

了解人工智能的过去、现在和未来
探索人工智能对政治、经济、教育、医疗和社会的颠覆性影响
展望即将到来的机器人社会

「人工知能って、
そんなことま
でできるんですか?」

[日] 松尾丰 盐野诚

著

陆贝旒

译

大智能时代

智能科技如何改变人类的
经济、社会与生活

東大准教授
に教わる

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



[日] 松尾丰 盐野诚

—— 著

陆贝旋 —— 译



大智能时代

智能科技如何改变人类的
经济、社会与生活

東大准教授に教わる

「人工知能って、
そんなことま
でできるんですか?」

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

已经不需要人类了？随着人工智能的快速发展，社会在今后数年内将发生巨大的变化。拥有了学习能力的机械在超越人类能力的时候，所造成的后果是什么？人工智能到底是什么？商业模式会改变吗？东京大学副教授、人工智能学的权威——松尾丰通过回答这些关于人工智能的问题来阐述未来的种种可能性，以展示那个即将到来的人工智能社会。

東大准教授に教わる「人工知能って、そんなことまでできるんですか?」

Copyright © Yutaka Matsuo, Makoto Shiono 2014

Edited by CHUKEI PUBLISHING.

Original Japanese edition published by KADOKAWA CORPORATION.

Chinese translation rights arranged with KADOKAWA CORPORATION, Tokyo.

Through Shinwon Agency Beijing Representative Office, Beijing.

Chinese translation rights © 2016 by China Machine Press

本书的中文简体字版由机械工业出版社出版，未经出版者书面允许，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，翻印必究。

北京市版权局著作权合同登记图字：01-2015-5089 号。

图书在版编目 (CIP) 数据

大智能时代：智能科技如何改变人类的经济、社会与生活 / (日) 松尾丰, (日) 盐野诚著; 陆贝旒译. — 北京：机械工业出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-111-52078-8

I. ①大… II. ①松… ②盐… ③陆… III. ①人工智能-应用 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 272251 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：叶蔷薇 杨冰 刘林澍

责任校对：赵蕊

责任印制：李洋

版式设计：张文贵

涿州市京南印刷厂印刷

2016 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

145mm × 210mm · 7.125 印张 · 128 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-52078-8

定价：39.80 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

封面无防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.com

推荐序一

智能 + 时代的来临

下午我参加完 2015 世界机器人大会之后，参观了全球超过 100 个不同的机器人，包括工业机器人、家庭机器人、医疗机器人和教育机器人等，对人工智能的高速发展以及机器人领域的爆发，充满了期待。其实就在 2015 年 11 月，我在硅谷受好友邀请，乘坐了谷歌的自动驾驶汽车。我还真是被这个机器驾驶的大家伙着实“震撼”了一下。真实的乘坐体验告诉我，自动驾驶在未来 5 年商业化上路，绝对不是一个空想。

虽然中国还在提互联网 +，但是我们确实已经在不知不觉中开始进入智能 + 的时代。相对互联网而言，智能 + 还在襁褓阶段。但也正因如此，它才会显得那么神秘。大家对它那么期待，又那么担心。最近很多国际商业领袖，包括比尔·盖茨和埃隆·马斯克，都提出了人工智能威胁论。但是同时，我们又那么期待着能够给我们做家务、和我们聊天、能够照顾孩子、能够自己开车的诸多不同领域的机器人。这就是我们人类，复杂而又充满探索欲望的物种。

作为人工智能技术和产业圈子里的活跃成员，我常和谷歌、Facebook、百度等人工智能产业研究团队的科学家们，以及斯坦

福大学、卡内基梅隆大学、北京大学、清华大学等人工智能领域的教授们沟通。我真实地感受到在大家的努力下，人工智能正在以非常快的速度发展。它对商业、生活及社会等方面的深刻影响，绝对不是50年以后的事情，而是最近5~10年的事情。就像1994年开始普及的互联网一样，在过去的20多年里，已经颠覆式地改变了我们的世界。现在的人工智能，会以更快的速度，深入地影响我们的生活。

我以比较快的速度阅读了本书，觉得这是一本非常好的让读者了解人工智能，以及了解人工智能可能会给这个社会带来哪些积极深远影响的图书。之所以能够快速阅读，主要是本书的行文非常轻松易读，不像一些人工智能的书籍，非常专业和晦涩。另外，本书采用非常轻松的对话方式，使我们感觉更加自然并且更容易接受。

本书非常生动和深刻地阐述了人工智能的基本原理和优势，同时探讨了人工智能将来如何进行演进，并从政治、经济、社会和教育等方向，论述了人工智能与这些领域的关系及发展，为我们展示了未来在人工智能时代的愿景以及演进的路线。本书并不倾向于给我们预言一个未来确定的人工智能世界，而是结合当前的社会状况和发展，以及未来人工智能的进步，对一些广泛关注的问题进行了各种可能情况的探讨。这些探讨更多地促进我们的思考，让我们去关注人工智能的发展，关注智能会给这个社会带来的深远影响。

无论我们是否关注到、是否愿意，人类总是无法阻止科学和社会的发展。人工智能作为这种发展中的一个必经阶段，我们应该去更多地了解它、理解它，进而能够让它为我们服务。

北大大数据与机器学习中心联合主任、
百度创始七剑客、酷我创始人

雷 鸣

推荐序二

在人工智能面前，你是宇宙派还是地球派？

近两年人工智能热之所以从产业界、学术界一直燃烧到媒体和大众层面，西方主流社会对强人工智能议题的关注是一大动力。而西方社会因其宗教和文化特点，又有强烈的末世情怀与救世动机。例如霍金和马斯克提出的人工智能威胁论，就相当于典型的末世救赎启示录。另一方面，库兹韦尔和凯文·凯利等作为人工智能福音派的传道士，则将强人工智能的未来描绘成技术造就的人间天堂，用在数字中永生的愿景吸引业界和大众的向往。最近，连《纽约客》也发表两万字长文，探讨人工智能是否会成为人类的最后发明，这也是人工智能世界观讨论在西方社会进入主流意识形态范畴的标志。

但在涉及国内的人工智能报道时，或许由于中国文化的的原因，国内的学术领袖和企业精英，对人工智能的终极问题涉及不多，更侧重于技术与应用的层面。

因此，当我看到《大智能时代：智能科技如何改变人类的经济、社会与生活》一书时，感到非常亲切，迫不及待地读完了这本书。给我印象最深的一段，是松尾丰教授对日本人工智能学会分为宇宙派和地球派的介绍——这个学会成立于1986

年，约有4000会员，每年举办全国大会。松尾教授说，这个学会很厉害，总是从大早上开始就十分认真地讨论，甚至熟人见面都用“你是地球派还是宇宙派”来代替打招呼。针对未来可能出现的强人工智能，地球派的立场是，人类更重要，是人类在使用人工智能；而宇宙派的立场则是，人类原本就是为了制造人工智能而存在的。松尾教授本人的态度更倾向于宇宙派，对强人工智能的出现，机器对人类的“意识”“爱”和“大脑”的复制，持有一种理性且达观的务实态度。作为一名人工智能专家，松尾教授也对深度学习、大数据和自动驾驶等技术课题进行了深入浅出的剖析。

他与盐野诚的对话，涉及的深刻哲学与社会议题包括：人类的存在会变得没有必要吗？人工智能值得信任吗？国家会消失吗？人类的工作会消失吗？未来的教育应该怎样适应人工智能时代的发展？本书的另一位作者是日裔新加坡投资界高管，他提出的问题既有强烈的思辨色彩，又不涉及过多的技术层面，让人工智能未来社会的画面一幅幅地展现在读者眼前。

纵览全书，可以看到松尾教授对日本在人工智能和大数据时代重新占据全球领导地位有深入思考，他甚至提议让日本国民都能通过基础科目学习掌握人工智能知识，日本人把人工智能当作日本复兴的“复活道具”，这本书也代表了日本人工智能界对大数据创造新国家，即高介数国家的期许——打出了“人工智能是日本再次腾飞的机会”的口号。

日本专家站在这样的战略高度看待人工智能，也通过这本科普读物给“在这个范式转移的时代，每个人应该怎么做”以切实理性的建议。

作为聚焦人工智能领域的专业平台，新智元推荐大家阅读这本雅俗共赏的人工智能图书。在两位日本专家的对话中，对宇宙派和地球派、人类的终极命运和人工智能的社会影响多一些现实思考。新智元也乐见并将促成中国人工智能学界、产业界尽快有类似的研讨，让社会大众更关注未来的人工智能时代，如何在国家、企业与个人三个层面进行应对，并以更系统的形式思考中国的人工智能战略，以及中国人在未来的人工智能时代何去何从。

新智元创始人

杨 静

前 言

人工智能还能做这样的事？

下将棋的对手、自动驾驶、扫地机器人——它们的内在其实是“聪明的程序”。

盐野：我平时经常会给企业经营者提供企业战略方面的建议。听他们说，最近不管是哪个行业，今后在业务上都会受到人工智能和大数据的巨大影响。而且，在经营战略的拟定过程中，数据分析也变得越来越重要了。我所就职的咨询公司也开始录用和培养数据分析师^①。我知道松尾老师您一直在做关于人工智能和大数据的研究，所以今天想向您请教这方面的知识。

最近，人工智能这个词在我们耳边出现的频率越来越高。但是，它是如何构成，如何工作的，而我们又是在什么情况下使用它的呢？我想，包括我在内，很多人都是不知道的。比如说，人工智能赢了将棋的专业棋手，领导人乘坐自动驾驶的汽车——像这样消息，我们经常听到。再举个我们身边的例

① 数据分析师：分析大数据，从中引导出定律、规则和智慧，并使之在商业中发挥作用的专家，要求具备与计算机、数据分析和商业相关的广泛知识。

子，几年前电器商们推出了能够自动打扫卫生的扫地机器人。听说这些东西都安装了人工智能，那么人工智能是否就是计算机程序[⊖]呢？

松尾：没错。就是计算机的程序。程序一词有许多定义。人工智能里安装的，是那种“看上去好像是做出了聪明举动的程序”。不过，它们所做的“举动”各不相同。

例如，扫地机器人会一边探索周围的环境，一边计算移动路线来清除垃圾。这种工作方式与汽车导航相近，也是先制订某种计划然后加以实施。下将棋的时候，计算机就会考虑，如果下这一步棋，对手可能会如何应对，而届时自己又该怎么破解。计算机会进行模拟[⊗]，寻找最佳棋路。整个流程基本上就是：计划好将要发生的事情，进行模拟演练，然后寻找实施的最佳方式。

盐野：原来如此。扫地机器人的身体里面原来有计算机。

松尾：是的。有计算机，程序才会工作。这个程序是人类设计的。扫地机器人的动作，或者说它在房间里怎么行动，都是由程序决定的。如果房间不一样，它的动作还会发生变化。这是因为根据房间的形状改变动作这一点，也是程序里设计

⊖ 程序 (Computer Program)：我们给计算机下达指令的顺序，用编程语言记录下来就是程序。这些指令中包括对计算、记录和输出等信息的处理。

⊗ 模拟：用模型和计算机计算等技术来验证现实中难以实验的事件。

好的。

盐野：也就是说，设计程序的人已经把命令机器人“这样过来，这样回去”的内容放在里面了？

松尾：是的。像这样的规则有很多，根据不同情况会使用不同的规则。这样机器人就能够应对各种各样的状况。

盐野：我觉得汽车的自动驾驶非常难。因为人开车是需要有驾照的。虽然雷达会在环境不断变化的情况下，感知周围的事物并且进行分析，但是很可能车子刚开出去就遇到突然冲出来的路人。遇到这种情况，你们也会像命令扫地机器人“这样过来，这样回去”一样，事先在程序里设计好对应方法吗？

松尾：是的，其实事先决定好自动驾驶的路线并没有那么难，普通的汽车导航系统就能处理。最难的是识别周围的情况。例如，小孩子突然冲出来，其他车子没停好把路堵住了。像这些还属于我们日常生活中经常发生的事情。而事故的发生却是无法预估的。例如，遇到路面上有裂缝该怎么办；过平交道的时候栏木机发生故障，明明有列车通过，栏杆却没有落下，而这时车子已经开上铁轨了又该怎么办。在突发情况下，程序需要识别发生的事情，并且安全地驱动车子。做到这一点大概是最困难的。

盐野：也就是说，首先要有识别的步骤。计算机程序在进行识别之后才会思考“应该这样应对”，然后运行吗？

松尾：是的。而且规则会越来越复杂。比如像“两个一定

数值以上的值相乘时，应该给出这样的反应”这种规则，本身人类就无法理解，而且实际上这里所谓的数值经过传感器输入计算机后也已经被复杂化了。我们可以这么认为：规则越复杂，程序所能做出的举动就越高明。

教会计算机“行为”

盐野：松尾老师，您在东京大学从事有关人工智能的研究，具体都有些什么呢？

松尾：对于人工智能的具体研究内容，人们有各种各样的观点。不过大体上可以分为三类。首先我们在研究中调查，对人工智能来说什么样的数据是可用的，什么样的数据又是有效的。这是针对数据本身的研究，网络研究和大数据研究就属于这类。那么接下来我们应该如何应用这些数据，又应该用什么样的方法来制订规则呢？这就要涉及计算机自动学习规则的方法。这类研究主要有机器学习[㊟]和数据分析研究。在第三类研究中，我们思考利用制订规则的系统 and “算法[㊟]”能够实现什么

㊟ 机器学习：人类从幼儿时期开始就自然地按照阶段顺序产生学习行为。机器学习就是能够使计算机实现这种学习行为的技术、软件和算法的总称。它通过传感器输入分析文字和图像等数据，从中获取应用软件能够使用的规则。

㊟ 算法：算法就是“问题的解决方法”。问题的选取，解决方案的草案选择，编程，测试等流程的顺序就是由算法决定的。

样的应用。这是关于实际应用的研究。例如数据的输入口和处理，以及输出口。基本的内容就是这些。

盐野：那么规则到底是如何制订的呢？现在人工智能下将棋这个话题很热门，您可以介绍一下它是怎么运行的吗？

松尾：从最简单的部分来说，这里面首先有一个规则，就是“如果要被将军了就赶紧逃”。这是我们在制作将棋程序时最先想到的规则。然后我们要考虑的是，如果对手的棋子出现在“王”的周围，也要赶紧逃。也就是说，即使没有被将军，对方的棋子一旦靠近也要逃跑。更复杂一点的规则有，从棋子的数量上来说，自己的棋子最好是比对手的多，所以要尽量地吃掉对方的棋子。

再进一步的规则还有，因为“飞车”和“角”这类棋子特别重要，所以如果“步兵”被吃了没什么关系，但是必须保护好“飞车”和“角”，同时要吃掉对手的重要棋子。

到了下个阶段，程序需要判断目前的局面对自己来说是否有利，也就是说要计算得分。例如，从自己所持棋子的数量中减去对方所持棋子数。如果其中包含“飞车”和“角”这类棋子，就要进行三倍的计算。或者观察“王”周围对方棋子的位置，如果对方棋子距离“王”很近，就要用做减法的方式来估算盘面的分数。

盐野：原来如此。感觉之后会加入很复杂的计算。

松尾：是的。到了这一步，更难的事情都不在话下。程序会计算自己和对手各走一步后分数会如何变化。那么最多可以算几步呢？如果是三步以内，计算机就能够给出这三步之中所有可能的对弈模式，并且算出各个模式的得分。

这被称为“最大值最小值算法[⊖]”。对弈时，一方想要提高自己评价函数的分值，而另一方则想要降低对方的分值。程序会选择对自己有利的走法。而且当对方做出可能降低己方分值的走法时，程序还会在其中找到能够得到最高分数的方法。简单来说，就是当对手走出他们认为最佳的一步棋时，程序就会立刻计算对自己最有利的棋路。

盐野：原来如此。那么我们是不是可以这么理解：将棋和汽车的自动驾驶的背后其实是各种各样的算式在工作。

松尾：是的。各种事件都有发生的概率。那么事件真正发生的时候，最坏会到什么程度呢？系统的行为就是通过许许多多这样的计算决定的。

盐野：在系统的“行为”中，您研究的是哪个部分？

松尾：我主要研究是人工智能的算法。例如，下将棋的时候，评分和计分的方法尤其重要。如何有效地预估自己和对手的“棋步”，以及能够预估到第几步，也十分重要。其他领域也

⊖ 最大值最小值算法：这是将棋和国际象棋等棋类运动中寻找“棋步”的一种方法；即当对手走出他们认为最佳的一步棋时，我方寻找最佳走法的技术。

存在同样的问题，如扫地机器人。我们需要让扫地机器人收集什么样的信息，又应该怎么编写这些信息，才能使机器人清楚地认知房间的形状。如果机器人认识了房间的形状，那么我们又应该让它沿着什么样的路线活动，才能既不浪费能源，又把房间打扫干净。我所研究的就是这方面的技术，也就是算法。

盐野：这与目前为止世界上存在的软件和程序有什么不同吗？

松尾：人工智能也属于软件和程序。所以可以说人工智能是软件和程序的一部分。不过，与其他程序相比，人工智能会根据情况改变行为，做出比较合理的举动。最大的不同点可以说就在于这里。

盐野：也就是说，人工智能是被设计成能够根据情况调整，并做出更加合适、更加细致行为的程序。

松尾：是的。当然用一般的程序也可以下将棋。如果我们事先决定好哪种情况走哪步，它们就会按照我们的指令行动。但是人工智能还可以根据对手的走法自动变通棋路的取向。

如何定义“人工智能”？

盐野：刚才我们了解了传统程序和人工智能的区别，那么研究界是根据什么来定义“人工智能”的呢？

松尾：人工智能是一个非常有趣的领域。本来它就源于人类纯朴的好奇心和对知识的探求心。因为计算机的计算速度非常快，人们不禁开始思索，说不定计算机会变得比人还要聪明。这种想法其实就是人工智能的开端。1956年召开了“达特茅斯会议^①”。会上诞生了人工智能（AI）这一词汇。随着种种研究的进行，人们发现人类的智能并不是那么简单的东西。人类是非常聪明的，有人就认为，计算机不可能变得比人类更聪明。

发展至今，人工智能产生了两大流派。一派较为传统，以实现类人高级智能，甚至比人类更为聪明的智能为目标，被称为“强AI”。另一派被称为“弱AI”。这一流派认为虽然以现有的技术无法制造出高级智能，但是比普通计算机稍微聪明一点智能是可以实现的。他们致力于开发具有这种构造的人工智能。

人工智能为什么突然变得聪明了呢？

盐野：原来如此。那么“强AI”会发展到什么程度呢？如果人工智能或者说机器人就这样一直发展下去，肯定有人会担

① 达特茅斯会议：这是于1956年夏季在达特茅斯大学召开的研究发表会。会议由后来被誉为人工智能之父的约翰·麦卡锡发起。会上首次使用了“人工智能”（Artificial Intelligence）这个词。