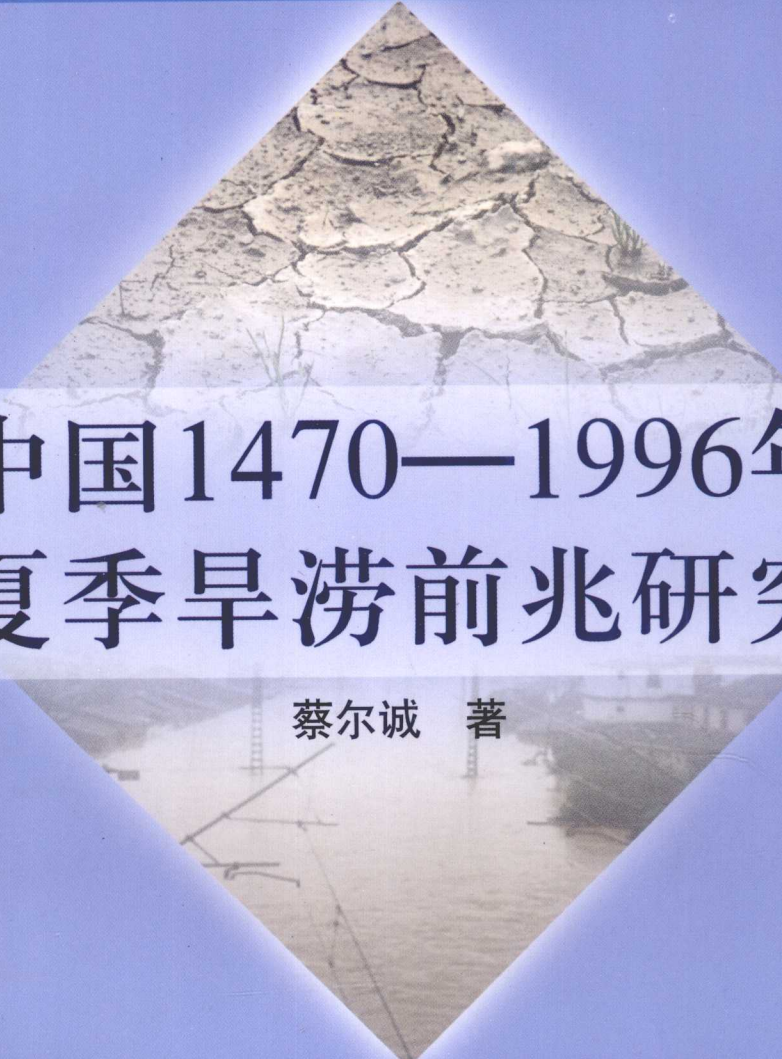


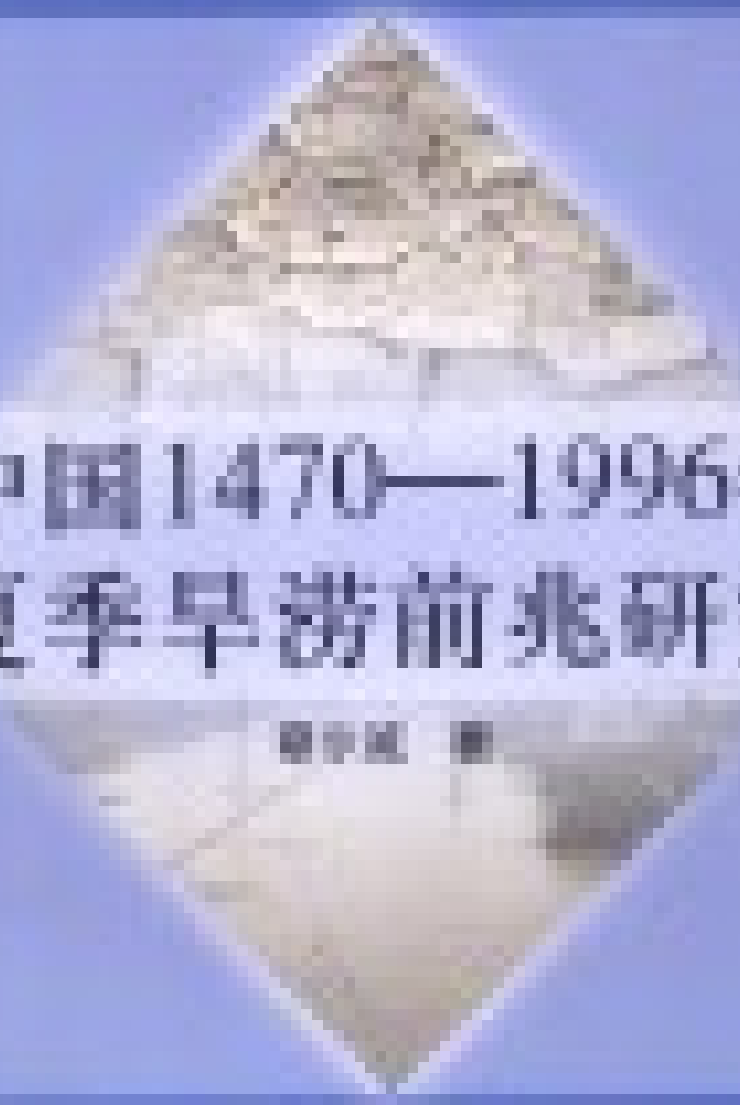


中国1470—1996年 夏季旱涝前兆研究

蔡尔诚 著



气象出版社
China Meteorological Press



中国1470—1996年 夏季旱涝前兆研究

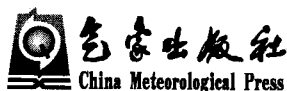
程宇庭 著

科学出版社

中国 1470—1996 年 夏季旱涝前兆研究

蔡尔诚 著

杨德威 靳亚忠 制图



内容摘要

本书试图回答季节气候变化预测成功率为什么长期难以提高。作者认为:在开放的、复杂的、非线性的气候巨系统中,与大气层进行能量和物质交换的因子(过程)“无限多”。对无限多影响因子,现代科学通用的“分解”思维“有心无力”。如果以现代大气科学成果为“实体”,用“整体”思维重新审视气候变化,有可能找出一条新路。

作者用中国 527 年(1470—1996 年)降水与旱涝资料进行试验,结果是:无限多加热大气层因子形成的“合力”之一——位于长江流域上空的冬季副热带西风急流,其垂直方向上的 20 层结构恰好与夏季中国中东部旱涝 20 型分布趋势——对应。527 年的符合率约 99.2%。但本书还未能解决冬季孕育了 20 种夏季降水可能方式的西风急流的 20 层垂直构造,几个月后如何最终从 20 种可能中选择发展了其中之一形成夏季降水。

对县、市、省各级气象预报与研究人員,有可能从本书中找到他们感兴趣的参考材料。对以自然界变化为研究对象的科技人員,有可能由本书参与到思维方式的思考中去。

图书在版编目(CIP)数据

中国 1470—1996 年夏季旱涝前兆研究/蔡尔诚著. —北京:气象出版社,2009.7

ISBN 978-7-5029-4781-1

I. 中… II. 蔡… III. ①干旱-研究-中国-1470—1996
②水灾-研究-中国-1470—1996 IV. P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 103240 号

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

总编室:010-68407112

网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:张斌 王元庆

封面设计:王伟

印刷:北京奥鑫印刷厂

开本:889mm×1194mm 1/32

字数:175 千字

版次:2009 年 8 月第 1 版

定 价:20.00 元

邮政编码:100081

发行部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终审:成秀虎

责任技编:吴庭芳

印 张:7

印 数:1~1000

印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

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

短期气候预测(长期天气预测),尤其是夏季降水预测,是国际公认的尚无有效方法的科学难题。难,难在至今人们尚未找到由冬至夏气候变异的原因,或者说,没有发现支撑冬夏气候变异的“实体”是什么。

中国科学院院士李崇银(1993)在其专著《大气低频振荡》一书中,用图1描述了不同时间尺度大气运动与成因(或造成不同尺度运动的“实体”)的对应关系。

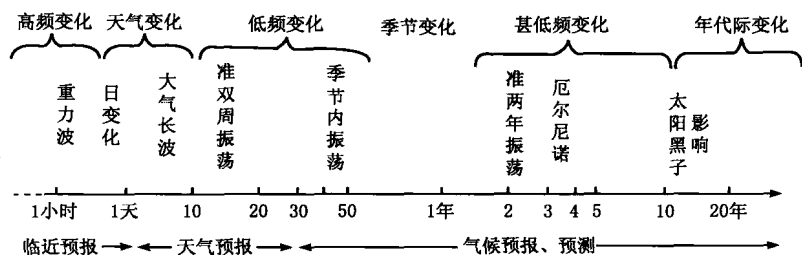


图1 地球大气运动的时间变化频谱示意图

图1显示:几小时以内的大气高频变化是重力波引发的,1~10 d的天气变化是大气长波造成的,10至50 d的低频变化的原因是大气的准双周振荡和季节内振荡,而1至10年的甚低频变化的成因则包括厄尔尼诺和准两年振荡……奇怪的是,介于2个月至1年之间的季节变化的原因栏为什么是一空白区?

人们一般认为,地球公转造成地球各纬度接受太阳辐射的差异而有季节气候的变化。其实,这只是形成季节气候平均状态(一般特征)的原因。据此,可以成功地年年“预测”:北半球冬天比夏天冷,某些地方夏季比冬季雨多。当然,人们不会接受这样的年年不变千篇一律的

“预报”。

那么,造成年度间季度气候变化偏离均值的原因又是什么?

单一太阳辐射的季节变化只能解释季节气候的平均态,也许只有考虑了宇宙全部因子(天、地、生物圈、人)与大气圈进行能量和物质交换的总结果(合力)之后,才能发现季度气候变异的原因。但宇宙对大气的影响因子是无限多的,在无限多面前,建立于“分解”思维基础上的现代大气科学难以用“有限”描述和模拟“无限”,因而,也难以提炼出在各种条件下决定季度气候变异的因子(第1~3章)。

如果用“整体”思维审视宇宙众因子对大气圈的影响,作者发现:当不计较每个因子的单个作用过程(分力)而只求其总和(结果)——合力,问题变得极为简单:冬季副热带西风急流这条冬季全球大气层27 km以下的最大能量带就是推动冬季气候向夏季转变的实体和原因(第4章)。

作者用1961—1990年30年中国探空记录,从1000—30000 m垂直地将冬季西风急流分为20层,分别计算各层的平均大值风区,得到20类风型。而后,将527年(1470—1996年)逐年夏季主多雨带实况与冬季20类大值风区型对比,选出每年最优对应的一层风型。在试验过程中,冬季大值风型固定不变,不允许用夏雨实况修改,以区别于寻找统计预报指标中,常用的用预报对象修改预报指标的“拟合”过程。

试验效果:527年(1470—1996年)中,除1524年、1541年、1600年和1721年四年外,余下523年的夏季主雨区均可从冬季20层大值风区中的某一层上找到与自己位置最吻合的“影子”,成功率约为99.2%(第5、6章)。当然,“影子”不等于“实体”,只能是对实体轮廓的粗线条反映。但这个事实,似乎可以表明:冬季副热带西风急流垂直构造的“规定性”孕育了3~4个月后副热带高压北上西伸形成主要多雨带的“可能性”。这是季度气候预测的一个新领域,也许是一个难以预料的科学“富矿”(第7、8章)。

现代大气科学是两三个世纪以来,在“分解思维”基础上建立的,作者试图从相反的角度“整体思维”出发重新认识季度气候的变化,因而本书的基本观点无疑是大气科学百花园中的“异类”甚至是“杂草”。虽

然认识的路径不同,但目的是一致的,即为减灾提供更有效的气候预测。因此,作者诚挚地希望得到大气科学界、减灾科学界、地球物理学界和科学哲学界专家和同行的批评、指正。

本书第4章第3节全文引自前德国天气在线公司亚洲部主管经理、现南京信息工程大学气象学院副院长智协飞教授2002年的研究成果,谨致谢意!

本书源于2007年提交中国地球物理学会天灾预测专业委员会研讨的初稿《中国1470—2006旱涝前兆研究》,其中1997—2006年内有几年没有获得国家气象部门的完整夏季雨量资料,为利于前后年份用同一资料比较,正式出版时删去此十年。

自明代成化年间以来,我们的祖先比较完整地记下了历年旱涝大灾。500多年写成的灾难史是对后人的沉重召唤,快快解开旱涝发生之谜吧!作者“不自量力”进行了探索,仅将50年思索所得,献给顽强不屈的中华民族的祖先和后代!

蔡尔诚

2008年12月22日

于黑龙江八一农垦大学

Email:Fang_caierchang@163.com

目 录

前言

1 人类认识自然界的两类逻辑思维方式	(1)
1.1 整体思维方式	(1)
1.2 分解思维方式	(3)
1.3 两类思维方式的差异	(3)
1.4 21 世纪的科学思维展望	(5)
2 自然界运动变化中的“无限多”	(8)
2.1 同类事物间的个体差异(特殊性)“无限多”	(8)
2.2 影响(推动)事物变化的原因(分力)“无限多”	(8)
2.3 主要影响因子(主要分力)的权重地位变化 机遇“无限多”	(10)
3 用分解思维认识气候变化的困境	(14)
3.1 用气候的平均态替代特殊态,用气候的大概率事件 替代小概率事件	(14)
3.2 用有限影响因子的“偏相关”替代无限因子的 “全相关”	(16)
3.3 用静态的主要影响因子替代变化中的主要 影响因子	(20)
4 用整体思维审视季节气候变化	(22)
4.1 无限多影响大气的因子综合形成的“黑箱” 是什么?	(22)
4.2 维持“黑箱”平衡的“阴”与“阳”	(23)
4.3 冬季副热带西风急流与夏季副热带高压相互 关系的统计学证明	(26)

5 中国夏季降水分布的前兆类型	(29)
5.1 计算与分析方法.....	(29)
5.2 冬季 10 hPa 大值风区:夏季少雨 I 型.....	(29)
5.3 冬季 20 hPa 大值风区:夏季少雨 II 型.....	(30)
5.4 冬季 30 hPa 大值风区:夏季少雨 III 型.....	(30)
5.5 冬季 40 hPa 大值风区:夏季中部经向长条雨带型.....	(30)
5.6 冬季 50 hPa 大值风区:夏季黄淮多雨型.....	(31)
5.7 冬季 60 hPa 大值风区:夏季华北多雨型.....	(32)
5.8 冬季 70 hPa 大值风区:夏季长江两侧多雨型.....	(32)
5.9 冬季 80 hPa 大值风区:夏季黄河以南大范围 多雨型.....	(33)
5.10 冬季 100 hPa 大值风区:夏季江南大范围多雨型.....	(33)
5.11 冬季 150 hPa 大值风区:夏季江南北部多雨型.....	(34)
5.12 冬季 200 hPa 大值风区:夏季江黄西部多雨型.....	(35)
5.13 冬季 250 hPa 大值风区:夏季江黄全流域多雨型.....	(35)
5.14 冬季 300 hPa 大值风区:夏季长江两侧多雨型.....	(35)
5.15 冬季 400 hPa 大值风区:夏季南北双雨带型(1).....	(35)
5.16 冬季 500 hPa 大值风区:夏季南北双雨带型(2).....	(36)
5.17 冬季 600 hPa 大值风区:夏季北方多雨型.....	(37)
5.18 冬季 700 hPa 大值风区:夏季长江与华北 双雨带型.....	(37)
5.19 冬季 800 hPa 大值风区:夏季南北三雨带型.....	(37)
5.20 冬季 850 hPa 大值风区:夏季南北二条雨带型(1)...	(37)
5.21 冬季 900 hPa 大值风区:夏季南北二条雨带型(2)...	(38)
6 20 型冬季大值风区与 527 年夏季主多雨区的对应效果	(39)
6.1 冬季各层大值风区与 1470—1950 年逐年 4—9 月 涝灾区对应关系.....	(39)
6.2 冬季各层大值风区与 1951—1996 年逐年 6—8 月 降水正距平区对应关系.....	(160)
6.3 错误对应与不严格对应的原因分析.....	(172)

7 冬季副热带西风急流孕育与选择机制的猜想	(176)
7.1 两类冬季大值风区在 7 月平均流场上的差异	(176)
7.2 孕育中的选择:一个实例类比.....	(178)
8 预测技术讨论	(179)
8.1 综合法预测	(179)
8.2 本书方法的预测	(180)
结语.....	(185)
参考文献.....	(187)
后记:从一片浮云到环绕北半球的西风急流	
——我的 50 年长期天气预报探索之路	(189)

1 人类认识自然界的两类逻辑思维方式

人认识事物,自觉或不自觉地总要选取一个“视角”,最基本的视角是思维方式。

在人类成长的历史长河中,随着生产力的进步,先后形成了两类认识自然界的逻辑思维方式,作者称为“整体”思维和“分解”思维。我国著名科学史专家席泽宗院士(2003)则把它们称为“系统”思维和“分析型”思维。

1.1 整体思维方式

整体思维方式是在古代东方民族中形成的,我国是其最主要的源头,是东方文明的核心和精华。作者体会,整体思维认识自然界有以下几个特征:

(1)它的认知对象是某一事物与环境因子相互制约中形成的总体特性,而不是构成该事物的各级层次和各个单元。由于宇宙间一切事物处于普遍联系影响中,这个“整体”是无边界的。这样,古人不自觉地吧宇宙视为开放的非线性的自组织巨系统。

(2)它的关注焦点是无限多影响因子对事物造成的“总效果”,而不是一个个“成因”。

(3)它把这一“总效果”视作事物变化原因无限多又无法开启(因而难以一一分析)的巨大“黑箱”。通过观察和经验积累,把黑箱中无限多的事物相互作用下形成的合力,升华为两股对立力量的平衡。在我国古代,这一平衡的双方,被称为“阴”与“阳”。即,“阴阳者,天地之道也”。据此,判别事物的性质、发生发展和变化趋势。

中医学是整体思维的典型代表。在中医学眼中,人体的健康是体内各器官,体外的气候、水土、饮食……以至日月星辰等等无限多环境因素(可知与不可知的,已知与未知的)非线性作用下,达到平衡状态的表现。因此,治病要把“人”和“宇宙”视作一个“整体”来通盘考虑。

例如肾脏与肾气。在分解思维的西医学眼中,肾脏是构成人体系统中的一个单元和局部,它的功能是不断地把含有蛋白质代谢产物的尿液排泄掉,以防止尿毒症对人体的伤害。但在整体思维的中医学看来,肾气是一个整体概念,是肾与人体各器官以及自然环境融于一体相互作用后,形成七种功能(效果)的总称,即:(1)肾藏精。肾精是人体发育和生殖的基本物质,为生命之本。(2)肾主水液,有排泄废液的功能。(3)肾主骨,生髓,指肾的精气能生养骨髓。(4)肾,其华在发,发的化生与肾气盛衰有关。(5)肾主纳气,肺虽司呼吸,肾虚则致呼气困难,称为肾不纳气。(6)肾气通于耳,肾气足,“则耳能闻五音”。(7)肾的经脉为足少阴经,与足太阳膀胱经有表理关系(姜连臣,1991)。

在七种功能(后果)中,每一种都存在一个平衡问题,如肾气盛、肾虚等,通过它们,中医从整体上调节人体“阴阳”生态平衡,维护健康。而西医则侧重生态系统中个体(器官)素质的改善,以达到调节整体的目的。因此,中医内科包含了全部器官各类非创伤性疾病,诊疗从不按器官分科,西医正相反,愈来愈细地按器官分别诊治处理。

上面七种功能中,一些概念,对我们这些自幼在西方科学教育下成长的人,如肾气、肾精等是难于理解的。因为,我们的理解,必须是看得见、测得出的某种“实体”,而整体思维的表述,综合了无限多因子作用下形成的总效应,已经不是单一某个实体,而是抽象的推理性的(甚至是猜测性)定性的概念。难怪,20 世纪末,国家科委组织 171 名各领域顶尖科学家参与 21 世纪初科学发展趋势课题研究时,专家们对建立“统一医学”问题,提出了“中医理论和传统文化中有深刻的自组织概念。……经络也是非平衡态自组织结构,它是客观存在的,又是不可能用‘解剖刀’发现的”的指导性意见(《21 世纪初科学发展趋势》课题组,1996)。这就是说,分解思维的“解剖刀”无法“剖开”开放的非线性的自组织系统的奥秘。

1.2 分解思维方式

以牛顿力学为代表的近代科学发展 400 多年以来,在认识和处理封闭的线性的简单因果关系的自然现象中,取得了辉煌成就,建立了庞大的分析型学科体系,其认识论和方法论的基础就是分解思维。其特征,笔者理解为:

(1)它对客观事物的认知过程分两步走。第一步是把被认知的事物与其环境分离开来,对其层层“剥皮”,力求其“微”。每前进一步,它所能剖析的层次或单元总是“有限多”的,由于孤立地有条件地剖析事物,因而事物的边界是有限的。

(2)它通过测量、化验、计算、试验等精准客观的手段认识每一层次与每一构成单元的更细的构成、性质与相互关系,力求寻觅其“因”。

(3)第二步,在认知一定(或主要)层次(单元)性质(功能)的基础上,加以综合,用有限因子间的相关关系模拟和替代在自然环境中无限因子综合作用下的事物的运动与性能,即建立对事物变化规律的认识。

分解思维的最大优势是让人们“看到”推动自然运动变化的一个个实体是什么,但其“分解”又是在封闭(或有限开放)条件下进行的,用这样的认识去反映自然界中的开放性非线性的自组织系统(如生命系统、气候系统、地震孕育……)就往往“有心无力”了。

1.3 两类思维方式的差异

比较上述两类思维方式,可以看出,它们间的主要差异是在处理事物变化的“因”与“果”上的不同路径。

分解思维十分注意寻求影响事物的“因”,而后,用有限的“因”模拟自然形成的“果”。

整体思维只寻求无限多的“因”自然形成的“果”,而后,找出维持“果”的平衡的“一对简单”关系,即“阴”与“阳”的关系。

这种差异,通俗地说,是分解思维把“一”剖为“多”,整体思维把“多”融为“一”(魏玫瑰语)。

自然界是自组织系统的“天下”。生物体百分之百是最典型的自组织系统,非生物(如大气圈、地壳层等)的绝大部分也是自组织系统。一个具有一定有序构造和功能的系统有两类形成方式:自组织与他组织。自组织方式是:有自生长、自适应、自繁殖功能,通过与环境进行能量、信息与物质交换,转化为自身成分,又能调节自身结构与功能,以适应环境变化。他组织,大多是人工制成品,然而,也有人为的自组织系统,例如:自组织学习系统。自学习过程为“初始条件—正反馈—适应—突变—平衡”构成,它包含了与外界的信息交换(初始条件输入)等自组织开放性特征,因此是自组织系统。

自组织系统具有以下基本特性:

开放性。开放性使系统与环境处于普遍联系影响中,通过不间断的能量与物质交换实现相互作用。由于构成自然界的系统无限多,因而直接与间接作用于任一系统的影响力也无限多。把每一个影响视作系统变化的一个原因,则任一系统的直接与间接成因无限多。

作用关系非线性。非线性表明,系统内任两个变量的关系不是直线,而是涨落不定的非匀速的曲线。这样,衍生了作用关系的多样(多变)性。

变化过程不可逆性。生物只能有“一”生,或几分钟,或几年几十年。无生物则可以亿年为时间单位。自然界的持续是无限多孕育过程交替而成的,每一次孕育,产生一个新系统,每一次孕育都有新的环境和内在条件,由此形成自然界无限多样的系统个体的差异性。

系统在临界水平附近,微小的涨落可放大为巨大的破坏平衡力量使系统形态质变,而微小涨落有很大随机性,从而带来了系统质变的不确定性。

用分解思维的把“一”解剖为“多”的方式,去认识自然界,有两个本质上的困难。一是无力承载上述几类自组织系统的“无限多”。二是解析、测量、试验变量间的关系时,是在封闭,割裂的静态条件下完成的。例如,食物的营养价值,是在试验室内一定温湿环境中在玻璃器皿内孤

立地化验单一食品,求出其营养值。但真实的营养值却是在多种食物交互作用下,在胃液影响下,在不同人体吸收能力制约下实现的。因此可以断言:食物对每个人的真实营养价值永远也测不准。分解思维下获得的相关关系是静态的割裂的“偏”相关。

简化认识对象,有可能得出与自组织系统近似的某些认识,但这是有条件的。自组织系统在某生命期的一个短时期内,开放性等特性可能不甚明显,此时简化的模拟将产生正面效果。例如,大气系统在几天内,与环境交换的能量与物质还不够多,可以近似地视作绝热的封闭系统。在绝热条件下,建立于牛顿力学第二定律基础上的只含有限几个变量的大气动力方程就能较好地模拟大尺度大气运动,取得近几十年来短期数值天气预测的成功。即使在多数预测基本正确的情况下,还有少数失败(甚至是重大失误),这就是处于自组织大气系统临界状态(不稳定平衡态)时。众所周知,在月季时间尺度中,大气系统绝对是开放的,而在开放状态下加热大气的因子(直接与间接)无限多,现代大气科学认识到并应用于预测的因子只有厄尔尼诺、青藏高原积雪等少数几个,气候预测的困难正在于此。

整体思维的把“多”融为“一”的功能可以解决自组织系统的“无限多”和“普遍联系”两个难题。但面临的最大困难是:包含无限多影响因子与关系的“黑箱”在哪里?维持黑箱平衡的“阴”与“阳”又表现为什么?由于整体思维本身并没有关于大气圈的实体性知识,只能从大气科学的素材中发现和寻找。这就决定了需要用整体思维审视建立于分解思维上的现代科学知识 with 素材,实现二者互补。

在本书中,为表述上面观念,作者把自然界无限多影响因子综合形成的事物变化关系,简称为“全”相关,而把只含部分的割裂的影响因子的关系称为“偏”相关,敬请读者理解。

1.4 21 世纪的科学思维展望

自组织系统是构成宇宙的主体,为认识这类复杂的系统,世界科学的前驱者们从上世纪已开始了探索,他们的结论是:不能把传统中国文

化中的认识自组织系统的整体思维排除在现代科学研究之外,否则,将难以完整地认识自然界中的自组织系统。

以自组织现象为研究对象的耗散结构理论的主要创立者、1977 年诺贝尔奖得主普里高津(I. Prigogine)高度评价了在整体思维引领下的中医理论和传统中国文化(席泽宗,2003)。他在 1979 年说:“我们正向新的综合前进,向新的自然主义前进。这个新的自然主义将把西方传统连同它对实验的强调和定量的表述,同以自发的自组织世界的观点为中心的中国传统结合起来”。1986 年在《探索复杂性》一书中更具体指出:“中国文化具有一种远非消极的整体和谐。这种整体和谐是各种对抗过程间的复杂平衡造成的。”在这里,他指出中国文化的核心价值是发现和提出了整体平衡与阴阳对立的互动关系。

德国理论物理学家、以自组织系统为研究对象的协同学的创立者哈肯(H. Haken)坦率地说:“我认为协同学和中国古代思想在整体性观念上有很深的联系。虽然亚里士多德也说过整体大于部分,但在西方,一到具体问题进行分析研究时,就忘了这一点,而中医却成功地应用了整体性思维来研究人体和防治疾病,从这个意义上说,中医比西医优越得多。”他又说,“西方的分析式思维和东方的整体性思维都是创立协同学的基础。”

怎样把中国传统文化与西方现代科学结合起来,创立更高水平的 21 世纪科技? 席泽宗院士(2003)在对科技史的研究中举出了两个杰出的事例:

一是中科院软件所唐稚松院士在其《XYZ 系统的哲学背景》一文中,回顾了他用中国哲学思想(周易“一阴一阳之谓道”和“分久必合,合久必分”等)解决了计算科学 40 年来重大难题之一,荣获 1989 年国家自然科学一等奖的科学思路历程。日本软件权威岸田孝一于 1996 年 12 月 4 日《朝日新闻》专文评论说:“虽然这系统所采用的基础数学理论来源于西方,但构造此系统的哲学思想却来自中国,这也许可以说是东方文明对 21 世纪计算机技术发展的一大贡献吧!”。

二是中科院数学所吴文俊院士的几何学定理的机器证明与应用。

西方数学是以“公理化”为指导思想,我国数学自汉代的九章算术

起,创造了另一种表达思维方式:将 246 个应用问题区分为 9 大类,对同类型问题总结出一般的算法。这相对于西方,是比较机械(刻板)。吴利用这种以算为主刻板的、却正符合计算机的程序化的中国思维,又吸收了宋元数学的特点后,将几何问题用代数方程表达,用之于计算机。1963 年,留美青年学者周咸青在全美定理机器证明学术会议上介绍了吴方法,自编软件,一口气证明了 500 多条难度颇高的几何定理,轰动了国际学术界。几年后,吴文俊获国家最高科学技术奖。