

人工知能は人間を超えるか

来自人工智能发达之国——日本的全新视角！

人工智能狂潮

机器人会超越人类吗？

〔日〕松尾丰◎著 赵函宏 高华彬◎译

“狂潮”汹涌袭来，人类何去何从？
中国社科院专家 姜奇平 隆重推荐



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

人工智能狂潮

机器人会超越人类吗？

〔日〕松尾丰◎著 赵函宏 高华彬◎译



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

人工智能正在飞速进化,在很多方面已经超越了人类。它终将成为“人类的最后一个发明”吗?针对人们的种种担忧和迷茫,日本人工智能大师松尾丰将带领读者遍览人工智能的前世今生。书中对人工智能历史上的三次浪潮做了详述,也解释了第三次浪潮为何被称为“狂潮”,“深度学习”的颠覆性在哪里,其中难逢的发展机遇在何处,等等。

本书图文并茂,通俗易懂,对于在现今社会生活的人士,是一本非常实用的读物。

JINKOU CHINOU WA NINGEN WO KOERUKA ©2015 Yutaka Matsuo Edited by CHUKEI PUBLISHING Original Japanese edition published by KADOKAWA CORPORATION Simplified Chinese Character rights arranged with KADOKAWA CORPORATION through Beijing GW Culture Communications Co.,Ltd.

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2015-5393 号

图书在版编目(CIP)数据

人工智能狂潮:机器人会超越人类吗?/(日)松尾丰著;
赵函宏,高华彬译. —北京:机械工业出版社,2015.12

ISBN 978-7-111-52186-0

I. ①人… II. ①松… ②赵… ③高… III. ①人工智能—研究 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 274994 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:丁思檬 廖 岩 责任编辑:廖 岩

责任印制:乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·6.875 印张·1 插页·134 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-52186-0

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 金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

人工智能：是机遇，更是挑战

今年国庆长假期间，我驾车带着父母从北京回四川老家，来了一趟“自驾游”。尽管是平生第一次自驾远行，仅单程就遥遥两千公里，但在智能导航的指引下，我们基本上没有迷路，很顺利地完成了旅行。上了年纪的父母对此惊叹不已：“这导航真神了！你在哪里它竟然看得清清楚楚，还知道你在什么时候该往哪儿拐弯。”

今天，智能家电、智能手机、导航、人脸识别、智能机器人……不知不觉，我们的生活已经进入智能时代，智能无处不在。可以说，离开了智能，我们的生活将不可想象。尽管如此，对于人工智能，我们普通人又知道多少呢？

什么是人工智能呢？人工智能源于何时？人工智能是否会超越人类智能甚至征服人类？其发展过程中经历了哪些起起落落？今天来势汹涌的人工智能又将对我们的工作和生活、对人类社会带来哪些影响？这些无疑也是我们普通人极为关注的话题。

日本顶级人工智能专家、人工智能学会伦理委员长松尾丰先生撰写的这本《人工智能狂潮》，恰好对这些问题做出了较为全面的阐述和系统的回答。而且，该书用词浅显易懂，理论阐述深入浅出，真正称得上是一本“外行人也能看懂”的书，是一本不可多得的人工智能普及性读物。其实我本人并无理工科背景，对于人工智能也几近一无所知，因此对于翻译此书一开始也心存疑虑。然而，当我通读完该书之后，我发现该书属于科学普及读物，

语言平实易懂，疑虑也随之变成了信心和动力。

作者尤其针对普通大众的忧虑进行了解答。该书原名为《人工智能会超越人类吗》。对“奇点”（Singularity，即指人工智能能够自主制造出超越自身能力的人工智能的那个时点）的争论使得一部分人忧心忡忡。对此，作者的观点是，借助深度学习，人工智能已经能够逐步发现世界的特征量并进行特征表示学习，这对于提高预测能力极为重要，但这距离人工智能拥有自我意志、能进行自我修正设计尚有天地之遥，因为人工智能不具备生命。因此，没有必要杞人忧天。

通过阅读本书，我感觉自己不但学到了有关人工智能的知识，了解到了人工智能将给我们带来的机遇与挑战，而且真切体会到了人工智能对自己的生活、对自己今后的职业生涯以及对社会将带来的重要影响。

机遇我想已经无需赘述，因为人工智能已经开始影响到生活的方方面面，给我们带来了各种便利和好处。相比之下，我们每个人倒是应该更多地思考它将对我们的职业、对我们的生活带来的挑战和影响。譬如，机器翻译就令我颇有危机感。尽管机器翻译的发展步履蹒跚，但是无疑随着技术的进步，其实用性将越来越高，今后人工翻译的生存之路必将受到挑战。不仅是翻译，很多行业都会因为人工智能时代的到来而发生颠覆性变化，因此如何未雨绸缪、积极应对挑战无疑极为重要。本书作者花了很大篇幅来预测人工智能对各种职业及社会的影响，读者只要认真阅读一定会有所收获。

机遇与挑战并存——在国家层面同样如此。作者在书中坦

言，日本因为“第五代计算机计划”受挫而将“王冠”拱手让与了美国硅谷，从而错过了一个时代。我想，这对于中国也同样不失为一种警示：在互联网时代我们因为起步较晚而处处受制于人，在即将迎来人工智能时代的今天，中国的相关技术水平已经与欧美逐渐拉近，我们唯有迎头赶上并抢占制高点，否则也将错过“逆袭”的绝好机会。我们不但要努力做好今天的“互联网+”，更需提前布局即将到来的“人工智能+”。

在日本，人工智能及机器人等领域的研究开展得比较早，有很多值得我们学习和借鉴的地方，中国的“腾笼换鸟、凤凰涅槃”等经济转型战略也亟需相关理念和技术。它山之石可以攻玉，本书对于了解日本人工智能领域的发展现状及策略，对于我们借鉴其经验都很有帮助。

另外，在中国，普通百姓对于人工智能还不是很了解，因此出版此类普及性读物也很有必要。其实我也有一个小小的想法，等此书中文版面世后，我一定要让我的父母看看，省得下次开车回老家他们又感到惊讶：因为说不定到时已经不再依靠导航，而是直接改用“无人驾驶”了。

高华彬

前言 人工智能的春天

如今，我们随处都能听到“人工智能”（Artificial Intelligence，以下简称为“AI”）这个词。然而，十年前却并非如此。

在我就读研究生的1997年到2002年这段时间内，每每向别人介绍自己是从事人工智能研究的时候，对方总会露出一副诧异的表情。而且，每次问起周围的研究者“人工智能为何不能实现？”时，他们也总会以苦笑的表情回应我。因为，在那段时期内，“人工智能”这个词本身，或者“人工智能能够实现”这种主张本身都是一种不可提及的禁忌。

时至今日，仍有一件事让我记忆犹新。当年研究生毕业后，我成为一名年轻的研究者。要从事研究工作，就必须申请所需的研究经费。而且，对于一名年轻的研究者来讲，一年内能否获得数百万日元的研究经费，直接关系到他能否作为一名研究者生存下去。如此关乎“生死存亡”的重大事情，我不敢有一丝的懈怠，认真、仔细地将申请材料写好，做好准备等待接下来的一系列审查。

在2002年，我早已先于他人开始从事网络信息的研究，并且拥有了一系列先进的网络检索技术。即通过分析大量的主页信息，从中提取出大规模的具有相关关键词的网站。有些词语之间表面上看似毫无关联，但是通过该技术进行处理的话，就能够很好地找到其关联性，最终为相关网站起到良好的广告和推广作用。

书面材料审查顺利通过，于是我满怀信心地前去面试。在面试会场，其他领域的几位研究大家正襟危坐。在如此紧张的气氛当中，我开始用计算机阐述自己的研究经费申请理由。阐述结束之后，几位研究大家先就我的研究内容进行了详细盘问，之后说出了一番让我深受打击的话语：

“做什么广告研究！简直无聊透顶！”

“通过语言检索网站？哪有那么容易做到！”

而且，最后一句话更加过分：

“你们这些人工智能研究者，总是谎话连篇！”

不出所料，经过如此一番之后，我的研究计划彻底泡汤。如今社会上搜索引擎和相关广告模式都已司空见惯，而当时我所从事的研究虽然不足但却早已走在了时代的前沿。因此，即使现在想来，我当时所制订的也应该是一项不错的计划。然而，正是这样一份研究计划和研究热情，在当时遭到了意想不到的重创。对于一直跟随人工智能研究者们学习的自己来说，那一瞬间让我首次深切地感受到了世间的冷酷。

“绝对不能将‘人工智能’这个词轻易说出口！”

“只是提及‘人工智能’这个词，就会激发无数人的敌忾之心！”

那瞬间我所受到的巨大打击，化作自己首次申请研究经费时的苦涩、惨痛记忆，至今仍深深地印记在心。

然而，时代早已不同。

如今，世间正在迎来一股滚烫的人工智能热潮。网络新闻、报纸、电视、杂志，“人工智能”这个词无处不在。我也终于可

以堂堂正正地向别人介绍自己正在从事人工智能研究，周围的人也会主动地靠近，告诉我今后将是属于人工智能的时代。所有这些都意味着人工智能研究者的明媚春天即将到来。接下来，我们播下的那颗种子便会生根发芽、枝繁叶茂、开花结果。一切都是那么美好！

然而，殊不知这颗美丽的种子，同时也是一颗忧郁的种子。它让我想起人工智能所遭遇的那两个黑暗、漫长的冬日。

其实，在此之前，人工智能曾迎来两次热潮。第一次大约是从1956年到1960年，第二次是在1980年左右。在我作为学生开始学习人工智能时，正好是其第二次热潮刚刚退去之后。

在过去的两次热潮当中，人工智能研究者们都在极力地宣传着人工智能的可能性。不，准确地说，或许他们自身并无意图那么做。只不过是，当时世人都在热捧人工智能，于是他们也顺势跟随了一番。在人们的热捧大势之下，众多企业开始投入人工智能的研究，国家也下拨巨额预算予以支持。

然而，两次热潮的来、去均遭遇了相同的命运。起初，对于“人工智能马上就能实现”这样的宣传，世人都激动万分。但是，相应技术并没有像想象的那样飞速提升，人们所描绘的美好蓝图并未实现。众多人工智能研究项目开始到处碰壁、穷途末路直至停滞不前。渐渐地，研究人员开始撤离，预算被大量削减，所有人开始怀疑人工智能是否真的能够实现。期待越高，失望也就越大。

一番滚烫的热潮之后，便只剩下了残酷的现实。而对于人工智能研究者们来说，面临的只是一个痛苦而漫长的阴冷冬日。而

每当此时，所有人似乎都不敢轻易提及“人工智能”这个词，人工智能研究者们也只能在这种沉闷的氛围中继续钻研。无论境遇如何，他们一心只盼望将人工智能研究坚持下去、将智能之谜逐渐解开。

之后，众多的研究者们极力地克制着自己对人工智能的好奇心，并且无奈地将研究方向纷纷转向更具有现实意义的项目。对外他们不再敢打出“人工智能”的旗号，所有的一切都只能在暗地里默默进行。

如今，人工智能的第三春正在逼近，但我们却再也不能犯同样的错误！热潮是极其危险的！无论何时，我们的期待都必须建立在现有实力的基础之上。盲目地期待，是一件极为可怕的事情！如果人们不能充分地认识和理解人工智能技术的可能性和极限性，而只是一味地赞许和期待，那么历史的悲剧又会重新上演！

研究者们通过自己坚韧不拔的努力，成功地熬过了那些阴冷的岁月，最终再次迎来了属于自己的明媚春光。正因为如此，我特别希望读者朋友们能够正确地理解人工智能的现有能力、实际状况以及其可能性。这也是我著此书最大的目的所在。

如果想完全理解我所表达的内容，那么希望大家能够将此书认真读完。在此过程中最为关键的是，经历 50 年发展之后的一项崭新的技术——Deep Learning（深度学习）将会带给我们怎样的研究突破？我们又该如何正确地看待这项技术的意义所在？

大致来讲，要做到正确理解人工智能的现状，首先必须明确以下两点。

1. 如果进展顺利，人工智能技术将会飞速发展。这是因为，

如今，深度学习和特征表示学习^[1]两项技术都已得到了很好的开发和拓展，而这两项技术意味着人工智能存在着极大的、飞跃性的可能性。或许，在未来几年或者十几年期间，人工智能技术将会被广泛应用，从而带来可观的经济效益。如果比作彩票的话，或许我们会大中 5 亿日元！

2. 同时从另一方面来讲，现实当中，人工智能所能做到的事情依旧非常有限。基本上，机器人只能够机械性地完成一些规定的工作，被称为“学习”的技术也只能在规定的范围内完成有限的任务。它们不能随机应变，缺乏通用性和灵活性。但是，在某些特定的领域例如打扫或下象棋这些活动当中，它们却有可能超越人类的能力。（在很久以前，电子计算器在进行加减乘除运算方面早已战胜人类。那么与其相比，机器人战胜人类从事各项活动又有着怎样的不同之处呢？）人工智能完全支配人类，这原本就是不可能的假想。如果拿彩票来举例的话，那就是：为了抽中巨额一等奖，我们买来 10 张彩票。但是在揭晓中奖结果之前，我们所能获得的、现实的期待值只是那小小的 300 日元（在日本，购买价值 3 000 日元的 10 张彩票，即使未能中奖，购买者也可获得 300 日元的回报）。也就是说，我们必须明确认识自己的期待值与事物发展极限值之间存在的差距。当然，人类是有贪欲的。购买者一心想用价值 3 000 日元的彩票抽中一等奖的那笔巨款，其心情我们也是可以理解的。然而，在现实当中，能够如愿抽中一等奖的人却少之又少。

今后，人工智能或许会急速发展，但或许也会事与愿违。但

是，至少就目前的情况而言，人们的期待值远远地超越了其现有的发展水平。因此，希望大家能够正确认识这一现状，同时也希望大家能够期待和支持人工智能技术的不断发展。今后的人工智能正如一注具有购买价值的彩票一般，一定会急速地、飞跃性地向前发展，大家完全可以相信其实力。有关其原因与根据，我在书中将会一一讲解。

为了能够让更多的人了解和认识人工智能，本书从最为基础的内容写起，非常浅显易懂。

为何人工智能会经历两次阴冷的冬天？为何我们可以相信其第三个春天？对于人类来讲，此次春天到底是美好的希望还是巨大的危机？在读完本书之后，大家的这些疑问都会得到明确的解答。

2015 年 2 月

松尾丰

注解

- [1] 本书使用“特征表示学习”一词，而不使用“表示学习”。其理由将会在书中为您解释。

目 录

人工智能：是机遇，更是挑战

前言 人工智能的春天

第一章 不断进化的人工智能——人工智能是否会毁灭人类？ / 1

开始超越人类的人工智能 / 2

汽车会改变，机器人也会改变 / 4

超高速运算的威力 / 5

人工智能能否成为科幻小说作家？ / 7

全球对于人工智能研究的投资正在增加 / 9

濒临失业的人们 / 11

人类危机即将来临 / 13

本书的阅读方法 / 14

注解 / 17

第二章 什么是“人工智能”——专家与坊间的认识差距 / 19

人工智能尚未实现 / 20

基本命题：人工智能“没理由不能实现” / 21

什么是人工智能——专家定义梳理 / 24

人工智能与机器人的区别 / 28

什么是人工智能——坊间的看法 / 30

临时工、一般职员、课长与经理人 / 33

强人工智能与弱人工智能 / 35

注解 / 37

第三章 “推理”与“搜索”的时代——第一次人工智能浪潮 / 39

- 热潮与严冬交替出现 / 40
- “人工智能”术语的起源 / 43
- 用搜索树探寻迷宫 / 44
- 梵塔问题 / 47
- 机器人行动过程规划 / 49
- 博弈组合庞大无比 / 50
- 在国际象棋和将棋方面已超越人类 / 52
- 秘诀一：能够发现更好的特征量 / 54
- 秘诀二：“蒙特卡洛法”改变评估机制 / 55
- 难解现实问题之困境 / 57
- 注解 / 58

第四章 知识，让计算机更聪明——第二次人工智能浪潮 / 59

- 人机对话 / 60
- “专家系统”堪比专家 / 62
- 专家系统相关课题 / 64
- 什么是“知识表示”？ / 65
- 如何正确描述知识——本体研究 / 67
- 重量级本体与轻量级本体 / 70
- 沃森 / 71
- 机器翻译难在何处？ / 74
- 框架问题 / 76
- 符号接地问题 / 77
- 生不逢时的“第五代计算机” / 79
- 第二次人工智能浪潮消退 / 80

注解 / 81

第五章 “机器学习”悄然兴起——第三次人工智能浪潮之一 / 83

数据激增与机器学习的兴起 / 84

“学习”即“区分” / 85

有监督学习与无监督学习 / 86

各式各样的“分类”方法 / 87

用人工神经网络识别手写文字 / 94

“学习”需数天，“预测”一瞬间 / 98

机器学习的难点 / 100

人工智能为何仍未实现？ / 103

注解 / 105

第六章 “深度学习”打破沉寂——第三次人工智能浪潮之二 / 107

深度学习开创新时代 / 108

自动编码器：输入与输出相同 / 111

如何从全国天气推测局部地区天气？ / 113

手写文字中的“信息量” / 116

多层架构深度挖掘 / 118

谷歌的猫脸识别 / 121

飞跃发展的关键——“鲁棒性” / 124

如何提升鲁棒性？ / 128

回归基本命题 / 129

注解 / 131

第七章 人工智能会超越人类吗——深度学习之后又

将如何发展？ / 133

深度学习之后的技术发展 / 134

人工智能不具有本能	/ 143
计算机有创造力吗?	/ 147
智能的社会性意义	/ 148
奇点真的会发生吗?	/ 150
假如人工智能妄想征服人类……	/ 152
人工智能须造福大众	/ 155
注解	/ 158
第八章 不断变化的世界——人工智能对产业与社会的影响及应对策略	/ 159
变化不止的事物	/ 160
对产业发展的影响	/ 162
人工智能的影响逐渐扩大	/ 166
将要消失的职业与被保留的职业	/ 170
人工智能催生新业务	/ 176
人工智能与军事	/ 180
“知识转移”改变产业结构	/ 182
人工智能垄断阴云	/ 185
日本人工智能发展的课题	/ 187
人才——逆转的制胜法宝	/ 190
怀着对前人的无比敬意	/ 192
注解	/ 194
后记 寄语尚未实现的人工智能	/ 195
作译者简介	/ 201

第

一

章

不断进化的人工智能

——人工智能是否会毁灭人类？