

**传染：为什么疾病、金融危机和社会行为会流行？（经济金融、社交网络、流行文化中都有一只“传染之手”！用流行病学方法破解疾病、思想和行为背后的传染法则，把握复杂世界的深层规律。比尔·盖茨推荐）**

作者：亚当·库哈尔斯基

**传染**

——为什么疾病、金融危机和社会行为会流行？

[英]亚当·库哈尔斯基 著

谷晓阳 李瞳 王兴伟 王雪萍 译

中信出版集团

# 目录

[推荐与赞誉](#)

[推荐序I](#)

[推荐序II](#)

[导言](#)

[第1章 蚊子定理 用模型思维破译疾病传染](#)

[第2章 性病、网络和金融危机](#)

[第3章 社会濡染 肥胖也能“传染”](#)

[第4章 用环形接种遏制暴力](#)

[第5章 R值支配网络热度](#)

[第6章 病毒“变异”威胁网络安全](#)

[第7章 用达尔文的思想追溯源头](#)

[第8章 在烂摊子上寻找问题 模型的局限和挑战](#)

[延伸阅读](#)

[致谢](#)

# 推荐与赞誉

《传染》一书的故事性很强，涉及从传染病疫情到枪支暴力，从金融危机到虚假消息的传播等各种话题。如果你对流行病学以及各类危机的应对策略感兴趣，那么一定不要错过这本书。

彼得·皮奥

微生物学家、埃博拉病毒发现者

欧盟委员会新型冠状病毒疫情专家顾问团成员

从现代流行病学诞生至今的一百多年间，流行病学的研究方法已经从简单地记录和分析病例的发现地点，发展到结合生命科学、数学、计算机科学等诸多学科的技术手段，来解析疾病的特征并制定防控措施。在《传染》中，作者以传染病疫情和科学发现为脉络，讲述了流行病学的这种发展历程。学科融合也在反向影响其他领域。如今，流行病学方法已经被广泛应用于社会学、犯罪学、经济学以及文化研究等领域。《传染》与其他同类题材图书相比最大的不同，就是介绍了流行病学方法在这些领域的应用。加深对流行病学以及流行病学研究方法的了解，有利于我们做好准备，应对未来的危机。

曾光

中国疾病预防控制中心前首席专家

每当谈到病毒、细菌这样的微生物，我们首先联想到的可能都是各类疾病，尤其是传染病。只有做好防控工作，才可能避免致病微生物引发灾难性的后果，流行病学研究的意义正在于此。但实际上，在人的社会行为中，“传染”可以说无处不在，因为许多社会行为和现象的传播也有类似传染病的特征。在这些领域，流行病学方法也有它的用武之地。《传染》不仅讲述了科学家追溯各类传染病的源头，预测传染病疫情的发展趋势以及制定防控措施的故事，更特别的地方在于使用很大的篇幅介绍了流行病学方法在经济学、传播学以及文化研究等领域的应用。无论是金融危机的爆发和扩散，互联网上的病毒式营销，童话故事的传播和演变，还是家庭暴力和自杀行为的“传染”，《传染》都从流行病学的角度做了详细的介绍和分析。加深对流行病学和流行病学方法的了解，不仅能使我们更好地认识和应对疾病，也有助于我们理解社会。

石正丽

中国科学院武汉病毒研究所研究员、新发传染病研究中心主任

每当提到流行病学，我们的脑海中浮现出的几乎总是“疾病”“疫情”这样的字眼。但实际上，流行病学研究不仅在帮助我们更有效地应对疾病的挑战，其方法还惠及了社会学、经济学和文化研究等诸多其他领域。除了介绍传染病疫情的防控史和研究

外，《传染》的一大特点就是生动地介绍了流行病学方法在许多其他领域的应用，让我们领略到跨学科研究工作的魅力。

薛澜

清华大学苏世民书院院长、公共管理学院教授

传染病的传播、新产品的普及、时尚的流行、金融的风暴、社会行为的模仿，这些事情其实都是网络事件。看起来像是偶然的，其实背后有严格的规律；看起来像是必然的，其实有时候取决于偶然因素。“传染”，是让科学家着迷的现象。亚当·库哈尔斯基这本书告诉我们科学家的精彩探索。为什么这个病毒传播开了那个病毒没事，为什么这个演员火了那个演员没火，这里面大有奥妙。

万维钢

科学作家、“得到”APP《精英日课》专栏作者

随着科技和社会的进步，我们的生活、工作以及旅行方式发生了巨大的变化，人际距离变得越来越短。这使检测、预防和控制可能暴发的传染病疫情变得越发重要。在《传染》一书中，作者用通俗的语言介绍了流行病学家是如何采集流行病学数据，解析疫情的特征，追溯其源头，并制定防控措施的。更难能可贵的是，作者还把话题拓展到了其他领域，使读者注意到流行病学方法在其他学科中发挥的重大作用。

周程

北京大学医学人文研究院院长

《传染》深入浅出地以历史角度来讲述流行病研究的各个过程，介绍了各种数学模型，深刻地揭示了数学模型背后的原理，但又避开了晦涩难懂的数学公式，是我读过的一本难得的科普入门好书。

吴晔

北京师范大学新闻传播学院教授

近年来，重大传染病疫情不断，对于传染病基本知识的了解正成为公众科学素养的一环。这本书作者在寨卡、埃博拉和新冠等传染病的建模与分析方面成绩突出，书中选题视角独特，通俗易懂，富有启发性。

高道舟

上海师范大学数理学院教授

各国的政策制定者都需要了解《传染》中介绍的疾病传播模型，媒体上那些空谈流行病学的人也应该读一读这本书。《传染》适时地提醒了我们疾病模型的重要性，

没有这些模型，我们在抗击新型冠状病毒的过程中面临的困难将会大得多。

### 医学期刊《柳叶刀》

在今天的许多国家，流行病学家的工作正影响着人们的自由和日常生活。在新型冠状病毒疫情期间，这些模型研究者分析和预测旅行禁令、社交隔离以及居家政策如何改变疫情的发展趋势。《传染》介绍了这门至关重要的科学的历史，以及它在预测从疾病到假新闻的一切传播中起的中心作用。

### 《经济学人》

从冠状病毒到电脑病毒，从金融危机到虚假新闻，传染背后的数学规律非常相似。如果你想推广一个产品或者传播一条政治信息，你会希望它的R值越大越好；如果你想遏制一种病毒（无论是生物病毒还是电脑病毒）的扩散，你会希望它的R值越小越好。《传染》汇总了各个领域的科学认知，介绍了事物传播的方式以及如何遏制（或者促进）它们的传播。

### 《金融时报》

很多读者都听说过疾病的数学模型和R值。《传染》的作者亚当·库哈尔斯基认为，R值是理解“传染的法则”的关键。这些法则不仅适用于生物传染，也适用于金融危机中的恐慌、枪支犯罪、“冰桶挑战”等社会传染。

### 《纽约时报》

肥胖、吸烟，甚至孤独也能传染。这本书介绍了金融危机、持刀犯罪等现象中的传染，以及如何借用公共卫生领域的方法来消灭这些问题，或者减缓这些问题的传播。

### 《卫报》

亚当·库哈尔斯基的新书《传染》介绍了如何将数据和模型应用于生活中的各个领域。这些方法可以被用于预测恐慌如何在全球金融系统中扩散，也可以被用于预测虚假信息如何在脸书上传播。

### 《连线》杂志

# 推荐序I

2003年，SARS（严重急性呼吸综合征）肆虐，刚加入华大不到一年的我，毫不犹豫地投身到抗击非典的战“疫”中。在疫情高发期，华大用36个小时就测出了4株SARS病毒的序列，用96个小时做出了SARS病毒酶联免疫试剂盒。为了尽快量产试剂盒，我连续在电脑前奋战了几十个小时，完成了数百页的研发和注册材料。最终，在试剂盒顺利通过药监局的审批后，我和同事代表华大向全国防治非典型肺炎指挥部捐赠了加急生产出的30万人份的试剂盒。

17年后，恰逢抗击新型冠状病毒疫情，华大又是首个成功研制出核酸RT-PCR（逆转录聚合酶链反应）和测序诊断试剂并率先获国药总局批准的机构。我和我的数千名同事在各地一线戮力同心，日夜奋战，以最快的速度协助各地疾控系统完成病毒核酸检测以解疫情之急。

和《传染》的作者亚当·库哈尔斯基一样，经过对这几次大型传染病的研究，我非常认同他的观点：清楚传染病的特征，分析传播模型和数据，追溯传染病的源头，这些都对传染病的预防和控制至关重要。作为一名投身生命科学领域20多年的科研工作者，我一直认为，生命的本质是化学，化学的本质是物理，物理的本质用数学来描述。

早在数千年前，儒家思想便提到“格物致知”，在科技高速发展的今天，“格物”的能力尤为重要，正如工具决定论之于大科学时代的重要性。在某些时候，“学会数理化，走遍天下都不怕”这句俗话不无道理。数学思维能帮助我们更好地理解事件背后的驱动力和隐藏的规律。以此次新冠疫情为例，面对未知的病毒，建立有效的病毒传播模型，能为公共卫生防疫提供不少颇具参考性的建议。

中国能够在短期内有效控制疫情，政府和社会的有效组织肯定是关键的因素，但从根本上讲，工具和数学思维起到了非常重要的作用。科学家们基于国产高通量测序仪，在疫情初期快速确定传染病毒（只用了2周时间，相比SARS的6个月快了很多），了解病毒的传播方式和途径，并利用大数据对潜在高危人群、潜在风险人群进行精准排查、预防和监测，有效控制“核心人群”，阻断传染路径。他们还通过建立有效的模型来寻找疾病传播的规律，预测疾病传播的走向，并结合社会、政治、自然等因素，在不同的传播阶段采取不同的防控措施。

作者善于通过传染病在人类中传播的规律思考社会问题，在西非埃博拉病毒、南美寨卡病毒等疫情中的丰富经历，使他不仅对传染病的传播规律有深刻的研究和认识，还可以用生动的故事和案例，讲述对于把流行病学方法应用于经济学、社会学、传播学等其他学科领域的见解和思考，最后，又能娴熟地将在这一系列社会现象中总结出的规律反过来用于启发疾病的研究。

正如书中所讲的那样，数据或模型仅仅是一种解决问题的科技手段或方法，无论科技有多发达，疫情防控仍需要我们长期致力于解决政治上或者其他更多层面较为复杂的多维度问题。截至目前，新冠疫情在海外还处于持续传播的过程中，而且很可能会与人类长期共存。新冠肺炎不是第一个大流行的疾病，人类也不是第一次与病毒或其他微生物战斗。

但对于和微生物共存的关系而言，人类还处于一个非常低级的阶段。毕竟，微生物已经在地球上生存了几十亿年，而人类成为地球霸主不过万年的时间，放在地球亿万年尺度的背景来看，只是短短一瞬。但从种群的角度讲，人类几乎扛住了每一场和微生物的竞争，无论是打平还是惨胜。

对于病毒，人类还真的“赢下了”一部分穷凶极恶的对手，比如用疫苗使天花灭种，比如用抗病毒药物对丙型肝炎病毒“赶尽杀绝”。

而对于细菌，人类至今还没有赢下任何一个对手，虽然在抗生素发展的巅峰时期，人类曾经不止一次认为即将大获全胜。但今天，我们更多看到的是一大批多重耐药甚至全耐药细菌的肆虐。

对于寄生虫，人类主要是通过公共卫生预防的方式来对抗，比如对抗包虫或者血吸虫。迄今为止，我们还未能成功开发出一款人用寄生虫疫苗，要知道即使是小小的疟原虫，每年依然可以引起超过2亿人次的疟疾，造成超过50万人死亡。

不过，大家也不必恐慌，在没有光学显微镜时，我们看不到细菌；在没有电子显微镜时，我们看不到病毒；在没有基因测序仪时，我们也不可能在短短数周内锁定新冠肺炎的元凶；在没有有效的流行病学模型时，我们也无法短期内控制病毒的传播。魔高一尺之时，道也必高一丈……如此循环。

引用书中的一句话：“最好的数学模型未必是致力于对未来做出准确预测的模型。重要的是它能否揭示我们的理解与现实状况的差距。”了解对手并未雨绸缪，学会与之和谐共处，会让我们面对危机时更加从容。

尹焯

华大基因CEO、《生命密码》系列作者

## 推荐序II

感冒、艾滋病、肥胖、孤独、打哈欠、大笑、暴力行为、犯罪、骚乱、自杀、金融危机、谣言、童话、网络模因（online meme）、政治态度、政治参与、社会运动、“冰桶挑战”、计算机病毒（这个单子还可以继续列下去），它们有什么共同之处？

答案是它们都可以传播，或者更聚焦一些，用《传染》这本书使用的概念，它们都可以“传染”。

在普通人的字典里，传播是信息的传递或共享，上述大部分现象并不涉及信息的流动，为什么可以将其称为“传播”？其实回到“communication”一词的源头，最初它就包括观念的传递和物的交通两个含义。媒介不仅传送符号和思想，也传送物质与能量，因此无论是信息的传播，还是病毒的传播，都属于一个更大的传播范畴。

传染是传播中的特殊形态，它涉及包括非人在内的社会行动者之间的相互影响。“influenza”（流感）这个词在意大利语中就是“影响”的意思，只不过当时的人们认为这是星象的影响。本书的目的是通过研究生活中各个领域的事件的传播，找出事件传播背后客观的驱动力和暴发模式背后的动因。作者亚当·库哈尔斯基是一位传染病和流行病研究专家，尤其精于使用数学模型研究传染病和社会行为的暴发与传播。他希望把传染病学研究方法和思路推广到更为复杂的人类社会。

这样一种思路我们并不陌生，从马尔萨斯的人口理论、社会达尔文主义，到信息论、控制论，将自然科学中的概念或者数学模型应用于社会解释的做法层出不穷，甚至在有些专业领域已经成为不容怀疑的惯例与常识。但这种做法也常因为忽略社会与自然的差异，遭到人文社科学者的抵制。

自然世界与人类社会的二分法是启蒙时代以后的产物。法国社会学家拉图尔认为，这是一次人为制造的大分裂。通过纯化，两个世界分别建立起自己的标准，修建壕沟与城墙，将彼此分隔开。但研究科学史和科学哲学的学者发现，所谓科学独立于人类社会的看法，只是一种幻象，科学家对自然世界的看法同样受到了人类世界价值观与秩序的影响。维柯很早就发现了这一问题，人对世界的许多观念其实是人类身体的投射，这体现在我们的词语中，比如山有“顶”“腰”“脚”，壶有“嘴”，杯子有“口”，梳子有“齿”，果实有“肉”和“皮”，“腹”地，中“心”，等等。

莱考夫等现代认知语言学家也发现，语言中的基本范畴，如上下，就源自身体的感受，因为只有在地球上才有上下，在太空中不会有这种感觉。由于地球引力的作用，向上比向下更困难，所以“上”被赋予了积极的价值含义，比如“天天向上”“步步高升”。除此以外，里外、前后左右、运动的方向、分类的基本层次以及颜色等概念无不来自人身体感官在客观世界的投射。



除了这些基本范畴，人类还把社会的价值观、秩序观移植到对世界的认识上。比如涂尔干、莫斯舅甥对原始分类起源的研究就认为，将事物划分成不同种属的“分类”观念其实也是原始部落对世界秩序想象的产物：为了争夺利益，划分势力范围，他们建立起不同的动物图腾崇拜，彼此区分。这一观念逐渐深入到了日常生活中。

英国爱丁堡学派研究科学史的夏平与谢弗发现，波义耳和霍布斯虽然一个是物理学家，一个是政治学家，但他们都同时具有一套科学理论和一套政治理论。波义耳的科学研究中渗透着政治的价值观，而霍布斯的国家理论中也包含着对自然世界的理解。

换句话说，自然与社会的大分裂，以及后来两个世界的纯化也是一种社会建构。打破这种简单固化的分类，将自然与社会作为整体加以考察，是《传染》这本书的一大特色。不过打破壁垒只是第一步。第二步是如何超越自然——社会二分法，以新的视角思考作为传播的“传染”，以及这种视角何以成为可能。

美国传播学者埃利休·卡茨曾基于影响者和被影响者是否知晓影响发生，将人际社会影响分为说服、操纵、模仿和传染四类。如果影响者和被影响者都不知道自己处在一种影响与被影响的关系中，甚至被影响者还会反过来影响影响者（比如体育比赛现场或者骚乱），那么这种影响就可以称为“传染”。显然，本书中的“传染”概念要比传播学所定义的“传染”更广，包括了上述这四种类型。这里的“传染”几乎等于传播。其中确实也讨论了诸如政治说服、传言（中文中无恶意的、不知源头的信息，相当于英语中的“rumor”）、谣言（中文中一般是指有恶意的信息，相当于英语中的“disinformation”）、错误信息（misinformation）、社交媒体上热门文章的扩散等传播现象。

随着技术的变化，传播或者“传染”概念也发生了变化。即使是无意的人际病毒传播，也由于加速社会的来临以及时间与空间的压缩而呈现出新的特征。另一方面，新闻和传言获取速度的加快也让防疫工作变得复杂起来。新型冠状病毒疫情的全球暴发就是一个绝佳的例子，这和交通工具发达以及社会流动性增加密不可分。充满矛盾的社会恐慌与积极行动相伴而生，这和社交媒体有必然的联系。这反过来让我们意识到只关注信息（尤其是大众传播信息）的传统“传播”概念曾经遮蔽了很多值得关注的问题。我们熟悉的大众传播这种等级制的、依赖固定网络的传播，可能只是传播中的特例，而像病毒、传言、暴力、童话、计算机病毒这样的传播也许才是更典型的传播。它们沿着不断生成的、横向延伸的、由人和非人行动者共同构成的网络扩散或暴发。和流俗的看法相反，网络、关系、传染是传播的结果，而不是传播的前提。

条条大路通罗马。本书的作者库哈尔斯基从传染病学出发，重新“发明”了一次传播学，帮助我们在更一般的意义上重新理解何为传播。近年来像网络大数据、物流、

金融、政务管理等领域经常发生类似重新发明传播学的现象。这从侧面说明一个超越信息、符号和物质的更一般的“传播”概念已经出现在地平线上。

概念是容易把人引向别处的路标。前人的研究中，对于本书所讲的“传染”现象已有涉及，只不过用了不同的概念。比如创新扩散理论的提出者埃弗雷特·罗杰斯使用了“扩散”的概念来描述这一过程。他的书中把传染病视为一种“创新”。这本书也吸收了罗杰斯的创新扩散S曲线理论及扩散阶段理论。法国19世纪的社会学家加布里埃尔·塔尔德把这一社会过程称为“模仿”。卡茨曾戏称，如果塔尔德当时使用“传播”这个概念，那么传播学的发明权就会归塔尔德所有。畅销书作家马尔科姆·格拉德威尔则用“流行”和“引爆点”（tipping point）来说明本书中的“传染”和暴发。当然，格拉德威尔那本《引爆点》基本上是将罗杰斯的创新扩散理论中的概念改头换面、重新排列组合而成，原创性要弱很多。另一个描述群体传染的“名著”则是法国勒庞的《乌合之众》。在这本充满争议的书中，他用泰纳的历史学、催眠术、民族心理以及民科级别的心理学和生物学知识拼凑出了一个极易受心理暗示“传染”的集群（crowd）理论，并将其推而广之，认为人人皆属乌合之众，人类社会进入了大写的集群时代。

《传染》一书吸收了罗杰斯和格拉德威尔的上述观点，但不同的是，这本书是基于传染病学的理论和数学模型，关注重点是事件的暴发，目的是提出一个具有普适性的理论模型。至于作者是否成功，相信读过这本书的人自有结论。

这本书使用了罗纳德·罗斯的理论，将事件分成两类。第一类事件在对人的影响上是相互独立的，这类事件发生在你身上后，并不会增加或降低随后发生在其他人身上的概率。根据罗斯的观点，这类事件包括没有传染性的疾病、事故、离婚等。另一类是依存事件，某一事件发生在一个人身上的概率取决于目前有多少其他人受到了该事件的影响，比如传染病的传染。

这两类事件的“传染”具有不同的动力。前者是单个独立事件的简单相加，后者更具有动态性。但是研究也发现，其实前一分类所说的独立事件也很难独立。比如本书提到的2007年尼古拉斯·克里斯塔基斯医生和社会学家詹姆斯·福勒的一项研究发现，肥胖可能在朋友之间传播，还可能会在社交网络引发连锁反应，潜在地影响朋友的朋友，以及朋友的朋友的朋友。同一社交网络中的其他几种现象，包括吸烟、幸福、离婚和孤独也具有“传染性”。但如何解释上述现象中的因果关系却存在争议。社会濡染、同类相聚和共同的环境这三种解释，很难确定哪一个才是正确的。

上述现象是通过经验数据发现的，属于从果倒推因，如果不做实地实验，很难确定其因果关系。这种做法与本书作者投身的数学模型预测不同。数学模型更理想化，适合研究对每个个体的动力机制高度相似的“传染”现象，比如用再生数R就可以比较准确地预测病毒的传染。但如果“传染”动力在个体身上的表现大相径庭，统一的模型就难以建立。即使能够建立，我们也很难搞清楚其具体机制，不能判断该模式

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：《传染：为什么疾病、金融危机和社会行为会流行？》亚当·库哈尔斯基. epub

请登录 <https://shgis.com/post/3581.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

