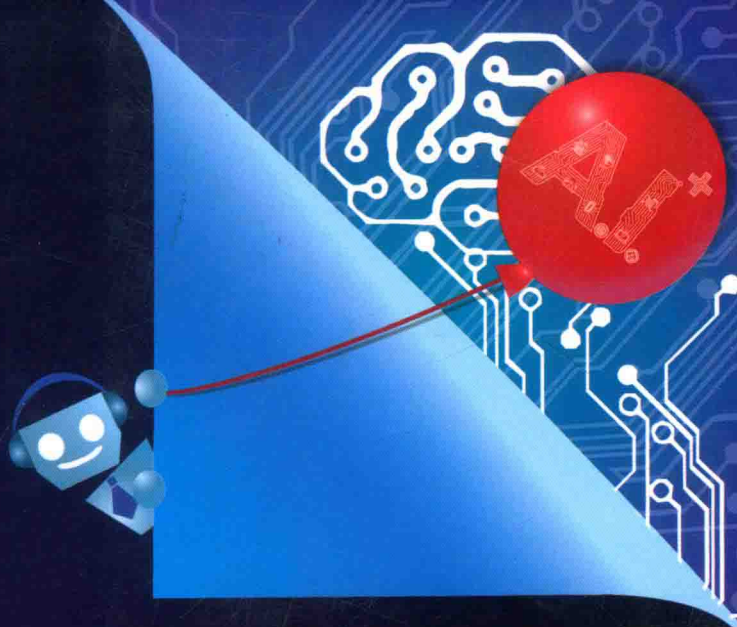




“兵头将尾”的客户中心管理



Intelligent
Customer
Service Robot

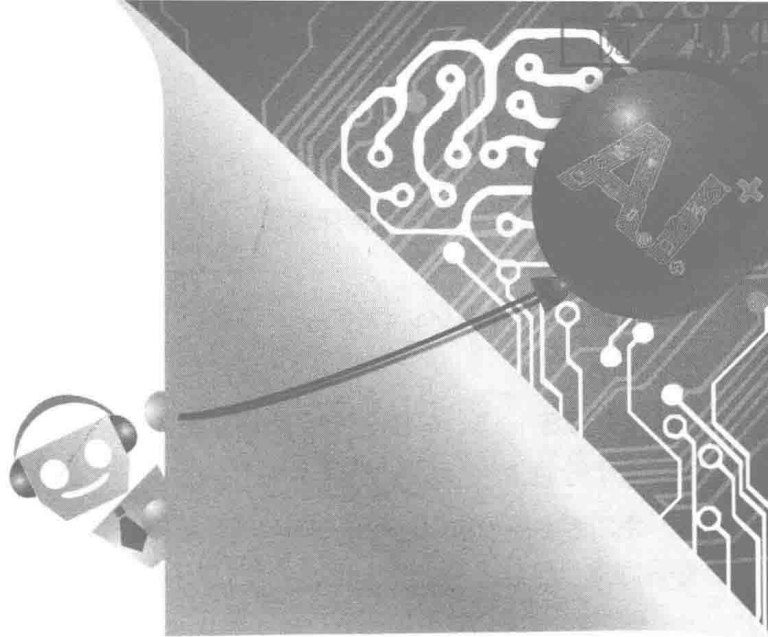
智能客服 机器人

任萍萍 编著

成都时代出版社



兵头将尾”的客户中心管理



Intelligent
Customer
Service Robot

智能客服 机器人

任萍萍 编著

成都时代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能客服机器人 / 任萍萍编著. — 成都 : 成都时代出版社, 2017.8

ISBN 978-7-5464-1777-6

I. ①智… II. ①任… III. ①商业服务—智能机器人

IV. ①TP242.6

中国版本图书馆CIP 数据核字(2017) 第190267 号

智能客服机器人

ZHINENG KEFU JIQIREN

任萍萍 编著

出品人 石碧川
责任编辑 蒋雪梅
责任校对 李茜蕾
装帧设计 风入松文化
责任印制 干燕飞

出版发行 成都时代出版社
电 话 (028) 86742352 (编辑部)
(028) 86615157 (发行部)
网 址 www.chengdusd.com
印 刷 北京人教方成彩色印刷有限公司
规 格 170mm × 240mm
印 张 14.25
字 数 250 千
版 次 2017 年 8 月第 1 版
印 次 2017 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5464-1777-6
定 价 38.00 元

著作版权所有违者必究

本书若出现印装质量问题, 请与工厂联系。电话: (010)85979785

前言

1956年，28岁的约翰·麦肯锡和同龄的马文·明斯基，以及37岁的罗切斯特和40岁的香农计划在达特茅斯(Dartmouth)学院进行一个学术研讨会。这次会议上，他们创造了“人工智能”一词。从此，人工智能便登上人类的舞台，几经起伏，也成为了几代科研工作者追求的梦想。

随着时代变迁，人工智能如今蓬勃发展，并上升为世界各国的国家战略。美国和欧盟明确提出“大脑活动图谱计划”，与“人类基因组计划”并驾齐驱；英国政府宣布，要向全国大学投入1730万英镑用于人工智能和机器人的研究；2017年3月，人工智能首次被写入中国的《政府工作报告》。而笔者有幸作为中国智能语音及人工智能领域的首批从业者，也算扎实地在这个领域浸淫了12年，心底也一直颇想为人工智能的发展贡献绵薄。

鉴于“人工智能”的创造初衷是为了服务人类，那么，我们便从智能客服机器人说起。

什么是智能客服机器人？它是在非结构环境下为人类提供必要服务的多种高技术集成的智能化装备。对于普通人来说，这样的定义难免显得过于晦涩。实际上，智能客服机器人现在已经应用于社会的方方面面。当你拨打10086时，电话里传回的智能回复；银行大堂里的自动客服与客户进行的智能化交互；把病症告诉导诊机器人，它告诉你医学知识并提供预约挂号功能及科室导航……这些都可以称作“智能客服机器人”。

虽然人工智能在客服行业应用已久，但是目前国内却没有一本详细介绍此类应用的书籍。也是机缘巧合，2016年末，笔者和客户世界机构的赵溪主席在交流中碰撞出灵感。赵主席是客服领域的资深专家，他说，科大讯飞在智能客服领域耕耘了这么久，本身技术和行业应用都有优势，为什么不能将它整理出来，供行业同仁探讨呢？想想也是，对于大多数人来说，虽然人工智能已经越来越多地进入大众的日常生活，但他们并不知道自己已经享受了很多来自人工智能的服务，这也是《智能客服机器人》的创作初衷之一。而赵溪主席也将本书纳入客户世界《兵头将尾》的客户中心管理系列丛书，目的也是让更多人了解人工智能，了解人工智能在客服领域的应用。

传统客服行业基于人工座席的服务模式往往依赖大量的人力和精力，如果能够自动答复简单重复的信息咨询，就可以极大地提高顾客的购物满意度，同时降低商家的经营成本。于是，人们结合了人工智能这一技术，智能客服机器人由此兴起。而后，随着人工

智能技术的迭代更新，智能语音、大数据、生物认证以及深度学习等技术的不断突破，带动了智能客服行业质的提升。不论是在客服处理效率、客户信息管理还是人性化程度方面，智能客服机器人都将传统客服远远抛在身后。并且随着人工智能新时代的到来，在技术上必定产生更深层次的突破，智能客服也将逐步取代传统的人工客服的大量基础功能，使客服行业整体水平有一个大幅跃升，这个趋势十分确定。

从内容来说，《智能客服机器人》一书，虽是立足客服行业，但是书中追本溯源，对人工智能以及机器人的前世今生进行了全面的介绍；同时，书中也深入到技术层面，以科大讯飞在人工智能行业十八年的经验解析了智能客服机器人的详细应用。对于人工智能未来的展望，也结合了笔者和智能客服团队在人工智能领域从业十多年来的一些思考与见解。

还要提及的一点是，《智能客服机器人》是讲述人工智能在客服行业应用的开山之作，故而本书在写作时尚无参考，或有疏漏，也仅做抛砖引玉。此版可能更多偏向于智能客服机器人发展趋势的梳理以及人工智能技术的解析，我们会在再版时加入更多鲜活的案例作为补充。希望能以此书吸引更多行业专家关注智能客服机器人，为智能客服行业，也为人工智能产业注入更多能量。

最后，谨以此书献给在 1956 年到 2016 年这一甲子时光中，筚路蓝缕为人工智能领域带来生生不息之活力的从业者。

任萍萍 解飞

2017 年 5 月

进入“下半场” 智能化是最大的公约数

最近在 IT 乃至整个创新产业的流行句式是“上半场结束了，下半场刚刚（即将）开始……”通常说的都是互联网作为上半场已经结束，下半场是物联网，或者人工智能。

而在我看来，互联网和物联网或者智能化不是时间上先后的关系。物联网、人工智能都有自己的上下半场。物联网的上半场应当是 M2M、抄表之类的简单、固定物体连接，而下半场则是像摩拜单车那样，基于 IoE(Internet of Everything)的动态、规模、人—物交互的高频度广范围连接。至于人工智能，上半场除了过去 60 年在象牙塔中的研发和小规模应用，也包括智慧地球、智慧城市概念下的 IT 创新；还包括智能客服，这个在客户服务领域很早就开始的尝试。

从去年 3 月份开始的“下半场”，更确切地说是一个全新时代的开始。“坐在云中用人工智能处理大数据”日益成为一个常态。整个社会的快速智能化，客服行业是最早感受到的，今后更多的创新会在客户服务和客户交互互动领域涌现。

中国自从互联网公司兴起之后，在客户服务上和非互联网公司有着完全不同的发展路径。大量的售前售后问题不再依赖庞大呼叫现场人工座席解决，极大降低了客户服务成本和反应效率，但客户体验上并不一定具有太多优势，常常比人工服务还要表现不及，或者需要人工座席干预以至接手。随着人工智能发展到了“下半场”，或新时代，机器智能（此处故意避开“人工”，以免混淆）快速发展，客户体验在细分领域不断达到，超越人类服务。客户的各种特点特征，从声音到相貌到表情到形体到轨迹，都可以被感知、被数字化，然后数据化，然后智能化分析反馈。而以服务机器人为典型代表，这种智能化的反馈又可以把人的声、像、体、形给复制以至重新创作出来。而这种智能化的速率正以加速度形式发展。按照软银首席执行官孙正义在今年全球电信展的预测与描绘，再过 20 年，地球上的人口数和智能机器人的数量都将达到 100 亿。人类的平均智商是 100，最高者达 200，而机器则普遍会是 10,000。用来描述物体，制造品的 digital twin，即所谓数字化的镜像对映体，可能用在“数字人类”上要更改一下定义。那么聪明无比的机器人，解决产品使用过程中的问题，创造出卓越的（人类）客户体验肯定不再是问题了。而智能机器的情商（甚至灵魂）到底可以发展到哪一步，

彼时也许会有进一步的答案了。

随着企业的客户服务逐渐向客户契动转变，人工智能可以发挥的作用会更加丰实。每个企业，只要拥有客户，就一定需要了解、驾驭智能化技术。智能系统、智能机器人的日益普及，也会给客户服务契动领域带来新的问题。机器取代人的问题在客户服务领域首先会表现出来。随着物联网的发展，产品日益软件化、运营化，传统客户服务请求量会逐渐降低，而智能系统又可以比人工座席更有效地处理大多数客户请求。经典客服座席除了向更高端服务升级外，将单纯客户服务向客户契动（customer engagement）扩展则是另一个方向。

无论业务如何拓展，未来面对客户的员工，需要智能系统、智能机器人伴行的场合无处不在。系统机器人变得越来越像人类的面貌与形态，而需要赶上机器的服务从业者，也可以通过“脑机接口”把那平均 10000 的智商体即插即用。

本书两位作者通过《智能客服机器人》，把客服领域的发展脉搏以及和智能化 / 人工智能的关系清晰地勾勒出来。作者所服务的科大讯飞公司，又是人工智能领域中的中国旗帜企业。我相信本书可以给从事客户服务、客户交互的运营与技术工作者以全面的知识梳理和对快速变化未来的深层次思考，推进整个行业的智能化转型。

袁道唯

2017 年 6 月 28 日

爱立信（中国）商业咨询部总经理、《客户世界》杂志总编辑

人工智能 未来已来

首先,非常感谢任萍萍邀请我来为《智能客服机器人》这本书作推荐。就我个人而言,能够为这样一本立足于当前行业,充满深入分析和解读,集聚业界经验和学界理论的著作写一个推荐,我是十分荣幸的。

近年来,人工智能技术取得了卓有成效的进步,各种基于大数据、人工智能的应用案例也不绝于耳,而这些应用也大刀阔斧地改变着各行各业商业模式和人们的生活方式。正是因为有了这些产业应用的基础,让“移动互联网”“大数据”“人工智能”成为当下最热的词汇,人们都在讨论和畅想着人工智能将带来的美好未来。科大讯飞也提出了“用人工智能建设美好世界”的理念,让越来越多的“AI+”出现在我们的生活中。我们相信,人工智能和大数据核心技术与产业应用的深度结合,必然将改变当下的商业生态格局和未来的生活方式。

同样,在人工智能技术的推动下,客服行业也早已不再局限于传统的运营手段,而是会充分利用多媒体渠道增加用户接触和改善用户沟通,利用大数据、云计算、智能化应用来进行高效的经营管理和布局,比如全媒体客服实现的智能机器人、抓取客户行为轨迹产生的客户画像、精准交叉营销等等。大数据和人工智能已然成为客服呼叫中心精细化运营的必备支撑及强力抓手。

翻开这本书,我们会看到作者的视野十分广阔,把控时代的能力十分突出,从机器人的发展史谈到人工智能机器人的发展,并从一个较为宏观的层面探讨了“AI+”对于客服行业的影响,以及对于未来发展趋势的深度分析。作者从当前的行业实际应用出发,分别从智能语音能力平台、语音分析、语音合成、语音导航以及生物认证系统等维度,详细为我们介绍了基于科大讯飞人工智能技术和智能语音技术开发的智能客服机器人,让我们可以全方位和多渠道地了解智能客服机器人。就我所知,此前还从未有过如此详细的、全面的著作,这也是智能客服行业内的开创之举。

德国哲学家黑格尔说过:“一个民族有一些仰望星空的人,他们才有希望。”这本书还让我惊喜的一点是作者“仰望星空”的思考。作者在本书中跳出了行业内的局限,而是从人类的角度对于人工智能技术伦理进行了深度思考。随着大数据、智能化技术应用越来越广泛,人工智能到底是“天使”还是“魔鬼”,如何让人工智能技术更好地服务于我们,

什么才是理想的智能客服机器人，需要我们从更高的层面去思考、去理解。

简而言之，这是一本既能仰望星空，也能脚踏实地的著作。作者凭借着其丰富的行业经验和渊博的知识储备，为读者带来了一本视野开阔、理论扎实并且适用性极强的好书，是在人工智能应用智能客服行业著述方面的开创之作。吾虽不能至，心向往之。

胡 郁

2017年6月18日

科大讯飞执行总裁、消费者BG总裁

目 录

第一章 我们身处的时代 /1

第一节 人工智能时代 /2

第二节 人工智能对客服行业的影响 /16

第二章 客服行业的转变 /29

第一节 传统的呼叫中心（语音/非语音）运作 /30

第二节 人工智能时代客服行业的转变 /39

第三节 智能语音能力平台 /45

第四节 语音分析产品 /61

第五节 InterPhonic语音合成系统 /90

第六节 智能语音导航系统产品 /109

第七节 生物认证系统 /137

第八节 多渠道智能客服 /152

第三章 客服机器人的伦理道德 /191

第一节 天使还是魔鬼 /192

第二节 天使 or 魔鬼？面向未来的辩论 /199

第三节 理想的智能客服机器人 /203

第四节 机器人道德标准的制定 /209

后记 /218

第一章 我们身处的时代

如何理解我们身处的时代？

狄更斯（Charles John Huffam Dickens）在《双城记》里说：“一个最好的时代，也是一个最坏的时代。” 21 世纪的第二个十年即将过去，无数的梦想绽放，也有无数的梦想熄灭。作为这个缤纷世界的一个小小个体，每天忙碌于自己的工作、生活，我们身不由己，难免随波逐流，但是人这一生，于这浩瀚的时间海而言实在过于微小，如果不能好好关注我们身处的时代，那么我们就将在时代的潮流中茫然失措。

回到最初的问题，我们该如何理解自己身处的时代？环顾我们的生活，理解我们所从事的行业，至少我们需要理解我们正投身其中的事业。

就我个人而言，这是个科技如夜空焰火般闪耀的时代，无数的灵感、幻想真真切切地闪耀在眼前，如梦似幻。越来越多原本只能出现在科幻电影里的事物就这么悄无声息地融入了我们的生活，从机器人到人工智能，这些不再是小说里的文学形象，而是实实在在的存在。

并且，当下仍然是个相信梦想的时代，更多的人幻想，更多的人尝试。无数满怀希望与理想的团队在拼搏，无数你知道或不知道的名字或喘息或拼搏、或固执或跳脱……正因如此，我们放眼身处的时代，更相信自己的确触碰到了未来，因此，这是一个属于

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

未来的时代、一个不断变好的时代。

下面，就请允许我将我所理解的时代、将我所看到的即将被人工智能大潮所改变的时代展示给各位！

第一节 人工智能时代

互联网发展至今，给我们的世界带来了太多变化，有专业人士把互联网智能化进程划分为两个时代。

第一个为点击时代。1964 年，美国人道格·恩格尔巴特 (Doug Engelbart) 发明了具有实际意义的鼠标；上世纪 90 年代，微软公司推出了 windows 系统。世界从此变成了地球村，自媒体的大幕也由此历史性地开启了。

第二个为触摸时代。乔布斯(Steve Jobs)向全世界推出了 iPhone 触摸屏幕智能手机，这一天才的创造不仅颠覆了手机的使用方法，也改变了世界。

有人预言互联网智能化的第三个时代是声音时代，不用动手只要说话就可以控制一切；也有人预测未来互联网的智能化是体感时代；还有人设想未来互联网的智能化是一个生态链。当然，互联网智能化的最高境界就是人们身在网络中却不觉得它的存在。未来谁能在智能化的创新上领先并取得成功，谁就能占领互联网发展的前沿，引领互联网发展的潮流。

因此在这种程度上，我们或许可以说互联网继续发展就是人工智能的时代。其实从互联网发展到移动互联网时代，我们不难看出智能化是一个重要的方面，无论是智能手机还是其他智能移动设备都我们的生活带来了极大影响。那么人工智能究竟能够为我们带来什么呢？下面让我们一步步进行探索。

一、A.I 大潮已来

2016 年又被称为“人工智能元年”，人工智能成为产业界和学术界的热门话题。年初，李世石与 AlphaGo 的人机围棋大战吸睛无数，人工智能的话题始料未及地席卷了全球每

一个角落。2016 年也恰逢人工智能学科诞生一甲子，历经波折的人工智能发展终于掀起全球热潮，各国政府纷纷提出人工智能发展研究的相关计划，苹果、谷歌等国际 IT 产业也相继推出一系列人工智能应用，希望在新一轮人工智能技术竞争中取得先机。可以清楚地看到，人工智能的新一轮大潮已经到来。



图 1-1-1 人工智能阿尔法狗 (AlphaGo) 模拟形象

人工智能技术曾几经冷暖，之所以当前再次处于风口浪尖之上，是因为当前深度学习等技术取得了新的突破和进展，在企业、政府和科研机构等多重力量的推动下最终形成了当前的人工智能浪潮。这些力量或看好人工智能的技术发展前景，或看好人工智能与具体产业应用的结合，更科幻一点的，会展望人工智能将为人类带来的难以预期的未来。无论如何，人工智能已然成为政界、科技界和商界都不能忽视的一颗冉冉升起的“新星”。在本节中，笔者将带领读者们畅游人工智能的海洋，看看它的过去、现在以及未来。

1. 人工智能的历史

关于“人工智能”的定义，在不同的教科书中有不同的解释，其中有一种比较简单、易于理解的定义：人工智能指的是“能够和人一样进行感知、认知、决策、执行的人工智能程序或系统”。

自 1956 年 Dartmouth 会议上由一批数学家、计算机专家、通讯专家共同提出人工

智能 (artificial intelligence) 的概念后, 人工智能已经走过六十个春秋, 在这六十年风云变幻中, 人工智能经历了多次跌宕起伏, 既有研究者们喜闻乐见的产业高潮, 也有落入低谷之时。

在 20 世纪 40、50 年代, 来自不同领域 (数学、心理学、工程学、经济学和政治学) 的一批科学家开始探讨制造人工大脑的可能性。最初的人工智能研究是 30 年代末到 50 年代初的一系列科学进展交汇的产物: 神经学研究发现大脑是由神经元组成的电子网络, 其激励电平只存在“有”和“无”两种状态, 不存在中间状态; 维纳 (Norbert Wiener) 的控制论描述了电子网络的控制和稳定性; 克劳德·香农 (Claude Elwood Shannon) 提出的信息论描述了数字信号 (即高低电平代表的二进制信号); 图灵 (Alan Mathison Turing) 的计算理论证明数字信号足以描述任何形式的计算, 这些密切相关的想法暗示了构建电子大脑的可能性。

Walter Pitts 和 Warren McCulloch 分析了理想化的人工神经网络, 并指出它们进行简单逻辑运算的机制, 他们是最早描述所谓“神经网络”的学者。马文·明斯基 (Marvin Lee Minsky) 是他们的学生, 当时是一名 24 岁的研究生。1951 年, 他与 Dean Edmonds 一道建造了第一台神经网络机, 称为 SNARC。在接下来的五十年中, 马文·明斯基成为 AI 领域最重要的领导者和创新者之一。

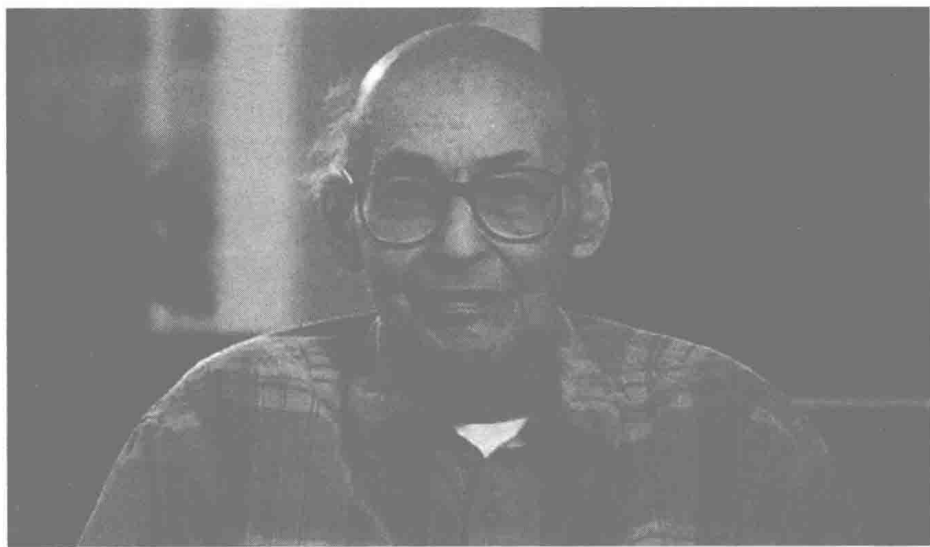


图 1-1-2 人工智能之父马文·明斯基

提及人工智能，就不能不谈及“图灵测试”。1950年，图灵发表了一篇划时代的论文，文中预言了创造出具有真正智能的机器的可能性。由于注意到“智能”这一概念难以确切定义，他提出了著名的图灵测试：如果一台机器能够与人类展开对话（通过电传设备）而不能被辨别出其机器身份，那么称这台机器具有智能。这一简化使得图灵能够令人信服地说明“思考的机器”是可能的，论文中还回答了对这一假说的各种常见质疑。图灵测试是人工智能哲学方面第一个严肃的提案，同时它也是此后数十年来人类检验机器人智能水平的标准之一。

1956年，人工智能正式被确立为一门学科。这一年，28岁的约翰·麦肯锡（J. McCarthy）和同龄的马文·明斯基以及37岁的罗切斯特（N. Rochester）、40岁的香农计划在达特茅斯（Dartmouth）学院进行一个学术研讨会，这次会议上他们创造了“人工智能”这一单词，在此后的一甲子时光中，它成为诸多科研人士毕生的追求。

达特茅斯会议之后的数年是大发现的时代，对许多人而言，这一阶段开发出的程序堪称神奇：计算机可以解决代数应用题、证明几何定理、学习和使用英语。当时大多数人几乎无法相信机器能够如此“智能”。研究者在私下的交流和公开发表的论文中表达出相当乐观的情绪，认为具有完全智能的机器将在二十年内出现。此后，ARPA（国防高等研究计划署）等政府机构也向这一新兴领域投入了大笔资金。

1970年，第一次人工智能产业大潮产生。这一次大潮的“主力军”是Dartmouth会议的主要参与者，同时也是当时数十年中全球人工智能研究的领军人物：麦肯锡、香农、明斯基等等。这些大科学家在这一次人工智能大潮中通过第一代的人工智能神经网络算法证明了《数学原理》这本书中绝大部分的数学原理，且在自然语言、搜索式推理、微世界程序等研究方向上取得重要突破。这一次浪潮中出现了许多重大发现和重大突破。

随着研究的推进，人们逐渐认识到单靠逻辑推理能力远不足以实现人工智能，以爱德华·费根鲍姆（E.A. Feigenbaum）为代表的学者认为知识是有智能的机器所必备的，于是在他们的倡导下，在20世纪70年代中后期有大量专家系统问世，在很多领域做出了巨大贡献，但这些系统中的知识大多是人们总结出来并手工输入计算机的，机器能进行多少推断完全由人工输入了多少知识来决定，也因此有这么一句对人工智能的调侃：“有多少人工就有多少智能。”之后人们意识到专家系统面临“知识工程瓶颈”，寻找专家来输入大量知识一方面成本极高，另一方面在于一个特定领域建立的系统无法用在其他领

域中,缺乏通用性,于是一些学者开始尝试让机器自己通过学习来得到知识而不依赖于人工输入,这就需要人工智能从数据中学习到有价值的知识。

人工智能走的并不是康庄大道,而是崎岖山路。在第一次大潮中,一些进展让人们对人工智能过于乐观,产生了不切实际的想法。A.Newell 和 H. Simon 曾在 1958 年预言,1968 年前计算机将成为世界象棋冠军(实际是 1997 年,将近 30 年后)。

对人工智能的过于乐观导致了人们过高的期望,而当时的人工智能只能解决“玩具”问题,难以在现实问题中发挥作用,一时之间预言失败、承诺无法实现、期望破灭,人工智能遭遇了误解和冷遇,研究经费也被大量削减甚至取消,人工智能进入被称为“AI Winter”的人工智能之冬。

1980 年代,人工智能的第二次产业浪潮产生。当时,物理学家 John Hopfield 证明一种新型的神经网络(现被称为“Hopfield 网络”),能够用一种全新的方式学习和处理信息,从而使得人工智能的神经网络具备了历史记忆的功能。人工神经网络在 20 世纪 80 年代末和 90 年代初达到巅峰,随后迅速衰落,其中一个重要原因是因为神经网络的发展严重受挫。人们发现如果网络的层数加深,那么最终网络的输出结果对于初始几层的参数影响微乎其微,整个网络的训练过程无法保证收敛。

如今我们认为,前两次的大潮因为神经网络本身算法的局限性,同时也受到当时整个运算能力的一些限制而破灭。此后至今的数十年间,关于人工智能的研究从未止步:90 年代,以“深蓝”计算机战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫为代表的运算智能取得突破;90 年代末期至 2000 年初,自然语言处理陆续取得成果;2006 年左右,计算机科学家 Geoffrey Hinton、Yann Lecun 和 Yoshua Bengio 突破深度学习的技术瓶颈,进而引领深度学习的浪潮;到如今,图像识别、认知智能等领域不断出现新的研究进展,人类正不知疲倦地在 AI 领域勤恳探索。

今天,以深度神经网络为基础,基于大数据、云计算运算平台,再加上移动互联网源源不断地把各种训练数据收集到后台,笔者认为人工智能的第三次大潮已经切实到来,人工智能已经不再是一个概念,而是可以进入一个又一个的行业的技術,可以深刻地改变人们的生活。

2. 人工智能的学科涵盖

人工智能作为一门交叉学科,其主要涉及的学科包括但不限于数学、哲学和认知

科学、通信、神经生理学、心理学、计算机科学、信息论、控制论、仿生学，甚至包括社会伦理学等多种学科，也汇聚了各学科智慧的结晶。可以说，人工智能是涵盖了人类现有的多门学科去研究和创造一个未知的未来。

在这一背景下，围绕人工智能而衍生的附属品也不断增多，科幻小说、电影中都不断地融入人工智能的相关元素，从《钢铁侠》中能听会说、能响应小罗伯特·唐尼 (Robert Downey Jr.) 各种需求的人工智能管家 Jarvis 到《真实的世界》中不具备自我意识的合成人，人工智能在大众视野中已经越来越为广大大众所熟知。但那只是电影中的演绎，真实的人工智能的研究领域是一个极为复杂的体系，覆盖了自然语言处理、知识库构建、认知推理、机器学习、机器感知、模式识别、逻辑程序设计、神经网络、大数据、云计算等多种领域，从而让机器拥有“眼睛”，“耳朵”，“嘴巴”以及能理解、会思考的机器大脑，或是在无实体时也能拥有智能的逻辑判断。



图 1-1-3 人工智能管家 Jarvis

虽然现在大众在接触到人工智能时第一时间还是会联想到“机器人”，但更多时候人工智能将以一种看不见、摸不着的方式存在于人们的日常生活之中，如车站播报的广播声会以合成音的形式出现，这是最初级的人工智能；如战胜李世石且在 2016 年末开始频频