

中国科学技术发展基金会翁文波科学发展基金
中国地球物理学会天灾预测专业委员会

中国天灾信息预测 研究进展

——继承弘扬翁文波学术思想掠影

主 编：王明太 耿庆国

副主编：徐道一 汪纬林



石油工业出版社

中国天灾信息预测研究进展

——继承弘扬翁文波学术思想掠影

主 编：王明太 耿庆国

副主编：徐道一 汪纬林

内 容 提 要

翁文波院士(1912—1994)是我国一代天灾预测宗师。翁老创新性地提出“信息预测理论体系”,并指出:21 世纪有可能把预测作为一门独立的学问进行研究,完整和科学的“预测学”将是人类文化在信息时代的核心之一。

本书主要反映了我国信息预测科学工作者在 1995—2004 年期间,通过学习和运用翁文波学术思想在中国天灾信息预测应用研究方面所取得的可喜进展和丰硕成果。

全书分为七部分。即:综述;翁文波信息预测理论研讨;翁文波信息预测方法研讨;翁文波信息预测科学在强震方面的应用实例;翁文波信息预测科学在旱涝方面的应用实例;翁文波信息预测科学在江河洪水方面的应用实例;翁文波信息预测科学在其他领域的应用实例。

实践表明:翁文波先生倡导的信息预测理论体系具有远见卓识的理论指导作用和实际应用价值。本书可供信息预测科学工作者,特别是直接从事天灾预测的科研人员、与防灾抗灾救灾工作有关的减灾部门工作人员、高等院校相关学科的师生及广大天灾预测爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国天灾信息预测研究进展:继承弘扬翁文波学术思想掠影/王明太等主编.

北京:石油工业出版社,2004. 10

ISBN 7-5021-4814-0

I. 中…

II. 王…

III. 信息技术-应用-自然灾害-预测-中国

IV. X432

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103801 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心排版

印 刷:北京华正印刷厂印刷

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:18.5

字数:472 千字 印数:1-1200 册

定价:58.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

编辑委员会

主任：王明太

委员：（以姓名笔画为序）

汪纬林 周美华 徐道一 耿庆国 解 敬

主编：王明太 耿庆国

副主编：徐道一 汪纬林

序

共继翁文波“信息科学业” 同做预测学“热心抚养人”

《中国天灾信息预测研究进展——继承弘扬翁文波学术思想掠影》一书,由 66 篇文章组成。主要反映了我国信息预测科学工作者在 1995—2004 年期间,通过学习和运用翁文波学术思想在中国天灾信息预测应用研究方面所取得的可喜进展和丰硕成果。

(一)

弹指一挥间,翁老离开我们已整整 10 年了。10 年来,翁老的音容笑貌还常常浮现在我们的脑际;翁老的教诲与嘱托还时时回荡在我们的耳畔。

翁老生前多次对我们说:“中国地球物理学会天灾预测专业委员会的任务是:向有关单位提供预测意见,以减少天灾造成的损失。”“为了减灾的目的,预测是关键。”“我们和其他的减灾组织不同,在于‘突出预测’。”

翁老指出:“我们用‘学术的方式’,而不是用‘会商的方式’或‘组织的方式’,来处理各种不同的预测意见。其目的是:有关单位,可以作自己的判断,使正确的意见,不会在会商中一般化或消失,并且,各种方法可在事后比较和评价,使预测技术不断地提高,更好地发挥辅助决策的作用”。

翁老语重心长地说:“我们的工作,已经起步,并已取得了一定的成效。为进一步加强这项工作,还要进行多年的努力,希望建立一个基金,长期搞下去,把这项造福于人类的事业,搞得更好”。

“每年出版两项成果。第一项为年度天灾预测报告,作为内部文件供有关单位参考,一年后作为公开资料。第二项为年度天灾预测研究总结,公开发行。争取办外文版,国际交流和发行”。

为了继承和弘扬翁文波学术思想,本书集中收集了与研究、应用翁老信息预测理论有关的论文和文章(2001 年石油工业出版社出版的《20 世纪回眸:翁文波院士与天灾预测》一书已包括的文章除外)。本书出版的论文和文章,来源于四个方面。第一方面来源于 1995—2004 年期间历年天灾预测会议和总结会议文集中有关信息预测研究成果论文;第二方面来源于 2002 年 12 月举办的第二届翁文波学术研讨会议论文汇编;第三方面主要来源于近十余年来国内公开出版物上正式发表的有关信息预测研究成果的论文;第四方面来源于最近半年内为纪念翁文波院士逝世 10 周年而专门撰写的学术论文和文章。经原作者同意,本书将这些论文和文章汇集成册,作为继承和弘扬翁文波学术思想的掠影,忠实记录在案,以供有关专家、学者和同仁们切磋、交流和研讨,并供社会各界研读指教。

(二)

翁老在《预测论基础》一书中,告诫我们:“信息不但有科学本身的问题,还有社会实践问题”;“需要在实践中不断检验、修改和完善”;“预测过程中的信息反馈就是解决这些问题的方法之一”;“反馈不足,特别是动态反馈不足,可能引起预测的失误。”

翁老还说：“当然，不预测决不会出错，但应预测而不预测本身就是一种错误”——“假正确的错误。”

翁老指出：“自然现象是客观的实际，在对它进行预测的过程中，必须尽量避免主观因素的介入。这类主观因素包括：专家权威的说法、群众多数的会商决议、机关首长的意图等。但在实际预测工作中，这类主观因素时常在干扰预测，使人们得到互相矛盾的结论。”；“另一方面，又有一种说法，认为：‘真理在少数人的手里’。这一观点，也许有点接近实际的可能性，所以我们不妨来试一试。”

翁老指出：“我国少数优秀的预测家的预测，非常接近自然现象的实际。如果这样的精度可以保持和推广，那么大禹、李冰再世，一定会觉得‘后继有人’。”

翁老殷切希望：“主管技术的领导人，多帮助下层和民间预测家的工作。因为历代科技的重大发明，许多来自民间”；“为了奠定天灾预测的基础，使人类能世代受益，仅靠天灾预测专家们的努力是不够的。我们必须跨跃基础研究和应用研究、古代文化和近代技术、自然科学和哲学、集体和个人、国家组织和民间团体等约束我们的种种边界。”

我们痛切地感受到，目前我国科技管理体制，与当代科学技术正向多学科交叉综合研究发展的总趋势不相适应。单纯依靠每个专业部门进行分门别类的封闭式管理、主要依靠每个单一学科关门进行各项评审（包括重大项目、基金申请、成果评奖和职称评定等）的体制，已在不同程度上阻碍了新兴交叉学科和科学创新研究的进展，制约了我国科学技术水平的更快提高。也严重束缚了自然灾害综合预测研究工作的开展。

我国科学技术发展的方针，既要按照经济规律办事，又要按照科技本身发展规律办事，更要切实落实双百方针。考虑到当代科技发展的总趋势，国家应当把鼓励创新，提倡交叉科学和整体性研究，作为发展我国科学技术尤其是基础研究的一项重要战略决策。

实践表明，包括减轻自然灾害预测预防研究在内的基础研究，具有鲜明的超前性、突破途径的非常规性和某些重大发现的偶然性以及科学创新的艰难性。科学技术发展规律表明，许多重大发现往往是由少数人首先提出的，有些还是偶然发现的。中国人特有的注重整体性、综合性和复杂性的思维特征，是与当代科技发展的总趋势相符合的。我们应当充分发扬我国传统的整体观方法论和现代高科技紧密结合，为 21 世纪中国科学技术的新崛起和争取更大的减灾实效而努力奋斗。

目前国内运用翁文波信息预测理论方法进行中国重大天灾预测的学者，多为工作条件十分艰难的非主流学者，这些专家们（从 20 世纪 70 年代以来长期从事天地生综合研究和用多学科交叉开展重大自然灾害创新研究的学者教授们），长年基本上是在无研究经费，或仅有极少的科研经费状况下，呕心沥血地辛勤耕耘。由于很难及时得到实时信息，处于信息反馈不足的境地，研究工作困难重重，特别是由于动态反馈严重不足甚至可能引起预测的失误。

苟利国家生死以，岂因祸福避趋之。今后，我们仍将一如既往，一往无前，在实践中不断检验、修改和完善我们的预测方法和依据，加强动态信息反馈，努力提高天灾信息预测水平。

（三）

1984 年翁老出版的《预测论基础》，在自然体系的属性上引入了不确定、不稳定、非排中、可数（量子化、离散性）、可公度等概念。在认识体系的属性上引入了片面、模糊、灰色、分体等概念。

翁老很早注意到信息保真是天灾预测方法能否有效的关键问题之一。他认为：理论上应用对无限连续函数有效的拟合方法，面对现实的有限、离散数据，必然导致失真。他对学术界

广泛应用的傅里叶级数存在的信息失真问题进行了详细分析,并提出用浮动频率方法来使频率信息保真。翁老强调:除法操作容易引起信息失真,而加法操作则不会。因此,他发展的可公度式基本上没有除法操作。他认为:无论是微分还是高阶差分都无法表达一个体系中的可公度性信息。

20 世纪 80 年代国际上一些哲学家们开始强调并提出了广义信息的概念:信息是物质和能量在时空分布上的不均匀程度。信息并不是事物本身,而是表征事物的运动状态、事物之间的差异和相互关系的。信息是用以反映自然界普遍联系、相互作用的。

翁老以唯象的方法在系统地研究了天灾发生的特点之后,在认识论上创造性地提出了三个体系即抽象体系、物理体系和信息体系,打破了原有的“唯理”体系的局限,提出了信息预测理论体系。

翁老对信息的涵义作了系统考察,他很早就把注意力放在广义信息上。他采用了不依据概率的信息涵义,并提出:信息是信息体系中的元素、元素集或子体系。信息系是受人们主观定义约束的秩序类。单个人的某种信息思维,只有在传播到其他人并为其人所共同理解的条件才成为信息。

由信息的涵义可知,信息预测覆盖了预测中的广大领域。统计预测仅仅是信息预测中的一个特款。

翁老经过潜心研究和缜密思考,他把客观存在的事件集划分为两类,常态子集事件和异态子集事件。

他指出:常态子集事件是一般、经常、常规等有代表性的事件,它们的主要要素是统计量,如数学期望、方差、平均值、中位值等。取得这些统计量的原理是概率论和数理统计学。这一方法的指导思想是样本(数据)越多越好。因为样本越多,其平均值越接近总体的均值,从而有较大的可靠性,容易得出有规律性的研究结果。

他指出:异态子集事件是异常、例外、特款等事件。它们的主要要素是信息。取得信息的原理是信息论。应用这些原理和方法进行预测的是信息预测。它属于求异的方法,提取为数不多的有用信息,再用加减运算来表达,这种方法可以较好地预测某些突发事件的发生。

(四)

翁老在总结、剖析国际主流学者工作的基础上,提出了以否定随机性为原则的信息预测的新概念、新思想、新模型。

翁老认为:依据所用的方法及其理论基础,目前一般预测,大体可分为两类。一类是以体系中各元素的共性为依据的统计预测。另一类则是以体系中各元素的特性为依据的信息预测。

翁老强调:严重天灾是属于异态子集事件,它的时空分布规律与常态子集事件有很大区别。

翁老明确提出,必须区分两类预测模型:一类是以体系中各元素的共性为基础统计模型;另一类是以体系中各元素的特性为基础的信息模型。

翁老明确提出,必须区分两类数学方法:与周期性、随机性有关的数学方法如周期分析、谱分析、统计方法是研究体系中各元素的共性为主的;与可公度性等有关的信息预测方法是研究各元素的特性为主的。在数学方法中,翁老摒弃了以研究共性为主的统计学,专门开拓了以研究特性为主的信息学。

翁老的预测科学理论体系有自己特殊的哲学思想和学术思想,是一个从信息涵义、信息代数、信息保真、信息预测方法到信息体系的理论体系。

翁老创新提出的信息预测理论就这样活跃在自然科学的宽广领域中,使各种自然灾害现

象,从预测到地震预测、洪水干旱预测等,都成为信息预测的舞台和研究对象。

翁老高瞻远瞩地指出:21 世纪应把预测作为一门独立学问进行研究,而完整和科学的“预测学”将是人类文化在信息时代的核心之一。

(五)

现行主流学者的科学理论都是关于模型的理论,它所描述的是模型而不是直接关于自然界本身。

然而,近几百年来“唯理派”却在迅速发展。致使人们使用的方法越来越繁杂,假设前提也越来越繁多,要完全满足这些理论“假设”要求也几乎是不可能的。学者们常常自觉或不自觉地受一些理论的制约,却很少(或根本不)去考虑研究对象是否符合这些理论假设和条件的要求。

现代数学中有许多分支,如解析数论、代数、几何、微积分等,大都是与连续性有关的。但是,客观存在的多数事物不是具有连续性的,而是离散的。三百年来,近代科学对于可数的物质和事件的发生和发展规律则研究得很少。

唯理者是一切从理论出发,然而许多理论的提出,事先都需要有一些假设。但由于客观世界,特别是自然界事物的复杂性和多变性,人们所提假设越多,使用起来失真的东西也就越多。以致造成理论推出的结果与实际情况往往相差甚远。翁老认为:理论错了,再好的方法也等于南辕北辙。如果一种被多数人认为是“很好”的理论,但却“不能解释客观存在的复杂事物”,于是人们就会据此轻率得出此事物是“不可知(不能预测)”的结论。这种结论,显然是不客观的,是违反认识论的。

近十几年来,一些数学方法,如分形、遗传算法、人工智能(AI)、人工神经网络、细胞自动机等相继出现,它们在研究复杂系统和实际应用中已证明比传统数学方法有明显优越性。而这些方法大多是基于事物的离散性质(而不是连续性假设),不依赖概率定义、计算公式简单、没有复杂推导、不同程度上具有信息的性质。

数理天地生是自然科学领域中六大分枝学科,在许多方面具有共同性,一些数学方法可相互通用。但是由于天地生学科主要是研究自然对象及其演化行为的,与数理化学科主要研究事物在简化条件和实验室中人为条件控制下的各种现象不同,在性质上是有重要差别的。这种差别在研究某些时空尺度时,尤其是自然体时,表现得特别明显。由此看来,近年来兴起了非线性动力学、分形理论等新学科不是偶然的,是为了改进现有数学方法和理论的根本性缺陷而应运而生的。

现行科学规范要求研究对象的过程能周期性地重复出现,而预测对象的许多演化行为恰恰是非周期的和不可逆的。建立在牛顿力学基础上的近代科学研究的理念、方法、理论、知识和经验,基本上不能胜任对自然界复杂现象的预测研究。

现行科学的基本信念是:理论、方法等应该能够解释尽可能多的事实。如有一个反例,则这一规律和理论即被怀疑,甚至被证伪。科学本身应具有解释和预测两大功能。但上述信念则主要适用于科学的解释功能。而在实际上,一些主流学者硬把它套用到预测功能上,以致使预测科学的应有进展遭到延误。

(六)

大地震、大洪水等罕见事件的特性是开放的网络,在它们孕育、发展过程中,与外界、乃至宇宙中的多种物质进行着信息、能量和物质的交换,它们是非平衡网络,同许多复杂的因素联系在一起。由于环境对动力特征的干扰,它们在时间、地点、强度三维空间中的变化形式既不

是严格的周期,也不服从于泊松分布,但却具有一定程度的有序属性。

可公度性是自然界客观存在的现象。以往采用的数学方法(以周期性、随机性、决定性等为理论前提)不能发现它们,因为上述信息有序现象都不符合那些数学方法所要求的前提条件,只能作为无规律的“反例”而被抛弃。

近几百年来,作为科学研究对象的规律都是关于模型的规律,而模型化方法在研究非线性系统的问题时则存在着巨大缺陷。被人们称之为“模型化方法的危机”。

非线性系统的特点就是不能还原、拆零成基本因素。由于整体不等于部分之和,整体具有各部分所没有的新性质、新现象,人们几乎无法抓住基本因素和特征,因为那些被忽视的因素在系统的某些状态下,就可能转化为主要因素。更为重要的是在非线性系统中,初始条件的微小变化,可以导致后续结果的很大差异。也就是说,研究对象的信息,如观测数据及由此确定的模型结构和参数的微小误差,可以导致模型求解结果的很大误差。

翁老从理论上对自然数、整数的实用意义进行了深刻的论述。物质世界是由各种可数的结构单元构成的。自然数可以看作是反映客观世界本质的一种重要秩序,也就是信息。整数信息体系是从自然数和零的信息体系中扩展出来的。整数本身就是信息,也可用来传递信息。整数所表达的秩序不因加法、减法处理使信息失真。整数集中的任意个元素互相加减,得出可公度性。

翁老强调:信息是体系中的“特性”或“差异”,正是统计量的反面,却往往是认识这一体系的主要方面。信息预测理论中所选用的可公度性并不是传统意义上的模型。

在天灾预测中主流学者应用最多的方法是统计预测方法,如方差分析、时间序列分析、谱分析、滤波、多元统计分析等。常用数据处理方法的假设前提是寻求其共性部分,表示为一个共同的平均性质。国内外对统计预测讨论和研究很多,这已成为当前学术界应用的主流。

统计预测方法是对常态事件的预测,它对突变情况和异常态事件的预测则难以奏效。

目前应用广泛的拟合方法在理论上是对无限连续函数有效的,它对现实的有限、离散数据必然导致失真。

目前被广泛应用的有关预测的技术和方法主要都是对渐变情况的预测,对突变情况的预测研究则极为薄弱。

近十几年来在美、日、俄都发生了造成严重灾害的大地震,却没有作出预测,致使一些美国学者提出:地震不能预报。

国内外一些主流学者对地震预报抱有严重悲观论调。他们至今对复杂自然现象的预测束手无策。从信息预测理论来看,这是由于他们在理论上局限于物理体系、抽象体系;在方法论上局限于统计预测方法;在哲学上局限于唯理性认识。

自 20 世纪 60 年代开始,在周恩来总理直接推动下,中国一代地震学者投入满腔热忱,抓牢邢台地震不放,深入地震现场,努力寻找捕捉地震发生的信息即地震前兆,边观测,边研究,边预报,通过一次次震例总结,一步步加深对地震孕育过程的认识;贯彻地震工作“以防为主”的方针,实行专群结合和群测群防,深入开展地震中期预报和短临预测应用研究。在地震预测预报方面中国学者有着明显成绩,在 1974 年 6 月 29 日《国务院批转中国科学院关于华北及渤海地区地震形势的报告》(即国务院[1974]69 号文件)的有力推动下,取得了 1975 年 2 月 4 日辽宁海城 7.3 级大地震的成功预测、预报和预防。海城大地震预报的成功,充分说明:

在目前对地震发生规律尚未完全掌握的情况下,翁老一贯倡导的“唯象”方法,是走向科学预测的一个重要途径。

实现大地震成功预测预报是地球科学的尖端课题,是一项极为艰辛和极其困难的科学难题。在中国,甚至在全世界,像翁老这样身为中国科学院院士,锲而不舍、不畏艰险地亲自从事地震预测研究的老科学家也是绝无仅有的。支撑翁老的绝不是对成功的渴望和幻想,而是对地震预报科学执着追求的一种信念。

在我们当年与翁老一起,长期从事天灾综合预测研究的中年科学家的眼里,翁老是我们的带头人,是一面旗帜,是天灾预测第一线的战地司令员。

(七)

翁老多次说过:我们从事的天灾预测和减灾事业不是一般的事业。也许我们这一辈子将一事无成,甚至被人讥笑,谩骂。但我们选择这样神圣的事业并为之不懈地奋斗则是无人比拟的。哥白尼是近代科学的伟大先行者,人们是从他的《天体运行论》中才看到近代科学的曙光,但我们从哥白尼的悲惨遭遇中不难看出科学和创新的艰难。古往今来都是如此。

翁老语重心长地告诫我们:当潘多拉打开灾祸之盒,飞出一大批的灾难,迅速地散布到地球上,但盒子底上还深藏着唯一美好的东西,希望!希望必须建立在自己潜在力量之上。“预测论”也必须不断自我完善,充实其生命力,在实践中实现自身的价值。以天灾预测为例,预测必须起到减灾的目的。

翁老在逝世前半年,曾不无忧虑地指出:“对自然现象的预测,包括天灾预测,分散在不同单位或个人在研究,现在还没有建立一个广泛承认的学科。1984年《预测论基础》一书的出版,标志着一个新学科的提出,但她像一个先天不足的婴儿,在一片荒野中诞生了。我们的困惑是,有谁将成为她的热心抚养人?目前,她的命运并不十分理想,在种种不利因素的背景后,还有一个最基本的问题,那就是任何新的学说,都要有一个被认识的过程,如果她没有被遗忘,这可能要等几年或十几年的时间。‘预测论’可能在本身发展过程中提供一部分理论基础和新的方法。如果她有足够的生命力,一个比较完整的‘预测学’将在下一世纪诞生,完整和科学的‘预测学’将是人类文化在信息时代的一个核心。”

我们今天缅怀翁老,就是要继承和光大翁老生前未竟的事业,团结奋斗,推动信息科学发展;成为预测学的“热心抚养人”。在21世纪,促进完整的“预测学”早日诞生,使科学的“预测学”成为人类文化在信息时代的一个核心,为减轻自然灾害损失、实现重大天灾的成功预测预报预防,为人类进步事业和可持续发展,做出我们应有的贡献。

王凤尔 耿庆国
徐道一 汪伟林

2004年9月22日

目 录

第一部分 综 述

信息预测科学 10 年进展掠影	徐道一等(3)
翁文波信息预测科学的哲学思想和方法论	王志明(8)

第二部分 翁文波信息预测理论研讨

信息预测与有序性	徐道一(21)
地震决策过程的一些思路	徐道一等(28)
事物的基本自然性质的分类及其意义	徐道一等(31)
翁文波的信息预测方法及其意义	徐道一(35)
试论三元可公度性与二倍关系的异同	徐道一等(41)
二倍关系的元创新性质	徐道一(44)
天灾预测分析的物理基础:天体磁场	张世杰等(47)
物质演化性与非规则“时序”信息的结构分析	欧阳首承等(50)
从简单性假设走向复杂性科学	徐道一(59)
特大自然灾害预测研究的新思维、新方法	任振球(62)
翁文波院士的科学观及相关哲学思想	李均之(64)
努力开拓翁氏预测思想的新天地	缪安存等(66)

第三部分 翁文波信息预测方法研讨

可公度性是自然界的一种秩序	
——对翁老可公度系预测实例的解析研究	耿庆国(71)
运用翁老可公度信息系方法推断 1998 年长江大水、1998 年松花江大水和 1998 年	
闽江洪水	耿庆国(77)
可公度信息与长江上游特大洪水	李 靖(80)
翁文波院士在纬度变化和极移方面的研究	郭增建等(86)
试论干支 60 年“周期”与大地震等自然灾害的关系	徐道一(89)
翁文波院士的发震时间公式	李均之(96)
怀念翁老	
——往事拾遗	吕牛顿等(98)

第四部分 翁文波信息预测科学在强震方面的应用实例

2003 年 9 月 27 日俄、蒙、中交界地区 7.9 级大震的震前觉察	郭增建等(105)
北京工业大学地震研究所 2003 年地震预测的初步总结	李均之等(107)
新疆大地震的时间有序性初探	徐道一等(109)

强地震活动可公度性的研究——以新疆乌恰—帕米尔大震为例	朱令人(116)
青藏高原及其边缘地区 8 级以上大震发生时间的可公度性	郭安宁(120)
信息预测理论与新疆地区 7 级强震趋势研究	门可佩(124)
2000 年青海玛多 6.6 级强震中长期预测回顾	门可佩(129)
中国 8 级大震地点预测问题讨论	郭增建等(134)
取象比类与可公度性方法殊途同归例一	
——早震关系对 2001 年昆仑山口西 8.1 级强震的中期预测	耿庆国(136)
2001 年 11 月 14 日新疆 8.1 级地震的预感及其预测意义	徐道一(139)
中国大陆 8 级巨震的时间信息有序性及其预测意义	徐道一(142)
2001 年昆仑山 8.1 级大震及其趋势研究	门可佩(147)
2001 年与 2002 年我国境内二次 8 级左右大地震的短临预测	沈宗丞(153)
取象比类与可公度性方法殊途同归例二	
——早震关系对 2003 年新疆巴楚—伽师地震的中期预测	耿庆国(156)
短临预测 2003 年 9 月 26 日日本北海道 8 级大震的经过情况	沈宗丞(158)
取象比类与可公度方法殊途同归例三	
——早震关系对 2003 年俄中蒙交界 7.9 级强震的中期预测	耿庆国(161)
中国大陆东西部地区强震的有序网络结构研究	门可佩(163)
与世博会有关地震问题讨论	郭增建等(169)

第五部分 翁文波信息预测科学在旱涝方面的应用实例

对 2000 年我国北方持续大旱和高温酷暑的预测与实况检验	耿庆国(175)
长江三峡、淮河蚌埠大旱大涝可公度网络结构图	范垂仁(177)
旱涝预测学——预测学的重要组成部分	汤懋苍(181)
翁文波院士是天灾预测的奠基人	高发金(185)
缅甸强震与宜昌最大流量关系探讨	高发金等(187)
翁文波学术思想永放光芒	范垂仁等(189)
凡事预测立 不预测废	高发金等(193)
用翁老学术思想作台风发生地点和时间预报	范垂仁等(198)

第六部分 翁文波信息预测科学在江河洪水方面的应用实例

预测 2002 年及其后黄河大洪水的依据	耿庆国(203)
淮河巨洪与中国巨震	耿庆国(209)
中国地球物理学会天灾预测专业委员会对 2002—2003 年黄河洪水预测的检验 报告	(212)
对 2004 年汛期海河和黄河中下游发生特大洪水的预测	耿庆国(216)
对 2004 年 6 月至 9 月永定河发生大洪水的预测	耿庆国(222)
“金星凌日”与黄河中下游大洪水相关性研究	耿庆国(224)
深思·2004	王涌泉(229)
黄河大洪水可公度预测时限探讨	王涌泉(230)
长江洪峰预测的一种新概念	李 靖(232)

白山水库水文中长期预报模型 李秀斌等(239)

第七部分 翁文波信息预测科学在其他领域的应用实例

全国原油年产量基值预测的回顾 吕牛频(247)

三元可公度性用于油田套管灾变预测 赵永胜(251)

油田套管损坏的必然性及其自适应预测 赵永胜等(254)

灾变预测方法的一个应用 刘青年等(259)

Weng 旋回及其在油田开发决策中的应用 赵永胜等(264)

应用 Poisson 旋回模型预测油田最大注水量 李秀兰等(270)

一种含水预测模型的补充说明 黄伏生等(273)

关于北京“非典”疫情预测小结 徐道一等(277)

天地生人网络研究的新方法

——实例和认识 徐道一(280)

第一部分

综 述

信息预测科学 10 年进展掠影

徐道一 耿庆国

(天灾预测专业委员会,北京 100081)

1994 年 11 月翁文波院士逝世以后,翁老倡导的信息预测理论和方法并没有停顿,而是继续得到了推进和发展。在对近十年中发生的大地震、大洪水等天灾的预测中,一些学者通过应用和发展信息预测等方法取得了突出的成绩。不仅如此,在信息预测理论方面,亦有了新进展。

在天灾预测中一些学者应用信息预测方法(可公度性法等)在预测中取得实效;或者在翁老学术思想影响下,一些学者殊途同归提出的一些方法:如张铁铮的磁暴二倍法、沈宗丕的磁暴月相二倍法、徐道一提出的信息有序性、耿庆国的旱震法等以及许多天地生、天地生人综合研究方法等,它们亦是属于或部分属于信息预测方法。

国内一些学者在从事天灾(地震、洪水、干旱)预测实践中提出了一些行之有效的方法,这些方法的理论前提与随机性、周期性不同,而与翁文波院士提出的信息预测理论和方法有许多相通之处。

上述方法的成功应用表明,自然界确实在客观上广泛地存在着——一类特殊的有序现象,存在着不属于纯周期性和随机性的各种自然性质,它们散布于无序现象之中。翁老的信息预测理论为对这些有序现象在理论上进行解释打下了较为扎实的基础。

下面对在本书中一些论文的主要内容作一简短的介绍。

1 可公度性等信息预测方法的新应用

在 1994—2003 年期间,中国发生了多个严重天灾(大地震、大洪灾等)。一些学者应用可公度性方法于大地震、旱涝、江河洪水和其他领域的预测,取得了很好的效果,并阐明了这些严重灾害的客观有序性。

耿庆国提出了“独立可公度元”新概念,通过提取整数集中的独立可公度元,进行预测。他应用独立可公度元相加的方式来表达可公度性,使三元、四元、五元等可公度式统一用数据相加方式来表达,便于人们理解和掌握,是一大优点。

耿庆国(2004)对黄河、淮河等历年的洪水进行了研究,提出黄河大洪水的独立可公度元有:24, 71, 197, 208 年;淮河——有 22, 24, 79 年,并据以作出了 2003—2004 年黄河、淮河洪水预测,受到有关方面的高度重视。

门可佩通过对中国强震的研究,首先用网络图来表示强震的可公度性和有序性。网络图直观地描述了大地震的有序发生,把网络特征与韵律特征表示得很清晰。这一形式有利于可公度性的推广和普及应用,避免了传统数学分析的繁琐和数量的不可识别性。

1998 年我国长江、松花江、嫩江流域发生了百年未遇的特大洪水,其时间之长、范围之广、损失之重都是建国以来所罕见的。李靖(2004)提出长江洪峰预测的一种新概念。范垂仁等

建立了长江、淮河的大涝、大旱的可公度网络结构图,可很好解释 1998 年长江三峡大洪灾的发生的可公度性。李秀斌等把可公度性和太阳黑子相对数结合起来,构建了白山水库大旱大涝可公度网络结构图。王涌泉对可公度预测的时限进行了探讨。

可公度性等信息预测方法正日益广泛地应用于地震预测和石油生产中。

2 二倍关系与可公度性

在将近 30 年的地震预测实践表明,磁暴和地震之间有一定的关系,即两个磁暴发生时间的间隔往后延长一倍时间,为地震发生的可能时间。这一方法在地震预测中的应用有良好效果,对应了不少大地震。

在大地震预测中,磁暴二倍法在强震发震时间的预测方面具有精度较高,预测提前时间长的优点。它与可公度性在天灾预测中成效很相似。在天灾预测中,翁老举例最多的可公度式是三元可公度式。徐道一(2004)认为:二倍关系即等同于仅限于三个数据点时的三元可公度式。因此,可把三元可公度式中仅有三个点情况(两个差值为邻接时)等同于二倍关系。他并讨论了两者的异同。

沈宗丕应用磁暴月相二倍法较好地预测了 2001 年 11 月 14 日昆仑山 8.1 级巨震、2002 年 3 月 31 日台湾 7.5 级大地震、2003 年 9 月 26 日日本北海道 8.0 级巨震等,应是在特大地震的预测方面取得的比较突出的成果。这表明磁暴月相二倍法(以及可公度性)在巨震预测中的巨大潜力。

二倍关系的发现具有元创新(原始创新)性质。信息预测理论可为二倍关系的理论解释奠定基础;另一方面也拓宽了可公度性今后应用和发展方向。

可公度性存在于许多事物中,但目前在一个可公度式中只对同一个事物去建立可公度式,尚没有在一个可公度式中同时应用于不同事物的例证。对二倍关系研究的启示是:在可公度性研究中,可以试验探讨研究不同事物之间的可公度关系。可公度性有可能广泛地存在于各种事物之间的可能性。

3 信息有序性与可公度性

通过地震二倍法等地震预测和对地球科学许多现象的归纳,以及翁老信息预测理论的启示下,徐道一提出“信息有序性”。信息有序性是指具有下列特征的有序性:非随机性定义的信息、非周期性、存在于大量无序中的有序性。因此信息有序性是有序性中的一类,它不具周期性、随机性,但有一定有序性,具有较强特殊性、区域性,但仍包含可用的信息。

3.1 信息有序性的涵义

信息有序性中的“信息”是应用非随机性的涵义,与翁老的否定均匀分布的信息涵义是一致的;“有序”是强调其非周期的性质。信息有序性重点研究大量无序中的有序部分,即特性部分。它尽可能把无序部分和有序分离开来,这一点,与许多强调“完整”地研究共性部分的方法不同。强调研究大量无序中的有序部分是为了能为应用的目的(预测)服务。信息有序性具体表现为有序对、信息有序系列、信息有序网络等。用“系列”和“网络”以与常用的“模