

# 50多年前,他为何能精准预测气候变暖

■本报记者 韩扬眉

“近几年这样的热搜频频出现:连续数月气温创历史新高;今年是最热的一年;2024年,出现了63年来最热三伏天……难道每年都‘最热’吗?”

“未来你很有可能每年都会听到类似的说法——‘今年是最热的一年’。”面对记者的提问,中国科学院大气物理研究所研究员魏科的回答幽默中带着严肃。

今天,公众大多知道了全球变暖背后的罪魁祸首是温室气体,也切身感受到天气一年比一年热。但在三四十年前,二氧化碳浓度增加导致气温升高的预测还不被大多数科学家认可。50多年前就得出“二氧化碳翻一倍,气候升高2.4℃”的日裔美籍科学家真锅淑郎,直到2021年他90岁那年才因此获得诺贝尔物理学奖。

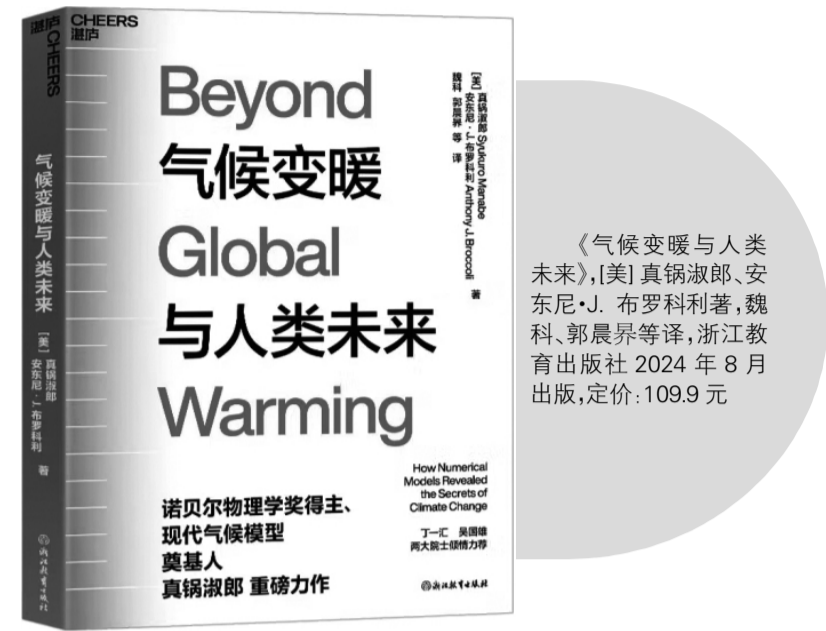
为什么我们的地球会变暖,为什么二氧化碳浓度的增加是全球气候变化的主因,真锅淑郎是如何量化预测的?近日,国内引进出版了《气候变暖与人类未来》一书,该书源自真锅淑郎在美国普林斯顿大学讲授研究生课程时的讲稿,其中对气候变暖问题进行了详细阐述。

## 靠天赋、靠高效率的科学家

90岁才获得诺贝尔奖的真锅淑郎并非是大器晚成的科学家,实际上,量化预测气候变暖是他30多岁做出的成果。“他是思维非常敏锐的科学家,靠的是高效率。”在《气候变暖与人类未来》的序言中,中国科学院院士吴国雄这样评价真锅淑郎。

吴国雄认为科学家有两种类型:一种是很勤奋的科学家,一天工作十几个小时;一种是依靠天赋和思维敏锐度的科学家。真锅淑郎就属于后一种。1989年到1991年,吴国雄以高级访问教授的身份在美国普林斯顿大学访问,真锅淑郎是当时负责联系与合作的顾问。两人经常在一起吃饭,吃完饭会从校园到食堂散步一段路。吴国雄说真锅淑郎几乎每天下午都要游泳和跑步,生活非常有规律,花在运动和生活中的时间不少。

在普林斯顿大学,几乎每周有一次



《气候变暖与人类未来》, [美]真锅淑郎、安东尼·J. 布罗科利著,魏科、郭晨昇等译,浙江教育出版社2024年8月出版,定价:109.9元

学术报告,真锅淑郎都会参加。每次真锅淑郎都坐在第一排,斜靠着椅背,有时候闭着眼睛,看着像在睡觉但实际上不是,因为他睁开眼睛问问题的时机非常精准。“此时往往是普林斯顿大学学术讨论的高潮和精华。”吴国雄说。

“生活中的真锅淑郎更像是武侠小说里的‘老顽童’,风趣幽默又纯真开朗,给大家带来了很多快乐。”本书的译者之一魏科说,“朋友圈里流传着他的一则逸事,据说退休后,他不喜欢别人寄信过来打扰自己,就做了一个刻有‘已逝’(Deceased)的印章,把来信盖章退回。可以想见收到退信的人是多么哭笑不得。”

## 极简模型实现“最复杂”的预测

真锅淑郎获得诺贝尔物理学奖的原因是“为地球气候进行物理建模,量化其可变性并可靠地预测全球变暖”。在上世纪60年代,真锅淑郎是如何做到的?他将全球气候变化这一极其复杂的过程用简单的方法处理,在有限的计算条件下,把整个地球大气简化为一个

18层的“单柱模式”。魏科解释到,在地面上只有一个点,向上伸展到平流层高层,垂直分为18层,仅考虑太阳辐射、长波辐射、向上热通量、对流的垂直输送过程。这种极致的简化抓住了地球能量平衡的主要过程,即从太阳获得短波辐射,再通过长波辐射和各种热量输送过程,将能量传输到全球,最终达到地气系统的能量收支平衡状态。

二氧化碳致气温升高的过程,就是通过吸收地面发射的长波辐射,像被子一样盖住地面,使得地球无法释放长波辐射能量,从而导致底层大气变暖。真锅淑郎用三组模拟实验进行验证,在300ppmv的标准二氧化碳浓度条件下,地表温度为15℃,与全球平均地表温度观测值相近。随着大气二氧化碳浓度翻倍至600ppmv,不仅地表温度升高了2.4℃,而且整个对流层温度都升高了。相反,当二氧化碳浓度从300ppmv减半至150ppmv时,地表温度降低了2.3℃。这是国际上首次定量评估了二氧化碳对全球变暖的贡献。

吴国雄指出,现在的气候模式基

本上出自真锅淑郎最早提出的理论。“只是现在的模式不只是单柱的,还受到平流过程的影响,虽有差异,但总体结果与真锅淑郎早期的单柱模式非常接近。”

有趣的是,真锅淑郎建立18层“单柱模式”前后,全球气象学家有过一场争论——从当时的测量数据看,从上世纪50年代到70年代,二氧化碳在稳定增加,但气温在下降,这无法解释“二氧化碳导致温室效应”,甚至有人说地球即将进入“冰期”。

“不过,这个说法很快就攻不破。全球工业化突飞猛进,人类活动排放到大气中的二氧化碳、甲烷等温室气体数量多且速度快,关于气候变化的评估报告和研究,很快让人们意识到气候正在变暖。”魏科说。如今半个多世纪过去了,全球气候变暖的事实证明了真锅淑郎的理论。

## 行动更重要

真锅淑郎的这本书并非详尽综述气候动力学和气候变化方面的文献,而是把重点放在其参与以及影响他思想形成的研究上,让读者了解这段理解气候变化背后的科学之旅。

本书的译者之一、中国科学院大气物理研究所郭晨昇说:“如果能能源生产活动没有明显改变,在21世纪,全球平均气温预计会再升高2至3℃。这将带来更多的极端天气和灾害,干旱地区将更干旱,水多的地区河流流量和洪水发生频率将增加。”

世界充满了不确定性,但科学家预测到一个潜在的事实。作为捕捉气候变暖“真凶”的“猎手”,2021年,在普林斯顿召开的诺贝尔奖新闻发布会上,真锅淑郎意味深长地说:“制定气候政策往往比做出气候预测困难1000倍。”

在魏科看来,全球气候变暖已经成为一个不争的事实。“留给人类可以‘浪费’的时间已不多了。希望真锅淑郎这本书能为那些对过去气候如何变化、为什么变化以及未来将如何变化感到好奇的人带来启发。”

2024年是北京“国庆十大工程”建成65周年,“国庆十大工程”即新中国成立十周年之际建成的“北京十大建筑”。我至今还留存着记述它们的两本书:一是建筑工程出版社1959年9月出版的《大跃进的产儿——首都新建筑介绍》,这是当年献给新中国十周年的一份礼物;二是2002年2月天津大学出版社出版的《北京十大建筑设计》,整体展现了“北京十大建筑”的辉煌风貌。

今天,我们重拾“国庆十大工程”的璀璨记忆,铭记那些铸就时代丰碑的人与事。



# “国庆十大工程”里的记忆

■金磊

《大跃进的产儿——首都新建筑介绍》收录了10余篇文章,其中专门写人民大会堂的文章有3篇。

《六亿人民的大会堂》一文记录到,在大礼堂竣工时,梅兰芳给建筑工人演唱京剧《贵妃醉酒》,每一排听到的声音都同样清晰。从厅堂声学看,每个人所占空间以4至6立方米为宜,照此计算,大礼堂至多只能有6万立方米的体积。设计师跳出常规思路,巧妙放大了每人所占空间,在每个座位上安装了小喇叭,并合理采用建筑材料,从而获得了理想的声学效果。

北京市城市规划设计管理局设计院(现北京市建筑设计研究院股份有限公司)人民大会堂设计组撰写了《人民大会堂的艺术风格》一文。在周总理提出的“古今中外、一切精华、兼收并蓄、皆为我用”的原则下,建筑设计师们做了许多创新,如整个宴会厅汲取中外古今建筑艺术上的精华,以浅绿、米黄为主,显出富丽、轻快、活泼的风格。外立面采用我国传统的台基、墙身、屋檐三段手法,摒弃了古老的斗拱大屋顶,改用莲花瓣线承托的玻璃平板挑檐。东大门柱廊的中间柱距加宽,使五楹金黄色的正门更加辉煌耀眼。四周的柱廊高粗比适宜,其柱头和柱子的基础部分采用了我国传统的莲瓣和卷草花枝、灯口和空调风口是石膏花饰及沥粉贴金图案组成的新式藻井天花平面。

书中还讲述了中国革命历史博物馆、全国农业展览馆、中国人民革命军事博物馆、民族文化宫、北京火车站、北京工人体育场的建设历史。可能限于篇幅,书中未提及钓鱼台国宾馆、民族饭店、华侨大厦三个项目,但它无疑是一本有历史价值的图书。截至2022

年,“国庆十大工程”均已入选中国20世纪建筑遗产项目。

《北京十大建筑设计》的出版距今已22年,该书深度挖掘了建筑实践与建设者的故事,是不可多得的人物志。我们可读到北京十大建筑贡献智慧的建筑师有建设人民大会堂的赵冬日、张博、朱兆雪,建设中国革命历史博物馆的张开济、叶祖贵,建设全国农业展览馆的严星华……书中第四篇“历史·经典·记录”为访谈文章,由于受访者均已过世,更显得弥足珍贵。在这里我摘录一些他们的设计思路。

首批全国设计大师之一张开济很满意钓鱼台国宾馆的大门设计。他说:“迎宾馆(编者注:后更名为钓鱼台国宾馆)大门就是一个普通的铁门,换成别的建筑师也可能设计成一个很气派的中国式大牌坊。我考虑迎宾馆是一栋栋分散的小楼房,若用大牌坊,会显得气派有余,但亲切感不够,缺少了宾至如归的气氛。”

严星华在接受建设全国农业展览馆的任务时,已收集到的全国97个农业展览馆的方案基本仿照已建成的北京展览馆。而严星华的设计方案,除了主馆综合馆外,还设计了气象馆、特产馆、水产馆等专业展览馆。综合馆上部为三重檐八角亭阁,四角配以绿色琉璃瓦为顶的方亭,造型雄伟大方,是整个建筑群的核心,再加上喷泉及两组花岗岩群雕,构成一幅庆祝丰收、万众欢庆的图景。

标志性建筑是城市的记忆,人类学家艾文·科皮托夫说,地标是潜在的“说书人”。有65年历史的“国庆十大工程”,无疑已成为首都北京的文化符号。

(作者系中国文物学会20世纪建筑遗产委员会副会长)

## 我与科学出版社

# 汪寿阳:提升科技出版的国际影响力

■本报记者 许悦

在网络上检索中国科学院数学与系统科学研究院研究员汪寿阳的著作,许多是由科学出版社出版的。汪寿阳与科学出版社的合作始于上世纪90年代,一晃快30年了。

“图书是有灵魂的,科学出版社出版的书籍亦是如此,其中凝结着各领域无数前辈的心血,或推动相关领域发展,或开辟新领域,影响着一代又一代人。”在科学出版社迎来70岁生日之际,汪寿阳颇有感悟。

## 跨出自然科学领域的舒适圈

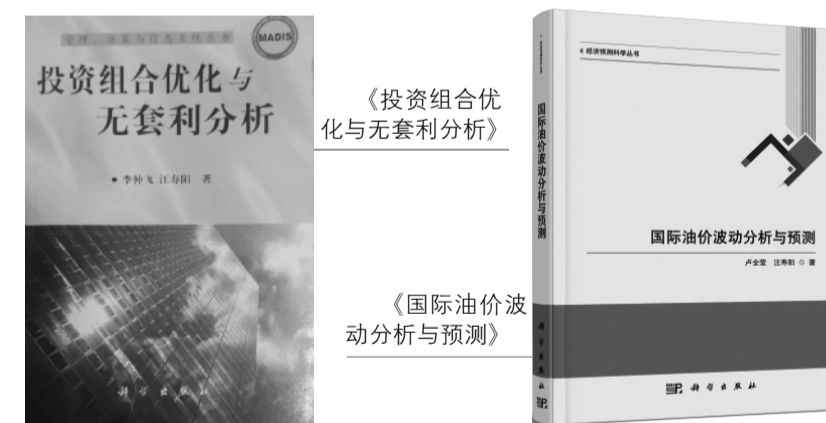
“我在科学出版社出版的第一本书《投资组合优化与无套利分析》是与中国科学院数学与系统科学研究院管理科学博士李仲飞合著的。李仲飞是管理学领域最早获得全国百篇优秀博士学位论文的人之一。我们合著的这本书对中国的投资学、金融学发展起到了一定的推动作用。”汪寿阳回忆道。

自那之后,汪寿阳在科学出版社又出版了两套管理学领域的丛书,与出版社的合作渐渐多了起来。后来他还担任了中国科技出版传媒股份有限公司的独立董事,建议出版社创办经管分社,并为其发展贡献力量。

“谈到科学出版社,可能人们脑海中闪现的都是数理化学等自然科学领域的图书,对其在非自然科学领域的重要贡献并不了解。”汪寿阳告诉《中国科学报》,实际上,科学出版社早就主动跨出自然科学领域的舒适圈,在非自然科学领域,尤其是经济学、管理学等社会科学领域做了许多努力,开拓了很多新的发展空间。

他介绍到,比如,在每两年评选一次的由全国哲学社会科学工作办公室主办的“国家哲学社会科学成果文库”中,科学出版社书籍入选的数量名列前茅。

又如,获得近三届教育部高等学校科学研究优秀成果奖(人文社会科学)的书籍数量,科学出版社是最多的。该奖项被誉为我国高校哲学社会科学领域的最高奖项,代表了我国高



校哲学社会科学研究的顶尖水准。“这可能颠覆了很多人对科学出版社‘在哲学社会科学方面不行’的固有印象。科学出版社经过20多年的努力,在一定程度上推动了哲学社会科学,特别是经济学、管理学领域的发展。”汪寿阳说,“改革开放以来,随着中国经济取得巨大成就,中国经济学界和管理学界也产生了一大批重要理论成果,需要通过出版图书来进行系统总结和推广普及,以推动学科不断发展。而且出书对于中国管理学派和中国经济学的建立有很重要的意义与作用。”

## 著作出版 影响学科发展、学派建立

除了在哲学社会科学方面“很行”之外,作为中国最大的综合性科技出版机构,科学出版社依托中国科学院,通过著作出版,在中国基础科学、工程科学、技术科学乃至哲学社会科学方面更是作出了巨大贡献。许多获世界级、国家级奖励的科学成果和学者,都与科学出版社紧密相关。

提及印象最深的科学出版社的书籍,从获国家自然科学一等奖的《中国植物志》,到“现代数学基础丛书”等一系列基础科学丛书,汪寿阳如数家珍。

汪寿阳说,由中国科学院植物研

究所原所长钱崇澍等完成的“《中国植物志》的编研”对植物学研究产生了巨大影响,使中国植物学研究在国际上占有一席之地。

“著作出版,对于学科领域发展、学派建立等影响深远。”汪寿阳举例道,“比如法国的布尔巴基学派。这是一群充满活力的法国数学家组成的数学结构主义团体,他们出版的丛书——‘数学原理’(约40卷)成为学派的象征,影响了世界数学界的发展,使该学派在世界数学界占有一席之地。”

汪寿阳说,在我国也有类似的例子,比如华罗庚先生。他一生出版了多部著作,如《堆垒素数论》《复变函数论中的典型域的调和函数》和《优选法》等,对中国数学的发展起到了很大的推动作用,给世界数学发展带来了一定影响。而其中大多数是由科学出版社出版的。

再比如,吴文俊先生在科学出版社出版的《几何定理机器证明的基本原理(初等几何部分)》(《数学机械化》(英文版))等著作,在人工智能发展中起到了奠基性作用,对人工智能在国际上的研究与发展有很大影响。

此外,华罗庚、吴文俊等我国著名数学家上世纪60年代以来撰写、2002年由科学出版社重新结集出版的科学普及读物——“数学小丛书”,于2010年获得国家科技进步二等奖。这套影响深远的优秀科普作品,

激励了无数中学生在求学道路上奋斗成长,潜移默化中让他们坚定科学信念,提高科学素养。

“这些著作的出版在推动中国相关领域发展、相关学派建立的同时,也推动了世界相关领域的发展,提高了中国相关学科的国际影响力,赢得了话语权。”汪寿阳说。

## 把中国作者和作品推向世界

近30年来,汪寿阳的著作大部分都交由科学出版社出版。“为什么我会选择科学出版社?首先,科学出版社有很高的信誉,是一个大品牌、一个好平台,其出版的书籍业内人士和普通读者都认可,都会阅读。其次是服务,科学出版社的编辑们始终以作者为中心,具有很强的主动服务意识和奉献精神,和他们合作过一次就很难忘。”

汪寿阳近期出版了一本比较有新意的书——《国际油价波动分析与预测》,科学出版社编辑主动帮忙联系学者撰写书评并进行网络推广,3天阅读量达120万人次,产生了积极影响。

近些年,汪寿阳的中英文书都出版了不少,其中相当一部分是在国外出版的。

“当前科学出版社在推动国内相关学科领域发展、助力科学普及方面已经做得很好,但相较而言,在国际上的影响力还有提升的空间。”见证并参与了科学出版社近几十年成长的汪寿阳,建议科学出版社在出精品、出好书的基础上,更多思考如何把中国作者、中国作品推向世界舞台。

“科学出版社是中国科技出版界开展对外合作的先行者,在这方面我认为还有很大的发展空间。未来,科学出版社如何通过更高水平的开放、改革,使中国学术专著和期刊等走向世界、影响世界,是一个大课题。”汪寿阳说。

“科学出版社走过了不平凡的70年,我相信它会迎来一个更加辉煌灿烂的新的70年。”汪寿阳说。

## 域外

# 从预测轮盘赌开始的传奇人生

■武夷山

2024年8月,英国Allen Lane出版社出版了美国复杂系统科学家、英国牛津大学马丁学院新经济思维研究所复杂经济项目主任J. Doyne Farmer(J.多因·法默)教授的著作《Making Sense of Chaos: A Better Economics for a Better World》(本文作者译为“理解混沌:创造更好世界所需的更好的经济学”)。有时候,人们把混沌理论和复杂性科学视为一回事。

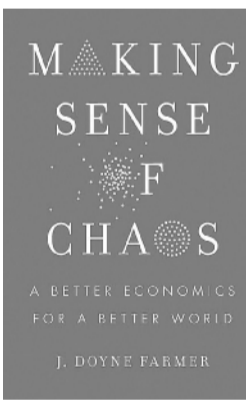
比如,香港城市大学复杂性科学与网络研究中心主任陈关荣教授有一篇文章的标题是——《这门复杂性科学有个别致的名称——混沌》。

我们生活在复杂性日益增加的时代,技术加速进步,国际关联越来越强,也带来前所未有的更多希望的同时,也带来更多风险。曾驱动着创造全球财富的化石燃料,现在对全球气候变化造成负面影响;自动化和数字化给一些人带来便利和福利,却导致另一些人失业;一次次金融危机则加剧了不平等和两极分化。所有这些问题的根源都是经济问题,但目前经济模型提供的指导往往得出南辕北辙的结果。

因此,本书主要试图回答三类问题:第一,当前认识经济现象的主流方式真的是最佳的吗?第二,金融动荡的原因是什么?市场为什么失效,我们能使市场运转得更好吗?第三,应对气候变化一定是代价沉重且缓慢的吗?能否进行迅速的经济转型,获得前所未有的更清洁、更便宜的能源?

法默在本书中描述了复杂经济学这个新领域,介绍了一些具有反叛精神的经济学家和科学家如何使经济预测的能力发生巨变,以及他们开发的解决气候变化、不平等、金融危机等全球问题的新方法。

其实,复杂经济学的想法早已有了,但直到近年,由于计算能力和大数据的突飞猛进,复杂经济学的时代才真的到来了。例如,现在的复杂



《理解混沌:创造更好世界所需的更好的经济学》

经济学模型已能对各行业劳动力的历时变动、经济政策对富裕家庭和贫困家庭的影响程度、能源转型过程中经济体的演化情况等进行了模拟仿真。

法默拥有传奇般的以预测为业的人生。1975年,他攻读中途退学,志在预测轮盘赌结果,想靠他的预测本事从拉斯维加斯赌场赢得一大笔钱。

1991年,他成立了一个预测公司,与金融市场博弈。可以认为这是世界上第一个量化对冲基金。2006年,该公司以1亿美元的价格卖给了瑞士银行。他帮助开发的交易系统,在20年间里有19年轻松赚了市场。

2010年,法默在《自然》发表论文,预测到2020年,太阳能发电将比燃煤发电便宜。直到2014年,《经济学人》发表的一篇高被引文章还说,太阳能发电是降低碳排放的最昂贵路径。事实表明,在多数情况下,2020年太阳能发电的成本确实低于燃煤发电了。

2020年,他预测了新冠疫情对经济的冲击力。英国面对新冠疫情采取封控措施后,法默与同事用他们建立的基于复杂性科学的经济模型预测了英国GDP的走势。该模型的结果是,英国2020年第二季度的GDP将比2019年四季度的GDP下降21.5%,实际结果是下降了22.1%。相形之下,有些金融公司的预测值是下降16.6%,英国银行的预测值是下降30%。可见,法默的模型还不错。

进入21世纪20年代后,法默更多地进入政策研究领域。他打算成立一个气候政策实验室,旨在分析评估减缓气候变化的各种路径,以使全球经济尽可能迅速、公正和高效率转型。法默信心满满地说,将复杂经济学的思路用于应对气候变化,“可能有助于拯救人类文明”。

这样一位预测奇才的著作,值得关注。