

AI传奇

人工智能通俗史

陈宗周◎著



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A LIVELY STORY ABOUT HISTORY, CHARACTER, APPLICATION
AND FUTRUE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE



机械工业出版社
China Machine Press

《AI传奇》自出版以来，深受读者喜爱。

本书由机械工业出版社出版，是人工智能领域的一部通俗史。

AI传奇

人工智能通俗史

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A LIVELY STORY ABOUT HISTORY, CHARACTER, APPLICATION AND FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

陈宗周◎著

常州大学图书馆
藏书章



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

AI 传奇——人工智能通俗史 / 陈宗周著. —北京: 机械工业出版社, 2017.12

ISBN 978-7-111-58816-0

I. A… II. 陈… III. 人工智能 - 基本知识 IV. TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 316917 号

AI 传奇——人工智能通俗史

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 余 洁

责任校对: 殷 虹

印 刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版 次: 2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 147mm × 210mm 1/32

印 张: 8.75

书 号: ISBN 978-7-111-58816-0

定 价: 59.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 68999426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

PRAISE

赞誉

我在今年的两会期间，作为全国人大代表提交了一项建议，呼吁把人工智能列入国家战略。中国在移动互联网的领先优势，通过云服务和大数据很快会转换成人工智能的优势。人工智能列为国家战略，将极大推动整个产业的进步和整个社会的进步。人类对人工智能的思考从来没有中断过，本书记录了人类在人工智能领域的伟大历史进程，也让我们对未来人工智能将如何进一步改变世界更加充满憧憬与期待。

——雷军，小米公司创始人、董事长兼CEO

人工智能是时下热点，相关读物数不胜数，难免良莠不齐。本书好就好在雅俗共赏。作者是资深媒体人，既坚守了专业的严谨，又通俗易懂，不乏生动的细节和轶事。这本全景式描绘人工智能发展史的著作，无疑有助于人们更准确地认识和把握未来的技术、经济和社会发展趋势。

——胡舒立，财新传媒总编辑

陈宗周先生当年创办《电脑报》，引领中国信息文明启蒙之

先。现在他又推出了这本人工智能新著，前瞻依旧，文采斐然，人文情怀浓浓，是我们进入智能时代的难能可贵的通俗入门读本。

——方兴东，互联网实验室创始人、汕头大学国际互联网
研究院院长、全球互联网口述历史项目发起人

AI是现今时代最有知名度的名词，但大众眼中AI的前世今生和未来却很朦胧。历史让人睿智，历史预示未来。本书让人对神秘的AI豁然开朗，对于大众认知AI和年轻人引导AI未来将大有裨益！

——欧阳宏伟，浙江大学爱丁堡大学联合学院院长、
再生医学专家

在一些人眼中，人工智能是改变21世纪的重要力量；在另一些人眼中，人工智能有可能打开潘多拉的盒子，其危险程度甚于核武器。人工智能究竟是什么？它将给这个纷繁变化的世界带来怎样的影响？为什么直到2016年它才成为大红大紫的热门技术？本书是回答这些问题的最佳入门读物。陈宗周之于跌宕起伏的《AI传奇》，犹如尤瓦尔·赫拉利之于波澜壮阔的《人类简史》。

——朱也旷，作家、批评家、《南方周末》高级编辑

对于AI大浪，既不应做鸵鸟不闻不问敬而远之，也不应做鹦鹉不管不顾盲目附和。这本新著不仅充分展现出人人心中都有、个个笔下皆无的高超境界，更让每一个希望在AI时代做弄潮儿的有志之士了解过去，展望未来。

——林军，科技媒体雷锋网创始人

FOREWORD

序言

下一波浪潮和AI的未来

今天大家都觉得AI“大风”来了，必须赶快前进不要掉队。但是如果冷静想想，AI还是面临很多挑战。

研究方面的挑战更大一些。国务院2017年7月印发的《新一代人工智能发展规划》提出：我国到2030年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。这对研究工作提出了很高的要求。同时，中国工程院也发布了新一代人工智能发展报告。新一代人工智能也称为AI 2.0，我国的人工智能发展正从AI 1.0向AI 2.0过渡。

AI现在的主要缺陷或者说不足是在机器学习上。深度学习即深度神经网络是机器学习的一种方法，这种方法确实可以解决很多问题，在实践中也取得了很大的成功。但深度学习也要发展。我去美国开会时，马里兰大学一位很知名的AI专家调侃说，现在“深度学习有深度而无学习”（Deep Learning—Deep YES, Learning NO）。因为这样的“学习”严格说不是学习，而是训练，是用大数

据在训练一个数学模型，而不是真的通过学习获得知识。

更大的问题是人们不知道机器学习是怎么解决问题的。在神经网络里，有很多东西没有办法定性和解释，这是一个比较难的问题。若要解决这个问题，AI可能又会迎来一波大浪潮。

所以，围绕机器学习的基础性研究是AI领域很重要的研究内容，很多研究人员包括我知道的两位图灵奖得主都在进行这方面的研究。而美国国家科学基金会（NSF）从2016年开始对简单使用深度学习去解决问题的研究已经不再支持，但对于机器学习原创研究工作仍然大力支持。我国国家自然科学基金委员会（NSFC）也会在这方面有很大的支持力度。

对于未来，我们需要思考AI现在做了多少事，未来还有多少事需要做。

事实上，我们现在所解决的AI问题还是很小的一部分。AI涉及的问题可以分为四部分。

第一部分是可统计可推理的AI问题。什么是可统计？只要数据多了，通过统计就可以找到规律。什么是可推理？知识之间的逻辑关系、因果关系能归纳出来。可推理既可能是基于大数据的推理，也可能是基于符号的推理。现在对这部分AI问题的研究和应用已经逐步成熟，因为既有深度学习，又有经过多年研究的逻辑演算基本算法。这一部分研究成果在工业界已经可以使用，可应用于机器人以及各种各样的知识决策系统。

第二部分是不可统计可推理的AI问题。因为数据不完备、过于稀疏，或者难以对数据的特征进行描述，这样就无法进行统计，但是可推理，可以写出正确的规则。这部分AI问题靠大数据解决不

了，只能靠传统的逻辑和规则来处理。

第三部分是可统计不可推理的AI问题。有大数据，通过大数据能统计出规律，但是语言表述逻辑和因果关系相当复杂。这一部分AI问题中有些用神经网络可以解决，但用推理的方法很难解决。这方面的曙光已经初现，但是也需要更多的突破。

第四部分是不可统计不可推理的AI问题。这是最难的AI问题，未来这方面难以很快有作为。为什么？因为这类问题连我们自己也说不清楚。比如说人类有很多顿悟，这些顿悟能通过统计证明它的产生吗？不可能。能通过推理证明它的产生吗？同样不可能。什么人在什么环境下突然想明白一件事，这个问题机器解决不了，因为没有模型和数据。所以这类问题是未来机器人不可能涉足，不可能胜过人类的。

通过分析这四部分AI问题，可以看出第一部分的研究比较成熟，已经能够成功应用了。第二、第三部分正在突破，是AI 1.0 向AI 2.0过渡的主要研究内容。也不难看出，未来AI会在哪些方面超过人以及在哪些方面不可能超过人。第四部分的AI问题在短期内难以突破。

AI给全社会尤其是自动化、机器人领域带来了极大的发展机遇。过去这几十年，我们经历了几波比较大的浪潮。第一波是PC浪潮，给信息领域带来了颠覆性影响。之后是互联网浪潮，成就了一大批互联网公司，如谷歌、百度。紧接着是移动互联网的新一波浪潮，苹果、华为等都是乘着这波浪潮成长起来的公司。下一波是什么？一定是AI，一定是新一代的AI公司。

未来的机器人什么样？现在的机器人的绝大部分行为是事先

设计出来的，我们把它叫作Designed Robot，如机器人的前进、拐弯都是事先设计好的。未来的机器人应该叫学习机器人——Learning Robot。机器人生产出来以后，它不知道要干什么。你训练它干什么，它就干什么。就像小孩一样，小孩出生时能说他将来是数学家、物理学家、技术工人、农民吗？他什么都不是，但又什么都可能是。未来机器人也应该是生产出来时什么都不是，通过你教它和它自己学习，它也可能什么都是。教它开车它就能开车，教它上流水线操作它就能上流水线操作。这一天一定会到来。

怎么让未来的机器和系统具有与人类同样的知识能力和水平？这是最大的问题。现在机器和系统的大部分知识是软件知识。对于一个机器或系统，我们会给它现成的软件和大数据集并对它进行不断的训练，让它不断与人聊天、对话，不断调整反馈，逐步成熟，这是现在的情况。

未来的机器和系统需要的不仅是现成的软件知识，而且应该具有开放性获取知识的能力。人类之所以一直在进步，是因为知识本身是开放的，我们得到了知识，然后教给学生，或写成书籍贡献给社会，在这个基础上，别人再去添加新的知识，社会得到这些知识之后就会不停地进步。所以人类社会一定是开放的，如果不开放，这个社会就不能进步。这样的道理同样适用于AI，适用于机器人。

未来人类和未来AI，一定会在开放环境中共同前进。

高文

北京大学信息科学技术学院教授

中国工程院院士

中国计算机学会理事长

国家自然科学基金委员会副主任

PREFACE

前言

2009年秋天，我访问多伦多大学，校园秋色给人留下了很深刻的印象。但我那时还不知道，校园中最美丽的一道风景其实是一位叫杰弗里·欣顿的教授，今天让人工智能复兴的关键技术——深度学习，与这位老人在这里的坚守密不可分。

2012年冬天，我来到伦敦大学学院。那是圣诞节前夜，学生们正在举办各种各样的活动，校园洋溢着节日气氛和蓬勃的青春气息让人难忘。同样，我也不知道，一位叫戴密斯·哈萨比斯的年轻创业者刚从这群学生中走出。他的公司就在大学附近的繁华街区，几年后几乎全球家喻户晓的AlphaGo实际上就诞生于此。

作为一直密切关注前沿科技的科技编辑，我长期追踪信息技术的发展，对人工智能也有浓厚兴趣。但是，实事求是地说，对那个时候正兴起的全球人工智能新浪潮，我还是没有足够敏锐地捕捉到最初的浪花。

我想，这也许是一种启示——对于悄然而至并对人类社会正发生着巨大影响的重要变革，人们可能一开始并没有那么敏感。而对于这样的变革，我们不但应该知道，还应该了解和掌握一些更详细的

知识。所以，2017年春天，当《电脑报》的编辑约稿，希望为读者写一个关于人工智能的专栏连载时，我欣然答应。因为，我深知向广大群众介绍和普及人工智能知识，在今天是一件很必要和很急迫的工作。

《电脑报》的专栏连载从2月一直写到6月才完成，机械工业出版社希望在此基础上出版一本书，在进行了修订和补充之后，本书来到读者面前。

人工智能对人类社会将有多大的影响？英国数字化和文化部长马特·汉考克预言：人工智能有望像19世纪的蒸汽机那样彻底改变我们的生活。

但是，今天的人们未必能深切感受到一场像蒸汽机引发的工业革命那样的智能革命正在我们身边发生。这样的现象在工业革命的故乡英国也曾发生过。

从18世纪就在英格兰中北部开始的工业革命，几乎是静悄悄地发生又缓缓地前进的。以至于当时绝大多数的英国社会精英都没有发现，一场影响英国并最终影响世界的革命正在他们身边发生。

古典经济学鼻祖、写下《国富论》的亚当·斯密发现了市场经济那只“看不见的手”。但是，他未能洞察到那场工业革命。

亚当·斯密的忽略也许还情有可原——他生活在工业革命前期。那个时期，尽管技术发明在英伦大地层出不穷，但很少有人会把珍妮纺纱机、瓦特蒸汽机这些工匠们的小发明当成一场革命性变革发生的重要标志。

比亚当·斯密生活的年代晚很多的英国著名学者与作家也好像

在集体忽略工业革命。如创建劳动价值理论的大卫·李嘉图、提出人口论的托马斯·马尔萨斯等经济学大师，在他们的著述中都找不到工业革命的痕迹。而写下《艰难时世》《雾都孤儿》这样深刻反映英国当年现实生活的伟大作品的查尔斯·狄更斯，也从未提及工业革命。“工业革命”这个词事实上是18世纪末由法国人首先创造出的，而且是为了区别英国社会变革与疾风暴雨式的法国大革命。

对于英国那些里程碑式的人物，他们正是生活在工业革命时代，不可能看不到这场革命对英国社会的巨大影响。事实上，从18世纪80年代——也就是蒸汽机逐步成熟并广泛使用的年代开始，英国所有相关的经济统计指标都突然快速地、几乎直线式地飙升。到80年后的1860年，英国工业占据全世界的半壁江山，对外贸易占全世界的四成，英镑顺理成章地成为国际货币。原本只占地球陆地面积的0.2%、人口占当时世界人口的2%的英国，由此成为头号强国。

这样的巨变，英国人理应最能感同身受。但为什么他们偏偏都不把发生在身边的巨变称为革命呢？可能的原因是，他们认为新东西仅仅是量上的变化，没有革命所需的质的变化。还可能是因为这种变化是长期的、渐进式的，没有革命的那种快速与激烈。工业革命是典型的慢速运动，初期几乎不被人所注意。

如果对比一下当前正在我们身边发生的全球性社会变革，实际上其比工业革命更为快速和猛烈。人工智能不可能从天而降，而是在计算机、互联网等革命性技术的基础上发展而来，但以深度学习为代表的人工智能关键技术取得突破之后，近年来的发展速度的确让人惊讶。我们看到人工智能在一个又一个领域达到或超过人类智

能的水平，在应用上如水银泻地般地渗透进社会生活和生产的各个方面，并一天天发挥出越来越大的作用，影响快速而猛烈。以岗位变化为例，2~10年内，可能高达47%的美国职位有被 AI 技术和计算机化取代的风险，而几乎同样多的农业职位被技术取代在美国已经历了100多年。人工智能对经济的影响也同样快速而猛烈，咨询公司普华永道预测，到2030年人工智能发展推动的世界经济增长会达到16万亿美元，其中一半会由中国完成。

与工业革命不同，由于200年来交通和信息传播条件的巨变，在当今世界经济和科技发展已经高度全球化的背景下，人工智能带来的社会变革一开始就是全球性的。在世界任何地方产生的人工智能新事物，会立刻传到中国并发生影响；同样，中国在人工智能方面的创新也会迅速影响世界。事实上，人工智能已经成为世界各国今天和未来竞争的战略制高点。所以，中国社会各界和政府都高度重视人工智能发展，2017年7月国务院印发的《新一代人工智能发展规划》就是为了应对全球竞争和增强人民福祉的战略性规划。

中国曾经错失工业革命，在后来的电气时代、计算机时代、互联网时代中，我们一步步追赶。今天，在人工智能带来的新一轮世界变革中，中国不能也不会缺位；不但不会缺位，而且将会是人工智能全球赛场中最重要的“玩家”。工业革命曾经造就了英国的辉煌，而中国传奇将在人工智能带来的新一轮世界变革中写就。

本书就是希望在回顾人工智能传奇历史、叙述人工智能现状和未来的同时，也对中国人工智能的现在和未来有所介绍和展望；希望为读者提供一个简短、通俗而有趣的人工智能发展史读本；希望

大家在阅读这一读本的同时，将自己和人工智能的现在与未来建立起亲密友好的联系。

在写作中令我既感到困惑又感到喜悦的是，由于人工智能的迅速发展，相关的新技术、新概念、新应用等新事物天天都在涌现，甚至可以说是在前面拉动着我的写作。面对人工智能这样的新浪潮，纵然努力追赶，也常常有力不从心之感，感到永远无法把人工智能这一快速变化领域的最新知识和动态及时传递给读者。所以，本书难免挂一漏万，希望读者原谅并多提宝贵意见。好在生活在人工智能时代，我们都会参与这场伟大变革，共同见证AI传奇的经历还将继续，相信那将是更激动人心的体验。

感谢高文院士为本书写下精彩序言。感谢对本书做出贡献和提供帮助的褚波、邓晓进、吴非、迟振春、黄旭、傅军、熊云飞、丁家琦、吴兰、李华君、余洁、曲熠等同事和同行，在大家的支持下这本小书才得以面世。

CONTENTS

目录

赞誉

序言

前言

第一章 春暖花开——人工智能复兴

旷世棋局的幕后英雄 002

人机博弈之战 004

AI大潮席卷 007

各国政府的应对策略 011

第二章 酷暑与寒冬——人工智能60年艰难历程

1956年达特茅斯会议与AI诞生 016

初期的繁荣与乐观 019

遭遇计算能力瓶颈 021

复兴与再度冰冻 023

20年寒冬 027

第三章 杰弗里·欣顿——突破人工智能关键技术的人

实习生培训班的老人 030

神经网络道路崎岖	034
寒冬中的坚持	036
深度学习登场	038

第四章 助飞的双翼——深度学习成功的秘密

不是只要有好算法就能成功	042
疯狂冒险家黄仁勋与GPU	046
“拼命三郎”李飞飞缔造ImageNet	050
让深度学习升华	052

第五章 数据魔方——数据科学崛起

华尔街数据争夺战	056
AI眼中的历史与未来	058
造就神奇的数据科学	060
来自大数据的挑战	062
异军突起的数据可视化	065
硬币的另一面	067

第六章 机器在聆听——语音识别的历史性突破

人类的美好梦想与历史探索	070
统计语言学打破沉寂	071
剑桥语音的黄金十年	073

技术高门槛与垄断	076
深度学习带来历史性突破	078
广阔的创新领域	080

第七章 让霍金倾谈——语音合成创造奇迹

机器制造“完美的保罗”	086
语音合成的漫漫长路	089
科大讯飞，一名在校生书写的传奇	090
语音交互大战打响	093

第八章 重建巴别塔——机器翻译拆除语言樊篱

机器翻译崭露头角	100
冷战催生的机器翻译	101
语言的规则太复杂	103
统计翻译成为主角	105
见证历史的活样板	107
科技巨头的竞技场	108

第九章 第二双眼睛——计算机视觉大放异彩

央视节目引起热议	114
计算机视觉前史	115
学科奠基人戴维·马尔	117