

依我之见，迈克尔·斯特雷文斯是当代最重要的科学哲学家之一，他的新作《知识机器：非理性如何造就近现代科学》（以下简称《知识机器》）是继库恩的《科学革命的结构》（1970）之后最重要的科学哲学成就。它批判地继承了波普尔与库恩的学说，汲取了库恩之后的科学哲学家对传统科学观各方面的批判成果，以高度概括和鸟瞰的眼光，总结出了科学从西方文明中产生并发展的规律和本质，让人们又重新看到了科学的一个总体的、融贯的全方位形象。

迈克尔是著名哲人贝里·勒韦尔的高足，我是10年前通过贝里结识他的。迈克尔曾多次到访中国，和国内科学哲学界有许多接触与合作。此前，他还应我的邀请，在线上为国内哲学爱好者做了两场关于《知识机器》的讲座。

迈克尔著作等身，在科学哲学的多个领域均有重要贡献。比如，随机过程基础方面有《比混沌更大》（*Bigger Than Chaos*, 2003），科学解释方面有《深度》（*Depth*, 2008），概率的因果基础方面有《第谷术》（*Tychomeny*, 2013）。

要想理解《知识机器》这本书并从中获益，首先要知道书中所说的“科学”一词不能从广义上去理解。按广义的“科学”，古希腊的亚里士多德时期就有科学，中国历史上应该说也有科学的雏形。但这本书中所说的“科学”是当今世界上大部分人赖以生存的那个科学，是在大学和研究机构里不停运转着的科学，是日常生活必不可少的各种商品背后的科学。

明白了这一点，那么《知识机器》的主要结论就是——科学，作为一个社会现象，诞生于17世纪欧洲，是一只非理性的怪兽。仗仗独有的“铁律”（iron rule）和对“浅层解释”（shallow explanation）的追求，它走出了西方文明，得以繁衍发展至世界各个角落，无论该角落的初始文明与西方文明相去有多么遥远。

而书中所谓的“非理性”或“反理性”（irrational），是指科学反叛欧洲博大精深的哲学文化和基督教传统的实质，同时也指知识机器在欧洲传统哲学和基督教完全相悖的文明/文化土壤里生根开花、与之并存的现实。所谓理性，就是与本文明/文化的融会贯通。

因此，书中所说的科学之非理性或反理性，并非指科学方法或实践在逻辑意义上有不连贯、不自洽的地方，而是说，科学方法和实践违背了文化传统常识的理性，背离了美或崇高的追求，在铁律的紧箍下，一味追求可通过经验检验的浅层解释。

当然，认为科学方法与实践是内在连贯、自洽、统一的整体，展现出高贵、纯粹性形象的观点，在库恩以及之后的批判文献中早已经不复存在了。

## 二

《知识机器》的另一高明之处，在于它吸收了诸多对科学的批判，认清了科学的高效多产并不是因为它具有某种高度统一的所谓“科学方法”，也不是因为其理论能被人们提供对大自然的深刻洞见。从这个意义上讲，科学真可谓一只非理性的怪兽，甚至可以说是一种人类企图超越自身的文明实体。

# 《流浪地球2》中的知识，你看懂了吗

■沙玲玲

春节档科幻题材电影《流浪地球2》持续热映，酷炫的特效画面让观众大呼过瘾，影片中展现的硬核科学知识也引发关注。

人类身处于以太阳为中心的太阳系，在影片的故事背景下，太阳将膨胀至吞没地球乃至整个太阳系这件事可能发生吗？太阳风暴是什么，它究竟有多么可怕？洛希极限是什么，为什么说任何天体越过这个界限就会“毁灭”？影片最后为什么选择了半人马α星作为目的地……这些关于太阳系问题的答案不妨到《重新发现太阳系：国家地理终极探索指南》一书中去寻找。

本书是一本全面的太阳系探索指南，系统梳理了人类的太空探索历程，从裸眼观星到使用天文望远镜，再到发射空间探测器，揭示了人类如何一步步揭开太阳系的神秘面纱。

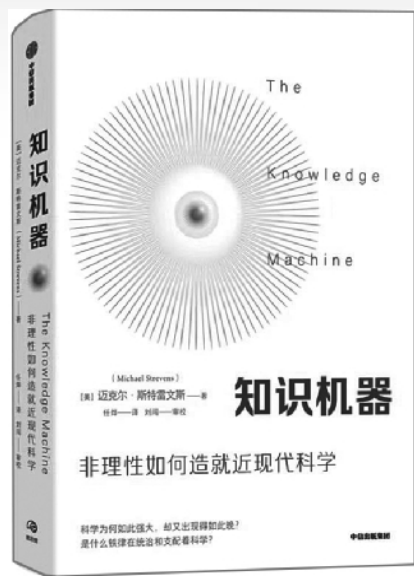
这是一场“重新发现”之旅。正如书中所讲，日心说在天文望远镜发明之后才被广泛接受，“第九行星”冥王星在冥王星被发现后被降级为矮行星，先前的理论被新的探索成果推翻，每个细节的发现都会重塑大众的认知。

这本书跟随科学家的探索足迹，从太阳出发，直至太阳系边界，依照空间顺序依次介绍了太阳、太阳系行星及卫星、小行星、彗星等天体，详细阐释了各天体的大气特征、表面形态、内部结构等形成原理，并呈现了人类对太阳系的认知过程。

以太阳为例。对于包括我们在内的所有地球生命来说，太阳的存在是独一无二的。太阳照耀着地球，送来光明和温暖，滋养万物。然而，太阳的一些活动也会对我们的日常生活造成干扰。强烈的太阳风暴，如耀斑或日冕物质喷射，所产生的大量高能带电粒子会在激波的作用下冲击地球，可导致地球上的电力系统

# 科学是一只非理性怪兽？

■刘闯



它出自欧洲（西方），但又是反叛西方的；它由那些已经超越了西方传统文明的科学家延续并传播。

每到一处，当地同样超越本土传统文化或自然哲学的人很容易就能学到并继续发展科学技术，直至今日，科学是世界上传播最广而变形最少的文化现象。

欧洲文明/文化出产的其他模因，落到别的地方多有变异，只有科学不会如此——不会有美国的科学、中国的科学和赤道几内亚的科学之分。

《知识机器：非理性如何造就近现代科学》，[美] 迈克尔·斯特雷文斯著，任焯译，中信出版集团 2022年7月出版，定价：78元

而缔造这部机器是依靠17世纪文艺复兴后期欧洲，特别是英国的自然哲学家们的革命性创举，找到了铁律作为高效产出客观知识的法则、浅层解释作为解决实际问题的工具，这才为人类真正“寻找到了”科学。

标新立异的结论往往不难想到，要想论证其为真却完全是另外一回事。而我认为，迈克尔的《知识机器》一书从理论和历史两个角度，成功地建构了这个论证。

17世纪的文艺复兴运动在英国当时的特定条件下，促成了欧洲的自然哲学从以统一和谐的自然观为纲领的自然哲学，通过培根、波义耳和牛顿等人的贡献，转化成了以取得经验验证的局域性因果解释（即浅层解释）为纲领的“知识机器”，成功地打造出一套近乎“新型政体”的科学共同体规范。

在科学研究的私下领域，私欲、美感、自然观等偏好，仍然可以任意泛滥；而一旦进入科学知识的公共殿堂，所有的论述都必须接受铁律的严酷裁决。优美的宇宙体系可能会被铁律推翻；再精湛的理论模型与论证，只要没有被实验证实过，就拿不到诺贝尔奖。

西方千年哲学和宗教文明编织而成的奇妙宇宙模型，在铁律面前一败涂地。知识机器一旦出生便六亲不认，笛卡尔的宇宙体系输给了牛顿的体系，尽管后者从形而上学来看漏洞百出，连其最核心的万有引力都不知是何物。以霍布斯

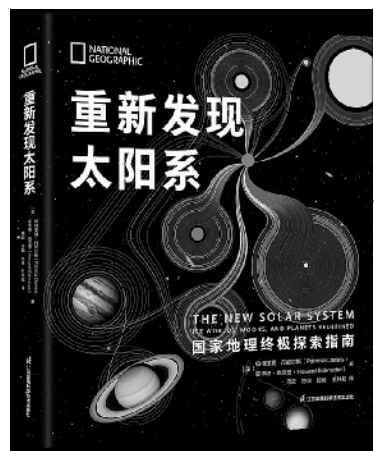
为代表的理性主义派输给了以波义耳为代表的实验主义派，更是标志着科学作为知识机器，摆脱了欧洲文化的限制。

和古希腊时期的西方文明一样，世界上其他文明在轴心时代皆有自己独特的自然哲学，中国哲学的黄金时代与古希腊几乎同时。之后中华大地也孕育了多位自然哲学的大家，但是，如果迈克尔的结论为真，科学的出现不是强大的文化、自然哲学传统的产物，科学反而是摒弃了那种传统才得以出现的。

## 三

迈克尔关于科学的这一新颖理论，除了为现代科技为何如此晚近才出现于欧洲提供了答案，还解释了科技的传播力为什么如此之强。出自欧洲的其他“产品”，没有哪一样在传播之广、扎根之深方面可以与科学相比。基督教的传播也相当广泛，但很明显，它与科技在今日世界各处的地位仍无法匹敌。

科学（和技术）在各种传统文化迥异的地区扎根，靠的不正是在背弃欧洲传统文化时获得的中立性、无菌性和普适性吗？明白了这一点便能看到，当人们用到“西方科学技术”等词语时，他们实际上是误解了这个从西方扩散到世界各地的“模因”（文化传递的基本单位，其在诸如语言、观念、信仰、行为方式等的传递过程中起到的作用与基因在生物进化过程中所



《重新发现太阳系：国家地理终极探索指南》，[英] 帕特里夏·丹尼尔斯、霍华德·施奈德著，蒋云、符鑫、陈维、王科超译，江苏凤凰科学技术出版社 2022年12月出版，定价：198元

瘫痪或无线通信、全球定位系统中断。磁暴期间产生的电流可以熔化变压器中的铜。太阳耀斑的爆发甚至可以将地球大气层的一部分吹入太空。

太阳是一颗相当普通的恒星，中等大小，这使得它既稳定燃烧100亿年，又不至于在燃烧殆尽后爆炸成为超新星。目前，太阳尚处于恒星的青壮年时期，还将燃烧50亿年左右。在生命的最后阶段，太阳将演化成一颗红巨星，最后抛掉外层气壳，而其核心则会坍缩成一

起的作用相类似）。

它出自欧洲（西方），但又是反叛西方的；它由那些已经超越了西方传统文明的科学家延续并传播。每到一处，当地同样超越本土传统文化或自然哲学的人很容易就能学到并继续发展科学技术，直至今日，科学是世界上传播最广而变形最少的文化现象。欧洲文明/文化出产的其他模因，落到别的地方多有变异，只有科学不会如此——不会有美国的科学、中国的科学和赤道几内亚的科学之分。

也许有人会反驳说，欧洲科学之所以遍布全球，主要原因不是西方帝国主义的殖民扩张政策吗？怎么可能是由于其在秉性呢？但是这个理由不成立。如果西方的殖民扩张是主要原因，那么基督教应该和科学一样，遍布世界的各个角落，且拥有高度的一致性。然而事实并非如此。

明白了这一点，也可以消除非欧洲文明/文化民族在发展创新科学技术方面的自卑。有人称，中国科学家不够多产、创新能力不足，是因为缺乏欧洲文化（如古希腊哲学）的熏陶。但在《知识机器》的新科学观看来，这种观点是偏颇的。

欧洲人经过了“漫长的努力”，好不容易才在17世纪借助殖民扩张的民族热情，摆脱了其传统文化的桎梏，打造出一种六亲不认、似乎来自外星球的知识机器。本来就不在那种文明之中的国家、民族，应该发挥自身本来便具有的“外星人”身份，对科学做出更有创造性的独特贡献。同理，如果想将科学与本国、本民族的文明/文化传统绑定，也必然阻碍科学的发展。

但另一方面，如我上面所说，虽然科学的铁律要求对公开发表的科研成果进行严格的“杀菌”，以去杂去污，但是这不妨碍科学家在研究的原创探索阶段，以各自的文明/文化背景、哲学生文修养作为灵感来源。

欧洲中世纪炼丹术和邪教思潮对牛顿构思万有引力理论的原始贡献、马赫的实证论哲学对爱因斯坦构思相对论的贡献，以及老庄思想对汤川秀树构思核力场的介子理论的贡献等，都是历史上著名的事例。

总结一下，迈克尔这部《知识机器》，依照我的理解，可以让我们看到以下几点。

一、科学是在17世纪的欧洲通过反抗宗教与哲学传统脱颖而出的。二、铁律清理了科学研究，使其成为独立于区域文明/文化的高度有效的“知识机器”。三、非欧洲文明中不曾有“科学”并不奇怪，而不要受欧洲传统文明/文化影响的科学反倒会带来更多、更大的贡献。四、要发展科学为社会造福，一个国家或民族只需要做好两件事情：维护铁律以提高知识机器的效率，合理管理知识机器以使其多造福、少制害。五、发掘和发展本地域文明/文化的自然哲学，为科学家在自己的研究中“开脑洞”提供资源。

我向每一位关心科学的本质和科学的起源问题的学者、学生和一般读者强烈推荐《知识机器》。迈克尔不仅是一位著名的哲学家，还有着十分出众的文笔。这本书的文采，读者从第一页就能感受到。

（本文系《知识机器：非理性如何造就近现代科学》一书推荐序，标题为编者所改。作者系复旦大学哲学学院教授、中国科学院哲学研究所学术所长）

## 域外

弗里曼·戴森（1923—2020）是我最欣赏的物理学家之一。除了在物理学领域的建树外，他在其他很多领域都有深刻独到的见解。之所以能做到这一点，是因为他从小就博览群书，通晓多个领域的知识。比如，他对莎士比亚戏剧极为熟悉。我在科学网博客上的许多篇博文，都是介绍他的思想和著作的。

2022年10月，美国麻省理工学院出版社出版了麻省理工学院科学史教授和物理学教授 David Kaiser（戴维·凯泽）主编的纪念文集 *Well, Doc, You're In: Freeman Dyson's Journey through the Universe*（本文作者译为“呃，博士，您也是圈内人喽：弗里曼·戴森的宇宙之旅”，以下简称《您也是圈内人喽》）。凯泽出版过多部著作，笔者曾经在2011年介绍过凯泽的著作《嬉皮士如何拯救了物理学：科学、文化及量子复兴》。

《您也是圈内人喽》这本纪念文集中各章的作者都是著名科学家、科技史家、科普作家或科学记者，其中有些人曾经是戴森的同事。其中包括凯泽本人，美国理论物理学家和科普作家 Jeremy Bernstein，荷兰理论物理学家和数学家、曾担任普林斯顿高等研究院院长的 Robbert Dijkgraaf，技术史学者、弗里曼·戴森的儿子乔治·戴森，美国科普作家 Ann Finkbeiner、Amanda Geffer、Ashutosh Joglekar，出生于英国的天文学家、现为美国哥伦比亚大学天体生物学研究中心主任的 Caleb Scharf 等等。

本书的标题是1965年诺贝尔物理学奖得主理查德·费曼对戴森说过的一句话。戴森与既存权势一直是格格不入的。在1949年的一次学术会议上，戴森的一位同事赞扬了戴森的研究工作，于是费曼对戴森说：“呃，博士，您也是圈内人喽。”

事实上，戴森从未循规蹈矩地完成博士学业，也未拿到博士学位，而他对此是引以为豪的。本书主编凯泽说，戴森是个“坚定的靠自学成才者”，他“对组织化的课程体系一辈子持怀疑态度”。正因为戴森的叛逆性，他早期对科学界在气候变化上的干预是拥护的，后来却持否定立场。

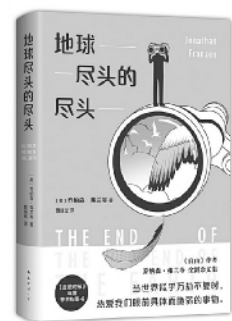
戴森是著名的科学家、具有远见卓识者和打破偶像者。他打破学科壁垒，不断探索数学、天体物理学、生命起源等领域的基础性问题。很多读者都读过他1979年发表的自传性著作 *Disturbing the Universe*（其最早的中文版《宇宙波澜》由上海科学技术文献出版社于1982年出版）。《您也是圈内人喽》一书则对戴森的生平和工作进行了新的考察，揭示了他对物质的本性、宇宙的最终命运等深刻问题的独特思考。

本书追溯了戴森的性格形成期、处于萌芽阶段的兴趣和好奇心以及他横跨自然科学、技术和公共政策的辉煌论著。各个章节分别描述了戴森在量子理论和相对论界面对的创新贡献，以及他对核反应堆的新颖设计、在普林斯顿高等研究院的岁月、对宇宙论的涉猎探索。本书评价了戴森的成功、盲点和影响力，描绘出这位科学家的精神世界。

本书结尾处，是戴森的女儿、投资家、记者艾斯特·戴森的一篇文章，回忆自己的成长经历。总之，本书内容丰富、生动，为我们树立了一个科学家的标杆。

美国女作家尼尔·弗洛伊登贝格尔在评论本书时说，戴森坚信“科学是人类大脑对抗未知的合谋”。这一信念直到今天仍是特别具有安慰和鼓舞意义的。

## 荐书



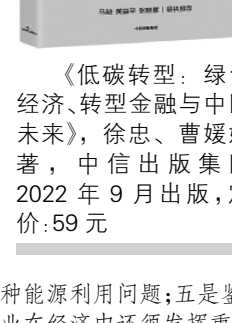
《地球尽头的尽头》，[美] 乔纳森·弗兰岑著，贾晓光译，南海出版公司 2022年11月出版，定价：59元

本书包括16篇议题广泛且有趣的随笔。作家描写他的“绝望”与希望：灾害频发，气候变化已成定局，世界时刻在发生不可预测的变化，自己热爱的两大事物——文学与鸟类面临危机。焦虑之下，他选择如何应对？我们应该如何应对？

他选择清醒应对，更选择怀抱希望。文学指明了一条出路，让他在这一切中发现意义；而关注鸟类，去往地球尽头的尽头观鸟，写作，拯救他所爱的事物，竭尽所能从小事做起，才令他感到自己尚有可能过一种更有意义、更幸福的生活。

同时，他也呼吁，我们以坚固的世界结构其实如此脆弱。在动荡与恐惧面前，重视平凡的、微小的、荒谬的事物，努力觉察我们微小的人性，以及令我们愉悦的日常琐碎。

弗兰岑是美国小说家、随笔作家，凭借《纠正》获得普利策奖提名和美国国家图书奖。本书获得《金融时报》非虚构年度图书奖以及犹他大学2020年环境与人文关怀奖。



《低碳转型：绿色经济、转型金融与中国未来》，徐志、曹媛媛著，中信出版集团 2022年9月出版，定价：59元

本书注重历史时空纵深和国际横向比较，从金融视角出发，结合可持续发展框架探讨了碳达峰、碳中和、绿色金融和转型金融等问题，深入浅出地描绘了一幅关于中国低碳转型发展历程、历史必然与未来愿景的清晰全景图。

围并没有行星环，由于围绕它运动的小天体突破了两者之间的洛希极限，导致土星强大的引力将小天体吸引过去，最终导致小天体被粉碎，大量碎片在土星的引力作用下逐渐形成了行星环。

假如现实中太阳吞噬地球的情况提前出现，按照目前的研究成果来看，前往“流浪地球计划”的目的地半人马座α星似乎是一个不错的方案。这个三星系统是离我们最近的邻居恒星，比邻星是半人马座α三合星的第二颗恒星。

2016年，欧洲南方天文台发现了比邻星的第一颗行星——比邻星b，这颗星球的大小和质量都和我们的地球很相似，是一颗类地行星，并且也在母星的宜居带内稳定运行。科学家推测这颗行星上可能有大气层和液态水，大概率有生命存在，并且不排除它们已经进化到文明阶段的可能性。

目前，各国的太空探索技术飞速发展，人类对太阳系的认识不断被刷新。中国在空间科学和探测方面已经实现了“嫦娥”探月、“祝融”探火、“羲和”逐日，向着太阳系不断进发。

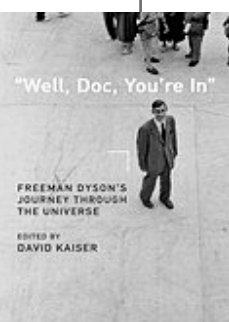
本书通过前沿的探测数据，呈现了太阳系研究的杰出成果，同时还追踪了各大探测任务的探究进程，比如旅行者号空间探测器未来的方向、“毅力”号火星车的进一步目标等，集中呈现了它们的最新进展。

本书由美国国家地理出品，书中配有美国国家航空航天局等权威机构的大量天文影像，包含科学实拍图和艺术想象图，不仅还原了遍布环形的月球、沟壑纵横的火星、宏伟壮观的土星环、明亮耀眼的彗星等太阳系奇景，还展现了各种最新迭代的太空探测器，给读者带来极致的视觉体验。

# 「叛逆者」物理学家

弗里曼·戴森

■武青山



本书的标题是1965年诺贝尔物理学奖得主理查德·费曼对戴森说过的一句话。戴森与既存权势一直是格格不入的。在1949年的一次学术会议上，戴森的一位同事赞扬了戴森的研究工作，于是费曼对戴森说：“呃，博士，您也是圈内人喽。”

事实上，戴森从未循规蹈矩地完成博士学业，也未拿到博士学位，而他对此是引以为豪的。本书主编凯泽说，戴森是个“坚定的靠自学成才者”，他“对组织化的课程体系一辈子持怀疑态度”。正因为戴森的叛逆性，他早期对科学界在气候变化上的干预是拥护的，后来却持否定立场。

戴森是著名的科学家、具有远见卓识者和打破偶像者。他打破学科壁垒，不断探索数学、天体物理学、生命起源等领域的基础性问题。很多读者都读过他1979年发表的自传性著作 *Disturbing the Universe*（其最早的中文版《宇宙波澜》由上海科学技术文献出版社于1982年出版）。《您也是圈内人喽》一书则对戴森的生平和工作进行了新的考察，揭示了他对物质的本性、宇宙的最终命运等深刻问题的独特思考。

本书追溯了戴森的性格形成期、处于萌芽阶段的兴趣和好奇心以及他横跨自然科学、技术和公共政策的辉煌论著。各个章节分别描述了戴森在量子理论和相对论界面对的创新贡献，以及他对核反应堆的新颖设计、在普林斯顿高等研究院的岁月、对宇宙论的涉猎探索。本书评价了戴森的成功、盲点和影响力，描绘出这位科学家的精神世界。

本书结尾处，是戴森的女儿、投资家、记者艾斯特·戴森的一篇文章，回忆自己的成长经历。总之，本书内容丰富、生动，为我们树立了一个科学家的标杆。

美国女作家尼尔·弗洛伊登贝格尔在评论本书时说，戴森坚信“科学是人类大脑对抗未知的合谋”。这一信念直到今天仍是特别具有安慰和鼓舞意义的。

（喜平）