
 网络与新媒体专业“十四五”规划教材

智能媒体导论

安琪 刘庆振 许志强 ▶ 编著

ZHINENG
MEITI
DAOLUN

 中国传媒大学出版社

 网络与新媒体专业“十四五”规划教材

智能媒体导论

安琪 刘庆振 许志强 ▶ 编著



ZHINENG
MEITI
DAOLUN

 中国传媒大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

智能媒体导论/安琪,刘庆振,许志强编著.--北京:中国传媒大学出版社,2022.3
ISBN 978-7-5657-3176-1

I. ①智… II. ①安… ②刘… ③许… III. ①传播媒介-研究 IV. ①G206.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 041416 号

网络与新媒体专业“十四五”规划教材

智能媒体导论

ZHINENG MEITI DAOLUN

编 著 安 琪 刘庆振 许志强

责任编辑 沈刘红

封面设计 拓美设计

责任印制 李志鹏

出版发行 中国传媒大学出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街1号

邮 编 100024

电 话 86-10-65450528 65450532

传 真 65779405

网 址 <http://cucp.cuc.edu.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 唐山玺诚印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 11.75

字 数 196千字

版 次 2022年3月第1版

印 次 2022年3月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-3176-1/G·3176

定 价 46.00元

本社法律顾问:北京李伟斌律师事务所 郭建平

版权所有 翻印必究 印装错误 负责调换

前 言

随着大数据、深度学习、人工智能等技术的发展,智能算法已经渗透到传媒产业从内容生产到信息分发的每一个环节,我们已经来到了智能媒体时代。虽然学术领域和精英人士对智能媒体时代的推荐系统和算法的价值观问题还抱持着强烈的批判态度,同时其本身也确实存在这样那样还有待完善的问题,但是任何一个传媒产业的从业者,无论是传统媒体人还是新媒体人,都要彻底摒弃对不了解的东西心怀恐惧的心理,主动地去了解大数据、人工智能、机器算法、推荐系统等正在颠覆传媒产业的各种新技术、新思维、新方法和新逻辑。媒体人只有不断地提升自己的认知水平,才能够在如火如荼的推荐算法、智能媒体、计算传播学浪潮中作出相应的改变甚至革命,从而使自己的能力与时代的变化保持高度同步。

整理本书的目的不是为了简单介绍智能媒体的产品和技术,而是希望提供一个面向媒体、传播、广告、营销、内容等领域的新视角。出于这样的目的,本书在核心内容的组织上包括以下三个部分:

第一部分是介绍智能媒体时代的一些重要技术、智能媒体内涵以及新的传播理念和逻辑的介绍,包括第一章、第二章和第三章。技术是智能媒体发展的前提,也是我们理解智能媒体时代传播理念和逻辑的基础,因此,在进入智能媒体新世界之前,我们十分有必要对这些或已广泛应用或正在崛起的新技术有所了解。而对智能媒体内涵的讨论则可以帮助读者从概念、特征、趋势和产业层面对智能媒体新时代形成一个较为宏观的认识,进而

去理解智能媒体时代的传播理念和逻辑。

第二部分对智能媒体语境下的传播、广告、营销、内容和数据资产等进行了讨论,包括第四章、第五章、第六章、第七章和第八章。智能媒体的发展给社会各个方面带来了深刻变革,而传播范式、广告形式、营销方式、内容模式和数据资产管理则是与新闻传播专业最密切相关的几个重要方面,因此本书着重从上述五个方面展开,为读者呈现智能媒体时代的典型特征,揭示现象背后的历史沿革及逻辑基础。

第三部分对智能媒体时代的算法进行了批判性思考,并对智能媒体时代的未来进行了展望,包括第九章、第十章和第十一章。我们身处一个算法无处不在的世界,算法已经成为智能媒体时代的生产力核心要素;未来,人类和算法也势必将处于一种共栖共生的关系当中。因此,对于算法中的伦理问题、偏见问题,我们必须有所反思、有所回应。最后,对全书内容进行总结,在智能媒体的语境下,重新解读媒体、传播和广告。

目 录

contents

- 第一章 数字时代信息技术的创新 / 1
 - 第一节 大数据和云计算 / 2
 - 第二节 物联网和可穿戴设备 / 4
 - 第三节 5G、下一代互联网(NGI)和 OTT / 6
 - 第四节 人工智能(AI)和深度学习 / 8
 - 第五节 虚拟现实、增强现实、全息影像和柔性显示 / 11
 - 第六节 生物识别和计算机视觉 / 15
 - 第七节 区块链 / 16
 - 第八节 结语 / 17
 - 重要术语 / 18
 - 思考题 / 18

- 第二章 智能媒体的内涵 / 19
 - 第一节 智能媒体的概念 / 20
 - 第二节 智能媒体的特征 / 23
 - 第三节 智能媒体是媒介融合的必然产物 / 28
 - 第四节 智能媒体重构媒介产业 / 35
 - 第五节 结语 / 39
 - 重要术语 / 40
 - 思考题 / 40

第三章	智能媒体时代传播理念与逻辑重塑	/ 43
第一节	个性化媒介需求是智能传播的出发点	/ 44
第二节	实现供需精准匹配是智能传播的本质	/ 46
第三节	智能传播认识论的基础是数据思维	/ 49
第四节	智能传播方法论的关键是算法逻辑	/ 52
第五节	结语	/ 55
	重要术语	/ 55
	思考题	/ 56
第四章	智能媒体语境下的计算传播	/ 57
第一节	大众传播模式与计算传播逻辑	/ 58
第二节	计算传播对大众传播的结构与重构	/ 61
第三节	计算传播学是传播学的理论拓展	/ 74
第四节	结语	/ 77
	重要术语	/ 77
	思考题	/ 77
第五章	智能媒体语境下的计算广告	/ 79
第一节	理论的奠基:那些历久弥新的营销学说	/ 81
第二节	广告营销的技术革命:从洞察到认知	/ 87
第三节	计算广告学:新时代的广告新科学	/ 93
第四节	结语	/ 98
	重要术语	/ 99
	思考题	/ 99
第六章	智能媒体语境下的新营销升级	/ 101
第一节	智能媒体:从营销工具到商业增长新基建	/ 102
第二节	MarTech:智能新营销的助推器	/ 104
第三节	场景营销:人货场的智能匹配	/ 106

- 第四节 内容营销:为品牌塑造一个“有趣的灵魂” / 107
- 第五节 后链路:营销新空间 / 108
- 第六节 结语 / 109
- 重要术语 / 111
- 思考题 / 111
-
- 第七章 智能媒体语境下的内容生产与分发 / 113
- 第一节 内容生产的智能化 / 114
- 第二节 内容分发的个性化 / 120
- 第三节 人机协同:内容生产分发新空间 / 126
- 第四节 结语 / 127
- 重要术语 / 127
- 思考题 / 128
-
- 第八章 智能媒体语境下的数据资产管理 / 129
- 第一节 数据资产的内涵 / 130
- 第二节 数据生态的乱象 / 133
- 第三节 数据资产的管理 / 135
- 第四节 结语 / 138
- 重要术语 / 138
- 思考题 / 139
-
- 第九章 算法伦理:智能媒体与技术中立 / 141
- 第一节 算法接管工作:通往自由之路? / 142
- 第二节 算法参与决策:通往公正之路? / 144
- 第三节 算法窥见隐私:通往透明之路? / 147
- 第四节 算法改造视野:通往多元之路? / 150
- 第五节 结语 / 153
- 重要术语 / 153
- 思考题 / 154

第十章 算法偏见:隐喻、黑箱与元算法 / 155

第一节 算法偏见是社会偏见的技术写照 / 156

第二节 算法在不同环节可能产生的偏见 / 159

第三节 用户惰性和算法黑箱不应成为借口 / 163

第四节 元算法:一种可能的偏见解决方案 / 166

第五节 结语 / 168

重要术语 / 168

思考题 / 169

第十一章 智能媒体大时代 / 171

第一节 拥抱智能媒体大时代 / 172

第二节 面向用户的个性化信息服务 / 174

第三节 智能媒体时代的重新解读 / 175

第四节 结语 / 178

重要术语 / 178

思考题 / 178

第一章 数字时代信息技术的创新

1969年10月29日,美国UCLA的一台计算机与某研究所的另一台计算机进行了“对话”,这是互联网发出的第一声。经过半个多世纪的发展,互联网不断革新,已经在各个领域获得普遍运用并成为信息基础设施。伴随大数据、云计算、物联网、5G、人工智能、VR/AR、生物识别、区块链等技术的引入与创新,当前的互联网应用已突破其设计之初单一的数据业务,成为一个包罗万象的底层系统,延伸至社会生产生活的方方面面,开启了一个面向未来的智能时代。

第一节 大数据和云计算

《经济学人》在2017年的一篇封面文章中将数据定义为“数字时代的石油资源”,数据对智能媒体发展的意义不言而喻。

大数据(big data)是一种规模大到在获取、管理、分析方面大大超出传统数据库软件工具能力范围的数据集合。假设把大数据看作特定的产业,要想使该产业在运营和发展的过程中获得收益,那么,就必须对数据信息的处理能力有足够的重视,也正是在这个过程当中,数据信息的基本价值和作用才会全面彰显出来。从现在的实际情况来看,业界对其有着不同的观点和看法。但不可否认的一点是,大数据如果仅仅从“4V”[Volume(海量)、Velocity(高速)、Vast(空间)、Variety(多样)]等方面表现其“大”量,则难以发挥出其应有的基本作用,它的重点在于如何转化这些数据并使其成为“智能数据”,正是因为如此,还需要加入“3V”[Value(价值)、Veracity(真实)、Visualize(可视化)]的运用。^①整体上看,互联网大数据的典型代表包括:用户行为数据(精准广告投放、内容推荐、行为习惯和喜好分析、产品优化等)、用户消费数据(精准营销、信用记录分析、活动促销、理财等)、用户地理位置数据(O2O推广、商家推荐、交友推荐等)、互联网金融数据(P2P、小额贷款、支付、信用、供应链金融等)、UGC数据(趋势分

^① 许志强,王家福,刘思明. 物联网+大数据:数字媒体变革的思考与未来媒体进化[J]. 电视研究, 2017, 11(336):43-46.

析、流行元素分析、受欢迎程度分析、舆论监控分析、社会问题分析等)等。数据挖掘和文档理解研究依托于海量内容,专注于主题聚类分析、信息分类、非结构化知识抽取、文本理解和热点追踪等技术研究。目前,通用性的数据分析行业主要有数据分析、数据分析可视化、大数据检索,以及延伸出的数据服务平台、商业智能分析及大数据预测与咨询这六大类业务。

从某种程度上来说,数据是现实世界在虚拟世界的一个“映像”,可以通过数据挖掘对“虚拟映像”进行分析,使得隐藏在数据背后的信息、知识不断显现。“未来的新石油”是对大数据的美誉,它正推动着从 IT(Information Technology,信息技术)到 DT(Data Technology,数据技术)的革新和发展,从而为人类提供更多的资源。从我国的情况来看,相关职能部门能够更加便捷地进行各种数据的获取,包括人口数据、物流数据、气象数据、信用数据以及消费数据等。这一系列的数据在每个政府部门里面看起来是单一的、静态的,但若政府部门能够通过相互协作,对这些数据进行综合运用,严格进行关联分析与统一管理,那么,这一系列的数据必将进一步彰显其价值。

现在,我们接收的信息来自智能手机和工业设备的传感器、数字照片和视频、源源不断的社交媒体信息流和其他应用软件,数据的丰富程度前所未有的,世界上 90% 的数据都是过去两年涌现的,可以说人类现在的生存就是一场数据化生存。未来 30 年,数据将成为生产资料,计算是生产力,互联网是生产关系。

2017 年 12 月,中共中央政治局就实施国家大数据战略进行了第二次集体学习,中共中央总书记习近平在此次学习中强调:要集中优势资源突破大数据核心技术,加快构建自主可控的大数据产业链、价值链和生态系统;要加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施,统筹规划政务数据资源和社会数据资源,完善基础信息资源和重要领域信息资源建设,形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间。至此,“国家大数据战略”定位提升,充分凸显了中共中央对大数据发展的高度重视。

云计算(cloud computing)是一种通过互联网以服务的方式提供动态可伸缩的虚拟化资源(包括网络、服务器、存储、应用、服务等)的计算模式。简单来说,云计算是未来信息技术的一种主要架构。云端通过集中的资源提供各种服务,各种终端通过互联网接入使用,而不是原来各自维护自己的基础架构。通常来讲,云计算具有按需自助服务、广泛的网络接入、快速弹性、资源池以及按使用量计费的服务等主要属性,具备混合云、私有云、社区云及公共云四种部署模式,同时包括 SaaS(Software as a

Service, 软件即服务)、PaaS(Platform as a Service, 平台即服务)和 IaaS(Infrastructure as a Service, 设施即服务)三种服务模式(如图 1-1)。



图 1-1 云计算的基本概念

云计算作为新信息基础设施的核心,其主要思想是把计算基础设施转变为商品进行流通,使得用户能够按照需求获取信息服务、存储空间和计算力。云计算将使未来的互联网变成超级计算的乐土,技术发展加速了传统的“计算机+软件范式”向“云计算+数据模式”的转型升级。在云服务模式下,可以统一资源,既能避免重复投资和资源浪费,又能打破原有的信息孤岛,实现计算和存储资源的集中;可以统一应用,使得各项先进技术的优势作用更加充分全面地发挥出来;还可以统一数据,为用户提供不同终端数据的同步和共享,实现数据大集中与数据资产的再利用。

第二节 物联网和可穿戴设备

物联网(IoT, Internet of Things)是新一代信息技术的重要组成部分,就是通过 RFID 以及传感器等相关设施,依据约定的规则和要求,将互联网和产品进行有机对接,形成智能化运行的一种网络。在进行物联网发展建设的过程中,所有的物品都能够通过互联网进行查询、管理以及控制,关注网络计算、汇聚、连接、通信、收集以及内容等,强调认知并主要体现在“8A”服务方面——Anytime(任何时间)、Anywhere(任何地点)、Anybody(任何人)、Anything(任何事件)、Any service(任何服务)、Any content

(任何内容)、Any device(任何设备)以及 Any connection(任何网络)。

物联网是一种建立在互联网上的具有自学习、自诊断和自补偿能力、复合感知能力的泛在网络,是各种感知技术的广泛应用,其按某种协议把物品与互联网相连接并进行信息交换和通信,用户端可扩展到任何物品当中并能展开信息的共享,也就是通常所说的物物相息。物联网是在互联网基础上的延伸和扩展,从根本上来讲,物联网是和互联网紧密相关的业务以及具体应用,是物物互联或物与人互联的信息传递。物联网既能够使得人和人之间实现连接,还能够使得物和物之间实现连接,使得现实世界和虚拟世界实现连接,为各个产业的顺利发展提供数据信息的支持和帮助。

物联网的出现离不开无线通信、智能设施、处理器等不同领域在过去十年间获得的极为迅速的革新与升级。从发展趋势上看,物联网的发展可分为时间(time)、地点(place)与物件(thing)三个维度,其依托云服务平台和互通互联的嵌入式软件增加用户连接,增强用户体验。物联网时代,数据替代用户和人口,成为新的经济增长点。

所谓可穿戴设备,指的是对能够直接穿戴的衣物进行综合使用,借助数据信息沟通与交流以及内置软件等,对用户形成相应作用的小型电子元件。可穿戴设备存在十分强大的数据搜集能力,能够将人类生活、运动、身体、思维等信息数据化,是探索人和科技全新的交互方式,并通过准确定位以及感知用户的基本诉求,形成科学合理的数据计算结果,让用户能获得更为理想的针对性服务。同时,可穿戴设备通常具备持续性(constancy)、增强(augmentation)以及介入或调解(mediation)三种特征和非限制性(unrestrictive)、非独占性(unmonopolizing)、可察觉性(observable)、可控性(controllable)、环境感知性(attentive)以及交流性(communicative)六个基本属性。2012年,因谷歌眼镜的亮相,被称作“智能可穿戴设备元年”。

随着各项技术逐步革新与升级,可穿戴智能设备的功能变得更为强大,能够为使用者提供更为优质的服务。依据基本功能的差异性,能够将智能穿戴设备产品划分成运动健康类(如智能手环等)、信息资讯类(如智能手表等)、体感交互类(如智能眼镜等)以及医疗健康类(如体侧腕带等),所有设备的设计与运用都根据细分市场以及消费者来安排。在这种情况下,服务的供给变得更加有针对性和目的性,更好地迎合了消费者的消费诉求。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备,更是一种传统事物的升级,将改变现代人的生活方式与感知。在这种模式之下,苹果手表等产品逐步发展成人体的重要组成部分。随着时间的推移,也许仅仅需要在人体内进行手机芯片的植入,就

能够通过手机的上网服务功能进行订餐等,为人们提供更多的便利。同时,可穿戴设备未来将向便利化、娱乐化与健康化三个维度发展,并有将这三个维度融合化的趋势。IDC 数据显示,2020 年全球可穿戴设备出货量为 4.447 亿部,同比上升 28.4%。^①

第三节 5G、下一代互联网(NGI)和 OTT

5G,全称 5th Generation,即第五代移动通信,是 IMT(国际移动通信)的下一阶段,ITU(国际电信联盟)将其正式命名为 IMT-2020。蜂窝移动通信从模拟通信(1G)到目前已经普及的 LTE(4G),经历了从模拟到数字技术、语音到数据业务的演进,实现了“人与人”“人与信息”互联,网络峰值速率从 2G 时代的 100Kbps 到 4G 时代的 1Gbps,实现了万倍的增长。在通信的速率与延时方面,4G 已经满足大多数需求,如远程遥控、灾情警报、个人云端、高清视频等,但其在带宽、时延、功耗、移动性、安全性、连接数等方面还有较大的局限,需要 5G 时代的通信速度和响应速度来满足,比如超高清 AR/VR、远程医疗、无人驾驶、垂直行业应用等物联网应用场景。5G 与 4G、3G 不同,除了继续提升人与人之间的增强型移动宽带(eMBB),还增加了超高可靠低时延通信(uRLLC)和海量机器通信(mMTC)两个应用场景,能满足用户对速率、流量密度、连接数密度、时延、可靠性等方面的要求。从技术的角度来说,5G 是在 4G 基础上的升级、演进;但从移动通信对经济社会影响的角度来看,5G 有望使移动通信技术成为一种新的“通用性基础技术”。根据爱立信(Ericsson)最新的《移动趋势报告》,5G 将成为全球部署最快的移动通信技术,到 2024 年,5G 将覆盖全球 45%以上人口,5G 用户数将增至 19 亿,并且 5G 网络将承载全球 35%的移动流量。^② 普华永道的报告显示,目前,中国 5G 网络处于规模建设的中期,5G 商用对经济社会的影响主要体现在投资拉动和终端消费牵引。放眼未来,5G 将开启数字经济新篇章,以 5G 为代表的新型信息通信基础设施不仅将进一步拉动信息消费,还将成为社会信息流动的主动脉,进一步促使智能连接、云网融合贯穿到各行各业,充分释放数字对经济发展的倍增作用。预计至 2030 年,5G 应用将为全球 GDP 带来 1.3 万亿美元的增长,其中,5G 对中

· 6 ·

① 张梓桐. IDC 发布 2020 年全球可穿戴设备报告:全年整体出货量为 4.447 亿部,同比上升 28.4% [EB/OL]. (2021-03-16) [2021-09-25]. <https://www.jiemian.com/article/5814990.html>.

② 2024 年 5G 将覆盖全球 45%以上的人口 5G 用户数将增加至 19 亿 [EB/OL]. (2019-10-10) [2021-09-25]. <http://m.elecfans.com/article/1089312.html>.

国经济的影响为 2,200 亿美元。医疗保健、智能公用事业、消费者与媒体、工业制造和金融服务这五大行业都将从 5G 技术中获得显著收益。^①

可以预见,5G 将成为继蒸汽机、电力、汽车、互联网之后的新通用技术,5G 的三大特点(超高速率、超低时延、超大连接)和万物互联的应用场景将成为驱动下一个 10 年信息产业和社会经济发展的巨大引擎。事实上,5G 网络在 1 平方公里内,可以同时接入 100 万个网络连接而不会延迟卡顿。所以,如果说 4G 改变的是人类生活,5G 将会改变社会,因为它能够真正实现人与设备之间的相互连接,让整个世界都变成一种“在线”状态。若 1G 代表大哥大时代,2G 代表短信时代,3G 代表照片时代,4G 代表视频时代,那么即将到来的 5G 将是面向全新业务、智能生活、智能生产的网络变革的万物互联时代。

5G 为丰富智能产品种类、实现万物互联提供了可能,信息的传播渠道将会更加宽阔顺畅,在接下来的几年中,每一家媒体机构都应在 5G 网络出现后紧跟浪潮,例如在视频分发和内容投资上,以新的方式进行思考。

下一代互联网(NGI, Next Generation Internet)是为解决传统的基于 IPv4(互联网协议第四版)的互联网面临的系列问题而提出的,指的是比现行的互联网具有更快的传输速率、更强的功能、更安全和更多的网址,能基本达到信息高速公路计划目标的新一代互联网。从技术上看,NGI 逐步演变成便捷、迅速、程序合理、能够支持不同业务的综合网结构,且具备便于管理和控制等一系列优点。

对基于但不限于 IPv6(并不排斥与 IPv4 并用和互通,还可能增加移动 IP、带宽管理等协议能力)的 NGI 目前还没有严格的定义,但从一些国家和地区已经开展的 NGI 试验来看,NGI 将秉承互联网的三项基本原则——无缝连接、端到端和尽力而为。目前,国际上公认美国的 Internet2 项目、AMBIENT 项目,欧洲的 GEANT2、TENT2 项目、FIRE 项目,亚太的 APAN 项目,韩国的 FIF 项目和中国的 CNGI 项目等都是面向 NGI 的研究试验项目。显然 NGI 的目标仅定位在对现有互联网的改进,在技术路线上不会有革命性的变化。

OTT 是“Over The Top”的缩写,就是借助互联网为使用者提供不同运营服务的供给。OTT 用户人群主要集中于 25~40 岁,整体呈现高收入、高学历、高消费的“三高”

^① 普华永道. 5G 对全球经济的影响:中国报告[EB/OL]. (2021-07-04) [2021-09-25]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NjAxMzgWMA==&mid=2651675603&idx=4&sn=167465a875e43be322702967147520bd&scene=21#wechat_redirect.

特点,喜爱轻松、有情调以及健康休闲的活动氛围,符合社会中坚力量人群特征。目前,典型的 OTT 业务有互联网电视业务、移动业务与各种移动应用商店等。

OTT TV 内容传输的主要介质就是公共互联网,在获得国家广电行政部门许可的情况下,播控平台顺利建立起来,为国内所有的使用者提供点播等业务服务,满足使用者对各种数据信息服务的实际诉求。相对于传统电视,OTT TV 还具有收视资源丰富、资助点播、广告到达率高等特点。目前,我国 OTT TV 牌照有 7 张,包括中央广播电视总台、百视通、湖南广电等。“电视+数字”的天然属性,支持 OTT TV 多种商业化模式:在广告赢利方面,OTT TV 广告资源较传统电视更丰富,其基于大数据的精准推送和效果监测,对视频内容的长尾消费和广告效果的提升产生了正向影响;在内容付费方面,OTT TV 的运营主体都已建立付费会员体系,会员支付会费即可享受差异化内容和服务;在电视电商方面,OTT TV 展示的广告同时也是电商入口,从而缩短了广告到销售的转化路径;在增值服务方面,OTT TV 基于家庭的智能服务(虚拟社区、家庭娱乐、生活收费、医疗保健、教育培训等)的扩展功能,使用户为互动应用付费成为可能。OTT TV 未来将会以人为核心朝着开放、互动、多服务发展,摆脱软硬件限制,实现云端化;通过家庭大屏和个人小屏实现 OTT 设备交互跨屏。

· 8 ·

第四节 人工智能(AI)和深度学习

AI 是对人的意识和思维过程的模拟,机器人、图像识别等为其典型应用形态,主要分为三个层次:感知、理解和行动。AI 本质上是具有类人智能的机器,能够替代人类完成任务,提升效率,解放人类劳动力。AI 从出现之后,相关技术逐渐实现革新与升级,理论研究更加深入全面,能够预知的是,今后人工智能会是人类智慧的集中体现。比如:让机器像人类一样思考(人机对弈、机器学习、自动推理和搜索方法、人工意识、知识表示等)、让机器像人类一样听说(语音识别、说话人识别、机器翻译、语音合成、人机对话等)、让机器像人类一样看懂(图像识别、人脸识别、虹膜识别、文字识别、车牌识别等)以及让机器像人类一样行动(智能机器人、无人驾驶汽车、无人机等)等。与互联网、移动互联网一样,AI 是基础能力,它将融入现有的生产生活,影响到所有和数据相关的领域。