来知道这个长度,因此一旦传播的话只能传播这么长,不会再扩大了,这是针对具体震源来说的。在这个意义上地震是有特征尺度的,这是可以测量的,但是我们还要详细研究。说到海城地震其震源断层在东西向区域构造压力作用下与其交 45 度角,积累单元一旦发生小地震,只在此地段放能,震级也就定了。按自组织临界理论就是说一旦传播不知道传播到什么程度,到最后传播到这个地区最大震级所相应的地方停。中间有 6 级、7 级、8.5 级,那些都不好说,因为那些没有特征尺度。

关于谷登堡—李希特公式,过去我也研究过,因为这是一个地学上的主要现象,过去气象学上提出的层次理论,层次理论又叫做尺度理论,这是气象学 20 世纪 40 年代就提出来的,而且也是很重要的理论。就是说空间尺度越大,维持的寿命越长,它的能量越大。我在巴柯提出临界现象理论之前,我也

用这个层次论套到地震上来理解地震数目与其大小关系的公式。

前苏联舍尔曼早得出小断裂比大断裂多,大断裂比特大断裂多,或者说断裂越大,它越稀少,断裂越大的两个平行断裂,其中间距离就越大。在此情况小断裂之间空段接通发生的小震就越多。依此类推,大地震的数目就少。另外大震错动时发热多,再积累能量隔的时间长,小震则短。如果在一个断层深部有热液,或者热的气体往上涌,则其周围的压力就减轻了,在别的地方就不往上涌了,这样就给大断裂留下一些热的空段,不热的地方容易发生大震,这样把很长的断裂也分割了。其中大断裂涌入热物质的力量比较大,最终到地面上的了,这周围不向上涌的范围断裂比较长,相交的地震也比较大。

近些年来实验表明,两个断层越紧,持续的时间越长,它的静摩擦极限越高,将来有可能发生大地震。摩擦还与两断层实际接触面积有关,如果地震带长也比较深大,这个尺度越大,能量越大,地震越大,它的孕震时间越长,若一个小面积在断层面上互相摩擦住,这就很容易被错动,这样震源规模小,能量也小,孕震时间也短,这就是层次论,用层次论完全可以解释。谷登堡—李希特公式,并不只是自组织临界理论才能解释。既然后者无唯一性,它就不能否定地震预报的可能性。

为什么一些人觉得巴柯说的有道理呢?这是因为地震预报比较难,谁说难我就信,因为我感到难,但是原因还是多种多样的。我们过去力学上一个断裂传播的时候,那套理论是比较完善的,裂缝锋端快速传播,把锋端前的应力集中区压得范围越来越小,这个时候应力集中度更大,另外还有惯性冲击力,这样一来很难阻止断裂传播。

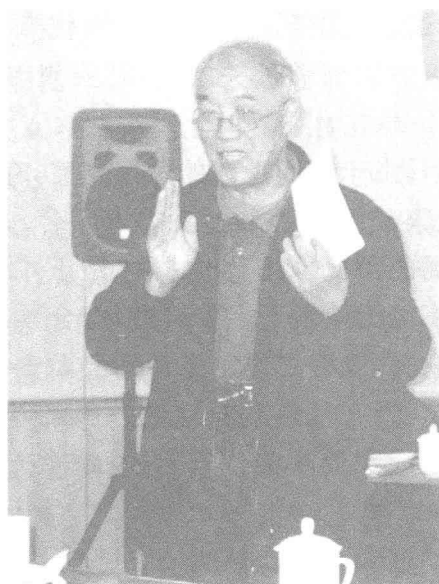
由于地震学、地球物理学过去研究的一些缺陷,使人们很容易接受巴柯的理论。1911 年美国学者 Reid 发表弹性回跳理论的时候就只考虑断层中间那一块,两端没有研究,即断裂如何停止没有研究,这是老祖宗留下不清楚的问题。再往后多少年来,地震之后作物探测深,只测到中间,两头没有好好测,也不知道两头为什么停止,这是地震学和地球物理工作留下的缺陷。这就很容易使人们接受巴柯的观点。美国著名地震学家诺波夫反对把自组织临界理论用于否定地震预报,但是他没有更深入地谈一些问题,但他的文章的基本观点还是鲜明的。

下面谈一下长程关联,1986 年我曾用长程关联讨论地震预报问题,对于组合模式,主要是积累单元和其两端的调整单元,这三个单元在互相作用,在震前早些时候积累单元不动,调整单元在动,他们动得不协调,一旦积累单元慢慢在震前预滑,调整单元也在滑,这样互相协调推挽起来大地震可能就快要发生,我把这个也叫长程关联,但是这个范围还是比较小的。而巴柯理论的长程关联范围极大,且这个范围内的细节都与发震有关。

我们现在还是要大力地搞地震预报,努力地搞地震预报,他们现在还没有一个理论能证明地震不能预报。只要谁没有在理论上证明地震是不可能预报的,我们就是要搞,搞出一个是一个,谢谢大家。

主持人高建国：下面请汪成民研究员讲正确的综合分析方法是地震预测成败的关键。

◎ 地震预测综合决策系统



汪成民研究员

汪成民(中国地震局地震预测研究所)：

原来准备在会议上汇报这个题目，考虑到今天到会有周元主任和一些上次没有参加咨询委员会的新的同志，老高叫我把最近玉树地震的情况做一个简单汇报，这是另外一个报告，所以我把两个报告合在一起讲。

关于地震预报的方法很多，有人问我什么方法比较好，我回答不出来，因为刀、剑、棍、戟，哪一个武器更好呢？每个人有个人的说法，在不同场合和使用的方法是不一样的，同样在地震预报中，虽然到现在为止没有哪一个方法比其他方法更