

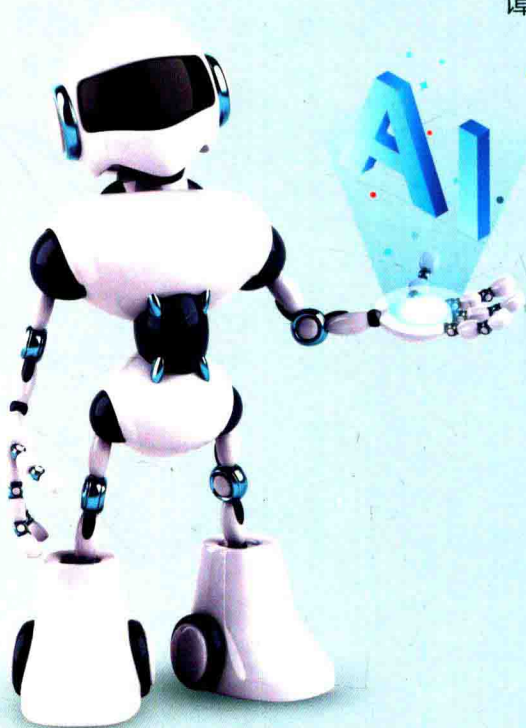
北京市科学技术协会科普创作出版资金资助

人工智能

Artificial Intelligence

用AI技术打造智能化未来

谭铁牛 主编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

北京市科学技术协会科普创作出版资金资助

人工智能

用AI技术打造智能化未来

谭铁牛 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能：用AI技术打造智能化未来 / 谭铁牛主编.

—北京：中国科学技术出版社，2019.8

ISBN 978-7-5046-8283-3

I. ①人… II. ①谭… III. ①人工智能—研究 IV.

① TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 085117 号

策划编辑 郑洪炜 李 洁

责任编辑 李 洁

封面设计 逸水翔天

正文设计 中文天地

责任校对 杨京华

责任印制 马宇晨

出 版 中国科学技术出版社

发 行 中国科学技术出版社有限公司发行部

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮 编 100081

发行电话 010-62173865

投稿电话 010-62173081

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 880mm × 1230mm 1/32

字 数 130 千字

印 张 7.625

印 数 1—5000 册

版 次 2019 年 8 月第 1 版

印 次 2019 年 8 月第 1 次印刷

印 刷 北京利丰雅高长城印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-8283-3 / TP · 412

定 价 80.00 元

(凡购买本社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换)

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

本书编委会

主 编 谭铁牛

主 任 徐 波

成 员 (按姓氏笔画排序)

王金桥 王 晓 石 晶 吕宜生 刘希未

刘 禹 兴军亮 孙守胜 李 雅 吴军宁

沈 震 张兆翔 张 驰 张俊格 陈玉博

赵晓光 高 伟 黄凯奇 康孟珍 彭 亮

文字整理 陈培颖 鲁 宁

序 言

1956年，在达特茅斯召开的一场“如何用机器模拟人的智能”的研讨会催生了人工智能这一门崭新的学科。60多年过去了，人工智能取得了巨大进步。特别是当下，在移动互联网、大数据、超级计算、脑与认知科学等共同驱动下，人工智能进入了新一轮的发展热潮，在经济社会各领域开始得到广泛应用并形成引领新一轮产业变革之势，催生出智能驾驶、智能安防、智慧金融、智能制造等一系列“智能+”新范式，促进社会生产力的整体跃升，推动人类社会加速迈向智能化时代。

习近平总书记深刻指出，人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，加快发展新一代人工智

能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题，要深刻认识加快发展新一代人工智能的重大意义，推动我国新一代人工智能健康发展。按照中央的决策部署，我国正在大力推动人工智能的创新发展，努力收获人工智能红利，力争抓住引领智能时代的重大历史机遇。国家政策扶持和市场产业需求进一步推动了人工智能从理论到实践的转化，我国人工智能的发展呈现出令人鼓舞的强劲态势。但是，我们也要清醒地看到，我国人工智能发展存在过热和泡沫化风险，社会大众对于人工智能的基本概念、方法与应用等方面的认识还存在盲区，也存在误解。

人工智能的健康发展离不开良好而理性的社会环境以及人工智能知识的广泛普及。毋庸置疑，人工智能知识的普及不是一件轻松的事，这本书就是朝着这一方向的一次尝试。这里有人工智能的起源，前进道路上的沉浮，理论技术的更迭；有对人工智能影响经济、社会、国家安全的宏观思考，也有对其本质的哲学分析，还有对人工智能是“天使”还是“魔鬼”的辩证探讨。本书力戒生硬刻板、晦涩枯燥，力求以一种通俗易懂的方式将人工智能的过去、现在和未来向读者娓娓道来。希望

本书可以帮助读者全方位地了解人工智能给人类社会
发展带来的深远影响，有助于读者理解和把握智能化的
未来。

谭铁牛

2019年3月于中国科学院自动化研究所

目录

序 言

第一章 初识人工智能 / 001

什么是人工智能 / 003

从人类智能说起 / 007

人工智能研究的最新进展 / 011

第二章 人工智能的主要范畴 / 015

机器学习 / 017

计算机视觉 / 029

自然语言处理 / 042

认知推理 / 054

机器博弈 / 067

机器人学 / 080

人机交互 / 093

智能处理器设计 / 106

第三章 人工智能服务经济 / 119

人工智能成为新的生产力 / 121

人工智能助推经济发展 / 123

人工智能驱动企业转型升级 / 142

第四章 人工智能服务社会 / 145

人工智能开辟社会发展新格局 / 147

人工智能助力社会进步 / 149

人工智能与伦理问题 / 164

第五章 人工智能保障国家安全 / 173

人工智能与国家安全 / 175

人工智能引领第三次军事领域技术
革命 / 183

第六章 人工智能的未来 / 191

突破人工智能发展瓶颈 / 193

脑科学助力人工智能发展 / 205

人工智能的新趋势：人与机器和谐
统一 / 213

参考文献 / 222

第一章

初识人工智能

自 20 世纪 50 年代至今，人工智能学科经历了三次发展浪潮，并由计算智能、感知智能，逐渐走向认知智能。可以说，人工智能是在整合了机械化、自动化、信息化时代以来人类所有文明成果基础上的技术革命，这场认知革命甚至要超越人类对自然和社会认知的疆域，具有重要的科学意义和战略地位，并将成为新一轮科技和产业革命的引擎。

什么是人工智能

人工智能学科诞生于 20 世纪 50 年代中期，因为计算机的产生和发展，人们开始了具有真正意义的人工智能的研究。1956 年夏，约翰·麦卡锡（John McCarthy）、马文·闵斯基（Marvin Minsky）、克劳德·香农（Claude Shannon）、艾伦·纽厄尔（Allen Newell）、赫伯特·西蒙（Herbert Simon）等科学家聚集在美国汉诺佛小镇的达特茅斯学院进行一场“如何用机器模拟人的智能”的研讨。会上提出了“人工智能”的概念，标志着这一崭新学科的正式确立，引起了整个学术界的高度关注。

人工智能作为一门前沿交叉学科，其定义一直存在着

不同的观点：《人工智能：一种现代方法》中将已有的一些人工智能分为四类：像人一样思考的系统、像人一样行动的系统、理性地思考的系统、理性地行动的系统。《大英百科全书》则限定人工智能是数字计算机或者数字计算机控制的机器人在执行智能生物体才有的一些任务上的能力。国家标准化委员会发布的《人工智能标准化白皮书》认为，人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术 and 应用系统。2018 年 5 月，中国科学院院士谭铁牛在第十九次中国科学院院士大会上发表了《人工智能：天使还是魔鬼》的主题报告，报告中指出，人工智能的研究目的是探寻智能本质、研制出具有类人智能的智能机器或系统。

人工智能自 20 世纪 50 年代发展至今，大致经历了三次发展浪潮。

第一次浪潮（1956—1974 年）

达特茅斯会议之后，人工智能进入了快速发展期，涌现出大量成果。这一阶段是以信息系统为主的阶段，学界注重逻辑推理，研发出了机器定理证明、跳棋程序、LISP 处理语言等，大大简化了人工智能的场景，有效地促进了

人工智能的研究。此阶段的发展离不开政府等机构的资金注入。1963 年，美国国防部高级研究计划局（Advanced Research Projects Agency, ARPA，即后来的 Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA），拨款 220 万美元给麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology, MIT），之后每年提供 300 万美元（至 20 世纪 70 年代结束）。

然而，好景不长。研究者们随后意识到人工智能只能实现很简单、特定的任务。当在机器翻译等问题上闹出笑话时，人工智能的发展遇到瓶颈，资本纷纷从人工智能领域撤出。到了 20 世纪 70 年代中期，人工智能项目已经很难找到资金支持了。

第二次浪潮（1980—1987 年）

专家系统的诞生标志着第二次浪潮的到来。专家系统能够根据某领域人类专家的知识 and 经验，进行推理和判断，是模拟人类专家解决专有领域问题的一类计算机程序，实现了人工智能从理论研究走向实际应用。在这个时期，算法也得到了突破性的进展，神经网络算法出现雏形。

另一个重要的助力是日本的第五代计算机项目。其目的是开发拥有人工智能的革命性的电脑，开创下一个时代。

整个项目预算高达 570 亿日元。受此计划的刺激，其他国家纷纷采取应对策略。

但专家系统不能自主学习，神经网络所需资源能力不足，各国人工智能的项目成果也不甚明朗，人工智能再次陷入低潮。

第三次浪潮（1993 年至今）

1997 年，IBM 深蓝（Deep Blue）战胜国际象棋世界冠军加里·卡斯帕罗夫（Garry Kasparov）。这次具有里程碑意义的成功代表了基于规则的人工智能的胜利，深度学习开始备受关注。人工智能进入爆发式的发展阶段，其最主要的驱动力是大数据时代的到来，运算能力及机器学习算法得到提高。人工智能快速发展，产业界也开始不断涌现出新的研发成果：2011 年，IBM 沃森（Watson）在综艺节目《危险边缘》（Jeopardy!）中战胜了最高奖金得主和连胜纪录保持者；2016 年，Google 旗下 DeepMind 开发的 AlphaGo 程序在围棋比赛中击败了世界冠军李世石。技术的进步和大范围、多领域渗入行业应用让其再次成为行业焦点，新的机遇和挑战也随之而来。

从人类智能说起

人工智能发展的主要阶段

人工智能是知识的工程，是机器模仿人类利用知识完成一定行为的过程。根据人工智能是否能真正实现推理、思考并解决问题，可以将现阶段人工智能技术分为专用人工智能（artificial narrow intelligence, ANI）和通用人工智能（artificial general intelligence, AGI）。

专用人工智能只专注于完成某个特定的任务，例如，语音识别、图像识别和翻译，它们只是用于解决特定的具体类的任务问题而存在，大多数是统计数据并从中归纳出模型。由于专用人工智能只能处理较为单一的问题，且发展程度并没有达到模拟人脑思维的程度，所以专用人工智能仍然属于“工具”的范畴，与传统的“产品”在本质上并无区别。如 IBM 的 Watson 和 Google 旗下 DeepMind 的 AlphaGo。

通用人工智能属于人类级别的人工智能，能够像人类

一样进行思考、计划、解决问题和学习。通用人工智能系统包括学习、语言、认知、推理、创造和计划，目标是使人工智能在非监督学习的情况下处理前所未见的细节，并同时与人类开展交互式学习。通用人工智能不仅在哲学上存在巨大争论（涉及思维与意识等根本问题的讨论），在技术上的研究也具有极大的挑战性。通用人工智能当前鲜有进展，至少在未来几十年内难以实现。

人工智能发展的主要流派

人工智能目前有三个发展流派：符号主义（symbolicism）、连接主义（connectionism）和行为主义（actionism）。

符号主义认为，人工智能源于数理逻辑。其有代表性的成果为启发式程序 LT 逻辑理论家，证明了 38 条数学定理，表明了可以应用计算机研究人的思维形成，模拟人类智能活动。这些符号主义者在 1956 年首先采用“人工智能”这个术语，后来又发展了启发式算法、专家系统和知识工程理论与技术。符号主义曾为人工智能的发展做出重要贡献，尤其是专家系统的成功开发与应用，对人工智能从理论走向实际、开展工程应用发挥了重要作用。

连接主义认为，人工智能源于仿生学，强调对人脑模