

2019年3月

产业智能化白皮书

人工智能产业化发展地形初现端倪



清华大学全球产业研究院
Institute for Global Industry, Tsinghua University



百度大学



Alpha学院



产业智能化研究项目课题组

课题负责人

朱恒源 清华大学全球产业研究院副院长、清华大学经济管理学院创新创业与战略系副系主任

伍 晖 百度大学执行副校长、Alpha学院理事长

课题组成员

宋德铮 清华大学全球产业研究院首席研究员

崔桂林 清华大学全球产业研究院高级研究员

余 佳 清华大学全球产业研究院研究员

王 盼 清华大学全球产业研究院研究助理

特别感谢百度大学Alpha学院学员参与课题研究，提供了丰富的产业智能化实践。

研究背景

当前在新一代信息技术蓬勃发展的背景下，人工智能迎来了新一轮的发展浪潮。这次发展浪潮中，很多专用的人工智能技术开始广泛应用于不同产业，展现出可观的商业价值和巨大的发展潜力。人工智能技术正在穿越产业化应用的“死亡谷”，逐渐走向成熟。

本研究聚焦于人工智能产业化发展历程和现状，整合了清华大学全球产业研究院的学术观察和百度大学Alpha学院的业界实践，从产业演进的视角具体探讨不同人工智能技术的产业化发展历程，深入分析产业化发展状况，发现人工智能产业化的动态结构和竞争焦点，希望能够为从业者、投资者和研究者提供有意义的启发。

本研究分两大部分，第一部分讨论了人工智能的发展情况，并应用TUMC模型从技术和综合应用场景的角度考察了热点技术和场景的人工智能产业化成熟度。第二部分，通过企业的具体实践，分析了智能推荐、计算机视觉、智能语音语义技术等人工智能技术在智慧出行、智能家居、智慧城市、智能客服等实际应用场景中的产业化发展情况。这些商业实践基本覆盖了当前最重要的人工智能技术和综合应用场景。

百度大学Alpha学院秉承引领产业智能化认知升级及培养产业智能化领军人才的发展使命，一直以来致力于以百度人工智能技术为核心的产业化生态建设。研究期间，来自首汽约车/首汽租车、中国太平洋财产保险股份有限公司、中国联通软件研究院、中国联通集团、极米科技、软通智慧、中粮我买网、中信银行、优信集团、飞友科技、中国南方航空股份有限公司、康夫子医疗、华为以及百度新兴业务事业群组、技术事业群组、人工智能事业群组、智能驾驶事业群组、智能生活事业群组、智能云事业群组的专家们提供了丰富的案例以及应用场景，为人工智能产业化提供了宝贵的实践经验。

主要观点

当前人工智能技术在很多产业和领域中已经得到广泛应用，人工智能产业化发展的地形已经初现端倪。

人工智能的产业化过程是多种不同的人工智能技术同时在不同产业中探索应用的过程。在拓展“智能+”，产业智能化的新发展阶段，很多传统产业都已有机会发掘适合人工智能的应用场景。企业业务流程的信息化和标准化，以及业务数据的数字化和结构化是企业智能化转型的重要前提和基本条件。

当前人工智能主要的热点技术产业化成熟度较高，to B的企业业务率先起步。开拓性综合应用场景中，人工智能技术的产业化成熟度较低。清晰的、便于实施的子场景以及满足其中用户需求的“杀手级应用”尚未出现。

人工智能技术仍在快速发展。应用层的厂商需要和算法层的厂商建立更多的合作和连接，培养敏捷的应变能力。算法厂商也需要和应用厂商建立广泛连接，理解具体需求，催化技术发展。

人工智能和大数据、云、物联网共同组成智能产业革命通用技术最关键的部分。它们的协同发展和应用推动产业智能化新范式的最终实现。拥有算法技术和大数据、云技术的大型科技型企业产业智能化中具备巨大的发展潜力。

在产业智能化转型中，为致力于发展人工智能的企业提出如下建议：从企业业务（to B业务）入手；首先在已有产业中发掘合适自己人工智能产品的应用场景；“锁定”早期用户，跟随用户成长，并打磨产品；建设或投资与自身业务协同的人工智能产业新要素。

CONTENTS

目录

研究篇

人工智能产业化成熟度研究报告	5
1 人工智能概述：从实验室到产业应用	5
2 TUMC模型：新兴技术产业化成熟度的评估框架	14
3 人工智能热点技术及应用场景产业化成熟度评估	18
4 结论与启示	28

商业实践篇

首汽约车：打造面向未来的服务品牌	33
太平洋保险：技术助力竞争力提升	44
中国联通：探索5G时代的产业融合	49
极米科技：家居场景下的视听进化	57
软通智慧：聚合技术与产业，建设智慧城市	64
附录：人工智能产业应用案例摘要汇总	76

研究篇



人工智能产业化成熟度研究报告

- 1 人工智能概述：从实验室到产业应用
- 2 TUMC 模型：新兴技术产业化成熟度的评估框架
- 3 人工智能热点技术及应用场景产业化成熟度评估
- 4 结论与启示

人工智能产业化成熟度研究报告

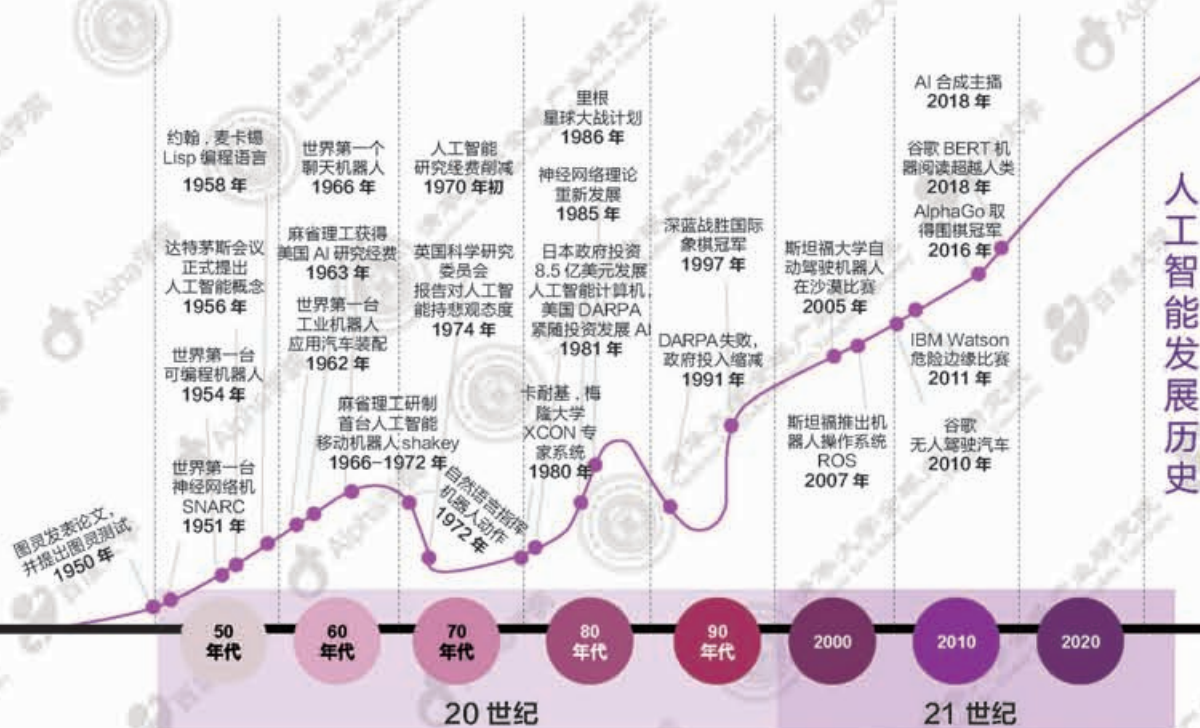
1 人工智能概述：从实验室到产业应用

人工智能包括使用计算机模拟人类智力行为、实现工作自动化的各种科学、技术、方法和工程。人工智能的发展历程是与计算机科学和技术的发展历程相联系的，从20世纪50年代起，人工智能的方法、研究路径经历了好几次重大的变化，人工智能的发展也经历了好几次兴衰循环。当前新一轮快速发展，人工智能正从实验室走向广泛的产业应用。

人工智能发展概览

业内公认人工智能的概念是在1956年达茅斯学院的夏季研讨会上被正式提出的。在六十余年的发展历程中，人工智能经历“三起两落”，在繁荣和衰落中反复循环。

图1 人工智能发展历史



20世纪50~80年代，人工智能经历了第一次兴起和落寞。在科学家的努力下，计算机已经能够履行一些人类能力范畴内的任务。20世纪80年代，人工智能迎来了第二次繁荣发展。1981年，日本政府、美国政府相继启动人工智能发展计划，投入了大量基金研发人工智能技术。这一时期计算机的内存容量、运算速度呈指数级增长，很多人工智能技术取得突破，神经网络等算法理论开始复兴，语音识别、图像识别也获得关键发展。

进入21世纪以后，人工智能迎来发展的第三次浪潮。以语音处理、计算机视觉、自然语言处理为代表的人工智能技术逐渐成熟，并开始应用在搜索引擎、物流、工业机器人、银行、金融、医疗等行业。

当前，美国、中国、英国、欧盟、加拿大、日本等国家纷纷制定人工智能的国家发展战略。科研机构、产业界、学术界、政府部门、投资机构都密切关注人工智能的最新进展，并通过不同方式推动技术进步以及技术的产业化落地，人工智能迎来前所未有的发展机遇。

人工智能产业迎来起飞

从产业角度看，人工智能技术按照结构划分，分为基础层、算法层、技术层和应用层。

图2 人工智能的层次结构



基础层包括三个方面：以芯片、传感器为主的计算硬件，数据，以及以云计算为代表的计算机系统技术。

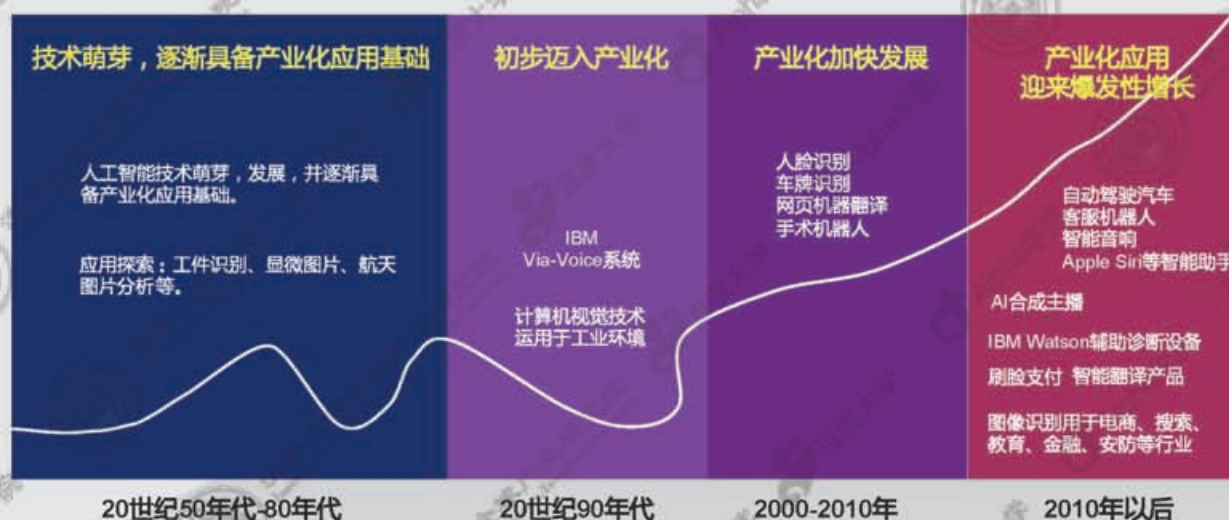
算法层包括人工智能的各种算法，当前以强化学习、深度学习、神经网络、卷积神经网络为代表的算法理论广受关注。业内重要的深度学习开源框架有谷歌的TensorFlow、百度的PaddlePaddle。

技术层主要是通过计算技术实现感知、认知、分析、决策、学习和行动等人类智慧。主要包括语音识别、计算机视觉、自然语言处理、智能推荐、知识图谱等。

应用层是指人工智能技术在具体产业中的应用。目前，人工智能技术在搜索引擎、游戏、电商、物流、银行、金融、安防等行业得到广泛应用。百度的智能语音平台DuerOS、无人驾驶操作系统Apollo是国内重要的人工智能应用平台。

20世纪90年代，人工智能技术初步开始产业化应用，IBM 推出via-voice 语音识别系统，计算机视觉技术开始应用于工业领域。21世纪初，人工智能产品种类快速丰富起来。同时，新的要素出现在人工智能产业链上，例如剑桥大学的语音识别HTK开发工具包，人脸识别数据集LFW、Fddb、ImageNet等。2010年以后，人工智能产业化应用的浪潮席卷全球，新产品、新应用、新场景层出不穷。人工智能的产业化应用增长开始加速，并在未来几年到达爆发性增长的临界点，人工智能的产业化迎来起飞。

图3 人工智能技术的产业化历程



当前人工智能发展浪潮主要有以下4个驱动因素：

驱动因素一：全球数据量爆发性增长

大数据、云、物联网等信息技术的发展产生了前所未有的海量数据。据IDC预测，到2020年全球数据预计超过40ZB，并且数据的增长速度越来越快。丰富的数据训练集，为人工智能技术在更多产业应用提供了可能。

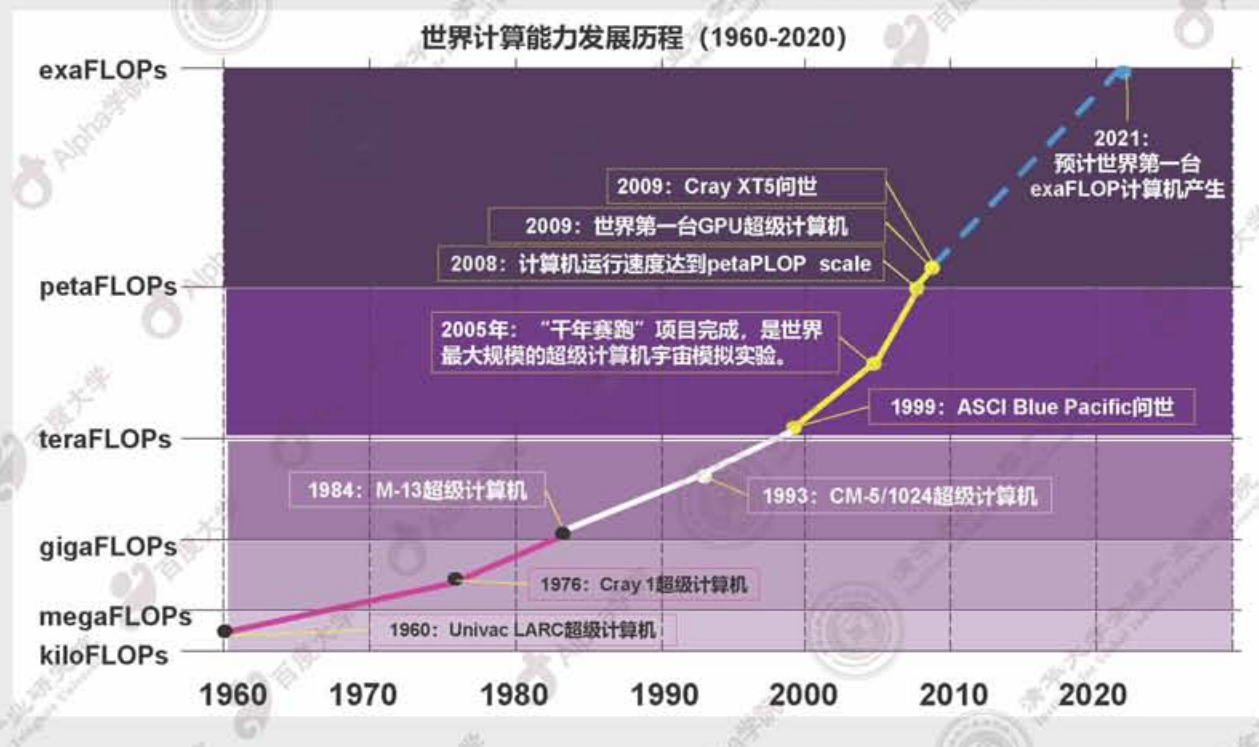
驱动因素二：计算能力提升

人工智能算法的实现需要强大的计算能力作为支撑。2010年以后，随着GPU芯片的普及，计算机的运算能力迈入新的阶段，随着FPGA和ASIC芯片的发展，2020年以后，计算机的运算能力又将迈入新的层级，运算能力将突破exaFLOPs级别，每秒进行百亿亿次的计算。

图4 全球数据量爆发性增长（数据来源：IDC）



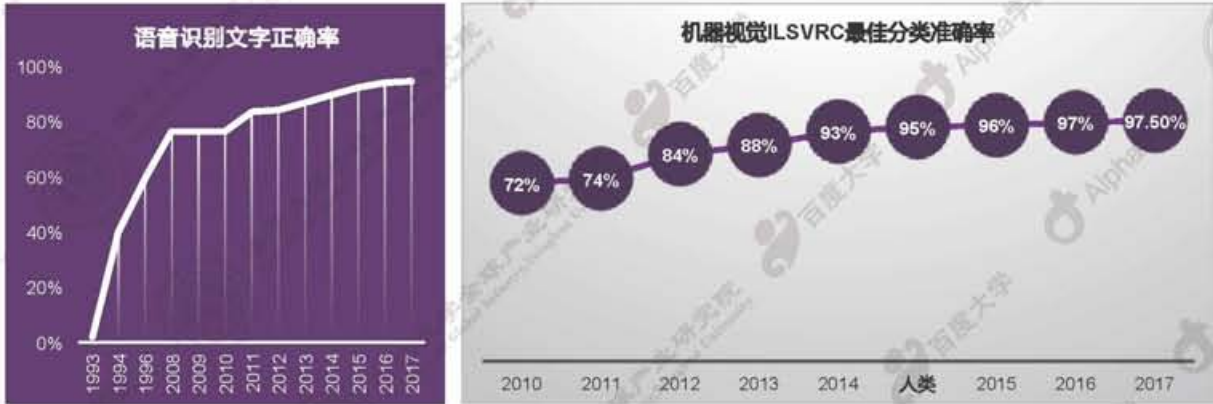
图5 计算能力发展历程（数据来源：AMD）



驱动因素三：算法的进步

计算能力的提升和数据规模的增长，使得多层神经网络、深度学习、强化学习算法取得长足的发展。这些算法广泛应用到智能推荐、计算机视觉、语音识别、自然语言处理等领域并取得丰硕的成果。技术适用的领域大大拓展，能够满足越来越多的复杂和动态场景的需求。

图6 算法进步推动技术发展（数据来源：中国信通院）



驱动因素四：政策支持、科技巨头和资本追逐

中国、美国、加拿大、德国、法国、日本等23个国家都把人工智能列入了国家发展战略，出台了一系列战略文件和产业政策。政府对人工智能产业化高度重视，推动人工智能产业化快速发展。

表1 美国人工智能战略主要文件

2016.10	《为未来人工智能做准备》
2016.10	《美国人工智能：研究与发展战略计划》
2016.12	《人工智能、自动化与经济》
2018.03	《美国机器智能国家战略报告》

表2 中国人工智能战略主要文件

2016.04	《机器人产业发展规划（2016-2020年）》
2016.05	《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》
2016.09	《智能硬件行业创新发展行动（2015-2018）》
2017.07	《新一代人工智能发展规划》
2017.12	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》

图7 2018年全球人工智能专利的分布情况
(数据来源: WIPO)

此外,高科技巨头、投资公司、股权市场也对人工智能产业化落地持有乐观态度,这是推动人工智能技术产业化应用迎来起飞的另一股重要力量。

人工智能技术的产业化:中国的重要机遇

中国和美国是人工智能发展最领先的国家,也是推动人工智能产业化最活跃的国家。学术研究、算法、专利、产业应用各个方面,中美两国占据全球领先地位。

中美日三国人工智能专利数量占全球人工智能专利总数75%。中国专利数量领先美国和日本,成为全球人工智能专利最领先的国家。

全球主要国家都很重视人工智能领域的基础性研究。过去20年中国人工智能领域论文总量、高引用论文数量世界第一。

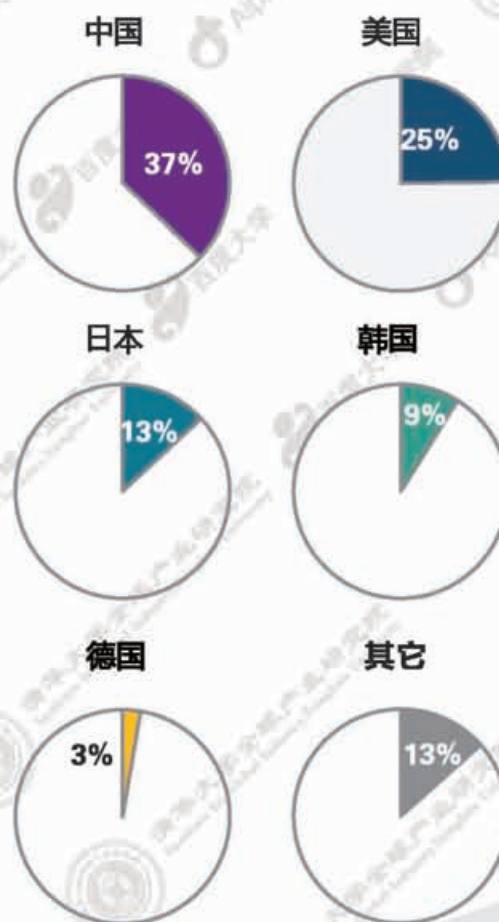


图8 全球主要国家人工智能论文情况（数据来源：清华大学中国科技政策研究中心）



目前中美两国人工智能企业数量全球占比超过60%，截止到2018年6月，美国人工智能企业2039家，世界排名第一，中国紧随其后，数量达到1040家。

在基础层、算法层、技术层和应用层，中国都涌现出一批有相当实力的人工智能企业。芯片领域有华为海思、寒武纪科技等等；算法和综合领域有百度、腾讯、阿里；智能语音领域有百度、科大讯飞等等；计算机视觉领域有商汤科技、旷视科技等等。越来越多的高科技企业广泛涉足人工智能领域。中国已经初步建立了完整的人工智能产业链。

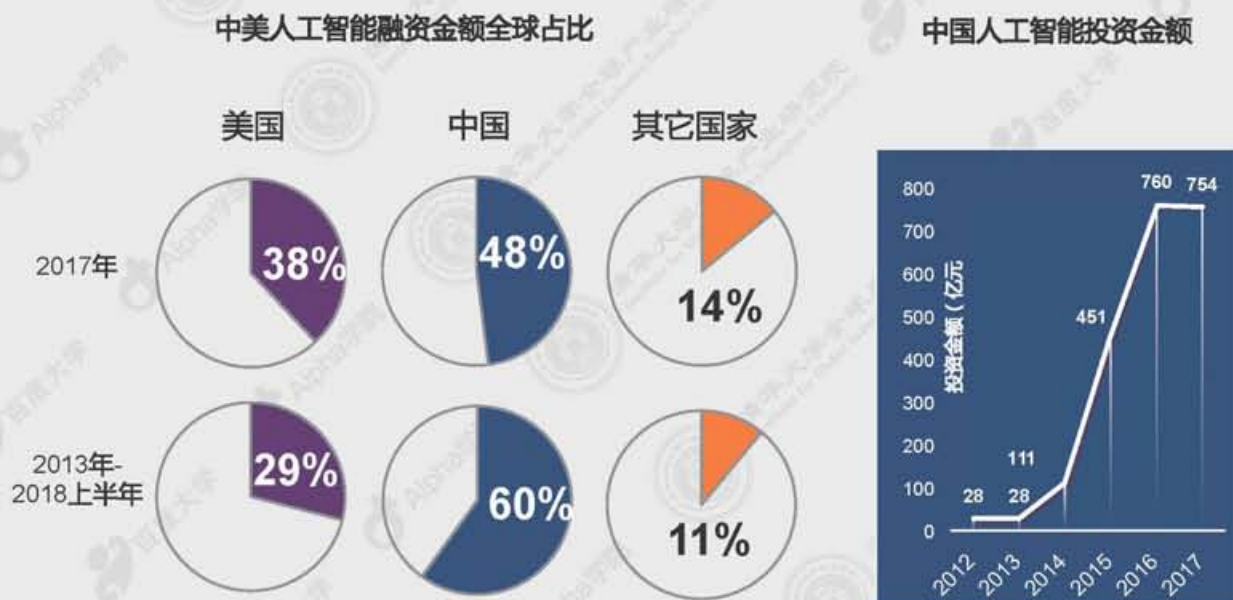
图9 全球人工智能企业数量排名前5名的国家（数据来源：中国信通院）



中国人工智能领域相关投资活跃，增长迅速。投资金额从2014年到2016年，两年时间增长了6倍。从2013年到2018年上半年，中国人工智能领域累计融资金额全球占比60%，超过美国的29%，世界排名第一。

人工智能技术在医疗健康、金融、商业、教育、工业和安防各个领域得到越来越多的广泛应用。中国巨大的市场，人工智能有着异常丰富的应用前景。人工智能的增长不断加速，正在逼近产业化应用爆发的“临界点”。衡量人工智能技术的产业化成熟度，无论是对于企业家、研究者还是国家相关产业政策的制定者都具有重要的意义。

图10 中国人工智能领域投资情况及全球占比
(数据来源：清华大学中国科技政策研究中心、腾讯研究院、前瞻研究院)



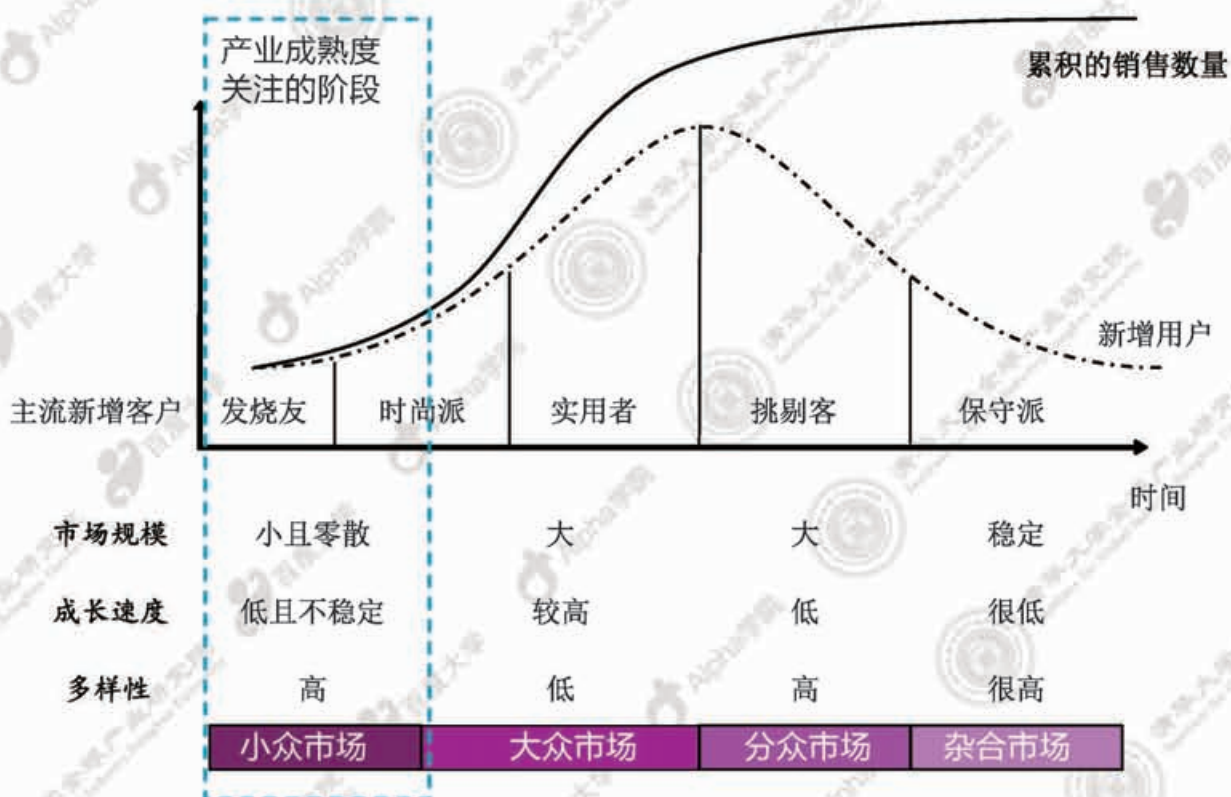
2 TUMC 模型：新兴技术产业化成熟度的评估框架

本研究采用TUMC模型评估人工智能产业化成熟度。TUMC模型是一个基于战略节奏理论，从产业演进视角研究新产业成熟度和新兴技术产业化成熟度的工具。TUMC模型深入到产业结构的内部，分析新兴技术产业化发展的动力机制，评估新产业的成熟度，探讨新兴技术的产业化情况。

TUMC 模型关注的市场发展阶段

由战略节奏理论，产品市场的发展可以分为4个不同阶段，即，小众市场、大众市场、分众市场和杂合市场。考察新兴技术产业化的成熟度，研究的关注焦点是从“尚未进入小众市场”到“即将开启大众市场”的这一阶段。当前不同行业中各种各样的人工智能应用基本上都处于在这一阶段上。

图11 TUMC模型关注市场发展早期阶段



小众市场，市场规模小且零散，市场成长速度高度不稳定，市场上用户需求多样性很高。在小众市场的初期，用户主要是发烧友（创新者），随着小众市场的发展，主流用户会从发烧友到时尚派的转变。随着时尚派（早期采用者）越来越多，市场将会逐渐发展到大众市场。

TUMC模型的4个维度和8个节点

TUMC模型是一个评测新兴技术产业化成熟度的工具，综合考察技术（Technology）、用户效用（user Utility）、市场（Market）以及产业链（industry Chain）4个维度。每个维度又根据成熟程度分为2个节点。



技术（Technology）：实现商业化的性能阈值

技术维度考察新兴技术从实验室到市场过程中具体的发展程度。

t1 突破实际应用的技术门槛

如果新兴技术能够在实际环境中表现良好，意味着该技术到达了t1节点。这时的新技术必须要做到稳定、可靠、方便、实用，有一定的抗干扰能力，输出符合期待，操作方便，适应实际环境。

t2 出现新产品的主导设计

根据技术创新领域的A-U模型，产业的流动阶段，新产品的设计还没有定型，企业在努力探索新产品的实现方案，新技术的商业化路径。当大多数企业都采用的主导设计出现，意味着技术维度上，达到了t2节点。这时候产业在技术方面已经到达相当成熟的程度。应用新技术的新产品已经突破“实现商业化的性能阈值”。



用户效用（user Utility）：特定场景中的特定价值

用户效用维度考察新技术和新产品带给用户的价值。

u1 满足特定场景中用户需求

如果应用新技术的新产品找到了合适的特点场景，并能满足场景下用户的需求，那么，新技术的产业化就达到了u1节点，产品找到了在市场上的立足点。

u2 完成从“极客产品”到“时尚产品”的转变

“极客产品”面对的是小众市场初期的发烧友用户，而“时尚产品”指的是满足时尚派用户偏好和需求的产品。完成“极客产品”到“时尚产品”的转变，意味着达到u2节点。这时的产品形态和用户价值已经达到了相当的成熟度。



市场（Market）：市场起飞的关键规模

市场维度考察市场规模的变化情况。

m1 找到早期用户并能锁定用户

找到早期发烧友用户并且锁定用户，能够持续满足用户的需求，意味着达到m1节点。

m2 达到持续扩散的用户数量

当越来越多的时尚派成为用户，应用新技术的新产品在大众中具备越来越多的持续的曝光度，用户就达到了持续扩散的数量，这意味着在市场维度达到了m2节点。



产业链（Industry Chain）：新的分工协作系统

产业链维度考察新技术新产品的产业链完善程度。

c1 嵌入现有产业链

如果新产品从现有市场中寻找所需供应链的成熟替代品，与现有产业链良好合作，新兴技术能够“嵌入”现有业务的成熟的产业链中，意味着在产业链维度达到c1节点。

c2 出现专有产业链要素

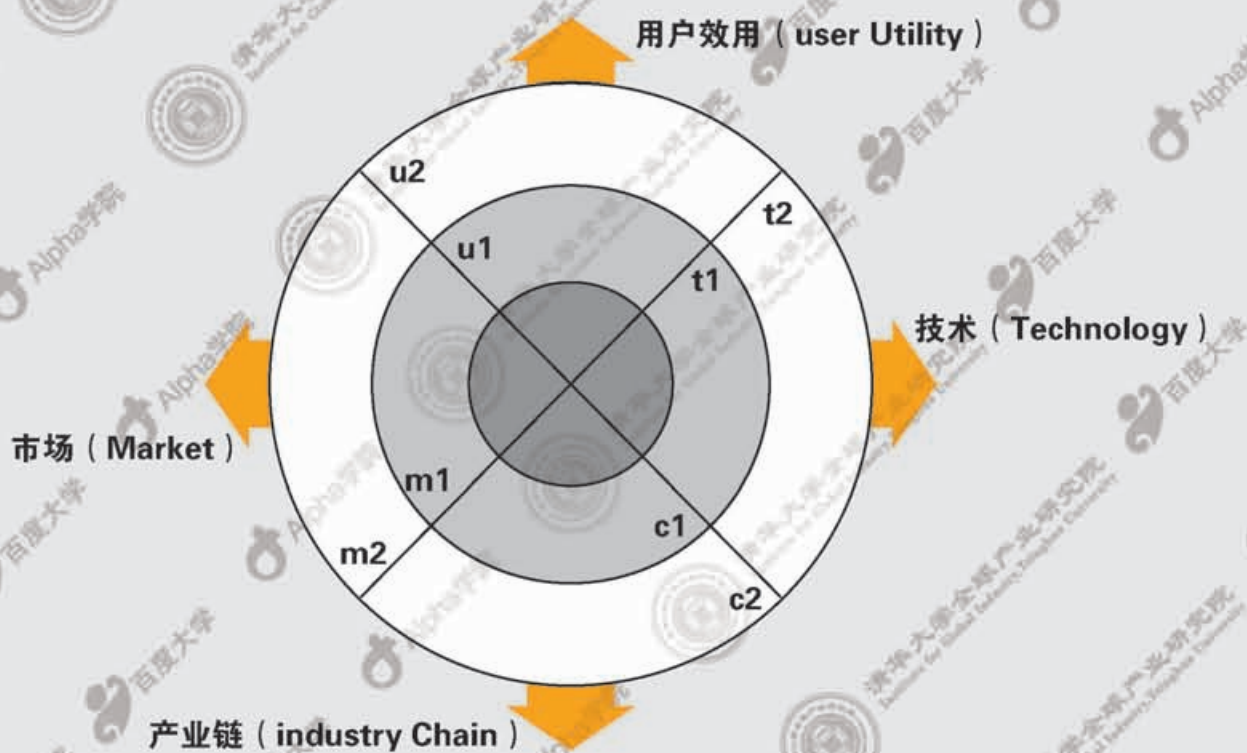
专有产业链要素的出现，意味着达到c2节点。新产品市场已经发展到相当的成熟度，开始形成自己的产业链组织方式和价值生产逻辑，新的分工协作系统初步成形。

TUMC模型是一个评估新产业的成熟度和新兴技术的产业化成熟度的通用工具，本研究应用TUMC模型考察人工智能技术的产业化成熟度。

表3 TUMC模型的4个维度，8个节点

技术 (Technology) 实现商业化的性能阈值		用户效用 (user Utility) 特定场景中的特定价值	
t1 突破实际应用的技术门槛		u1 满足特定场景中的用户需求	
t2 出现新产品的主导设计		u2 完成从“极客产品”到“时尚产品”的转变	
市场 (Market) 市场起飞的关键规模		产业链 (industry Chain) 新的分工协作系统	
m1找到早期用户并能锁定用户		c1 嵌入现有产业链	
m2 达到持续扩散的用户数量		c2 出现专有产业链要素	

图12 TUMC模型



3 人工智能热点技术及应用场景产业化成熟度评估

随着人工智能的蓬勃发展，不同种类的人工智能技术逐渐应用到越来越多的产业中。有些重要的人工智能技术在大量的产业中找到应用场景，获得了广泛地应用，发展前景日趋明朗。其中，智能推荐、计算机视觉、以语音识别及自然语言处理为代表的智能语音语义技术应用最为广泛。

除了在不同产业内部发掘应用场景外，涉及多个产业的、综合的复杂人工智能应用场景也得到广泛地关注，参与厂商众多，不同设计和实施方案竞争激烈。智能家居、智慧城市、智慧交通是当前最受关注的人工智能技术开拓性的综合应用场景。

在此，我们从技术和应用场景两个角度，分别讨论智能推荐、计算机视觉、智能语音语义技术（语音识别、自然语言处理及相关技术）、智能家居、智慧城市的产业化成熟度。

图13 人工智能热点技术及应用场景



智能推荐

智能推荐是一个广泛应用于电子商务、搜索和内容分发等领域的人工智能技术。从奈飞的影片推荐、亚马逊的图书推荐到现在各个电商平台的各种商品推荐和推荐引擎的发展，智能推荐获得了长足地发展和广泛地应用。

从技术方面看，智能推荐显然已经穿越了t1节点。相关技术已经突破了实际应用的技术门槛，在电子商务、新零售、精准营销、内容分发等领域都已经得到广

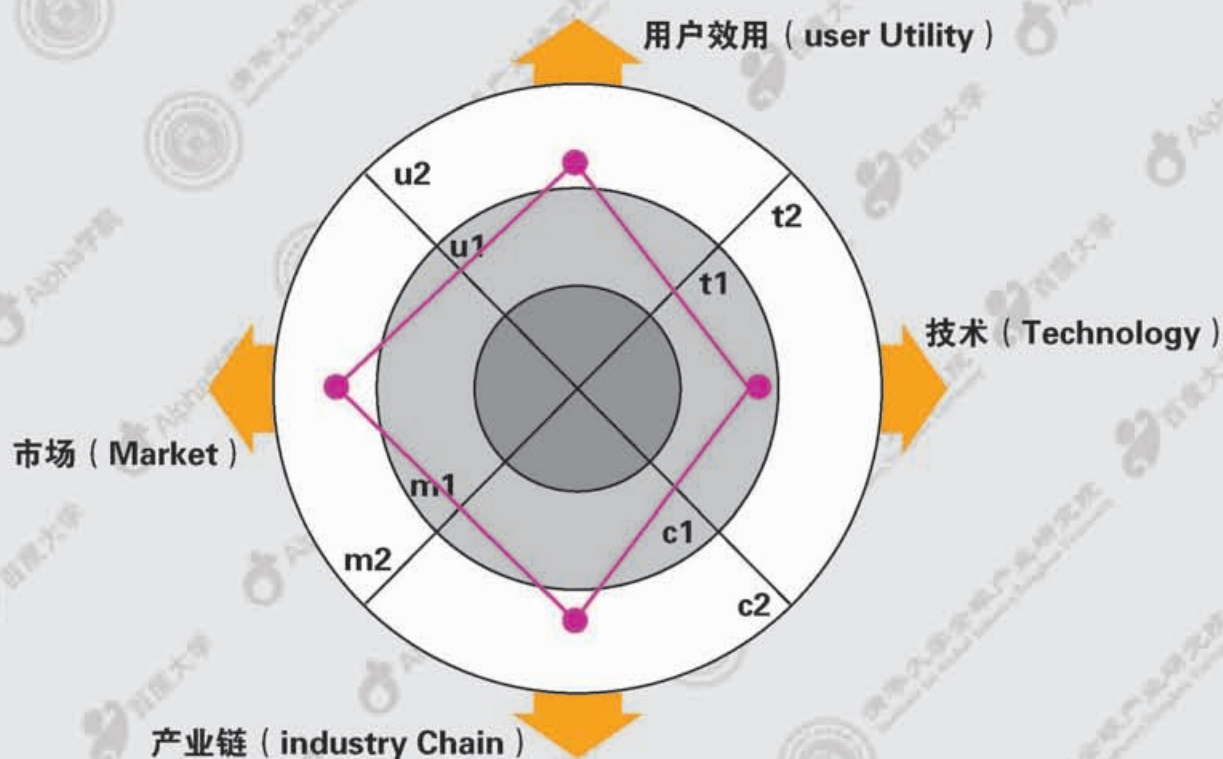
泛应用。人工智能目前仍然处于快速发展阶段，智能推荐虽然得到广泛应用，但并不能说已经形成了一个“固定成型”的主导设计。称之为“流动的主导设计”更为恰当。

从用户效用方面看，智能推荐在电商、搜索等很多领域找到了适合的应用场景，并创造出用户价值。相关产品的设计也不再是仅仅针对“技术极客”用户。

从市场方面看，智能推荐已经过了在发烧友用户中流行的阶段，相关产品已经走出了“技术极客”用户的小圈子，在电子商务、搜索、内容分发等领域推荐引擎也越来越收到追捧。智能推荐已经具备了持续扩散的用户基础。

从产业链方面看，市场上出现了很多的智能推荐产品和解决方案。如果一个企业想要应用智能推荐不需要自己动手开发，从软件包到实施，再到后续的服务，可以很方便地在市场上找到专门的提供商。

图14 智能推荐的产业化成熟度



在其他三个维度都已有可观发展的情况下，技术方面尚未形成主导设计，说明技术创新仍然非常活跃，随着人工智能的发展，智能推荐还有很大的成长空间。

简单的一次规划和推荐包含着一套复杂的流程，涉及线路规划、特征提取、路线筛选和路线排序等精密的计算。百度地图通过预估未来交通状况提供躲避拥堵、限行的路线，ETA算法的进步，大大提高了首汽约车等网约车合作伙伴的车辆运行效率。而在移动出行场景中，应用智能推荐技术实现目的地预测，更是为用户提供了友好高效的出行体验。

计算机视觉

计算机视觉是指用计算机来模拟人的视觉系统的技术，包括图像识别、物体形状和方位确认以及物体运动判断等方面。计算机视觉应用场景广泛，适用于视频监控、基于生物特征的身份识别、医疗影像分析、航空/遥感测量等领域。

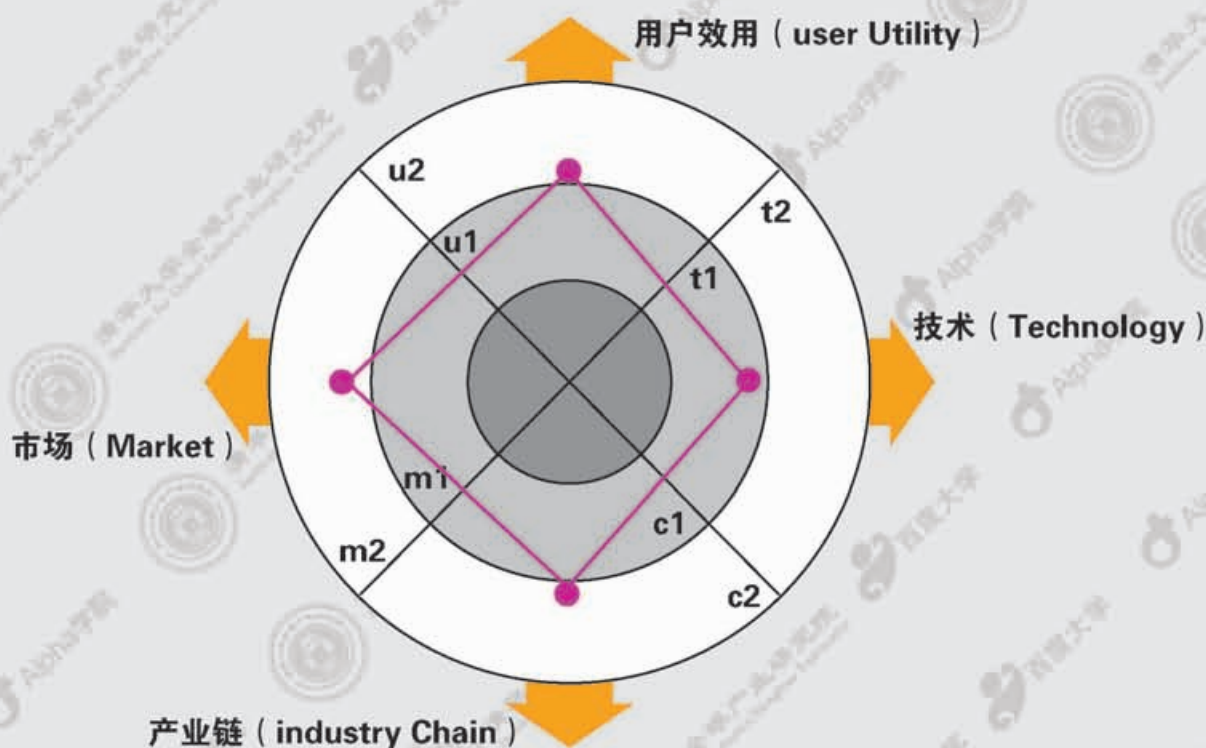
从技术方面看，当前计算机视觉技术已经相当成熟，准确性、稳定性、和可靠性已经突破实际使用的门槛，在相当多的应用场景中，计算机视觉技术可以部分或全部替代人工。从算法实现的角度看，市场上厂商的技术路线具有很大的相似性。计算机视觉技术仍处于快速发展时期，在未来更多的应用场景中还会有更大的发展空间。技术路线和主导方案仍然会有很大的流动性。

从用户效用方面看，在安防、金融、保险、医疗诊断、工业自动化系统多个领域，计算机视觉技术都找到了合适的应用场景，创造出特定的用户价值。当前计算机视觉技术的用户主要是企业用户，计算机视觉技术相关产品对于这些企业用户而言，已经不是一个有很高门槛的“极客产品”。

从市场方面看，计算机视觉技术在很多应用领域都达到了持续扩散的用户基础。比如，指纹和人脸识别在各种身份认证场景中的应用、智能监控在安防领域的应用，等等。

从产业链方面看，计算机视觉在当前针对企业用户的业务方面已经有可观的发展。数据显示，在中国人工智能创业公司所属领域分布中，计算机视觉领域的占比排行第一，超过20%。商汤科技、旷视科技、码隆科技等领域活跃的企业都有很多针对不同产业具体应用场景的成熟产品。计算机视觉技术在很多领域很好地“嵌入”到现有产业链中，专有的产业链要素正在形成。

图15 计算机视觉的产业化成熟度



太平洋保险一直积极探索人工智能技术在保险行业中的应用。车险是太平洋保险的一个重要产品，但其中70%的车险理赔只是5000元以下的小事故，却占用了非常大的资源。通过和百度合作，太平洋保险应用计算机视觉技术，智能识别车险出险情况。经过多次版本的迭代、试验和验证，目前智能车险技术已经在车险理赔中发挥了越来越大的作用，逐步替代人工，提升了效率。太平洋保险估计，在未来智能车险技术每年为公司节省将会超过2亿元。

智能语音语义技术

语音识别是把语音信号转变成相应的文本的人工智能技术，而自然语言处理则是理解自然语言并生成自然语言的技术。在实际的应用中，语音识别总是和自然语言处理关联在一起的，在这里，从产业应用的角度，我们把语音识别、自然语言处理、语音合成及其他相关技术统称为智能语音语义技术。

智能语音语义技术的应用涉及很多领域，比如语音命令交互、智能语音助理、机器翻译、输入法等方面。

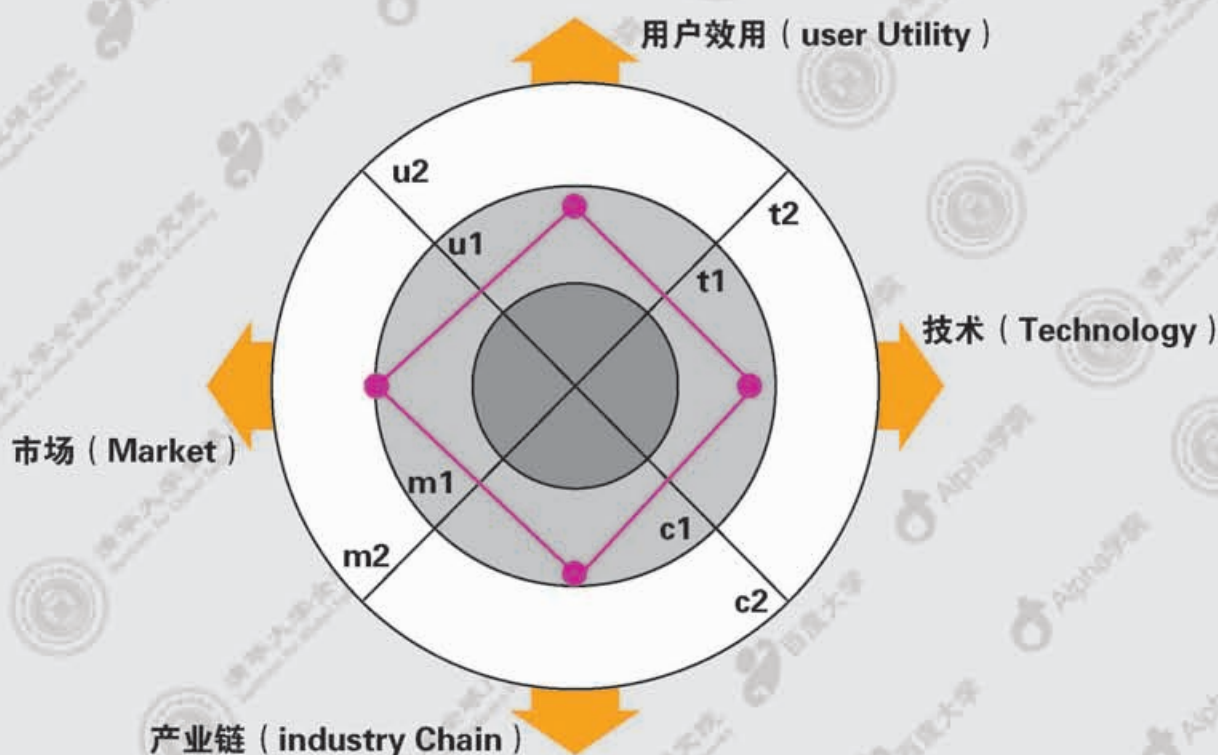
从技术方面看，随着技术的进展，语音识别和自然语言处理近年来都有长足的进步。市场上知名产品像苹果的Siri，微软的Cortana语音识别的准确率和对语义的理解都达到了相当高的水平。这使得智能语音语义技术能够满足一些特定的应用场景的需求。不过，如果能够在日常生活中经常使用，语音识别的准确率和语义理解的准确率都要更上一层楼。

从用户效用方面看，在一些特定的应用场景中智能语音语义技术能够较好地满足用户需求，比如命令型的语音交互。但总体上说，适用场景比较窄，对于复杂的语音交互还没有达到实用的程度。

从市场方面看，和计算机视觉类似，智能语音语义技术的厂商主要是面对企业用户，开展to B业务。其中相对成熟的应用，已经得到越来越多企业用户的使用。语音命令交互是最典型的例子。作为一个基本满足实用需求的“人机界面”，语音命令交互已经出现在各种不同的产品上，家用电器、智能汽车控制、地图导航，等等。不太成熟的应用目前还是处于极客产品阶段。

从产业链方面看，当前智能语音语义技术的厂商基本上从事to B业务，提供适用于不同应用场景的智能语音工具供用户使用，嵌入到现有的产业链中。百度、科大讯飞等国内重要的智能语音厂商，都在积极打造适用于不同行业的智能语音平台，业务涉及智能硬件、家居、智能客服等诸多领域。

图16 智能语音语义技术的产业化成熟度



客服是中国联通业务闭环中非常关键的组成部分。联通维护庞大的客服部门每年需要巨大的成本。智能客服是智能语音语义技术、智能知识库等多项人工智能技术的典型应用，通过与百度智能云合作，联通建成了全渠道、全媒体智能客服，系统化解了原有客服系统服务渠道及触点运营能力不足、底层能力不共享、资源无法整合复用等难题。在天津试点中，智能客服成功完成话费查询、业务办理、发票咨询等100多个意图模型，在准确率95%、客户满意度90%的情况下，减少了12%的人工服务时长。客服电话10010的15秒服务水平提升至88.7%，而客服外包成本则下降了10%，成为行业+智能大规模落地的标杆实践。成功打造了一支具备人工智能业务能力和行业落地的人才队伍。

智能家居

当前备受关注的智能家居，是伴随新一代信息技术、人工智能技术发展而出现的，这是人工智能开拓性的综合应用场景。与人工智能技术应用到单一产业不同，智能家居涉及到安防、音视频设备、照明系统、暖通系统、建筑等诸多行业和领域，同时也会涉及到多种人工智能技术。

智能家居是当前人工智能的热门领域，苹果、亚马逊、谷歌等国际重要人工智能企业，百度、小米等国内重要企业都已进军智能家居领域，并有相应的产品面世。

从技术方面看，当前智能家居解决方案中所涉及的人工智能技术，基本上都具备了理论实用性。智能家居领域还没有杀手级应用。近几年很多厂商推出语音交互的智能音箱，争夺智能家居的入口，是市场探索杀手级应用的一个尝试，我们观察，当前的产品形态还不具备发展成高渗透率产品的潜力。在这样的形势下，人工智能技术虽然具备理论实用性，但并没有在产品中充分应用。

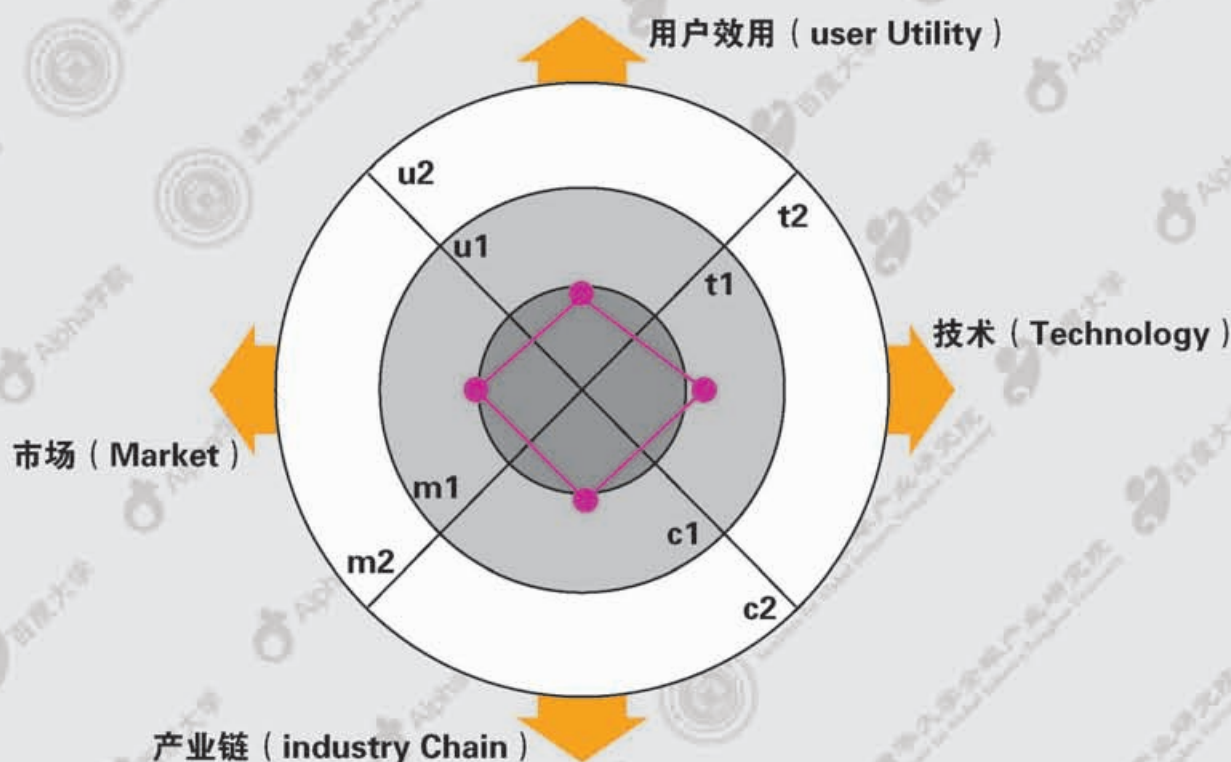
从用户效用方面看，智能家居领域还没有出现一个清晰的应用场景，并有杀手级应用满足用户特定的需求。智能家居是一个综合复杂的场景，从中发掘一个足够简单足够清晰的子应用场景，并为之开发相应的产品是人工智能在复杂场景中落地的关键。

从市场方面看，先行厂商处于积极寻找领先用户并锁定用户的阶段。产品的形态有巨大不确定性，致力于智能家居的人工智能技术厂商、智能设备厂商都积极跟踪用户需求，开发新产品。

从产业链方面看，人工智能技术正在嵌入智能家居领域涉及到的各个产业中。音箱、电视、照明以及其他很多家用电器都开始具备一定的智能功能。语音命令交互就是一个经常在当前智能电器产品上见到的功能。虽然智能家居的形态远未定型，但智能家居涉及到的不同产业已经陆续出现集成了智能化功能的新产品。

极米科技成立于2013年，以无屏电视的概念进入市场，短短几年内就已经成长为行业的领先者。极米从“看电视”出发，发掘智能家居的应用场景。通过应用百度DuerOS平台、PaddlePaddle深度学习技术，极米的设备在语音命令交互上能够提供良好的用户体验，而且能够通过用户的行为更好地理解用户喜好，推荐符合用户需求的电影和视频节目。通过完善“看电视”的用户体验，极米科技在此基础上，积极探索如何向其他应用场景延伸，寻找智能家居综合应用中的“突破点”。

图17 智能家居的产业化成熟度



智慧城市

智慧城市是指利用信息技术、大数据、人工智能等新一代技术对城市的各个系统的综合智能规划、实施和管理，从而提升城市的服务水平、管理效率、资源利用率、宜居性和环境友好性。智慧城市是一个大型的综合系统，是智能交通系统、通信系统、智能电网、电子政务等等多种系统组成的复杂系统。智慧城市涉及到非常多的技术和产业，需要很多领域在系统层面的集成和协同。

作为人工智能应用的广阔舞台，智慧城市吸引了很多知名人工智能技术企业。典型范例有，百度的AI City、阿里巴巴的ET城市大脑、腾讯的城市超级大脑项目。中国很多城市对建设智慧城市跃跃欲试，这为这些企业提供了巨大的市场和实践机会。此外，在智慧交通、电子政务方面也有众多参与者。

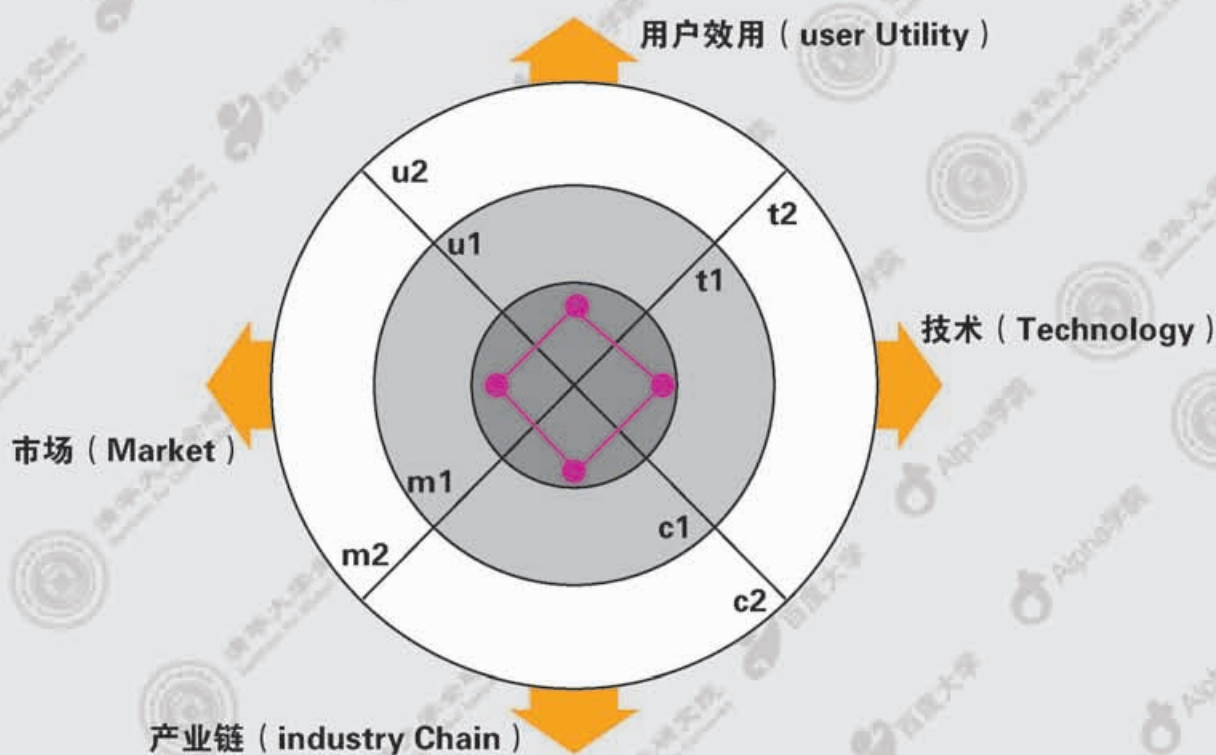
从技术方面看，总体上说，智慧城市涉及的各种人工智能技术、云和大数据技术基本上具备了理论可行性。但智慧城市是一个非常复杂的超大型应用，现在处于起步的初期，在以后发展中，将会有很多实际应用上的技术课题需要解决。

从用户效用方面看，清晰简单的应用场景仍在探索中。智慧交通、电子政务，这些最具备用户痛点的领域最先取得进展，但目前刚刚起步，还有巨大的发展空间。

从市场方面看，领先的厂商在寻找领先用户理解需求，积极开发、测试自己的技术路线和产品方案。智慧城市相关的应用总体上处于设计和实验阶段。

从产业链方面看，当前智慧城市的探索中，各个相关的产业、领域和系统正处于相互了解、连接的阶段。人工智能、云、大数据，这些新技术要素正在嵌入已有的产业中。

图18 智慧城市的产业化成熟度



作为最早进入数字城市领域的一体化智慧城市解决方案提供商，软通智慧与百度等技术公司和上下游伙伴充分合作，利用大数据、云计算、物联网、人工智能等技术，架构软通云网，以城市为平台，聚合了超过200个行业云应用，为不同城市提供涉及政务、产业和民生的云应用服务和大数据运营服务。先后无锡、南通等城市规划、实施了智慧城市项目。在智慧城市领域，软通为未来市场爆发积累了宝贵的经验，准备了丰富的资源。

4 结论与启示

人工智能是当前蓬勃发展的新一代信息技术中被认为最有广泛应用前景的关键技术之一。在当前基于智能化的新产业革命中，人工智能和大数据、云等新技术正在成为未来产业的通用技术基础。

人工智能技术不是单一的一种技术，而是相关的“一族”技术。人工智能产业化表现为多种不同的技术和算法同时被应用到不同的产业中。人工智能广泛而深入的产业化过程，也就是不断拓展“智能+”，为传统产业赋能、推动产业转型升级的过程，当前很多产业和领域都已具备人工智能应用的可能，都有机会发掘适合人工智能的应用场景。

伴随着大数据、云等其他相关技术的发展，当前人工智能技术在不同的产业和领域中已经得到广泛应用，人工智能产业化发展的地形已经初现端倪。

作为人工智能的应用的前提和基础准备，企业业务流程的信息化和标准化，以及业务数据的数字化和结构化非常重要，这是企业智能化转型的基本条件。

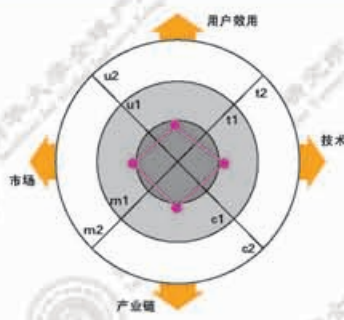
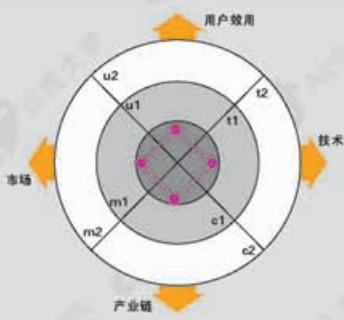
当前人工智能主要的热点技术，如智能推荐、计算机视觉、智能语音语义技术从TUMC模型看，在技术、用户效用、市场和产业链4个维度上都处于突破第二节点的阶段，人工智能技术和产品能够很好的融合到已有产业链中，新的产业要素和新的产业链结构正在形成。其产业化过程中，to B的企业业务成熟度相对较高。这符合新兴技术产业化的一般规律，先在商业设施完善的to B业务中发展起来，再延伸到更大的市场中。

表4 智能推荐、计算机视觉、智能语音语义技术的产业化概况

	智能推荐	计算机视觉	智能语音语义技术
TUMC 评估			
产业化 概况	成熟度高，技术的潜力使其有很大发展空间。厂商的业务探索推进应用领域持续扩大。超越降本增效，积极创造新价值、新产品，是未来的趋势。	应用极广，一旦找到场景，很快就能融入产业链。提升效率、替代人工方面作用明显。市场上出现越来越多针对专业领域的服务商。	技术发展程度制约了当前的应用潜力。相比日常应用，专业化，功能清晰的企业业务中更有可能发掘其应用场景。随着技术发展，语音仍然是最被看好的新一代人机接口。
应用 领域	广泛应用于电子商务、搜索、内容分发等领域。	从服务业到制造业，广泛应用于安防、金融、保险、医疗、工业，各个领域。	应用涉及语音命令交互、智能语音助理、机器翻译、输入法等方面。
商业实 践举例	首汽约车引入百度的地图应用，通过智能推荐技术实现目的地预测，这为用户提供了友好高效的出行体验。	太平洋保险与百度合作，应用计算机视觉开发智能车险技术，大幅度提升了工作效率。据估计，在未来每年为公司节省将会超过2亿元。	通过与百度合作，联通建成了全渠道、全媒体智能客服，解决了原有系统资源无法整合复用等难题，取得巨大成功。

相比于现有产业中的应用场景，在直接面对新需求的、开拓性综合应用场景中，人工智能技术的产业化成熟度要更低一些。比如，广受关注的智能家居和智慧城市，应用TUMC模型评估，技术、用户效用、市场和产业链4个维度发展虽然有快有慢，但整体上处于突围第一级节点的阶段。这样复杂的大型综合应用场景，需要多个产业的连接和协同。一般而言，从中涌现出的足够清晰、便于实施的子场景会成为新兴技术应用的突破点。这样的子场景，一般会在具有强烈用户需求，并且能够清晰定义产品的地方出现。

表5 智能家居、智慧城市的产业化概况

	智能家居	智慧城市
TUMC 评估		
产业化概况	都处于突破第一节点的阶段	
涉及领域	尚未出现足够清晰的应用场景以及与之相应的杀手级应用。 智能硬件是当前大多数厂商涉足智能家居的切入口。 以智能音箱为代表的争夺智能家居入口的一波浪潮过后，未来一段时间，厂商将会先站稳脚跟再寻求突破。	清晰简单的应用场景仍在探索中。 智慧交通、电子政务领域，最具备用户痛点的方面最先起步。 当前以及未来一段时间，厂商主要在做前期积累。包括业务的信息化数字化、流程的标准化、数据的结构化，以及小规模简单系统的探索运行。
商业实践举例	涉及安防、音视频设备、照明系统、暖通系统、建筑等诸多行业和领域，同时涉及多种人工智能技术。	极米科技从“看电视”出发，与百度合作，发掘人工智能应用场景，提升用户体验。在此基础上，探索向其他场景延伸，寻找智能家居综合应用中的“突破点”。
	软通智慧与百度等技术公司和上下游伙伴充分合作，利用大数据、人工智能等技术，架构软通云网聚合了超过200个行业云应用，为未来市场爆发积累了经验和资源。	

人工智能技术不仅仅在应用层处于蓬勃发展中，其基础层和算法层也仍然在快速发展。人工智能的很多应用从技术角度看，都还有很大的发展空间。应用层的厂商需要和技术层、算法层的厂商建立更多的合作和连接，培养应对变化所必须的弹性和敏捷的应变能力。另外，算法厂商也同样需要和应用厂商建立广泛连接，具体的应用场景中的需求往往会为技术发展起到难以预想的催化作用。

人工智能和大数据、云、物联网共同组成智能产业革命通用技术最关键的部分。它们在实际的产业应用中是紧密相连的。人工智能的厂商要密切关注大数据、云等新一代信息技术的发展，它们的协同发展和应用推动产业智能化新范式的最终实现。拥有人工智能算法和大数据、云技术的大型科技企业在产业智能化中具备巨大的发展潜力。

通过对人工智能产业化发展的研究，可以为在产业智能化转型中致力于发展人工智能的企业提出如下的建议：

1. 从企业业务（to B业务）入手，这是人工智能厂商当前时期发展的一个合适起点。
2. 在已有产业中发掘适合自己人工智能产品的应用场景，这是人工智能产业化的“锚点”。通常，人工智能的应用率先从提升效率、降低成本方面起步。然后才会发掘出全新的应用场景，为用户创造全新的价值。
3. “锁定”早期用户，跟随用户成长。在业务发展中理解需求并打磨产品。虽然早期用户规模小，但他们对于企业产品创新非常重要。如果企业能够“跟得上”快速变化的用户需求，那么，在技术维度发展出主导设计、突破第二节点过程中就不会掉队，甚至可能成为引领者。这也是用户规模逐渐成长达到可持续扩散的过程。
4. 随着产业化发展，与人工智能相关的新的产业要素将会逐渐出现，企业可以根据自身基础，选择、建设或投资与自身业务协同的产业新要素，从而能够为未来市场爆发做好准备。

商业实践篇



首汽约车：打造面向未来的服务品牌
太平洋保险：技术助力竞争力提升
中国联通：探索 5G 时代的产业融合
极米科技：家居场景下的视听进化
软通智慧：聚合技术与产业，建设智慧城市
附录：人工智能产业应用案例摘要汇总

首汽约车：打造面向未来的服务品牌

行业概况

网络预约出租车（简称网约车）是以移动互联网为代表的新一代信息技术与城市出行场景相结合、进行商业模式创新后形成的出租车新业态。

自2010年引入中国后，网约车在8年里经历了快速发展，迄今已经成为月度活跃用户超过1.9亿人、渗透率超过17%的重要出行方式。据统计，截至2018年12月，全国网约车APP月度活跃用户前三名分别为滴滴出行、首汽约车和曹操专车，其中首汽约车成为了活跃用户增长最快的平台。

图1 网约车用户规模和渗透率增长（数据来源：极光大数据）

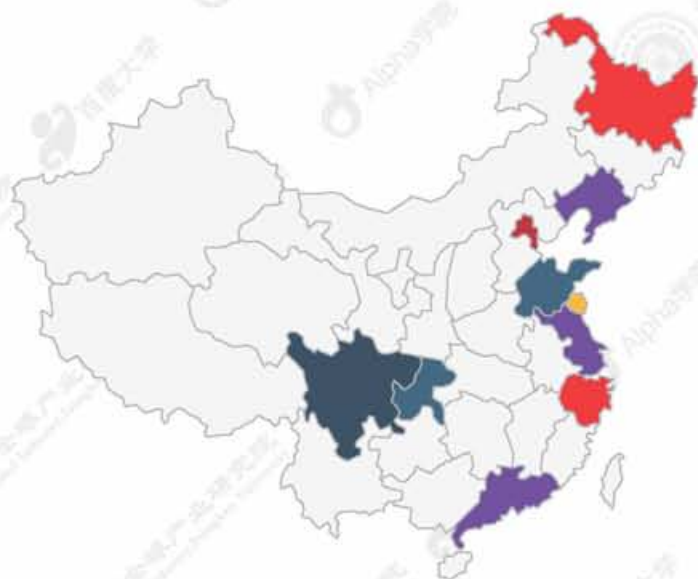


随着2016年7月国务院办公厅颁布《关于深化改革进一步推进出租汽车行业健康发展的指导意见》、交通部等七部委联合发布《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》，网约车纳入了监管，走上了有序发展的轨道。截至2019年2月，全国247个城市发布了相关监管规定，目前已有110多家平台公司获得了经营许可，68万网约车驾驶员获得了驾驶员证，45万辆网约车获得了运输许可证。

作为业内合规率最高的平台，近年来，首汽约车一方面通过自营和加盟的方式实现了规模扩大，另一方面致力于提升和创新服务，旨在打造优质的网约车品牌形象。

图2 首汽约车全国业务分布（2018）（数据来源：极光大数据）

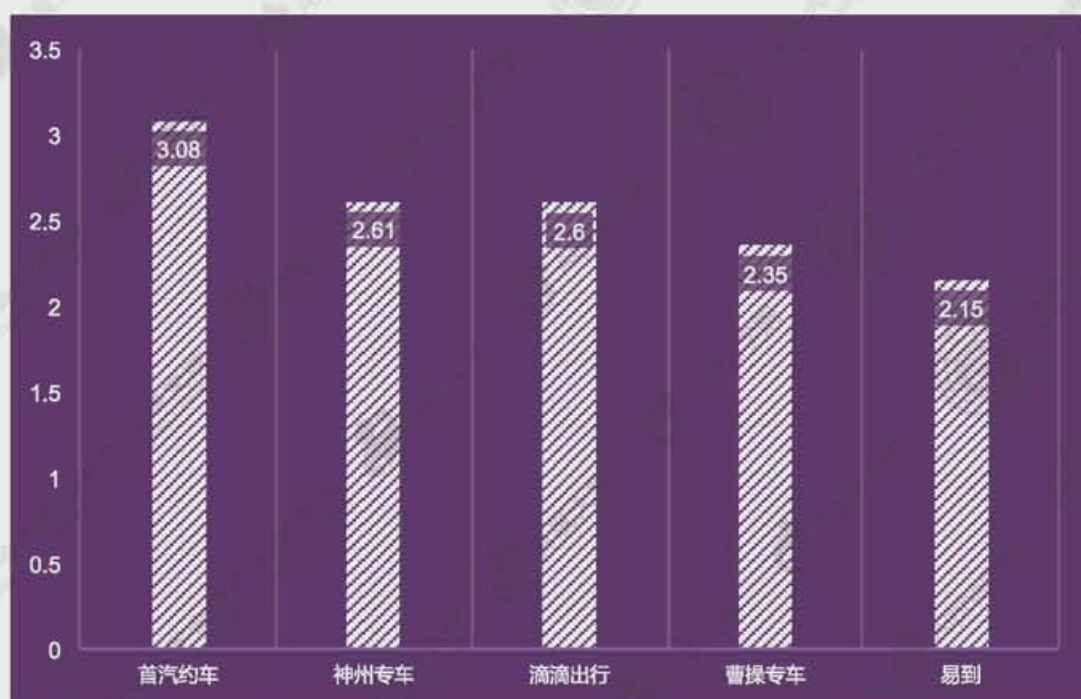
首汽约车用户地域分布



各省份用户量在全国所占比率（TOP10）

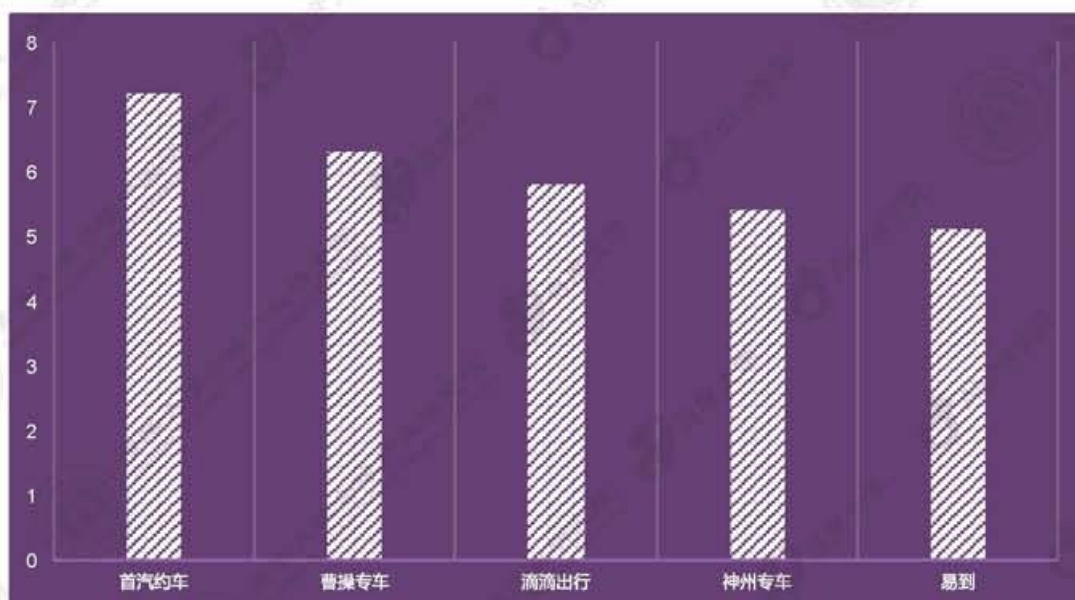


图3 网约车APP人均日启动频次
(数据来源: 极光大数据)



在规模上, 首汽约车目前在营车辆超过40万台, 获得了58个城市的网约车运营牌照, 实现了全国运营; 在服务上, 除了常规的即时、预约、机构用车外, 首汽约车还推出了日租、半日租、接送机、指定司机、多日接送、周边游等多样化的服务, 在活跃用户总数快速增长的同时, 已经成为日均使用频次、日均使用时长最高的平台。

图4 网约车APP日人均使用时长（单位：分）
（数据来源：极光大数据）



作为城市交通运输服务体系中的一环，确保营运安全是网约车发展的底线，服务质量和差异化竞争是网约车发展的方向。在行业日渐走向有序发展的背景下，通过服务质量提升和服务内容创新塑造品牌，通过技术创新和精细运营确保安全、效率和运营质量，已经成为平台之间竞争的重点。

面向未来，作为新一代信息技术驱动下的产业互联网应用，网约车在汽车和出行产业生态中处在数字化前沿。随着5G、车联网、自动驾驶技术和智慧交通、智能城市建设的发展，未来，汽车将有望从交通工具变为移动机器人、数字化的移动生活空间。作为出行生态中的重要一员，首汽约车也在进行着前瞻性的积极探索。

AI 技术应用探索

在安全、基础体验和增值服务三个方向上，首汽约车在充分发展自身技术力量的同时，积极与百度等大数据、人工智能技术企业开展合作，进行了富有成效的尝试。

（一）更高效、更智能、更安全、更舒适，是网约车平台提升服务的具体目标

■ 更高效

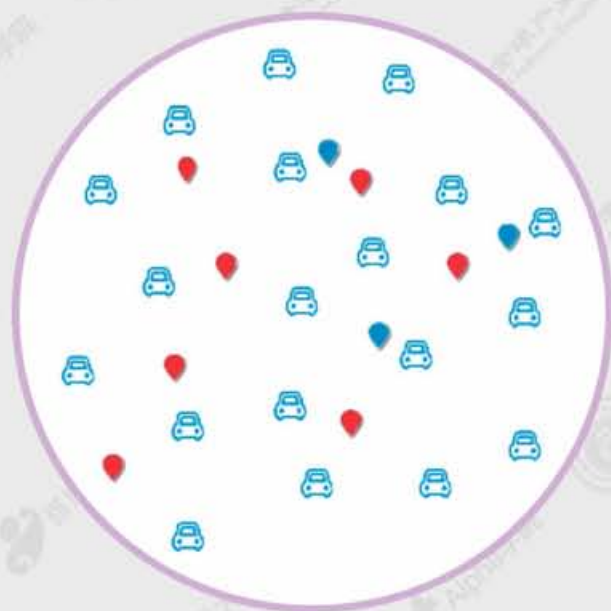
首汽约车从供需匹配、需求预测、供给调度多方面努力，力求实现供需匹配的效率最优，全面提升面向乘客和司机的服务质量。

（1）供需匹配

分派单的核心目标是在时间和空间维度上达到供需无缝匹配，实现运力的利用率最优，为司机和乘客提供最佳体验。目前，首汽约车在底层基础引擎和上层场景化引擎两方面已经取得比较明显的进步。

底层基础模型，主要是全局最优模型，从运筹学的角度对派单过程进行重新建模。出行场景在整体上被抽象成M个司机与N个乘客之间的最优配对问题，在供不应求时倾向于价值最大化，在供需平衡时倾向于缩短接驾时间和距离，兼顾了体验和价值最大化，优化了效率。

图5 首汽约车的底层基础匹配模型
(资料来源：首汽约车)



- 以订单为中心选合适司机
- 新进来的订单
- 待选车辆



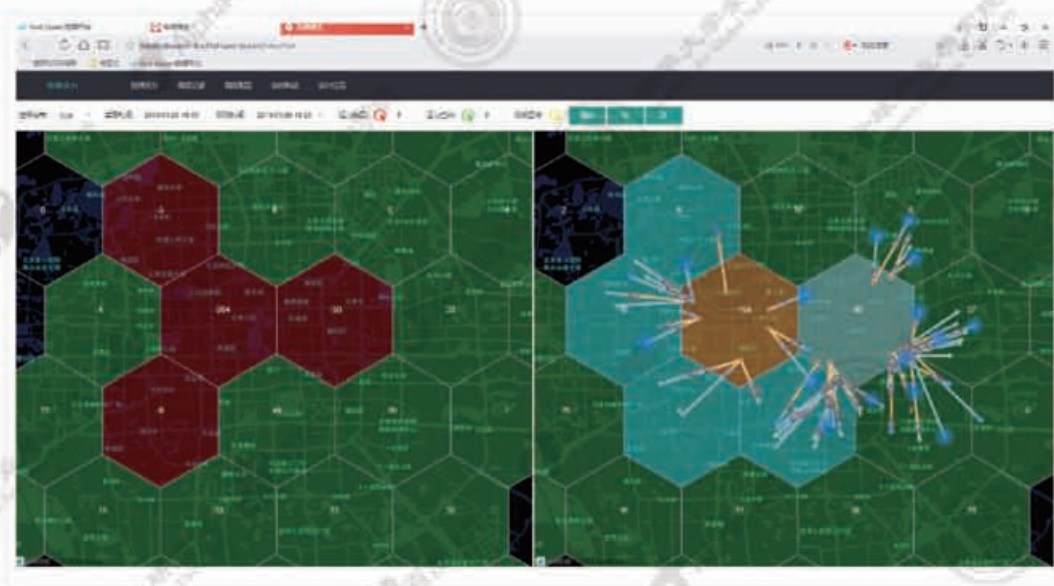
在场景化引擎下，首汽约车重视精细化运营，区分了跨城场景、司机排队场景、顺路单场景、连连接单、动态供需召回等，在更多维度针对性的提升派单效率和出行体验。

（2）供需预测和运力调度

出行场景中的供需空间错配是行业痛点。例如，在出勤高峰潮汐、极端天气、重大节假日始末等场景下，用户需求激增或锐减，若运力供给做不到实时反馈，就会造成比较严重的需求无应答和运力浪费。

目前，首汽约车从时空维度上结合供需预测和司机可达性计算，将空闲司机从订单稀少区域往订单密集区域调度，最小成本缓解供需时空不匹配问题，从而做到对运力的合理配置，在供给有限的情况下，逐步提升需求满足率。目前，除了明显缓解了供需失衡的情况，也逐步达到了司机行驶路径可视化、调度命令自动化、调度能力通用化的目标并仍在进步。

图6 跨区域车辆调度和匹配（资料来源：首汽约车）



■ 更智能

首汽约车与百度地图等主要地图厂商开展合作，基于大数据算法和精细化运营，实现了更高效的派单优化、峰谷平策略，在客户端实现了千人千面、目的地预测、模糊搜索等功能，为用户提供了更优质的出行体验。

图7 智能出行体验



基于海量的数据积累，通过机器学习技术，首汽约车实现了初步的交通自动预测与指挥，在实际运营中取得了明显的效果；依托人工智能技术对智能客服系统进行了迭代，在降低成本的同时，进一步提高了服务效率。

在LBS方面，首约致力于打造“更懂你的出行服务”，通过对用户偏好和历史行为的挖掘，结合实时的供需匹配情况，在海量订单数据的基础上，打造推荐上车点、目的地预测、预估到达时间等产品功能，为用户提供更便捷的“一键发单”体验，帮助用户更精准的规划出行时间。

图8 机器学习和判断（资料来源：首汽约车）

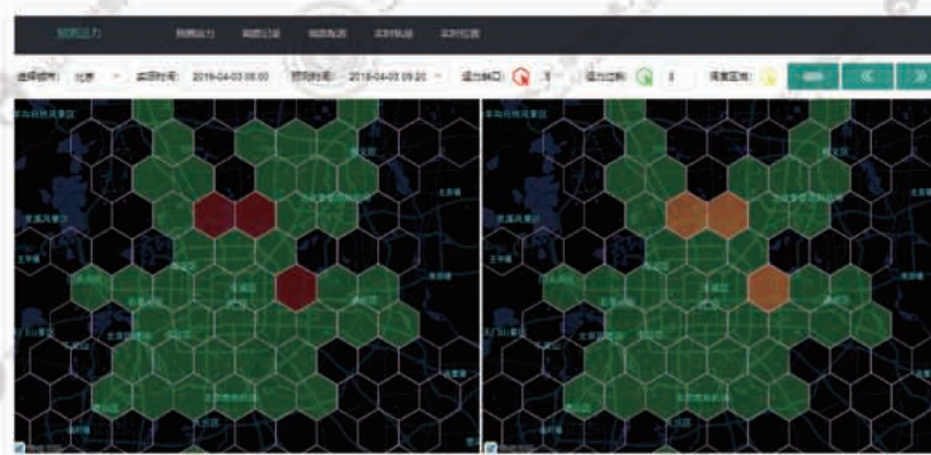


图9 智能客服（资料来源：首汽约车）



更安全

长期以来，受技术所限，出租车的安全监管主要依靠事前的资格审查和事后的反馈问责，在最重要的事中监控和实时跟踪反馈环节则缺乏有效手段。车联网和人工智能技术的进步，为解决行业痛点提供了有效的解决方案。

首汽约车与百度开展合作，推出了基于DuerOS平台的CI车载智能硬件系统。

CI智能硬件系统集成了图像识别、语音识别、自然语言处理、高精度传感器等多项先进技术，可以提供现驾驶辅助、驾驶安全监测、乘车安全辅助、智能行程管理、智能后台管理、一键报警等功能。

图10 CI车载硬件系统（资料来源：首汽约车）



这套系统能够实现对疲劳驾驶、超速、抽烟、打电话、频繁超车变道等行为的实时有效监督，全时段核验司机身份，识别司乘通话中的司机规范用语、诱导取消订单、威胁用语等，将安全管理从传统的行政监管、事前警告、事后惩戒延伸到了全过程的监督、保障和服务。

图11 图像行为识别和人脸识别监控后台（资料来源：首汽约车）



该系统于2018年在全国25个城市投入试点后，产生了良好的效果。据统计，自投运以来，CI系统累计识别出车道偏离160多万次，前车过近60多万次，疲劳行为23万多次，行驶中打电话9万多次，车内抽烟3万多次，超速43万多次，每天自动监听分析超过2万次通话，有效监督和规范了司机驾驶行为。在试运行过程中，平台对80%司机发出过不安全驾驶行为警告、对54%司机发出过超速警告、对10%的司机提出过疲劳驾驶预警。

2019年，首汽约车将在标识标线违法、事故识别报警、行人碰撞、驾驶舒适度评价、驾驶安全评估方面提升核心技术能力，并计划将CI系统推广到所有自营车辆中，并对加盟车辆开放。

图12 CI系统数据后台（资料来源：首汽约车）



更舒适

CI智能硬件系统提供了平台与乘客之间更便捷的交互窗口，能够提供更丰富的资讯和娱乐资源，提升用户的乘车体验。例如，乘客可以利用CI平台提供的行程管理功能自主更改行程，通过语音交互的方式操控新闻、电影等海量车内娱乐内容。

CI平台也有助于首汽约车探索更丰富的商业模式。例如，CI平台客户端可以作为商家和服务内容的展示平台，成为潜在的盈利增长点。

图13 信息和娱乐内容提供（图片来源：网络图片）



（二）在实际工况运营中为自动驾驶技术的进步积累数据

由于涉及复杂的技术、产业、社会、法规等因素，自动驾驶车辆距离实际城市出行应用还有相当长的距离；在技术上，实验室与实际路况也存在明显差异。

首汽约车通过与百度合作，以车载智能硬件系统作为人工智能实际应用的突破口，在实际运营中积累数据，对自动驾驶相关技术的进步、智慧交通管理的探索具有重要的意义，有助于强化首汽约车在该领域的地位和影响力。

展望

在行业规则日渐清晰、运营安全备受重视、服务和质量已成竞争重点的情况下，首汽约车通过运营提升、服务创新和人工智能等新技术的应用，立足于向用户提供更高效、更安全、更舒适的服务，在助力其打造优质出行服务品牌的同时，也为面向未来的可持续发展积淀了能量。

太平洋保险：技术助力竞争力提升

行业概况

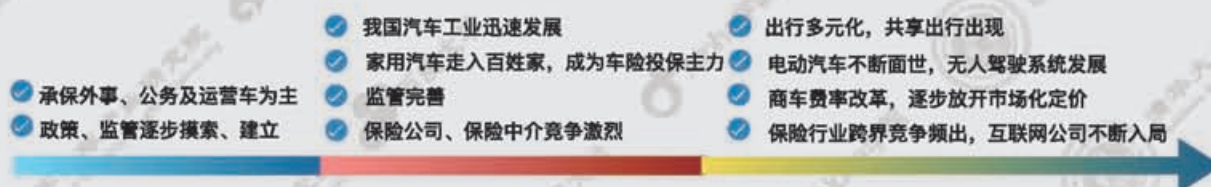
车险即机动车辆保险，是以机动车辆本身及其第三者责任等为保险标的一种运输工具保险。

伴随人民生活水平的日益提高和我国汽车工业的快速发展，汽车目前已经基本实现了普及化。车险市场从无到盛，主要经历了三个发展阶段。最初，车险以适用于承保外事、公务及运营车为主，政策、监管在逐步探索成立的过程中。随后，随着家用汽车进入普通百姓家，车险开始成为投保主力，相应的催生了大量保险公司和中介机构，监管也在逐步完善。随着汽车技术的演进、电动汽车的面世和无人驾驶系统的发展，承保标的发生重大变化；互联网、物联网、大数据等技术的综合发展以及商业模式的变化，又使得出行方式变得多元化，共享出行所占比重越来越高，不仅保险责任主体发生了改变，风险的分布也变得更加复杂。

汽车产业和出行模式的转变，以及各类相关技术的发展，推动着监管机构连续三轮商用车费率改革，逐步放开市场化定价的趋势愈显明朗。过去，车险定价模型以保险公司历史从车数据为主，随着定价限制的松绑，未来，车险行业需要更多从人的因子、根据驾驶习惯和行为进行定价的车险产品。

财产保险领域，车险保费收入普遍占比超过70%，而鲜有机构盈利。市场上，具有一定规模的车险险企依托数据密集的优势，纷纷投入资源进行业务数字化改造，应用AI技术提高运营效能，提升客户体验。

图1 我国车险行业发展阶段及特点



AI 技术应用探索

中国太平洋财产保险股份有限公司（简称“太保产险”）在2017年年初启动了“数字太保”战略，为应对外部环境变化带来的挑战，积极运用技术手段，助力业务发展。

传统车险企业的业务流程比较固化，保险作业链条较长，线下人工作业环节较多，深受用户诟病的环节集中体现在投保麻烦、理赔繁琐、服务较差等方面。

图2 车险公司业务流程图（资料来源：根据太平洋产险资料整理）



（一）智能客服降本增效

目前，包括前期销售、售后咨询服务等在内的保险类产品的大部分服务工作都已经可以通过在线的方式完成。

2005年-2010年，随着私家车市场和互联网行业的兴起，面对个人客户的直销渠道进入快速上升通道。直销渠道分为电话销售（电销）和网络销售（网销），都需要人工操作完成。目前，太保产险拥有近9000人的直销坐席团队，企业不仅面临常规人工成本压力，坐席团队流失率高，培训成本高，并且呼出业务接通率低、成交率低，折算之后的人力成本效率亟需提升。

太保产险和百度DuerOS等平台合作，利用语音识别、语义理解和语音合成等技术，对直销业务进行了改进。

对于外呼营销场景，采用机器人配合人工的方式开展工作：车险续保类前期机器人呼出，到期前人工跟进；车险追加非车产品的情景，全流程由机器人呼出，利用大数据技术对客户进行画像并推荐产品。在人工呼出的过程中，系统会提供自动辅助话术提醒和辅助输入支持，例如客户信息、车辆信息以及地址信息的自动带出等。

在呼入环节，智能客服中心通过语音导航和智能路由，根据呼入电话的意图，自动分配销售坐席、理赔坐席、客服坐席及全智能机器客服。因此，智能客服除营销的功能外，在理赔接报案环节也发挥了积极作用。例如，语音机器人提供接报案支持，在繁忙高峰时段（如遇到重大灾害时等）进行接报案预登记等。目前，领先的保险企业均开展了AI智能接报案的业务。

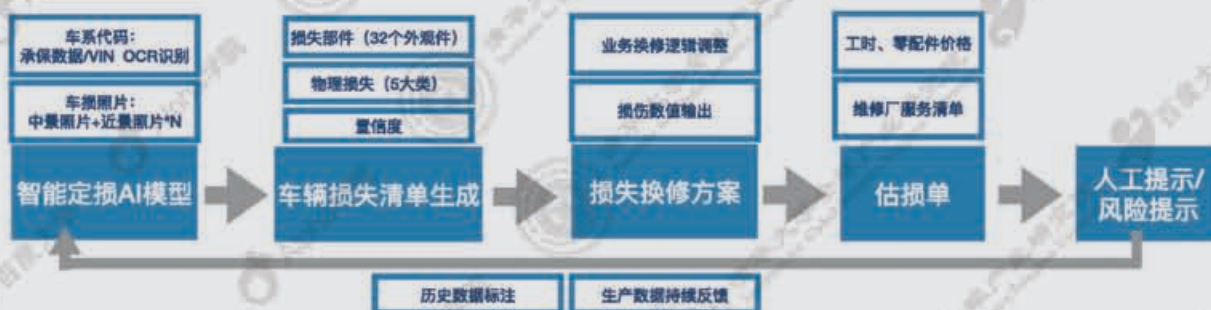
（二）化繁为简支持理赔流程优化

■ 车物损理赔

传统上，无论事故大小，理赔流程中均需要人员现场查勘。客户普遍倾向于4S店维修，导致维修费用居高不下。线下人员相互勾结、发生欺诈骗保的风险也较高。整个理赔环节需要大量纸质化单证，核保阶段又严重依赖人工，流程繁琐，效率低下，用户不满和投诉率较高。

太保产险通过智能定损系统，应用智能图像技术，已基本能够实现外观智能定损。通过与百度DuerOS系统以及PaddlePaddle深度学习技术的合作，在接报案的过程中对报案人员进行语音情绪分析，形成了智能理赔防范欺诈模型，对诈保风险也进行有效控制。

图3 太保智能定损产品（资料来源：太平洋产险）



人伤理赔

传统上，理赔流程需要人员现场查勘，进行人伤跟踪、人伤调节，也需要伤员提供大量纸质单证。因为流程时间长，速度慢，不仅用户体验差，甚至催生了“人伤黄牛”这一黑色产业链，增加了保险公司的赔付成本。在后续核赔操作中，审核流程冗长，高度依赖人工，成为整个理赔流程中人员工作量最为密集的环节。

太保产险通过与医院系统直连，省去了大量单证提交、审核的人力，应用智能图像技术，通过OCR票据识别与病历、用药智能分析，医疗影像识别，大大提升了核赔的效率和准确性，理赔过程透明度大为提高。

图4 太保人伤理赔流程图（资料来源：太平洋产险、BCG）



展望

目前，国外已有保险公司通过采集用户日常驾驶行为模式数据来评估车险定价，通过大数据手段和驾驶行为实施图像识别等，实现从车因素与从人因素的结合，对定价进行优化。受制于监管和技术成熟度，太保产险尚未进行这方面的大规模研究与实践。

另一方面，随着共享出行、电动汽车、无人驾驶等新趋势的出现，可以预料，未来，出行事故率计算不再是简单的从车因素或从人因素，生产厂商的自动驾驶算法也将是重要的考虑因素。目前，保险公司尚未推出新的产品形式以适应新的需求，这也是太保产险期待未来AI赋能的方向。

中国联通：探索 5G 时代的产业融合

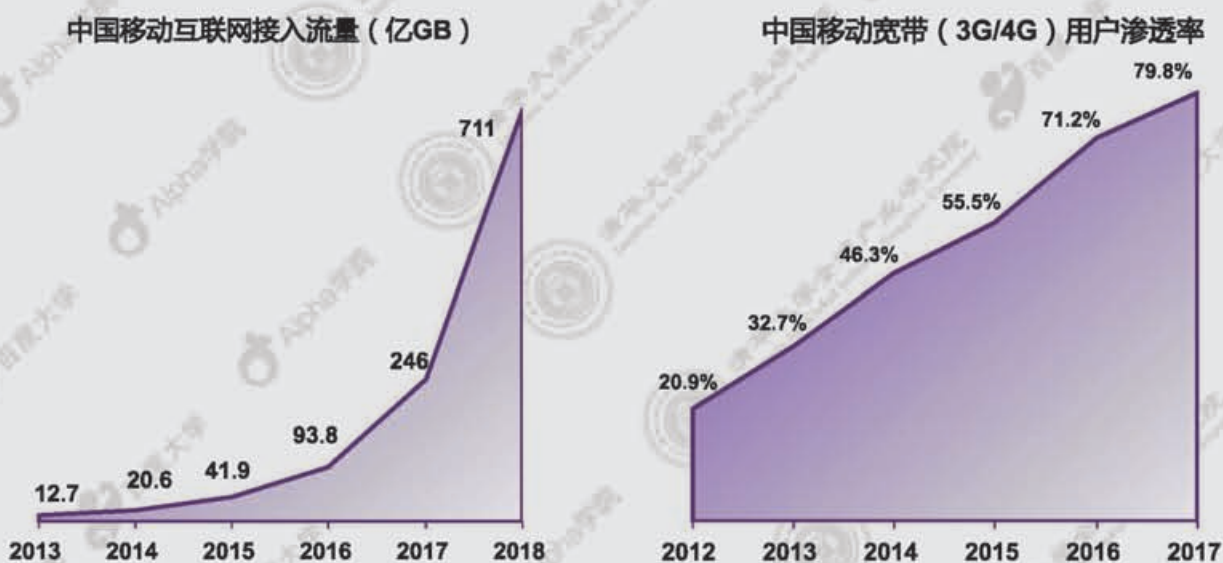
行业概况

2019年将是5G技术全面商业应用元年。

从1G到5G，中国信息通信技术（ICT）产业在过去的30年里取得了举世瞩目的发展，不仅形成了具有国际竞争力的完整产业链，作为重要基础设施，也支撑了中国社会经济的快速发展。

根据工业和信息化部提供的数据，2018年我国移动宽带（3G/4G）用户在移动电话用户总量中的占比达到了83.4%，移动互联网接入流量消费达711亿GB，同比增长了189.1%，月户均流量（DOU）达4.42GB/月/户，是上一年的2.6倍。中国的移动宽带DOU已超过美国、日本等发达国家，达到世界领先水平。5G网络实现商用后，在移动宽带支撑下的消费潜力有望得到进一步的释放。

图1 移动互联网流量增长与移动宽带渗透率（数据来源：工业和信息化部）



在移动通信业务大发展的同时，联通、移动、电信三大运营商则经历了业务模式的巨大转变。

在2G到3G的升级过程中，用户渗透率的提升和信息传输量的增长成就了运营商的大发展。2009年-2013年，移动通信用户复合增长达到了12%，基本实现了全国人口的全面覆盖。与此同时，三大运营商营业收入均实现了持续高速增长，其中，中国联通的复合增长率高达17%。

在3G到4G的升级过程中，移动互联网相关产业得到了飞速成长，中国移动电话用户总数达到15.1亿户，其中3G和4G用户总数达到12.56亿。与此同时，运营商遭遇了“通道化”困境，营业收入并没有随移动互联网产业的发展而同步增长。据统计，2017年-2018年，在电信业务量增长137%的情况下，三大运营商总收入仅增长了3.7%。

图2 电信业务量和电信业务收入剪刀差（数据来源：中国联通软件研究院）



在“提速降费”的过程中，手机上网流量资费从2014年的平均134元/GB降低到了2018年4-6元/GB，数据业务量增长与营业收入增长的“剪刀差”日趋明显，运营商之间的竞争也趋近白热化。

面对政府对降低企业宽带资费、降低移动网络流量资费、在全国范围内推行“携号转网”的要求，包括中国联通在内的三大运营商迫切需要实现转型，在加大降本增效力度的同时，探索新的业务增长空间。

中国联通的前瞻性探索

在这种背景下，中国联通以混合所有制改革为契机，引入百度、腾讯、阿里巴巴、京东、苏宁等战略投资，走上了构建“五新”（新基因、新治理、新运营、新动能、新生态）互联网化运营的道路。

图3 中国联通的混合所有制改革（资料来源：中国联通）



中国联通致力于把握时代机遇，一方面联合百度、阿里、腾讯、华为、航天科工等30多家企业成立物联网产业联盟，加速产业融合；另一方面，借助自身在用户规模、基础网络、海量数据等方面的优势，在产业互联网发展过程中，致力于构建基于联通生态的AI价值增值链。

生态的意义在于通过形成合作伙伴关系获取竞争优势。单个企业完成一系列价值增值活动的某一部分，各个伙伴的价值活动相互叠加就构成了整条“增值链”。在即将到来的5G时代，通信产业价值链将变得更加复杂，在生态体系中，各企业通过调整自身的活动以适应链上的其它公司，拥有战略互补性的企业在协同过程中将发挥出强大的整合优势，创造更大的价值。

图4 信息通道时代的运营商相关产业价值链（资料来源：中国联通软件研究院）

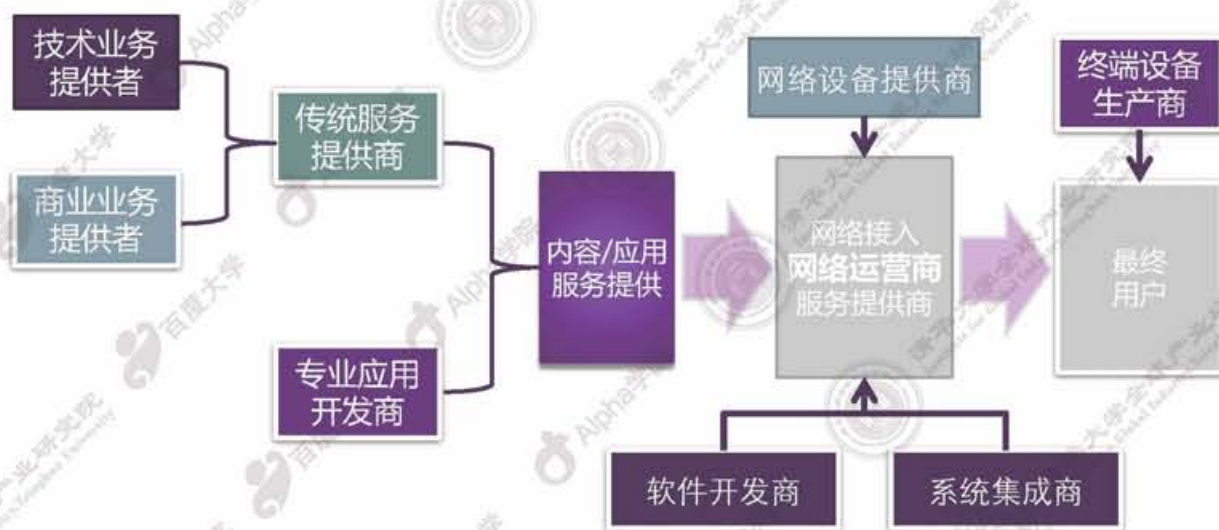
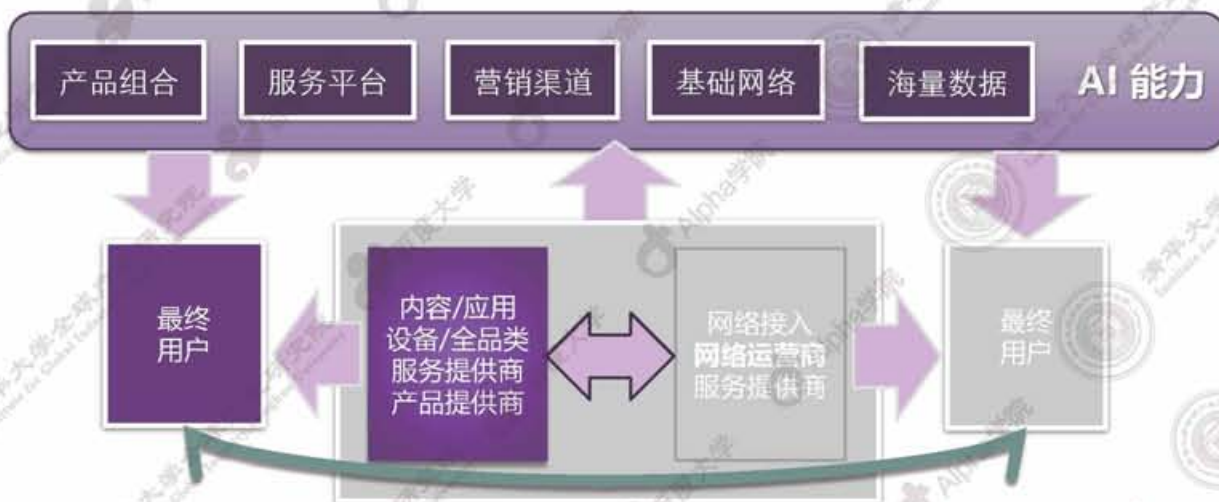


图5 5G时代基于生态的通信产业AI价值增值链（资料来源：中国联通软件研究院）



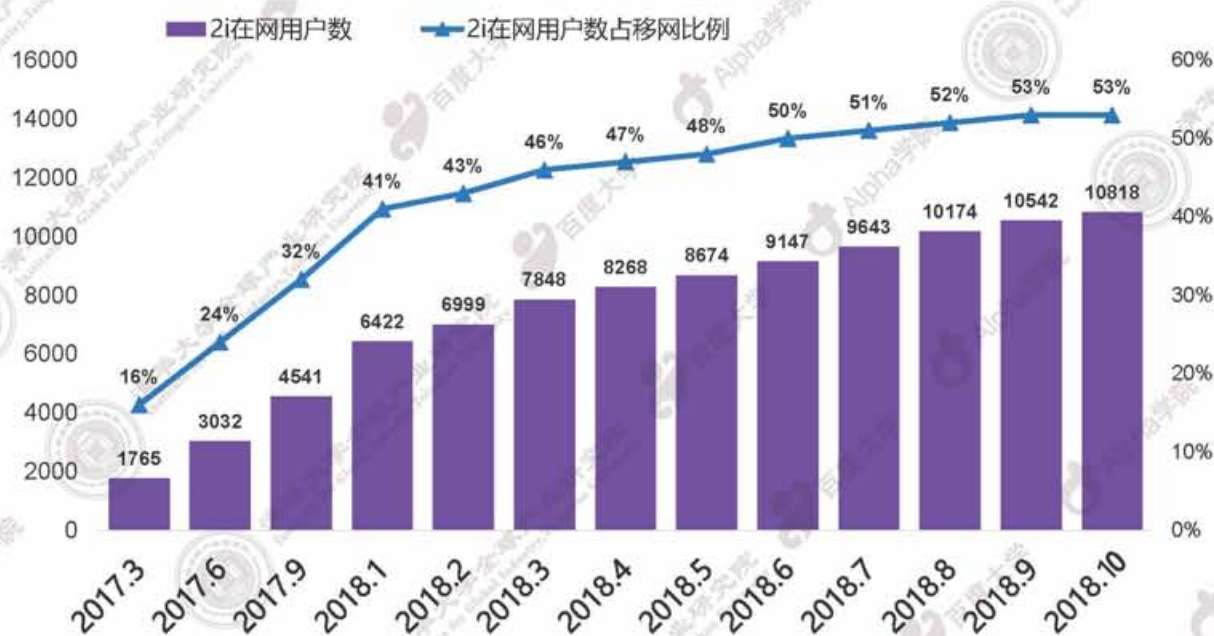
基于运营商在“云、管、端”和大数据方面的独特优势，中国联通致力于成为人工智能商业化产业生态中重要的一环，既是AI技术的使用者，更是AI生态构建的重要推动者和服务提供者。

互联网化运营与 AI 产业融合

（一）作为“最互联网化”的央企，中国联通积极探索互联网化运营转型

以“混改”为契机，中国联通全面推进了与战略投资者的深度合作。例如，在面向互联网的2I业务中，联通与腾讯、百度、京东等公司推进了触点互联网化合作，与阿里、苏宁、京东等合作探索了新零售试点，强化线上线下相互引流，有效拉动了业务发展。

图6 中国联通2i2C业务的增长（资料来源：中国联通软件研究院）



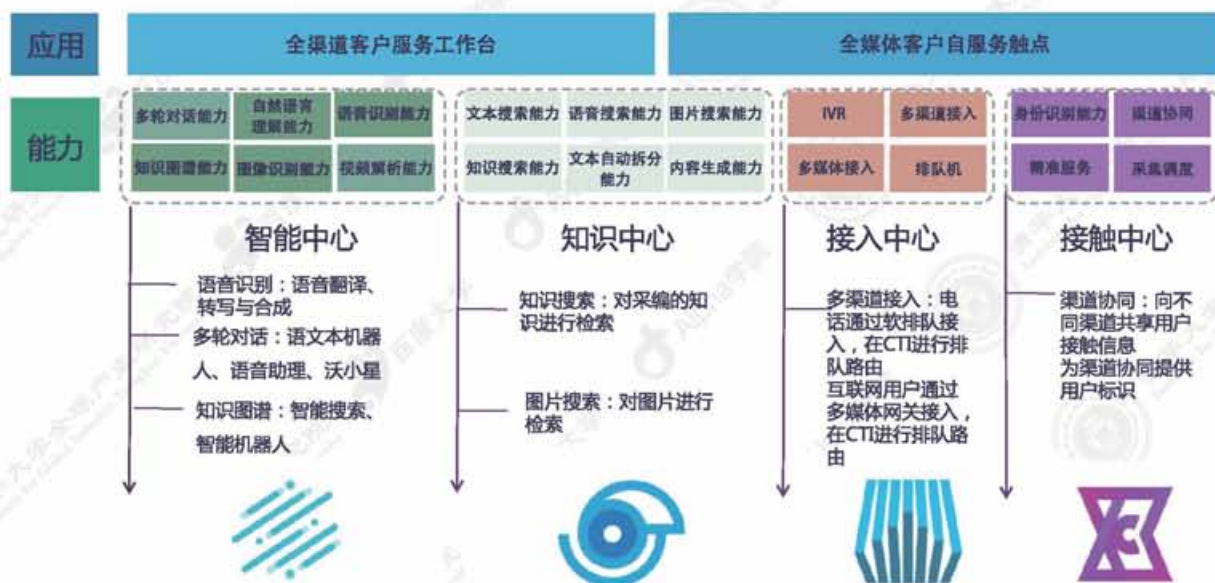
（二）作为 AI 技术的使用者，中国联通结合自身运营痛点与转型要求，积极发展新的 AI 服务能力

中国联通从客户服务、计费信控、门店营销等垂直场景入手，通过与百度等合作伙伴联合研发，建设AI核心能力，不断降低人工成本、提高服务质量和运营效率。

智能客服是集成智能语音、自然语言理解、多轮对话、智能搜索等人工智能技术的综合应用，在电商、保险等领域已有应用，中国联通是最早尝试使用智能客服的运营商。

通过与百度智能云合作建设全渠道、全媒体智能客服并投入试点，中国联通系统化解了原有客服系统服务渠道及触点运营能力不足、底层能力不共享、资源无法整合复用等行业级难题。

图7 中国联通的智能客服结构（资料来源：中国联通软件研究院）



在天津的试点中，智能客服实现了话费查询、业务办理、发票咨询等100多个意图模型，在准确率95%、客户满意度90%的情况下，减少了12%的人工服务时长。客服电话10010的15秒服务水平提升至88.7%，而客服外包成本则下降了10%，达到了降本增效的设计目标。

2018年12月底，中国联通将智能客服范围扩大到了黑龙江、海南等省份，并计划在近期进一步扩大应用范围。

（三）中国联通积极构建开放的 AI 生态体系

中国联通充分发挥自身在基础网络资源、大数据、天宫基础平台等方面的优势，积极与AI技术领先伙伴合作，从客服、营销、零售等典型业务场景出发，不断打造并联通AI平台，构建面向产业、实现产业融合的中国联通AI开放生态。

图8 中国联通AI生态架构（资料来源：中国联通软件研究院）



鉴于运营商在商业、医疗、交通、城市管理等各类信息化、智能化应用场景中不可或缺的地位和优势，中国联通构建AI生态体系、推动产业渗透的努力具有广泛的商业前景，有助于推动运营商实现从“信息管道”向“产业融合”的战略转变。

展望

面对即将到来的5G时代，运营商拥有在云（海量运算和存储平台）、管（大带宽、低延时、广覆盖的信息连接）、端（海量应用场景和终端）以及大数据（用户数据、业务数据、网络数据、位置数据等）方面无可比拟的巨大潜在优势。

探索新技术、拓展新领域需要勇于探索、敢于尝试的人才。通过创新、决策、合作模式、人才等一系列深化改革的具体措施，中国联通有望通过充分挖掘自身的资源和潜力，在推动AI产业融合的过程中形成新的服务能力、构建新的产业生态，实现运营商的重大业务模式转型，缩短新技术落地的路径，塑造在全球新一轮智能革命中的领先优势。

极米科技：家居场景下的视听进化

行业概况

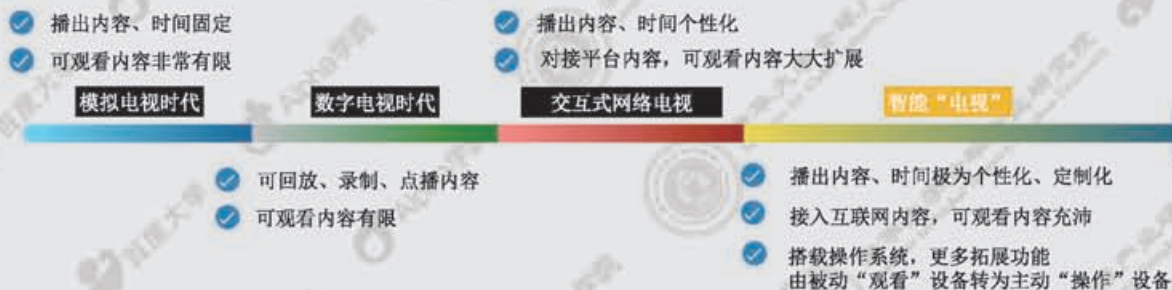
随着生活水平的提高和技术的发展，人们对于居住环境的体验有了更高的诉求，智能家居的概念应运而生。

智能家居是以住宅为载体，集成了人工智能技术、物联网技术等形成的系统性产品，其中，智能家电占据智能家居的半壁江山，不仅传统家电厂商在转型升级坚守城池，跨界竞争者也纷纷进入这个领域。在智能家居的产业生态中，作为家庭娱乐活动设备中枢的电视具有举足轻重的地位。

自1970年代以来，我国电视机产业先后经历了CRT、LCD、LED等主流显示技术的迭代，从模拟电视到数字电视，从小众产品到全民渗透，面对激烈的竞争，已经形成了极具国际竞争力的强大产业链。

在电视内容的生产和运营方面，在国家广电部门的监管下，中央和地方各级国有电视台和电视内容制作方也在几十年中实现了蓬勃的发展，积累了极为丰富的经验和生产能力。

图1 我国电视产业的发展阶段（资料来源：艾瑞咨询）



电视产业的分水岭是内容提供方的多元化。在互联网和通信技术进步的驱动下，电视逐渐单纯的独立硬件发展成为以硬件为终端载体、整合内容的娱乐生态体系。

随着互联网产业的发展，丰富、多样化的视听内容吸引了越来越多的新一代消费者，用户可以通过上网实现自主化、个性化的内容选择，电脑、手机等小屏设备因此成为家庭娱乐的重要端口，传统电视则因单一的内容被动接收、难以提供交互体验而逐渐落寞，出现了电视观众的“老龄化”现象。在此过程中，电视用户的价值诉求也发生了显著转变，由被动接受视听资讯发展成为对交互式、个性化、定制化的视听娱乐的需求。

另一方面，随着视频解码技术的升级，硬件显示技术也出现了百家争鸣的现象，全球主流电视厂商选择发展了不同的光源技术路线，多元化的技术发展也促使用户对画面质量、色彩还原度、大尺寸屏幕带来的沉浸感有了更高的期待。

电视产业为迎合互联网时代用户的新需求，开始探索能够提升用户体验的新硬件形态。

其中，由电信运营商主导的IPTV（一种通过专用IPTV机顶盒连接终端电视、利用专用宽带网络传输信号、提供丰富视频内容的模式）自2005年开始发力，在经历了短暂的电视机盒子野蛮生长后，随着监管部门通过颁发牌照的方式纳入监管，逐渐实现了稳定发展。

从2011年开始，互联网电视（OTT TV）进入了人们的视野，标志着智能电视时代的到来。OTT TV实现了由“被动接收”到“主动操作”的转变，类似电脑搭载操作系统，具备更多的互联网应用拓展功能，在内容方面初步实现了“台”“网”部分融合。

从特定场景下的用户价值（家居自主娱乐视听体验）视角，OTT TV市场正处于新价值曲线的早期：即小众市场到大众市场的阶段。

图2 中国家庭大屏终端规模（资料来源：尼尔森网联调研数据）



图3 电视市场曲线的迁移



互联网的发展让用户形成的随时、自主选择丰富内容的习惯，移植到了对智能电视的需求上，从“看电视”转变为“用电视”，对操作易用性、人机交互友好性等方面提出了更高的要求；互联网包罗万象的海量视频信息的接入，也需要设备能够更加智能地帮助用户筛选内容，满足用户个性化喜好。

近年来，投影类设备异军突起，成为了智能电视阵营的新参与者。投影类设备与电视显像原理不同，长焦LED光源投影成像，具备屏幕大、体积小、成本低、保护视力等特点，能够为用户提供独特的优质体验。

由于长焦投影设备在亮度和色彩方面有所欠缺，在部分场景下成像质量差强人意，超短焦激光投影电视（俗称“激光电视”）应运而生，弥补了长焦的缺陷，不过，激光电视需配备价格高昂的抗光屏，使之不具备价格优势。不论是长焦还是激光，投影设备提供的尺寸大小由人的投屏都为用户提供的令人印象深刻的超级体验。

图4 投影类设备价值链



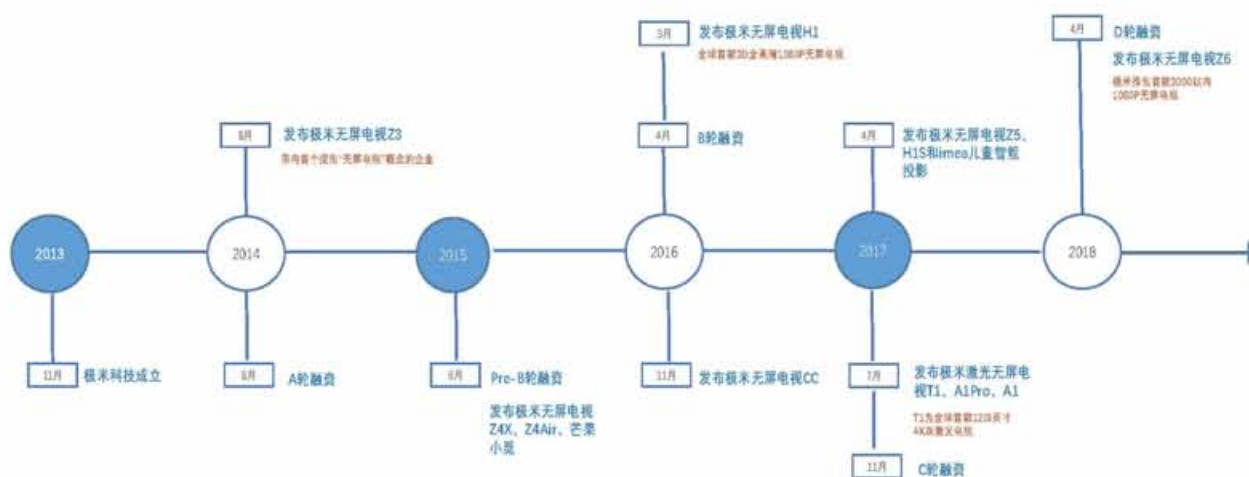
AI 技术的应用和探索

较早把智能盒子和投影仪结合起来进军市场的厂商是极米科技，它既是家用智能“电视”（投影类）的一个缩影，也代表着整个“电视”产业借力AI技术提升用户体验的探索。

极米科技成立于2013年，以无屏电视的概念进入市场，目前也是该行业领先者。为了更好呈现超大屏的使用价值，目前极米产品主打家庭影院的概念，让用户在收看影视作品过程中获得更好的体验。

极米在语音交互和智能推荐上一直在做尝试，更好的将内容合作方庞大的资源库进行管理，让用户“主动”和“被动”地搜索到符合个性化喜好的影视作品。

图5 极米科技发展历史（资料来源：极米科技）



在语音交互上，极米搭载百度DuerOS平台，利用遥控器，通过近场语音交互，对使用者语音进行精准识别，并通过自然语言处理，进行结果意图反馈。例如，语音输入“最新上映的电影有哪些？”系统会根据语音呈现观看者需要的结果，在此基础上还可以进行多轮查询。除此之外，极米设备还可以根据语音输入者的声音特点，对女性、男性、老人、儿童等进行场景语境识别。例如，语音输入“想看一部喜剧电影”，结果意图的反馈会根据声音特质判断年龄性别，呈现不同的结果。

这是极米应用软件与百度DuerOS合作，针对用户的“主动搜索”实施的较为成熟方案。

图6 极米科技搜索反馈示意图（资料来源：极米科技）



另一方面，极米利用百度PaddlePaddle深度学习技术，借力于百度大数据的专有资源，对用户“被动推荐”进行重点探索。极米根据用户在内容平台上的浏览数据和网络的用户评价数据，结合时下流行数据与媒体资源数据，通过深度学习算法主动识别用户意图，推测用户近期喜好以达到精准推荐影视资源的目的，解决了用户在庞大的数据库中无从选择的困难。

图7 极米科技影视资源推荐（资料来源：极米科技）



展望

AI技术的应用帮助极米树立了家庭影视娱乐智能助手的角色，使得产品更具科技感，具备更好的交互体验，较好匹配用户特质，推动投影类智能电视的发展。不过，若投影类智能电视期待进军大众市场的话，至少AI技术还需要从硬件、软件两个层面更好地赋能，满足大众市场用户对实用性、稳定性地价值诉求。

硬件上，用户需要更优的硬件技术实现更好的视听输出质，高清、大屏、色彩质量更优。投影类家居视听设备对投影墙面和光线有很高要求，当前的自适应更多针对屏幕放置位置，还处于初级的自适应阶段。为保证设备对环境光和墙体的感知，始终投射出优质画面，还需要更多视觉智能技术的参与，以减少局限性。

软件上，目前极米是通过用户的观影、体育赛事等特定需求切入家庭场景，因而着力于特定内容的算法推荐。为提高智能电视的使用频次，还需要远场语音交互技术的成熟，以更快更精准的响应速度，提升包括老人、儿童在内的全部家庭成员的易用性；此外，个性化推荐的范围和效率也有待进一步提高。

行业概况

智慧城市是物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术驱动下的城市管理信息化、数字化的高级形态。智慧城市建设用于极为丰富的场景，在建设过程中，各类新技术和新模式的应用将推动城市运行系统更高效、更智能，赋予城市智慧感知、反应、管理的能力，使城市发展更加和谐、更具活力、更可持续。

图1 智慧城市丰富的应用场景（资料来源：软通智慧）



自2008年以来，中国智慧城市建设经历了三个阶段。

■ 第一阶段是2008-2012年，特征是行业驱动、部门独立建设，形成了大量信息孤岛。产业参与者主要是国外软件系统集成商。

■ 第二阶段是2012-2015年，国家出台了一系列政策，确定了290个试点项目，进行了各种形式的建设探索。产业参与者包括了国内外软件开发商、系统集成商、设备供应商等。

■ 第三阶段是2016年至今，进入“新型智慧城市”建设期，物联网、大数据、人工智能、城市平台等新一代技术的应用日益受到重视，横向打通数据壁垒、促进信息共享成为建设方向。产业参与者中，除了软件商、系统集成商和设备供应商外，电信运营商、互联网大数据公司也广泛参与进来。

值得强调的是，人工智能技术在智慧城市建设中拥有广泛的应用场景。近年来，图像识别、AR/VR等人工智能技术在公共安全、交通出行等诸多领域的大量应用，取得了显著成效。

在此过程中，以BAT为代表的大型互联网技术公司纷纷推出了各自的智慧城市解决方案，备受关注。

■ 百度提出了涵盖交通、能源、医疗、政务等城市生活的各个方面的AI CITY方案，强调以数据为驱动的城市决策机制，根据实时数据和各类型信息，综合调配和调控城市的公共资源，最终实现自动智能化，达到运作效率的最优化。2018年，百度又进一步发布了AI城市的“ACE王牌计划”（Autonomous Driving、Connected Road、Efficient City），并宣布AI城市解决方案将率先在北京和上海落地。

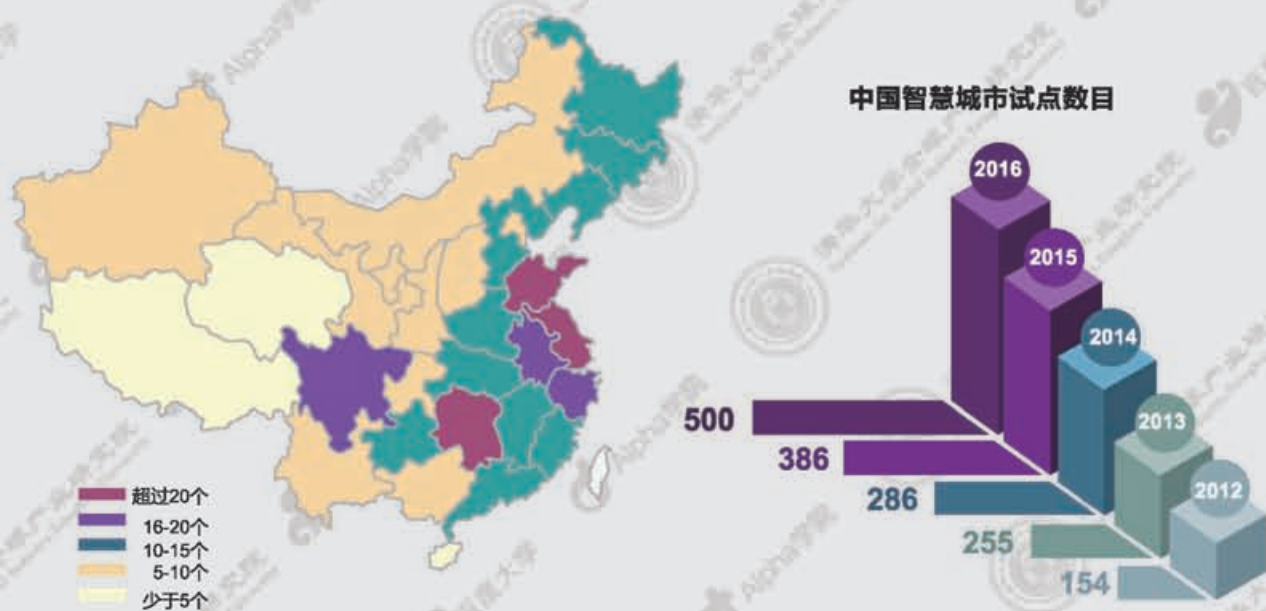
阿里推出了城市AI大脑平台，提供城市交通、医疗等八大领域的能、算法、模型等，以图构建以阿里为中心的智慧城市生态圈。

腾讯联合电信运营商成立了数字广东公司，推出了提供智慧政务支持的“粤省事”APP，以微信为入口整合广东省公共服务资源，形成了智慧城市领域的超级APP。

截至目前，中国已经形成了以长三角、珠三角、环渤海湾为代表的一批智慧城市建设试点城市群。目前全世界已启动或在建智慧城市项目1000多个，中国约有500个，是全世界智慧城市建设最热的国家。

在过去的三年中，智慧城市建设领域已经形成了包括《GB/T 33356-2016新型智慧城市评价指标》在内的超过17项各类标准，覆盖了顶层设

图2 中国智慧城市建设试点（资料来源：德勤咨询）



计、平台、技术应用和数据融合等各方面，标志着智慧城市已经进入规范化发展阶段，智慧城市产业生态的集聚已日渐形成。

软通的智慧城市实践

智慧城市建设涉及较为复杂的产业生态和合作链条。

一个成功的智慧城市项目，需要顶层设计者（政府、设计院）、总包商、硬件供应商、软件和信息服务提供商、系统集成商、运营方（电信、数据、内容）和具体应用方之间的密切配合。

作为最早进入数字城市领域的一体化智慧城市解决方案提供商，软通智慧与华为、百度等技术公司和上下游伙伴充分合作，利用大数据、云计算、物联网、人工智能等新兴技术，已经在全国130多个城市实施了超过500个项目。

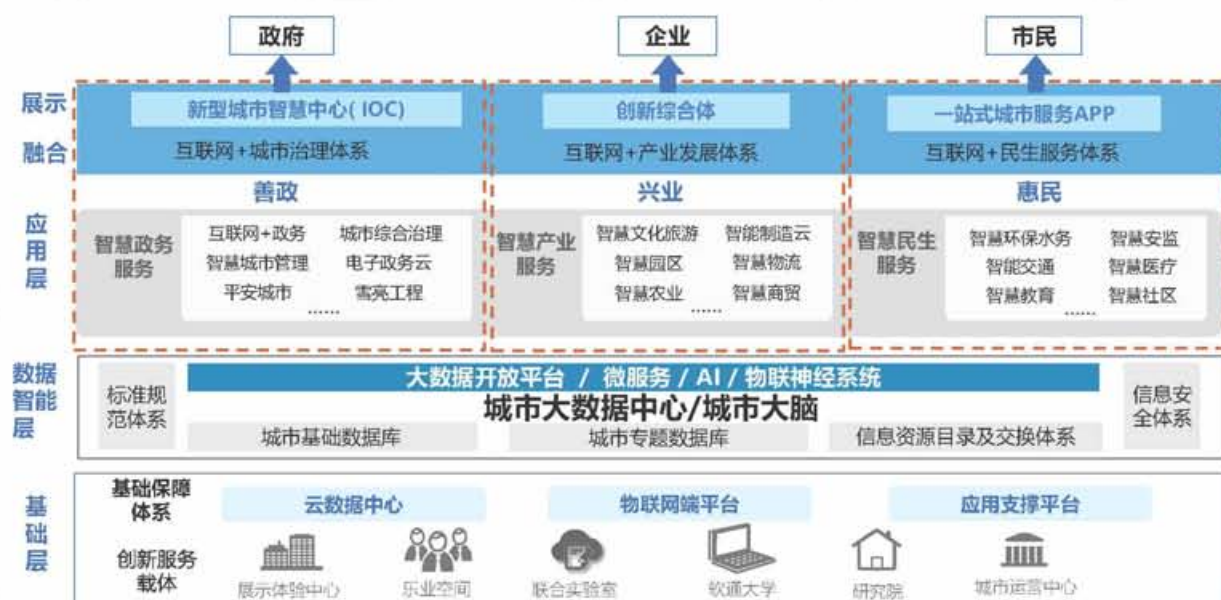
图3 智慧城市建设合作生态和价值链

具体应用	医疗	能源	教育	交通	安防	政务	环保
运营服务	电信运营商		数据运营商			内容提供商	
系统集成商	系统集成商						
软件	应用软件提供商				信息服务提供商		
硬件	感知硬件设备提供商		网络传输设备提供商		显示硬件设备提供商		芯片制造商
设计	总包商				设计院		政府机构

图4 软通智慧业务（资料来源：软通智慧官网）



图5 软通智慧城市架构（资料来源：软通智慧）



软通智慧通过架构软通云网，以城市为平台，聚合了超过200个行业云应用，为不同城市提供涉及政务、产业和民生的云应用服务和大数据运营服务。

■ 智慧政务

武汉政务云（数据）中心项目是全国第一个采用“物理分散、逻辑集中”数据共享模式建设的智慧城市项目。

该项目集成了云计算、大数据等技术，建设统一的政务云平台、统一的政府数据资源目录和交换体系、统一的人口和法人基础数据库、统一的政府数据资源门户、统一的政府数据资源共享交换机制。

基于政务云汇集、治理形成的基础库及专题库数据，软通智慧依据国家和省级惠民政策，建设了大数据分析比对模型，运用大数据监督检查应用平台，发现问题线索，查处违纪违规问题，通过在线的方式实时核查惠民资金发放情况，为惠民政策落实提供了纪律保障。

通过“五统一”目标的建成，实现了政府数据资源的统管和有序共享，消除信息孤岛，避免了盲目建设和数据“打架”，为政府公共服务平台的建设和整合提供数据支撑，促进了武汉政府大数据发展，增强了政府公信力，并降低了设备投资、避免了成本浪费。

武汉政务云（数据）中心项目共完成了武汉市42个委办局的信息梳理及资源交换工作，完成了全市1000多万人口信息及20多万企事业单位法人信息的数据建库工作，为武汉智慧城市建设及政府数据公开提供强大的基础。

图6 政务信息数据共享平台架构（资料来源：软通智慧）



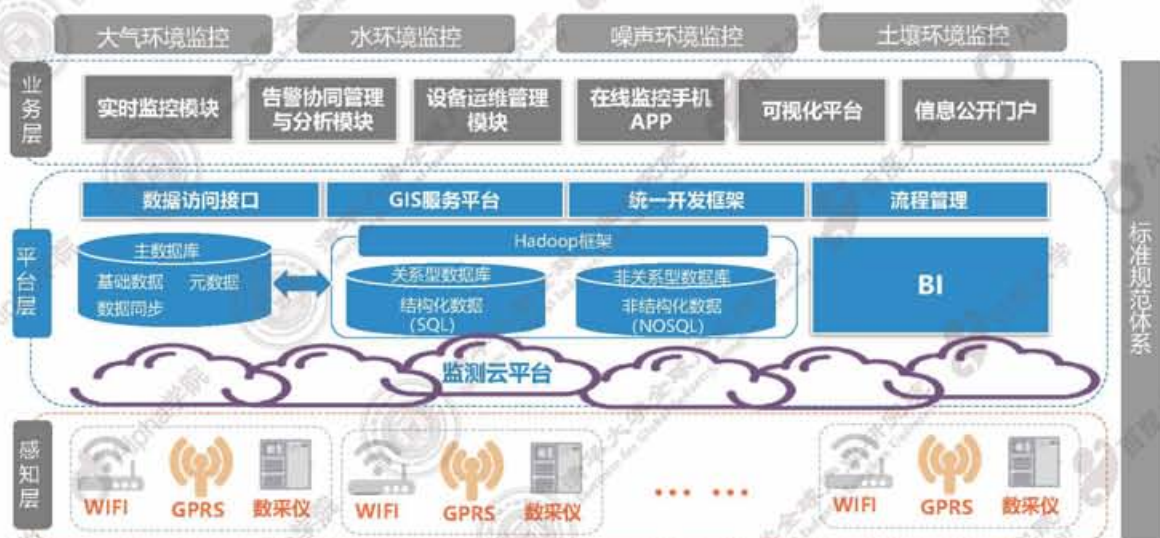
智慧环境

软通智慧与江苏南通市开展合作，利用物联网、云计算、大数据等各项技术，构建了智慧环保平台，帮助市环保局和县（市）区环保局整合1831、环境信访、行政权力、移动执法、汽车尾气、综合信息平台资源，面向公众、政府和企业提供了多项环保相关服务。

图7 软通智慧环保底层架构（南通）（资料来源：软通智慧）



图8 软通智慧环保应用架构（南通）（资料来源：软通智慧）



智慧公安

软通智慧集合图像识别等人工智能技术和物联网、云计算等大量技术，构建智能平台和体系，为湖南省某地级市提供了完整的智慧公共安全解决方案。

图9 软通“四网四平台”的智慧公安架构（资料来源：软通智慧）



图10 图像识别技术在安防中的应用（资料来源：软通智慧）

车辆：360度多角度车型识别



跟踪画面中出现的人员，并在最佳时刻抓取人员图片并提取结构化信息，包括性别、年龄段、上下半身颜色、交通工具(行人、自行车、摩托车/电瓶车、三轮车)、大小、方向、速度、颜色等特征。

人员：交通工具分类



展望

随着国家对智慧城市建设的持续投入、社会各方的高度关注、各类相关技术的进步和产业生态分工的日渐清晰、成熟，可以预计，智慧城市建设将会有更大的发展。

以软通为代表的智慧城市解决方案提供商，未来有望在以下三个方面持续贡献力量。

（一）针对地区差异，因地制宜的提供更优解决方案

中国幅员辽阔，社会经济发展不均衡，各地环境和产业发展特性不一，尽管国家出台了各类标准，智慧城市建设仍将是自上而下、因地制宜、各有侧重的建设路线。在结合自身技术、经验储备并于业界广泛合作的基础上，软通智慧将能够为不同区域、不同城市提供丰富的解决方案。

图11 智慧城市建设的差异化方案

	新城区	旧城区
中心城市	城市特点 人口密集、功能复杂的综合性城市， 信息化、数字化基础坚实， 智慧城市建设起点高标准 方案重点 强调顶层设计与科学规划 设计协同、数据融合 “与生俱来的智慧城市” 典型适用代表 雄安	城市特点 人口密集、功能复杂的综合性城市 信息化、数字化基础较好 城市治理痛点较多、 数据孤岛问题突出、 决策制约因素较多 方案重点 横向数据融合 痛点问题解决 典型适用代表 杭州、深圳
卫星城市 或 三~五线城市	城市特点 功能性城市或特色产业城市 信息化、数字化基础较好 智慧城市建设起点高标准 方案重点 强调规划与顶层设计 与城市功能和特色产业相融合 典型适用代表 天津滨海新区、北京未来科技城	城市特点 人口众多、功能复杂 信息化、数字化基础较弱， 承担产业发展任务 方案重点 纵向数据整合， 在解决痛点的同时促进产业发展 典型适用代表 地市级工业城市

（二）提供更专业化的业务智能协作平台（业务中台）运营服务

随着以百度、阿里、腾讯、华为为代表的数字化巨头大规模进入智慧城市建设领域，增强型“大脑”模式的城市云智能平台将成为竞争的中心，有望发展成为综合性的城市数字化、智能化治理的技术中台。

传统智慧城市企业的优势则体现在城市级统一业务智能协作平台（业务中台）上，专业化的业务中台运营能力将成为软通智慧等智慧城市专业企业的重要发展方向。

图12 智慧城市的平台化与专业化趋势（资料来源：软通智慧）

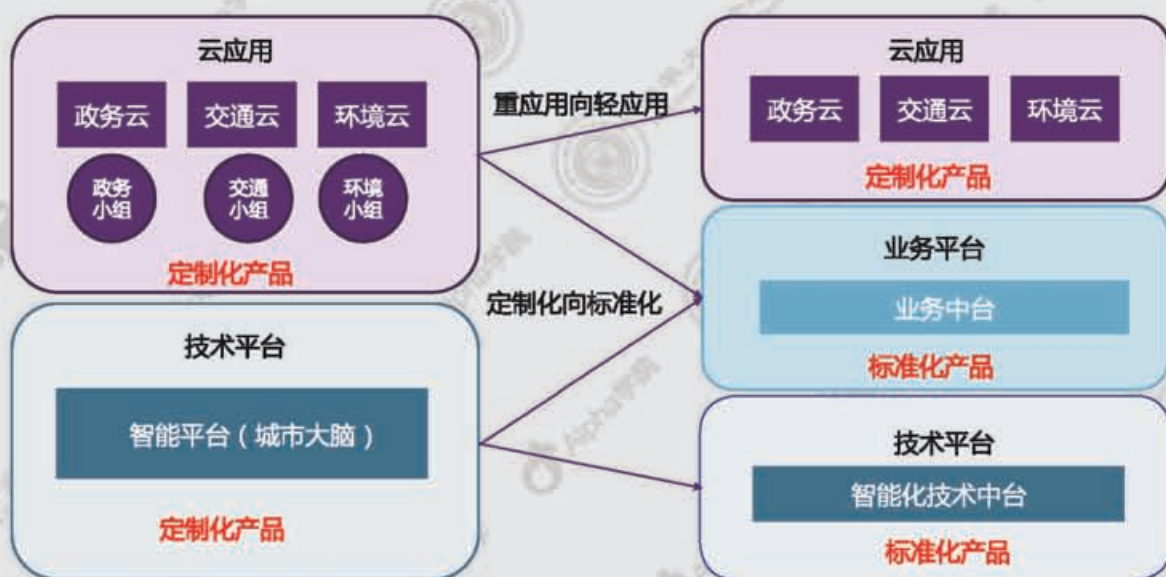


图13 智慧城市建设生态的深度聚合（资料来源：软通智慧）



（三）强化产业聚合，推动智慧城市产业生态的发展

总体来说，在中国的智慧城市建设和运维中，物联网、大数据、云计算、通信基础设施等各相关技术的准备度相对较高，随着5G的推广和大量人工智能技术、智能硬件的应用，智慧城市的技术基础将会更加坚实。

为满足智慧城市建设和运营过程中政府在人才、资金、产业和运营等各方面的诉求，通过科研机构、政府组织、产业联盟、金融机构、产品和技术服务商、运营服务商等各类合作伙伴的充分聚合，构建良性生态体系，将是促进智慧城市建设与持续、稳定、健康运营的重要方向。

附录：人工智能产业应用案例摘要汇总

企业	AI 技术的典型应用	主要涉及 AI 应用技术	解决产业主要痛点	AI 技术可用的技术和产业基础	AI 技术应用的商业价值
首汽约车	CI 车载智能系统	计算机视觉、语音识别、自然语言处理	服务过程中的安全监控没有技术方案	车联网技术 特定数据标准化	提供了服务过程中的安全监控解决方案
	智能派单	智能推荐	供需匹配效率低	大数据基础	提高了匹配效率
	智能客服	语音识别、自然语言处理	成本高、不能 24 小时服务	特定知识数据基础	降低成本、提供实时服务响应
太平洋保险	智能客服	语音识别、自然语言处理	成本高、效率低	数据充沛、数据标准化基础	实现“降本增效”目标，提高服务质量
	智能定损	计算机视觉	成本高、效率低	数据充沛、数据标准化基础	实现“降本增效”目标，提高服务质量
中国联通	智能客服	语音识别、自然语言处理	成本高、效率低	数据充沛、数据标准化基础	实现“降本增效”目标，提高服务质量
极米科技	内容推荐 语音命令交互	智能推荐、语音识别、自然语言处理	需要提供更丰富的互动体验	DurOS 系统（技术合作链建立）	提供了更优的用户体验
软通智慧	AI City 等“城市大脑”平台	人工智能、大数据、云计算等新一代技术的综合性应用平台	城市管理效率低、各部门数据存在壁垒	在数字化程度较高的局部地具备实验性应用基础	AI City 等解决方案将提供跨部门的城市管理数据和技术中台，加快智慧城市建设进程
	智慧安防中的实时监控、追踪	计算机视觉	成本高、效率低；对更优解决方案的需求	图像识别技术成熟度高；成本不敏感	优质的实时安防监控、跟踪解决方案