

40 年后, 这本书出奇贴近被算法统治的互联网时代

■ 苏益

1983 年, 当第一版《控制论与科学方法论》在中国出版时, 世界正处于冷战的阴影之下, 个人电脑刚刚开始进入家庭, 而“人工智能”在公众视野里只是一个科幻概念。彼时, 年轻的学者金观涛与华国凡, 一同尝试把一门起源于工程和计算机科学的理论“控制论”引入中国学术语境, 向读者揭示其深邃的方法论启示和哲学意蕴。

40 余年后, 当这部思想著作以新面貌再度呈现在读者面前, 它却出奇地贴近当下这个被算法统治、被数据包裹、被反馈机制重塑的互联网时代。

控制论的核心概念

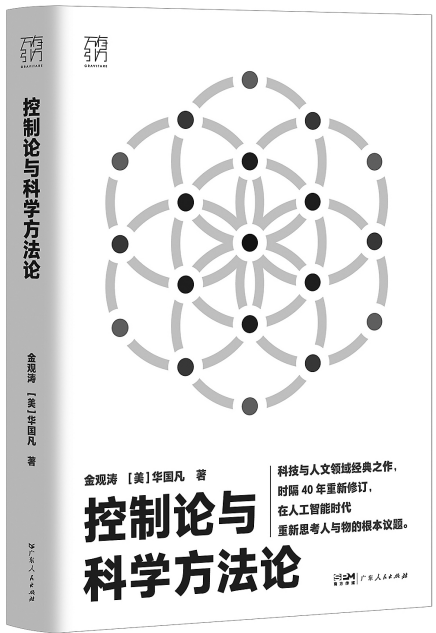
《控制论与科学方法论》的魅力首先在于其广阔的跨学科视野。金观涛、华国凡所探讨的控制论远非狭义的技术概念, 它是一种深刻理解世界运作方式的控制学范式。书中系统地阐释了控制论的核心概念“信息、反馈、稳态”, 这些概念构筑了我们认知复杂的自然与社会系统的基础。理解反馈与稳态, 就能洞悉为何我们的身体能保持恒定的体温, 为何市场经济在波动中寻求平衡, 为何生态网络在扰动后竭力回归自身平衡。

两位作者从理论源头出发, 详细梳理了控制论这种系统思维范式对传统科学研究的突破意义。现代科学常常深陷于分割研究对象、分析孤立变量、追求线性因果的困境, 而控制论提供了一种全新的范式转向: 如何通过对系统整体行为的把握, 特别是对“输入”与“输出”之间关系的把握, 来处理那些内部结构难以窥探的“黑箱”。这无疑是一本书最具方法论价值的贡献之一。

我们日常生活中面临多少无从透彻知晓其内在机理的“黑箱”? 一台复杂精密的手机、一个由深度学习驱动的推荐算法, 乃至一个拥有复杂内部运行规则的组织机构, ……都是“黑箱”。华国凡还尝试把黑箱理论用到中医研究上。对于这些复杂存在, 我们不必执着于拆解每个内部元件以理解其整体行为。相反, 通过持续观察系统对特定刺激所产生的响应变化(输出)调整控制手段(输入), 使系统稳定在期望状态, 才是利用反馈原理驾驭复杂事物的精髓所在。自动驾驶汽车如何精准保持车道, 恒温器如何灵敏调控温度, 背后皆是基于反馈控制机制的持续调节与校正。

本书对科学方法论的反思尤为深刻有力。金观涛指出, 传统科学囿于机械决定论的局限, 过度强调“必然性”而轻视世界本身的“可能性”, 过度依赖“还原论”而忽略“整体涌现性”——系统作为一个整体展现的性质, 往往是其孤立部分不具备的。当系统要素在相互作用下产生意想不到的复杂行为时, 一个纯粹的还原主义者将难以解释和预测。

《控制论与科学方法论》的写作目标, 直接指向实证主义科学哲学的根基。两位学者精准指出, “科学发现”不仅仅是我们通常所以为的、一个被动“反映”客观规律的线性过程。科学活动其实是一个受复杂反馈调节的自组织系统——科学共同体内部评价、社会技术需求、技术可实现



《控制论与科学方法论》, 金观涛、[美]华国凡著, 广东人民出版社 2025 年 3 月出版, 定价: 78 元

性等因素共同形成复杂反馈环路, 深刻塑造着科学知识的建构进程及演化方向。

目的性的科学解构与赛博时代的现实映照

在科学与哲学交叉的疆域, 两位作者在书中对“目的性”问题展开了极具智识与勇气的探索。维纳的控制论的突破在于它第一次为“目的性行为”提供了一种基于物质因果关系的、非神秘化的科学解释。例如恒温器这一最简单的闭环控制: 系统通过持续感知当前温度(输出)与预设目标温度的偏差, 不断调整加热状态(输入), 最终使温度趋近于设定目标。

整个过程清晰揭示, 那个看似具有内在“目的”的行为(维持温度), 完全可以由一套依靠信息反馈的机械结构实现。机器似乎懂得了趋近目标, 但这种“目的性”无非是反馈机制实现的动态稳定性结果。这背后是决定论的消解与系统不确定性的本体论显现。控制论深刻地揭示, 我们所处的世界本质上充满多种可能路径, “不确定性”正是事物存在和演化的基本状态。

40 余年前两位作者创作此书时或许未曾料到, 控制论的思维方式竟能如此贴切地映照当下这个被“赛博化”的世界。当我们沉浸在由内容推荐算法驱动的信息茧房中, 沉醉于游戏设计中精确设定的即时反馈机制, 甚至当我们的社交行为也被各种显性与隐性社会评价规则所塑造时, 控制论所揭示的原理无处不在。

尤其当人工智能作为一种强大的“黑箱”技术系统渗透社会, 其内在逻辑的不透明性和复杂性恰恰体现了书中所分析的固有局限——我们无法全

然理解其复杂内在机制。当互联网平台利用用户行为数据进行精细调节, 智能推荐系统以惊人灵敏度持续优化用户内容流, 这正是反馈控制原理在社会系统中的大规模部署。书中对工具理性无度膨胀的警惕在此刻显出其先见之明: 当我们沉溺于高效实现单一目标时, 系统整体的丰富性和其他重要价值可能已被悄然蚕食。

一把思想标尺

本书最引人入胜的地方, 在于它如何将一门原本属于工程学理论的“控制论”拓展至社会科学领域。控制论的核心概念是“反馈”, 即系统通过接收自身输出的信息来调整行为。在传统工程学中, 这被用于设计可自动调节的机器。但在本书中, 这一原理同样适用于理解社会系统的运行。

以计划经济为例, 为何某些经济政策会失效。计划经济的问题不在于“计划”本身, 而在于缺乏有效的反馈机制。当经济系统无法通过价格信号、市场反应等渠道获得真实反馈时, 决策者就像是在蒙着眼睛开车, 最终必然导致系统崩溃。这一分析在 20 世纪 80 年代的中国极具前瞻性, 甚至隐约呼应了后来经济学家哈耶克对“知识分散性”的论述——任何复杂系统的稳定运行, 都必须依赖信息的有效流动与调节。

这一观点在今天看来依然深刻。我们生活在一个被算法包围的时代, 从社交媒体的推荐系统到自动驾驶汽车, 无不依赖反馈机制。但如果反馈机制被扭曲, 比如平台算法只推送用户喜欢的内容, 导致“信息茧房”, 系统就会走向失控。

本书用深入浅出的语言, 富有哲学内涵的深刻思考和大量生动的实例, 将抽象原理还原为可被清晰感知、理解的知识体系。即使今日读者首次接触控制论概念, 书中那些取自生物现象、工业场景乃至社会领域的精妙案例, 依然能让人轻松理解复杂概念背后蕴含的世界运行逻辑。

新版《控制论与科学方法论》承载着过去, 更是指向未来世界的通识素养。与其说两位作者提供了一套技术理论, 不如说他们为今天的思考者锻造了一种穿透复杂性的思维框架。科学并非冷冰冰的工具, 其终极关怀仍应回归人本身的价值与存在意义。“科学要求人类去研究自己的工具, 尤其是那最敏感的工具——思维本身”, 在人工智能重构人类思维与劳动形态的时代, 这种自我审视显得极为紧迫与必要。

“科学需要一种超越工具理性的人文关照”这句 40 余年前发出的呼吁, 在今天听来格外振聋发聩。我们必须正视科技的双重面孔: 算法编织的便利可能构成无形牢笼, 技术追求的极致效率可能吞噬生命的土壤。这本书如同一把思想标尺, 提醒我们如何在拥抱科学力量时, 保持对人性的谦卑关怀, 这或许是控制论最终指向的方法论真谛: 理解与构建系统, 本质上是在探寻一种更为智慧的存在方式。

40 年长河中一艘坚固的思考方舟, 终将载着我们穿越技术洪流中那些汹涌的暗礁。当工具日益精巧, 唯有以更坚韧的精神内核对抗异化的宿命——这是《控制论与科学方法论》留给数字时代永不褪色的航标。

域外

当年, 北京外国语学院教授王佐良翻译了英国哲学家弗朗西斯·培根的散文《论读书》, 开篇几句是, “读书足以怡情, 足以博采, 足以长才。其怡情也, 最见于独处幽居之时; 其博采也, 最见于高谈阔论之中; 其长才也, 最见于处世判事之际。”2025 年 8 月, 美国 Harry N. Abrams 出版社出版了 Martha Barnette(玛莎·巴尼特)女士的著作 *Friends with Words: Adventures in Language*(本文作者译为“以词语为友: 语言之国漫游记”)。她提出“以词语为友”, 那么提倡读书的培根先生一定大力赞成。

作者巴尼特是语言专家, 长期主持广播节目和播客节目, 比如《词语路路通》(*A Way with Words*)。这些节目的形式, 都是听众打电话进来询问关于语言的问题, 巴尼特和另一位主持人给予解答。基于这样的经验, 巴尼特写了这本书。在书中, 她将语言学、词源学和对自身钟爱语言之人生的回忆合为一体。

从个人经历说, 首先, 她母亲是英语教师, 一贯严格推崇正确的语法, 成为她的语言学榜样。其次, 她大学期间学习古希腊语很吃力, 没到考试阶段就退课了。后来她在家乡美国路易斯维尔遇到了一位通晓多种语言的古典学退休教授 Latkovski 博士, Latkovski 教她阅读原汁原味希腊语的《俄狄浦斯王》, 使她体会到了翻译的精微之处, 通过希腊语词根理解了英语词汇之间的关联。美国思想家、文学家拉尔夫·沃尔多·爱默生曾经说, 每个单词里都有一部“化石诗篇”。Latkovski 帮助巴尼特意识到了“化石诗篇”的存在。

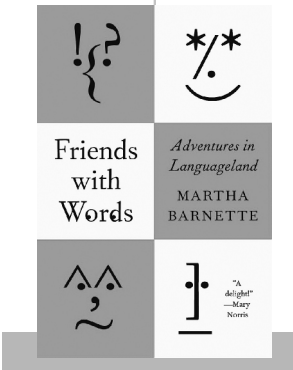
书中记录了不少有趣的轶事。例如, 一次在飞机上她与一位旅伴聊天, 讨论 kind 和 nice 两个词之间有哪些细微差异, 那位旅伴后来成为她的终生伴侣。另外, 她通俗地解释了很多词语的源头, 从神秘的词根到名祖(eponym, 指用人的姓名来命名地方、发明、发现等, 如美国首都华盛顿市以美国首任总统的名字命名)。她还介绍说, 有时, 自己主持的节目与听众之间的互动变成了词语发明游戏。例如, 有一位听众提出, 能否用一个词来描述深夜的醒觉状态。巴尼特和共同与她主持节目的词典编纂家 Grant Barrett 商量说, 可以造一个法语词 dorveille 来描述这个状态, 它结合了两个动词——dormir(睡眠)和 veiller(保持醒觉状态)。

作为美国人, 巴尼特带领本书读者踏上穿越美国全境的语言之旅, 揭示美国各地的语言特色和地区之间的关联。

2025 年 8 月, 巴尼特接受了记者采访。她强调, “每个人都有自己的语言史”。她说, 一开始自己只是想写一本书谈谈词语的起源、有趣的俗语、家庭惯用语中的滑稽说法、行话、有趣的成语, 等等。但开始写作后, 她突然意识到, 自己坚持做语言知识广播节目居然有 20 年了! 这就促使她退一步反思自己走过的路、习得的经验教训。比如说, 她的古希腊语课曾学得惨不忍睹, 但这反而成了她最幸运的往事之一, 因为学习古希腊语困难而拜 Latkovski 为师, 影响了自己的终生职业走向。又如, 由于经费不够, 她的广播节目曾被停播, 后来她的团队以意想不到的方式走出了困境。她越是思考自己对话语的感觉和语言学习体会, 就越感到不能把语言知识介绍与自己的个人生活历程分开。

每个人都有自己的语言史

■ 武夷山



在做节目过程中, 她也在不断进步。比如, 由于她母亲是英语教师, 她不知不觉地就掌握了英语语法, 而且倾向于从严把握语法规则, 例如“不能用介词结尾”就是这样一条规则。后来她发现, 这条规则以及其他一些规则是 17、18 世纪中一些自封的语言学家编出来的, 完全没有语言学依据。

巴尼特发现, 百姓其实对语言和词汇有浓厚兴趣, 只是他们在生活中碰到问题时, 苦于无人讨教。她的节目弥补了这个缺欠。

笔者早就发现, 中国百姓对中文有浓厚的兴趣, 但能够提供合适指导的高水平专家很少, 或者高水平的专家并未与百姓直接沟通。于是, 一些似是而非的说法就容易大行其道。例如, “六合”“六安”的“六”字怎么读? 一些所谓语言专家坚持说读 Lù, 因为本地人就是这么读的。其实, 在本地人的发音中, “六”读为 luò(入声), 陆地的“陆”也读为 luò(入声)。正因如此, “六”字的大写就是“陆”。明乎此, 就知道坚持将“六合”“六安”的“六”读为 Lù 是没有必要的。难不成我们碰到“陆万元”时只能读“Lù 万元”而不读“六万元”吗?

巴尼特这本书适合每一位英语学习与研究的爱好者阅读。我也希望我国有真才实学的语言学者更多地走向大众, 向巴尼特学习。只有《咬文嚼字》还不够, 最好还有中国版的《词语路路通》节目。

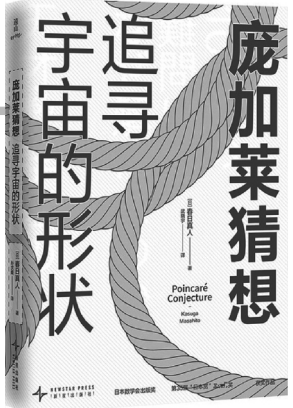
荐书

《庞加莱猜想: 追寻宇宙的形狀》, [日]春日真人著, 武晓学译, 新星出版社 2025 年 8 月出版, 定价: 59 元

本书用纪录片一样的叙事方式, 生动呈现了破解“庞加莱猜想”的百年历程, 描绘了数学这个看似难以接近却充满魅力的奇妙世界, 以及数学家们的奇特人生。

宇宙有没有尽头? 宇宙到底是什么样的形状? 人类长年不断追问的谜题, 其重大线索却隐藏在困扰了数学界整整一个世纪的难题——“庞加莱猜想”中。破解这道世纪难题的, 是俄罗斯数学家格里戈里·佩雷尔曼, 他因此获得了菲尔兹奖, 但他拒绝了菲尔兹奖以及 100 万美元的奖金, 并从公众视野中彻底消失。

这一举动引发了无数猜测。魔咒般的“庞加莱猜想”曾吸引了无数天才为之倾尽一生, 解决这一难题的佩雷尔曼



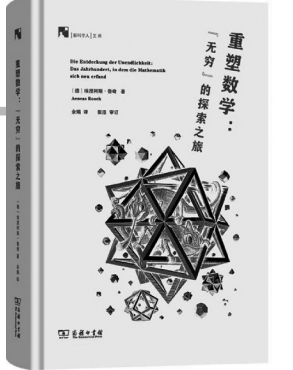
为何放弃荣誉、销声匿迹? 数学家们为何持续挑战这些难题? 本书将详细为读者解答。

本书试图以动人故事还原数学本质, 消除“应试数学”带来的数学恐惧感, 可作为读者了解数学、提升数学学习兴趣的科普读物。

《重塑数学: “无穷”的探索之旅》, [德]埃因阿斯·鲁奇著, 余娟译, 商务印书馆 2025 年 7 月出版, 定价: 78 元

无穷是什么? 它是否有不同的表现形式, 甚至不同的大小? 无穷是否能一直增长、无穷无尽? 它是不是一种大到不能再大的东西? 这些问题不只停留在理论研究层面, 只有通过回答这些问题, 我们才能够理解自然数的真正含义, 明白那些用于计算区域大小或曲线形状的基本原理为何且永恒有效。

本书作者开启了关于无穷这一在数学和物理学中令人费解的谜题的探索之旅, 介绍了 1870 年至 1963 年期间五位大名鼎鼎的数学天才关于无穷的探索历程, 他们分别是康托尔、罗素、希尔伯特、哥德尔和科恩, 这些天才的研究扩展了数学的疆域。将他们联系在一起的是他们对



无穷的迷恋、对抽象思维的热情和丰富的想象。五位数学家传奇的经历、古怪的性格, 以及人生中的不公、名声、失败……构成了一系列激动人心的故事。即便对于不擅长数学的人来说, 本书也足够有趣。

(刘如楠)

理解不确定性至关重要

■ 蒂姆·帕尔默

非常高兴能为《怀疑的首要性》中文版撰写这篇序言, 并向中国读者致以诚挚的问候。

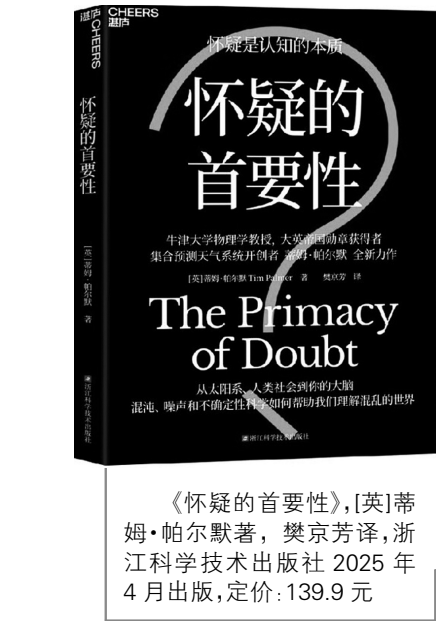
这是一本关于不确定性科学的书, 涵盖了从应用科学(天气、气候变化、经济学、健康和人类冲突)到基础科学(量子物理学、宇宙学和意识)等一系列主题。

大约在 1990 年我首次来到中国时, 我注意到街上的人会盯着我看——那时看到一张西方人的面孔仍有点不寻常。从那以后, 中国科学技术的迅猛发展令人瞩目, 如今中国无疑已是世界领先的科学强国。事实上, 2022 年, 就在我的书在英国和美国出版之际, 中国科学家展示了利用基于人工智能的全新技术进行天气预报的可能性, 而这正是我多年研究的领域。尤其值得一提的是, 这些人工智能技术并不需要强大的超级计算机。这项革命性工作对全球气象学领域产生的影响不容忽视。

然而, 当新的科学观点被提出时, 请务必谨慎对待, 甚至要保持一定的怀疑态度。我们能否确定在实验室里或通过有限的验证测试所得到的结果, 在更普遍的情况下也同样成立? 社会依赖高质量的天气预报, 尤其是对危及生命的事件发出预警。然而, 从本质上讲, 用于训练人工智能天气预报系统的数据集中, 这些危及生命的事件并不常见。对于罕见的极端事件, 我们能在多大程度上信任人工智能预报系统?

实际上, 在其他领域, 人工智能也可能出错。大语言模型“产生幻觉”, 给出完全错误的陈述是相当常见的情况。我们在阅读一些由人工智能生成的文本时, 根本不知道哪些陈述是可信的、哪些是不可信的。因此, 我们必须开发一些技术, 使它们能够在人工智能预测系统不可靠时, 向我们发出警告。开发这类技术正是这本书的核心, 如今这一目标仍具有现实意义。当我们进行预测时, 必须估计这些预测中的不确定性, 这是科学方法的核心所在。

本书介绍了笔者在英国气象局和欧洲中期天气预报中心开发的集合预测方法, 也探讨了如何将这方法应用于经济和健康预测。写作这本书时正值新冠疫情期间, 当时人们正在开发集合预测方法帮助预测新冠病毒导致的死亡人数和住院人数, 因此对不确定性的估计至关重要。通常, 政府不仅想知道最可能的死亡人数和住院人数, 还想了解最坏



《怀疑的首要性》, [英]蒂姆·帕尔默著, 樊京芳译, 浙江科学技术出版社 2025 年 4 月出版, 定价: 139.9 元

的情况。就在笔者写这篇中文版序时, 集合预测技术正被应用于人工智能领域, 这是一个非常令人兴奋且重要的发展。

提到不确定性时, 我们可能联想到那些被噪声掩盖的信号。我们的直觉是噪声是个麻烦, 必须尽量减少, 但事实未必如此。这本书的主题之一就是噪声可以是一种有用的资源。比如在人类大脑中, 存在噪声是一个必然结果, 因为大脑中约有 800 亿个神经元, 而消耗的能量却仅为 20 瓦, 比现代超级计算机少了约 6 个数量级。在本书中, 笔者提出, 人类之所以能够成为极具创造力的物种, 正是大脑对神经元噪声进行开创性利用的直接结果。在这方面, 我们很高兴地看到, 2024 年的诺贝尔物理学奖授予在人工智能系统中充分利用噪声的先驱者。人工智能与人类认知的关系逐渐紧密。在这一探索过程中, 试图理解人类如何处理不确定性至关重要!

本书还探讨了噪声和不确定性如何影响人们的日常生活: 有时, 人类会被认为是非理性的, 甚至是愚蠢的, 因为我们往往会答错一些看似简单的问题, 例