

Apress®

SOCIAL MACHINES

THE COMING COLLISION OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SOCIAL NETWORKING, AND HUMANITY

社会机器

即将到来的人工智能、社会网络与人类的碰撞

(美) 詹姆斯·亨德勒 (James Hendler)
爱丽丝 M.穆维西尔 (Alice M. Mulvehill)

◎ 著

王晓 王帅 王佼◎译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



SOCIAL MACHINES

THE COMING COLLISION OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SOCIAL NETWORKING, AND HUMANITY

社会机器

即将到来的人工智能、社会网络与人类的碰撞

(美) 詹姆斯·亨德勒 (James Hendler) 著
爱丽丝 M.穆维西尔 (Alice M. Mulvehill) 著
王晓 王帅 王佼译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Social Machines: The Coming Collision of Artificial Intelligence, Social Networking and Humanity / By James Hendler / ISBN: 978-1-4842-1157-1

Original English language edition published by Apress Media.

Copyright © 2015 by Apress Media

Simplified Chinese-language edition Copyright © 2017 by China Machine Press.

All rights reserved.

This title is published in China by China Machine Press with license from Apress Media. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由 Apress Media 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经许可的出口，视为违反著作权法，将受法律制裁。
北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2017-4108 号。

图书在版编目 (CIP) 数据

社会机器：即将到来的人工智能、社会网络与人类的碰撞 / (美) 詹姆斯·亨德勒 (James Hendler), (美) 爱丽丝 M·穆维西尔 (Alice M. Mulvehill) 著；
王晓，王帅，王佼译. —北京：机械工业出版社，2017. 10

ISBN 978-7-111-58247-2

I. ①社… II. ①詹… ②爱… ③王… ④王… ⑤王…
III. ①人工智能-研究 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 247764 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：坚喜斌

责任编辑：刘林澍

版式设计：张文贵

责任校对：赵蕊

责任印制：常天培

北京联兴盛业印刷股份有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

170mm × 240mm · 15.25 印张 · 3 插页 · 183 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-58247-2

定价：65.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：(010) 88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：(010) 68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网：www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.com

- 吉姆：献给玛乔丽·亨德勒、特里·霍罗威茨和夏隆·霍罗威茨-亨德勒。
- 爱丽丝：献给罗伯特、欧文和雷。
- 一起：献给迈克尔·迪安，我们都很想念的同事与朋友。

推荐序一

回忆在 2012—2013 年我任职 IEEE 系统、人、及控制论学会 (IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society, IEEE SMC) 主席的时候, 伦斯勒理工学院 (Rensselaer Polytechnic Institute) 的詹姆斯·亨德勒 (James Hendler) 教授协助中国科学院自动化所的王飞跃教授向 IEEE 出版委员会提出了创立新的“社会计算”期刊的构想。他们的计划书是经过 IEEE 计算机学会 (IEEE Computer Society) 提交的。与此同时, IEEE SMC 学会由达特茅斯学院 (Dartmouth College) 的乔治·塞班科 (George Cybenko) 教授及得州大学埃尔帕索分校的尤尼斯·桑托斯 (Eunice Santos) 教授也提出了类似的“社会计算”的申请书。经过几番周折, 在 IEEE 层面, 我们做了协调, 正式由 IEEE SMC 学会向 IEEE 出版委员会提出创办期刊的申请, 并命名为 IEEE Transactions on Computational Social Systems (TCSS), 成为 IEEE SMC 学会的正式期刊, 这部分资源与计算机学会共享。该期刊在 2014 年正式有了首刊, 由乔治·塞班科担任创刊主编, 尤尼斯·桑托斯当共同主编。当时的协议是, 两个学会轮流选出人选当主编。在 2017 年, IEEE 期刊重振委员会任命王飞跃老师接替塞班科担任主编。当时参与的主要两个学会主席及出版委员会副主席, 还有参与技术支援的计算智能学会 (Computational Intelligence Society) 及信号处理学会 (Signal Processing Society) 主席亲自见证了这段历史。要成立一个新的 IEEE 期刊是真的要经过一波三折的, 每个有关联的学会都得同意, 但 TCSS 的成立, 为社会计算和社会机器的发展提供了有力的支持。

实际上, 2010 年王飞跃老师就在 IEEE SMC 学会的理事会 (Board of

Governers, BoG) 上提出发展社会计算系统的建议, 2011 年我接任王飞跃老师, 任国际自动控制联合会 (IFAC) 经济、社会、金融系统技术委员会 (TC 9.1) 主席时, 一项任务就是完成他在任期内提出的创立社会计算系统杂志的计划, 后由于 IFAC 没有达成共识而 IEEE 在 2014 年推出 TCSS 而终止。非常高兴得知王飞跃老师今年又重新担任 TC 9.1 的主席, 并启动了创立 CPSS (社会—物理—信息系统) 杂志的计划, 希望这一次能够成功, 更进一步推动社会计算和社会机器的发展。

回顾这段历史, 我们可以看出“社会计算”跟“社会机器”的关联。它牵起了 IEEE 的四个学会, 而且还有 IFAC 关注早期人工智能的发展所遗漏的内容和应用。它不只是依赖着人工所产生的智能, 而是去探讨、去计算人类的互动交流而产生的社群关系甚至进而产生智能规律。这是人工智能的升华。一方面, 计算机成为了人与人进行交互的通道, 而由此产生的副产品——大数据, 已然成为网络虚拟世界最宝贵的资源; 另一方面, 随着认知计算等 AI 技术的泛在应用, 虚拟助理如 Siri、Contana 和小冰的语言理解能力得到了极大的提高, 计算机和机器人本身也成为了人类交互的对象之一。实际上, 人机交互, 正是《控制论》的核心思想之一。维纳在第二次世界大战中观察到了人与机器组成的伺服系统 (如飞行器、高炮射击指挥仪) 所具有的强大威力, 也看到了闭环反馈所能带给武器的“自主感知”能力, 由此提出了以控制、反馈和人机交互为核心思想的控制论。不可否认, 近年来快速发展的自然语言理解、语音识别与语义理解、视觉识别甚至虚拟现实等技术, 一定程度上均是为了使机器更好地以人类社会交互的自然方式与人进行交互。而社会网络和社交媒体的出现, 更使得原本由单人—单机组成的闭环反馈伺服系统扩大到了群体的层面, 由人类群体创造内容、机器群体进行管理的 Wikipedia 就是一个很好的例子。社会网络、AI 算法以及人类正组成一台强大的混合智能“社会机器”, 这结合了人类和机器各自的优势, 也赋予了他们更为强大的能力。

书中对于“社会机器”这一术语提出了两种定义：其一是用于描述人工智能赋予计算机的、原本只有人类才能在社会空间使用的交互能力，这一能力随着语音识别、视觉识别、自然语言理解等技术的发展正飞速发展；其二是万维网之父蒂姆·伯纳斯-李（Tim Berners-Lee）和马克·菲谢蒂（Mark Fischetti）在1999年给出的定义，用于描述由人和计算机的协同工作创造出的具有惊人能力和复杂性的系统构成的现代系统。如 Twitter、Facebook 以及维基百科等。最近非常有名的美国总统选举——利用 Facebook 和 Twitter 等大规模社交网络网站进行宣传，分析对手的优缺点加以制衡——便是一个非常精彩的利用社会计算以及社会机器获取成功的例子。而未来的发展，就像书中所提，“未来的社会机器将持续向人类，不管是个体还是集体，提供这种将自己沉浸于累积的知识中的能力”。

感谢并祝贺中国科学院自动化所的王晓博士，王帅博士与亚利桑那大学兼青岛智能产业技术研究院的王佼老师翻译了这本非常有意义的书，带我们走进在人工智能时代中另一个非常重要，但可能被人们遗忘的领域。

陈俊龙 (C. L. Philip Chen)

IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics;
Systems 主编 (Editor-in-Chief)

2017 年立秋

中国澳门

推荐序二

1589年，英国牧师威廉·李（William Lee）为了减轻妻子手工编织衣物的压力，发明了第一台手摇式针织机。那时的英国并没有知识产权局，所有的专利均需得到女王（伊丽莎白一世）的特许。令威廉失望的是，女王拒绝了他。他以为是自己的机器不够精细，于是改进设备后再次向国王（已是詹姆斯一世）申请，却没想到，国王以“这项发明会威胁到手工纺织工人的生计”为由，再次拒绝了威廉的申请。这番话也代表了当时纺织协会的担忧：新技术会让手工艺劳动者失业。由于和纺织协会关系势同水火，威廉最后不得不离开不列颠远走他乡。

久远的故事总是会以另外的形式在历史长河中映出影子：

科技迅猛发展的今天，互联网、社交网络、大数据、物联网……应接不暇的新科技极大程度地颠覆了人类的生活习惯和生存方式。工作、社交、娱乐、学习……生活中的林林总总已集成在一部手机的狭小空间中。人可一日不食，却不可一时不看手机，这正成为大众的习惯和生活常态。

但这些并不是新科技“侵蚀”人类生活的终点，它们甚至只是起点，因为——人工智能来了。它正快速地拓展自己在人类社会的影响力边界，其势难挡。从“深蓝”的崭露头角到“AlphaGo”的惊艳四座，从模式识别的初来乍到到深度学习的近乎大包大揽，从只在计算速度和存储量方面占优的“被动”机器转变成可颠覆传统行业局部领域的智能机器。有研究机构宣称，人工智能正在促进社会发生巨大转变，而这种转变比起工业革命“发生的速度快10倍，规模大300倍，影响几乎大3000倍”。

纵观人工智能领域的全球态势，不难发现多个国家都在跃跃欲试：美

国白宫发布了《为未来人工智能作好准备》的报告，针对政府、公共机构和公众提出了 23 项具体建议措施，同时，美国国家科学技术委员会网络和信息技术研发分会发布了《国家人工智能研发战略规划》的报告，提出了七大战略（2016 年 10 月）；日本文部科学省确定了“人工智能/大数据/物联网/网络安全综合项目”战略目标（2016 年 5 月）；近日（2017 年 7 月 20 日），国务院正式印发《新一代人工智能发展规划》，也将新一代人工智能的发展提高到国家战略层面。

乐观主义者看到的是希望：新的人工智能技术也许将达成人类力所能及的成就，从而实现社会分工的优化，让人类的生活变得更加美好。

悲观主义者看到的是恐惧：这是否是人类工业生产的没落点，是否是一部分平民阶层被淘汰的威胁，是否是机器人动乱的导火线？

事实上，已不乏大小媒体、机构、企业发表了各类新闻和文章，为人工智能的到来宣传或是造势，从各个角度试图诠释人工智能的优势或不足。看似繁荣的媒体网络实际上带给读者更多的是困扰和混淆。作为未来人工智能技术切实的受益者（或受害者），与其身陷充斥着各类观点的旋涡中心不知所措，不如后退一步，换个视角，静下心来了解那些正在推动我们的生活方式发生快速和潜在破坏性变化的人类因素和关键计算机技术，撇下对未知的恐慌，用冷静和理智理解技术、分辨趋势、判断和掌控未来。

詹姆斯·亨德勒教授和爱丽丝 M. 穆维西尔博士的书便是一本很好的参照读物，书中涉及人工智能理论部分的阐述深入浅出，既不一概而论，也不晦涩难懂；同时进行大量的实例分析，又非常形象地为读者展示了人工智能的作为。

首先，作者选择了两个目前人工智能表现出色的领域——医疗和游戏，通过现实生活中的实例带领读者从感性上体会人工智能已经带来的变化，可能是生活上更便利、可能是技术上更精湛，同时也可能是隐私泄露带来

的烦恼和威胁。

由表及里，作者借由对上述例子的分析，详细生动地阐述了人类在认知领域可完成任务的特点及其固有的、生物本质决定的、生存发展中不得不面对的缺陷；另一方面，分析了计算机参与到人类世界的过程中其所擅长的任务类型、可以达到的知觉能力以及暂时无力企及的高级认知功能。

其次，鉴于人类和机器的能力特点各有千秋，作者探讨并展示了人机交互接口应该如何设计，需要怎样的技术基础才能实现人机的共生模式，以及性能被增强了的未来人工智能、机器智能会被如何训练和使用，并将面对或创造怎样的未来。

为帮助读者更具象地理解人工智能，作者结合社会机器的概念（由人类进行创造性工作而机器完成管理任务的过程），在社交网络链接的另一端从人慢慢过渡到机器的情形下列举实例，展示了人类如何帮助机器更好地进行学习，描述了人工智能技术如何继续依赖于人类从而获得更加强大的力量。作者还推测了由人类和机器共同组成的网络所蕴含的潜能，以及社会机器技术的未来将如何演化。

最后，作者从另外的角度阐述了社会上对人工智能普遍存在的担忧，提出应理性审视由于人工智能技术的部署以及新兴社会机器的出现而使得社会可能会面临的一些潜在问题和挑战。

人工智能代替人类并不是一蹴而就的，就目前而言，人类与人工智能各自的特点和两者间的分水岭尚相当明显，更可能的合作模式是相互取长补短，合作共生；相信对于人工智能技术的发展方向、适用领域、能力极限等话题的探讨会一直持续下去。希望读者在阅读本书的过程中，选择感兴趣的方向深入调研和思考，相信你会在书中找到理解人工智能技术的出发点，并在作者的启发下形成自己对人工智能更为理智的解读和预期。

最后，尤其需要感谢王晓、王帅、王佼三位译者的工作，译者专业的技术背景保证了本书翻译工作的可靠性和专业性。在科学技术全球化趋势愈发深入的当下，及时、准确、全面地与读者分享发达国家前沿科技工作者的思想，不仅对科研工作者完善充实知识体系、调整研究方向有着重要意义，对非科研工作者开拓视野、保持思想与时俱进有着极大的促进作用，同时对推动整个社会的进步也有着非凡的意义。

胡斌

兰州大学信息科学与工程学院院长

2017年7月

推荐序三

早闻《社会机器》这本书，因忙于工作，未能如愿阅读。当王晓博士请我给本书的中文版作序时，我以先阅读再考虑的方式谨慎地应承了下来，随即迫不及待地阅读该书的中文电子版。

我几乎是一口气读完了这本关于未来社会机器的著作。在最初的浏览中，就为两位作者广博的知识、睿智的思维、严密的推理所折服，也为译者生动流畅的语言和准确通俗的术语感到欣慰。书中第一章以中国的一句谚语开始并娓娓道来，让中文版显得尤为亲近。从技术创新到社会变革，人工智能推动机器取得了一个又一个的突破，从深蓝到 AlphaGo，从 Siri 到社交网络，产生了巨大的社会影响。作为人工智能研究的同道中人，本书读起来更是难以释卷。

两位作者均为业界翘楚。亨德勒教授身为伦斯勒理工学院数据探索与应用研究所所长和计算机、网络和认知科学领域的教授，在语义网、人工智能等领域成绩斐然，被评为美国 20 位最富创造性的教授之一。穆维西尔曾是雷神 BBN 科技公司的首席科学家，在知识获取、知识表达、基于实例的推理、语义网等方面硕果累累。正是由于两位作者广博的学识和出众的艺术修养，使本书融可读性、趣味性、专业性为一体，让人读来总处于心旷神怡的享受状态。因此，在当面对这部《社会机器》时，不会因一连串的专业术语而感到枯燥晦涩，更不会因讨论未来的机器世界而感到恐惧无助。

当然，作为一部科学著作，术语的严谨和缜密的推理是必不可少的。本书恰恰在这方面成为典范。本书内容深入浅出、通俗易懂，章节间环环

相扣、引人入胜。从引言开始，对写本书的目的、全书结构及涉及到的术语、历史及未来进行了勾勒，从大家最关心的话题，如谁将成为你的下一个医生开始，对智能认知技术、网络医疗及人工智能系统等方面铺开直叙。接着，从常见的游戏切入介绍了人工智能的核心问题，对人类面对这些核心问题的局限展开讨论，进而对机器理解、感知世界时面对的困难进行梳理。在这环环相扣中，人工智能必将拓展和提升人类的能力，社会机器必将出现，由此产生的社会挑战必须面对，包括群体的智慧或暴民的疯狂这样的社会伦理问题。尽管如此，社会机器的发展进程不会停止，我们必将迎来崭新的未来人工智能世界。这就是本书一气呵成的整体结构。

读《社会机器》，我们必将折服于作者敏锐的洞察力。比如，在第二章中以医疗机器人为例，从传感器、硬件、软件及人工智能计算等方面的发展对医疗领域带来的冲击和改变进行了讨论，同时对认知技术、网络技术对人类疑难杂症的诊疗，进而对我们的医疗保健系统的帮助等方面进行了展望，但又不失理性地对人工智能系统所带来的伦理问题进行了讨论。但是，智能机器的局限性是明显的，如机器很难准确地理解人类的语言 and 进行情景理解。鉴于此，智能机器必须与人类交互，人机混合智能才是未来人工智能最强大的力量。

在人工智能技术与战争部分，作者敏感地意识到人工智能技术对战争的影响，分析了大量无人系统、机器人以及网络的使用，将使得战争的形态发生根本性的变化，由此可能对人类造成的灾难。当然，本书的内容还涉及技术伦理和哲学方面，对于这些问题，作者在书中只有警示，并没有展开探讨。或许，对人工智能技术系统，这些问题是沉重的、也是永恒的。即便作者力图去澄清或分析，也难以利用现有技术分析透彻。作为读者，特别是有志于人工智能领域科学研究和技术开发的科学家、工程师，这个问题值得与作者共同思考，并对作者在本书中提出的伦理问题、技术问题形成自己的观点。

总之，人工智能时代，人和机器的关系已从过去纯粹的单向服从关系，变为双向的智能交互关系，由此人类社会将进入一个和社会机器共存的社会，社会机器必将为人类插上翅膀，使我们的未来更加美好。这本书正好适时地给我们展开了这幅沿途充满挑战、前景尽显旖旎风情的美好画卷。

是为序。

孙富春

清华大学计算机科学与技术系教授

目 录

推荐序一

推荐序二

推荐序三

第一章 引言：为什么要写这样一本书 // 001

作者是谁 // 003

为什么要阅读这本书 // 004

人工智能简史 // 008

社会机器 // 011

风险与挑战 // 013

呈现在读者面前的将是什么内容 // 014

这本书没有涉及的内容 // 016

第二章 谁将会是你的下一位医生 // 018

就医 // 019

智能计算机可能会成为你的下一位医生吗 // 021

如今的情形 // 021

不远的未来 // 022

认知计算技术 // 023

从个体到网络 // 027

医疗保健领域的其他 AI 系统 // 028

因此，谁将会是你的下一位医生 // 035

第三章 我们玩的游戏 // 037

显著的差异 // 037

计算机下国际象棋 // 042
简单的开始：井字棋 // 045
从井字棋到国际象棋 // 052
为什么计算机很擅长下国际象棋 // 059
目前的挑战：围棋 // 062
其他游戏 // 065
人类怎么玩游戏 // 070
游戏之外 // 075

第四章 人类的局限 // 077

解决问题 // 078
记忆和年龄 // 082
情感和压力 // 085
社交化和移动性 // 090
机器能够改善人类的局限性吗 // 093

第五章 计算机目前还不能做的事情 // 096

让机器理解人类使用语言的方式 // 097
语言的歧义 // 101
理解我们所生活的世界 // 106
理解它们所感知到的世界 // 115
语境问题 // 118
创造力是什么 // 128

第六章 利用 AI 扩展人类能力 // 130

人类增强：当下和不久的将来 // 131
增强解决问题的能力 // 131
疲劳和压力 // 132
个性化的支持技术 // 136
构建用户接口 // 138

人类增强：不久的将来与在此之后 // 140

个人助理 // 142

增强记忆力 // 145

超越个体 // 146

第七章 社会机器：拥抱模糊 // 148

人类计算 // 153

目的性与公众科学导向的游戏 // 157

维基百科：大众的百科全书 // 163

人工智能需要社会机器 // 169

沃森和维基百科 // 169

深度学习和标定数据 // 174

社会机器需要 AI // 177

第八章 社会机器面临的社会挑战 // 182

技术开发周期 // 183

面向个体的技术 // 186

AI 技术与战争 // 193

管理认知支持技术 // 201

拓展并维护认知计算技术 // 206

学习的局限性 // 209

群体的智慧或暴民的疯狂 // 212

第九章 结论：社会机器与崭新的未来 // 216

致谢 // 222

关于作者 // 226