

人工智能：未来制胜之道

田丰、任海霞、Philipp Gerbert、李舒、武治中、莫薪儒、董晓菡、
Alibaba Innovation Ventures

2016年10月

云栖智库：

 阿里云研究中心
Alibaba Cloud Research

 BCG
THE BOSTON CONSULTING GROUP

Alibaba Innovation Ventures

目录

1 前言	4
2 人工智能内涵和应用：四大维度理解内涵、三类关键预测应用	6
2.1 人工智能是什么?	6
2.2 人工智能会做什么?	7
2.3 人工智能用在哪?	8
2.4 大数据是战略性竞争优势.....	9
3 人工智能未来趋势：三阶段发展场景，短期处于服务智能.....	13
4 人工智能未来格局：五大竞争定位模式，生态构建者是关键一环	16
4.1 人工智能产业链.....	16
4.2 未来人工智能竞争格局和企业制胜之道.....	17
5 人工智能对企业和政府的启示：抓住战略机遇，构建竞争优势 ...	21
5.1 企业：抓住人工智能风口，构建新的竞争优势	21
5.2 政府：全方位政策支持，构建人工智能产业体系	21

1 前言

未来所有的政府、公司、军队都是人工智能机构，人工智能将无处不在。美国国防部20年来未到访硅谷，而在任国防部长卡特自去年上任以来连续4次密集访问硅谷，对人工智能表示出极大兴趣，直言要将民用AI技术用于改进国防装备体系，帮助美国培育出新型的“钢铁侠”战士，国防部高等研究计划局（DARPA）正在基于人工智能技术研发自动驾驶战车、反潜无人机械船、智能电子战系统、“半人马”人类作战行动辅助系统等。据悉，美国国防部 2017 财年建议的研发预算为120 ~ 150亿美元，而被国防部所看重的硅谷科技公司，如谷歌、微软、苹果、脸书和英特尔等巨头也正在不约而同地投入“人工智能优先”战略。

本报告由阿里云研究中心、波士顿咨询公司和Alibaba Innovation Ventures合作推出，通过对人工智能内涵的阐述，分析了未来人工智能行业的竞争格局和企业制胜之道。报告主要观点包括：

- **数据、算法、计算、场景驱动新一轮人工智能。**现阶段，人工智能正在从专有人工智能向通用人工智能发展过渡，由互联网技术群（数据/算法/计算）和场景互为推动，协同发展，自我演进。人工智能已不再局限于模拟人的行为结果，而拓展到“泛智能”应用。
- **人工智能具备“快速处理”和“自主学习”两种能力。**人工智能实现了学习、决策和行动的快速处理，并且具备不停迭代和优化“试验—验证—学习”的正循环；人工智能可以更灵活地自主学习和管理知识，支持知识的“产生—存储—应用—更新”的体系化管理。
- **人工智能更易于解决具备三类关键特性的商业问题：**
 - 行业存在持续痛点；
 - 商业流程本身具备数字化的信息输入，问题可以细分并清晰地界定，商业流程存在重复，且获得的结果的沟通以书面沟通或单项沟通为主；
 - 商业流程较少受整体商业环境的复杂影响。

- **大数据是人工智能战略性竞争优势：**
 - 互联网催生了大数据，大数据催生了人工智能；
 - 场景数据的积累，促进人工智能技术应用，从而形成更高效的解决方案；
 - 数据主要有自筹数据、公共数据、产业协同数据三大来源。
- **人工智能按照服务智能、科技突破和超级智能三个阶段进化，未来3-5年处于服务智能：**
 - 服务智能：充分发挥现有技术的能力，打造人工智能赋能的应用场景，让智能服务各行各业
 - 科技突破：应用的扩展，数据的进一步丰富，对技术带来新的要求，最终促进技术实现显著突破，并相应推动应用向纵深拓展
 - 超级智能：技术显著突破，应用海量扩展，人工智能无所不在
- **人工智能五大竞争定位模式，生态构建者是关键一环：**
 - 按产业链展开分析，人工智能将呈现生态构建者、技术算法驱动者、应用聚焦者、垂直行业先行者、基础设施提供者五类竞争定位模式；
 - 生态构建者布局全产业链，聚集大量开发者和用户，将成为其中重要的一类模式。

2 人工智能内涵和应用：四大维度理解内涵、三类关键预测应用

有这样一位“学习达人”，“他”的学习速度是人类的1万倍，只花10小时，就会唱几百万首流行歌曲，成功预测出《我是歌手》总决赛的歌王！

有这样一双未卜先知的“眼睛”，城市里错综复杂的十字路口和成千上万的路段都在“它”的视野里，并能提前告诉你5分钟后、10分钟后，乃至1小时后的路况信息！路况预测准确率在91%以上！

有这样一双“速记快手”，“她”能够高速记录大会演讲，准确率方面竟然以0.67%的微弱优势战胜第50届国际速联速记大赛全球速记亚军姜毅！

……

他、她、它的背后，都有一个共同的名字：人工智能。人工智能到底是什么？能为人类做什么？我们该如何使用？

2.1 人工智能是什么？

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。自20世纪50年代以来，三次技术革新浪潮中，学界和业界对人工智能的理解众说纷纭，科技和商业的多元化发展导致对人工智能的定义、发展动力以及表现形式的理解各异。让我们从以下四个维度来总结和理解人工智能的多种内涵：

- 人工智能的定义：
 - 根据人工智能的应用，人工智能可以分为专有人工智能、通用人工智能、超级人工智能。
 - 根据人工智能的内涵，人工智能可以分为类人行为（模拟行为结果）、类人思维（模拟大脑运作）、泛（不再局限于模拟人）智能。
- 人工智能的驱动因素：算法/技术驱动、数据/计算、场景和颠覆性商业模式驱动

- 人工智能的承载方式：
 - 技术承载方式：单机智能、平行运算/多核智能、高度分散/群体智能
 - 表现方式：云智能、端智能、云端融合
- 人工智能与人的关系：机器主导、人主导、人机融合

现阶段，人工智能正在从专有人工智能向通用人工智能发展过渡，由互联网技术群（数据/算法/计算）和应用场景互为推动，协同发展，自我演进。人工智能已不再局限于模拟人的行为结果，而拓展到“泛智能”应用，即更好地解决问题、有创意地解决问题和解决更复杂的问题。这些问题既包含人在信息爆炸时代面临的信息接受和处理困难，也包含企业面临的运营成本逐步增加、消费者诉求和行为模式转变、商业模式被颠覆等问题，同时还包含社会亟需解决的对自然 / 环境的治理、对社会资源优化和维护社会稳定等挑战。

在这个过程中，虽然“模拟人”不再是唯一方向，但是人依然是人工智能实现不可缺少的关键因素。人是主导者（设计解决问题的方法），参与者（数据的提供者、反馈数据的产生者，也是数据的使用者），同时也是受益者（智能服务的接受方）。

例如，我们开篇所讲的故事，就是阿里云研发出的人工智能ET。ET基于强大的云计算能力，学习海量的人类大数据，正应用工作、生活各个领域并不断进化，目前已具备智能语音交互、图像/视频识别、交通预测、情感分析等技能。ET能实现直播实时字幕、看图说话、个性化推荐、体育视频分析，帮助人们更好地接受和处理各种格式的信息；还能提供包括智能客服、工业设备异常检测、法庭庭审速记、金融风控、电子商务恶意行为监测等企业解决方案，帮助企业减低成本，提高效率，降低风险；并实现了交通预测和社会公众趋势预测，提高社会公众服务和管理水平。浙江省交通运输厅与阿里巴巴合作试点中，实时路况监测成本下降了 90%，未来路况预测准确率在 91%以上。

2.2 人工智能会做什么？

人工智能具备“快速处理”和“自主学习”两种能力。

人工智能实现了学习、决策和行动的快速处理。计算机处理信息、沟通信息、并

行计算和线性计算的速度都快于人类。此外，计算机还能够不停迭代和优化“试验—验证—学习”的正循环。例如：在上文提到的阿里云ET人工智能调度交通的应用中，城市的交通是非常复杂的，每个路口和路段都有错综复杂，千丝万缕的关系。机器需要对成千上万个路段的海量历史数据进行处理和学习，以获得路段的全天路况模型，再结合城市的每个路口传回来的智能视频信息（包括车辆识别、车速识别等信息）来做全局的、实时的分析，这个过程对数据处理能力在规模、复杂度、实时性上都提出了更大的挑战。

人工智能可以更灵活地自主学习和管理知识，支持知识的“产生—存储—应用—更新”的体系化管理。例如：在淘宝和天猫，每天有近5万次热线电话求助。这些海量的语音数据通过人工智能机器的自我学习，使得机器具备能“听”能“懂”的知识，这些知识可以运用到语音交互相关的各个行业和各个场景，例如：智能客服语音交互、电话呼叫中心质检、互联网汽车语音命令等等。在一些特定场景的应用下，例如法院庭审速记，会产生的一些新的数据，和适应于此场景的新的知识，这些知识又同时被用来更新语音识别知识库，并被其他应用快速使用，这也是阿里ET可以打败世界速记亚军的知识来源。

如何让人工智能做好知识管理，是这个体系化工程的重要部分。双十一是由淘宝天猫发起的全球消费者的购物狂欢节，在2015年，更是创下了一秒14万笔订单的世界记录。庞大订单量也带来的用户咨询服务和问题的高峰，阿里巴巴的算法工程师们通过对海量问题的分析和预测，在业内首次将知识库的自动更新时效提升至分钟级，使得智能客服在此场景下获得高达94%的智能解决率。

2.3 人工智能用在哪？

人工智能已在多个方面成功应用。图像识别（包括交通信号灯和人脸）技术已经超越人类水平。微软计算机视觉软件的图片识别错误率已经低于人类。计算机不仅能识别简单图像，还能分析整个电磁波谱。语言识别和自然语言处理技术已经在日常生活中广泛应用，例如苹果手机内置的语音识别助手Siri、亚马逊智能音箱Echo、阿里YunOS个人助理+、淘宝小蜜、支付宝安娜等。通过传感器和制动器，人工智能可以感知并行动。机器视觉和各类传感器，结合高精度地图和环境感知信息，机器人、无人机、自动驾驶等智能设备已经投入使用，Google、Uber、Tesla、阿里巴巴与上海汽车合作等都已在无人驾驶和互联网汽车领域布局。

人工智能最适用于解决什么样的问题？通过分解典型的商业流程，我们发现，人工

智能更易于解决符合以下特点的商业问题：

- 行业存在持续痛点；
- 商业流程本身具备数字化的信息输入，问题可以细分并清晰地界定，商业流程存在重复，且获得的结果的沟通以书面沟通或单项沟通为主；
- 商业流程较少受整体商业环境的复杂影响。

企业客服就是人工智能应用的一个典型例子，作为企业用户与企业服务的交互入口，客服面对的80%的问题都是简单的、重复的问题，但是却需要大量人力和时间的工作。同时，客服提供的服务内容大都来自与企业自有知识体系，受整体商业环境的影响相对较弱。这使得企业客服的智能化应用相对容易，很多基于自定义知识库的问答型企业智能客服产品蜂涌而出。

但是如何真正实现人工智能意义的智能客服？与真人深度交互，也就是尽可能地模仿真人的思维交流方式为人类服务，并有效帮助业务提升用户体验，是人工智能时代对商业流程智能化的思考。

2015年起，阿里巴巴推出新一代智能客服产品——阿里小蜜，基于语音识别、语义理解、个性化推荐、深度学习等人工智能技术的应用，并将外部消费场景和阿里后台的关键业务流程无缝融合。阿里小蜜通过积累的大数据优势，提前分析、预测消费者的服务诉求，主动触达用户，阿里小蜜将用户转电话及在线人工服务的求助率降低了70%。即便在每天应对百万级服务量的情况下，智能解决率也达到了接近80%（该指标高于行业智能客服产品平均水平60%以上），并且，依靠阿里巴巴在语音识别领域的知识积累，把服务领域里人机对话语义意图的精确匹配率提升到了93%，满意度比传统的自助服务提升了一倍。

2.4 大数据是战略性竞争优势

数据是人工智能的基础，拥有针对特定领域的庞大数据集，能够成为竞争优势的重要来源。现阶段，制约人工智能领域很多重大突破的关键，并非是算法不够先进，而是缺乏高质量的数据集。

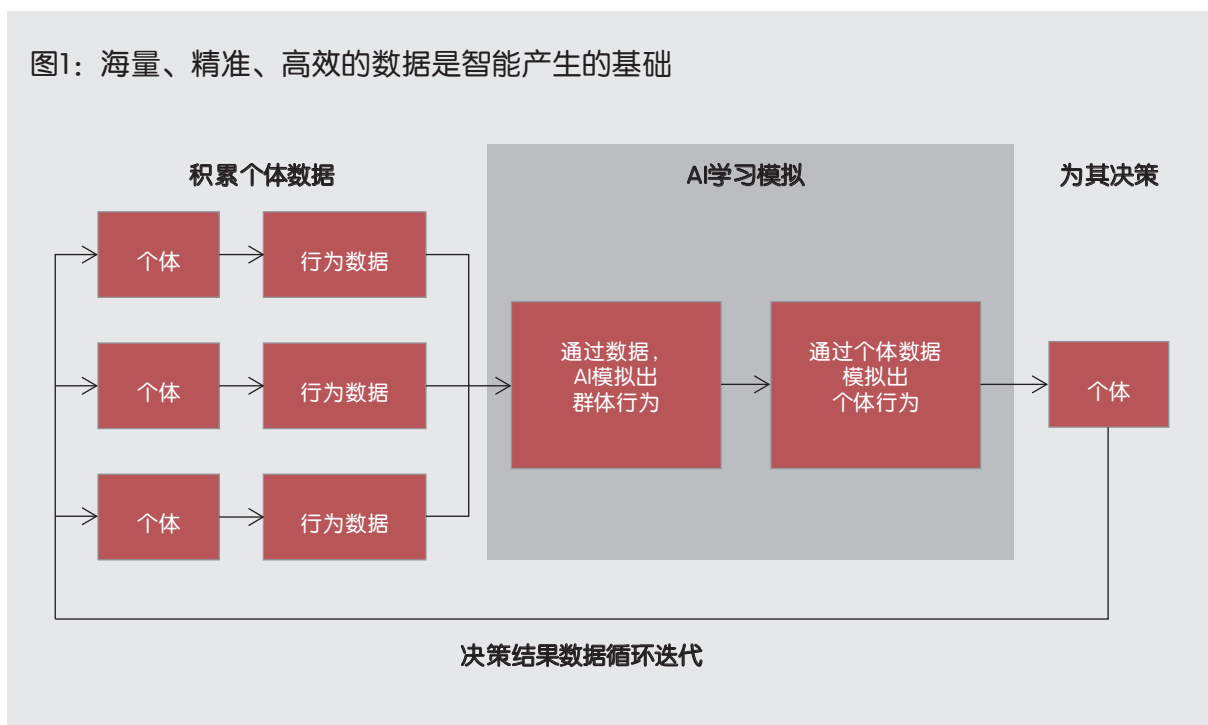
海量、精准、高质量的数据为训练人工智能提供了原材料（参阅图1），巨型数据库、十几年累积的搜索结果，乃至整个互联网都让人工智能变得更聪明。人工智能从庞大的、复杂的、无序的个体数据中发现更为本质、更能解释世界的规律，并复合多个规律共同作用，以解决问题。

人工智能的三种主要技术，都需要专有类型的数据。机器学习，例如计算机视觉、情感分析、自然语言处理等技术，需要大量的标签样本数据。模式识别，例如文字、语音、指纹、人脸等识别技术，则偏重于信号、图像、语音、文字、指纹等非直观数据。人机交互，如智能机器人技术，则需要积累大量的用户数据。

互联网催生了大数据，大数据催生了人工智能

从信息浏览、社交网络、电子商务、到互联网+，互联网的发展融入到我们生活、工作和经济的各个方面。用户在享受互联网带来的便捷的同时，也在无形中贡献着数据的足迹，音频、视频、邮件、微薄、文件、浏览历史等数据逐渐累积。互联网的快速发展，推动信息社会进入到大数据时代。同时，大数据也加快推动了互联网的演进。拥有海量用户搜索数据的Google，社交数据的Facebook，交易数据的Amazon、阿里巴巴等互联网公司充分借助云计算、大数据的技术来更好的了解用户，提供更好的或者创新的

图1：海量、精准、高效的数据是智能产生的基础



服务和产品。例如：阿里巴巴的蚂蚁小贷，借助互联网，获得比传统银行能采集到的贷款者相关的更丰富、准确的信息，比如这些淘宝卖家正在卖哪些商品、生意好不好、卖家经营店铺勤快程度（例如，客服旺旺的回复速度，每天经营时间的长短等）、之前是否有过不诚信行为等。通过充分处理、计算和分析这些互联网数据，来解决小微企业的贷款业务这一公认难题，真正实现纯信用，全程零人工介入、客户1秒钟获贷。

互联网的演进和催生的新业态，又进一步吸引了大量用户的积极参与，实现了数据“产生—使用—新数据产生—再使用”的闭环，这个闭环恰恰是人工智能自主学习和知识管理的基础。例如：拥有上亿注册用户和上亿商品的阿里巴巴淘宝，后台积累了286亿多个图片文件，更方便的让用户在即时场景（电视观看、社交图片分享、逛街等）下所见即所“得”的找到感兴趣的商品，是淘宝“拍立淘”应用的主要目的。在“以图搜图”模式下，机器学习正确理解后台几百亿图片并打上标签，用户通过点击商品列表等参与来判断机器的理解是否正确。人工智能的应用的实现本质上就是知识产生—知识应用—知识产生的自我学习和优化的体系化过程的落地。

场景数据的积累，可以促进人工智能技术的应用，从而形成更高效的解决方案

例如，传统外卖配送采用人工调度，由派单员进行手工派单，所依据的是有限的餐厅和配送员的数据，因此派单随机性强，配送效率低，派单高峰时，爆单现象频发，派单本身的人工成本较高。互联网外卖应用的火爆，积累大量外卖场景的相关数据后，阿里云大数据孵化器团队采用人工智能技术，基于外卖场景的数据基础，分析餐厅、配送员、订餐人、配送路径的特点、并结合业务规律、天气等数据实现智能调度高级算法，实现机器实时智能调度，从而合理利用运力，提高配送效率。当场景应用形成正循环后，甚至能够提前对用户行为（如提醒订餐）和餐厅行为（如点菜和出餐速度分析）等进行影响分析，从而进一步提高外卖场景的整体效率。

现阶段，特别是对创业公司而言，数据的来源主要有三种

方式一，自筹数据，即从零开始，投入大量人力采集数据。例如，很多聊天机器人公司聘请人类担任“AI训练师”，让他们手动创建或核实虚拟助手做出的预测。一旦能够引发数据网络效应，即形成“更多用户—更多数据—更优智能算法—更好产品—更多用户”的正循环后，所需人力就无需再跟随用户数量同步增加，这种简单的自建数据策略就能取得成功。另一些公司采取向消费者提供特定领域免费应用的策略，以此来快速积累数据。例如，Madbits、Clarifai等图像识别公司都推出了免费的照片应用，以便为图

像识别核心业务收集更多的图像数据。

方式二，公共数据。美国联邦政府已在Data.gov数据平台开放了来自多个领域的13万个数据集的数据。这些领域包括图中所列的农业、商业、气候、生态、教育、能源、金融、卫生、科研等十多个主题。这些主题下的数据都是美国联邦政府的各个部委所开放的。英国、加拿大、新西兰等国在2009年之后都建立起了政府数据开放平台，成为了国际信息化和大数据领域的一个重要趋势。在我国，2011年香港特区政府上线了data.gov.hk，称为香港政府资料一线通。上海在2012年6月推出了中国大陆第一个数据开放平台。之后，北京、武汉、无锡、佛山南海等城市也都上线了自己的数据平台。

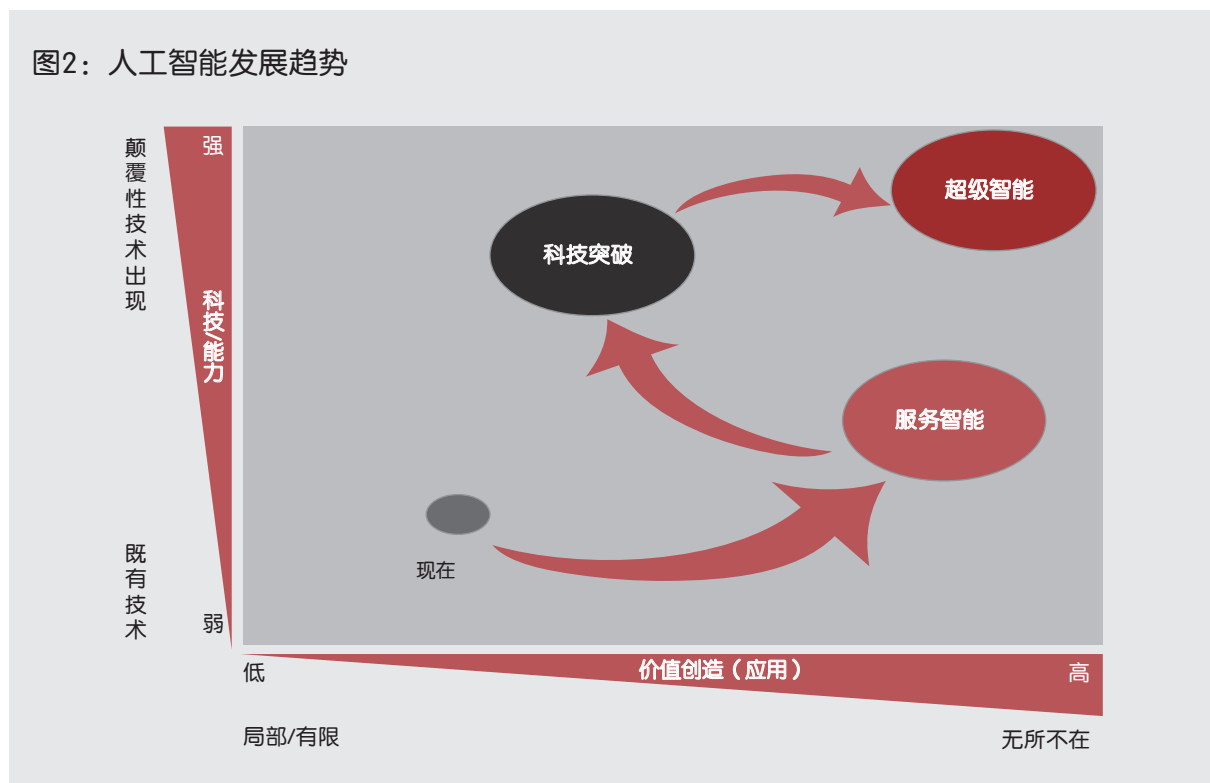
方式三，产业数据协同，即下游创业公司或行业公司和产业链上游的数据或平台型公司建立合作，连接对双方均有利的产品或数据，例如：益海鑫星、有理数科技和阿里云数加平台合作，以中国海洋局的海量遥感卫星数据和全球船舶定位画像数据为基础，打造围绕海洋数据服务平台，服务于渔业、远洋贸易、交通运输、金融保险、石油天然气、滨海旅游、海水垦殖、环境保护等众多行业，从智能指导远洋金枪鱼捕捞到智能预测船舶在港时间，场景丰富。

3 人工智能未来趋势：三阶段发展场景，短期处于服务智能

从人工智能的技术突破和应用价值两维度分析，未来人工智能将会出现三个阶段（参阅图2）：

- **情景一：未来3-5年，仍以服务智能为主。**在人工智能既有技术的基础上，技术取得边际进步，机器始终作为人的辅助；在应用层面，人工智能拓展、整合多个垂直行业应用，丰富实用场景。随着数据和场景的增加，人工智能创造的价值呈现指数增长。
- **情景二：中长期将出现显著科技突破。**人工智能技术取得显著突破，如自然语言处理技术可以即时完全理解类人对话，甚至预测出“潜台词”。在技术创新的领域，现有的应用向纵深拓展，价值创造限制在技术取得突破的领域。
- **情景三：长期可能出现超级智能。**人工智能的技术取得显著突破，应用范围显著拓宽，人机完全共融，人工智能全面超越人类，无所不在，且颠覆各个行业和领域，价值创造极高。

图2：人工智能发展趋势



到目前为止，人工智能还停留在“专有人工智能”阶段，主要应用是完成具体任务，例如“识别病灶医学图像并判断是否是肿瘤”。现阶段，人工智能将逐渐向“通用人工智能”过渡，应用于完成复杂任务，判断并满足用户需求，如“识别医学图像，并快速诊断疾病（不限于肿瘤）”。中长期，随着技术显著突破，人工智能将逐步发展为“抽象人工智能”，在基础科技取得重大突破后，人工智能可以理解用户情感，从而改变用户行为，例如“说服慢性病患者坚持按医嘱服药并在患病后改变生活习惯”。在遥远的将来，人工智能可能演变为“超级人工智能”，全面超越人类，通过技术突破和广泛的应用，预测并预先改变消费者的行为，例如“预先说服用户改变不良生活习惯，预防慢性病”。

未来3-5年，人工智能仍以服务智能为主要趋势。在服务智能下，人工智能会取得边际技术进步，如算法突破，小数据训练或分布式算法（不从数据开始训练，直接下载智能）成为可能；或者，图像识别或自然语言处理技术取得边际突破，对数据结构化的要求降低。人工智能的应用将更加广阔，例如综合天气、土壤变化数据和大宗商品交易行情，人工智能可以为农业决策，选择今年最有经济效益的种植品种；或者，图像识别技术突破后，机器人可以识别消费者微表情的变化，从而预测消费者的情绪。人工智能的应用将更有深度，产生新的社会、商业和个人生活模式，创造巨大的商业价值。人工智能的发展也将更为融合：实现“感知/交互—正确理解—自主决策—自我学习”的实时循环；数据传输速度实现质的飞跃，云端将无缝融合；介入式芯片等新的硬件形式将出现，甚至实现人机共融。

在服务智能情景下，数据可得性高的行业，人工智能将率先用于解决行业痛点，爆发大量场景应用。医疗、金融、交通、教育、公共安全、零售、商业服务等行业数据电子化程度较高、数据较集中且数据质量较高，因此在这些行业将会率先涌现大量的人工智能场景应用，用以解决行业痛点。

对人工智能而言，医疗领域一直被视为一个很有前景的应用领域。基于人工智能的应用在未来数年内能够为千百万人改进健康结果和生活质量，例如临床决策支持、病人监控、辅导、在外科手术或者病人看护中的自动化设备、医疗系统管理、慢病用药和生活管理等。

在金融领域，智能个人身份识别将用于解决金融安全隐患，智能高频交易将用于提高金融决策效率，智能投顾将帮助金融机构开拓用户。

在交通领域，人工智能将应用于无人驾驶、智能汽车、交通规划等场景，用于解决目前交通行业普遍存在的驾驶感受差、道路严重拥堵等问题。

在教育领域，K-12线上教育以及大学配套设备等等人工智能应用已经被学校和学生广泛使用，机器人早已经成为广受欢迎的教育设备，智能辅导系统（ITS）也成为了针对科学、数学、语言学以及其他学科相匹配的学生互动导师。

在公共安全领域，人脸识别将广泛应用于安防监控，无人机、预测警务应用可以应用于反恐、维护公共治安等场景，用以解决公共安全隐患。

在零售领域，人工智能将提供精准搜索和推荐，智能导购将降低营销成本，提升用户体验，从而迎合消费升级和消费者日渐成熟的趋势。

在商业服务领域，人工智能已广泛应用于个人智能客服和企业智能助手，未来人工智能还将拓展到人力、法律等专业服务领域。

4 人工智能未来格局：五大竞争定位模式，生态构建者是关键一环

4.1 人工智能产业链

人工智能产业链根据技术层级从上到下，分为基础层、技术层和应用层。基础层最靠近“云”，应用层最靠近“端”。

- **基础层（按技术层级从上到下，下同）**
 - 计算能力层：大数据、云计算、GPU/FPGA等硬件加速、神经网络芯片等计算能力提供商
 - 数据层：身份信息、医疗、购物、交通出行等各行业、各场景的一手数据
- **技术层**
 - 框架层：TensorFlow, Caffe, Theano, Torch, DMTK, DTPAR, ROS等框架或操作系统
 - 算法层：机器学习、深度学习、增强学习等各种算法
 - 通用技术层：语音识别、图像识别、人脸识别、NLP、SLAM、传感器融合、路径规划等技术或中间件
- **应用层**
 - 应用平台层：行业应用分发和运营平台，机器人运营平台
 - 解决方案层：智能广告、智能诊断、自动写作、身份识别、智能投资顾问、智能助理、无人车、机器人等场景应用

人工智能产业链中，基础层是构建生态的基础，价值最高，需要长期投入进行战略布局；通用技术层是构建技术护城河的基础，需要中长期进行布局；解决方案层直戳行业痛点，变现能力最强（参阅图3）。

图3：人工智能产业链价值分析

		进入门槛（前期投入）	演化路径	短期价值 (3-5年)	长期价值 (>5年)	
应用层	解决方案	大量行业数据形成模型，竞争相对激烈	垂直行业应用或跨行业应用	●	●	低投入，变现快
	应用平台	需要较高的行业影响力和号召力，需要构建开发者生态和用户群	向app store的方向发展	●	●	
技术层	通用技术	需要有一定规模的工程团队	与行业结合，形成解决方案；或形成通用技术平台	●	●	投入适中，中长期布局
	算法&框架	算法、框架及工具集较多	横向：算法工具平台 纵向：开发者生态	●	●	
基础层	数据	入口被拥有流量的公司占据	数据资产化	●	●	高投入，高回报，长期布局
	计算能力	选择计算量需求较大的行业切入	横向：通用计算平台 纵向：计算服务生态	●	●	

4.2 未来人工智能竞争格局和企业制胜之道

在人工智能平台化的趋势下，未来人工智能将呈现若干主导平台加广泛场景应用的竞争格局，生态构建者将成为其中最重要的一类模式（参阅图4）。

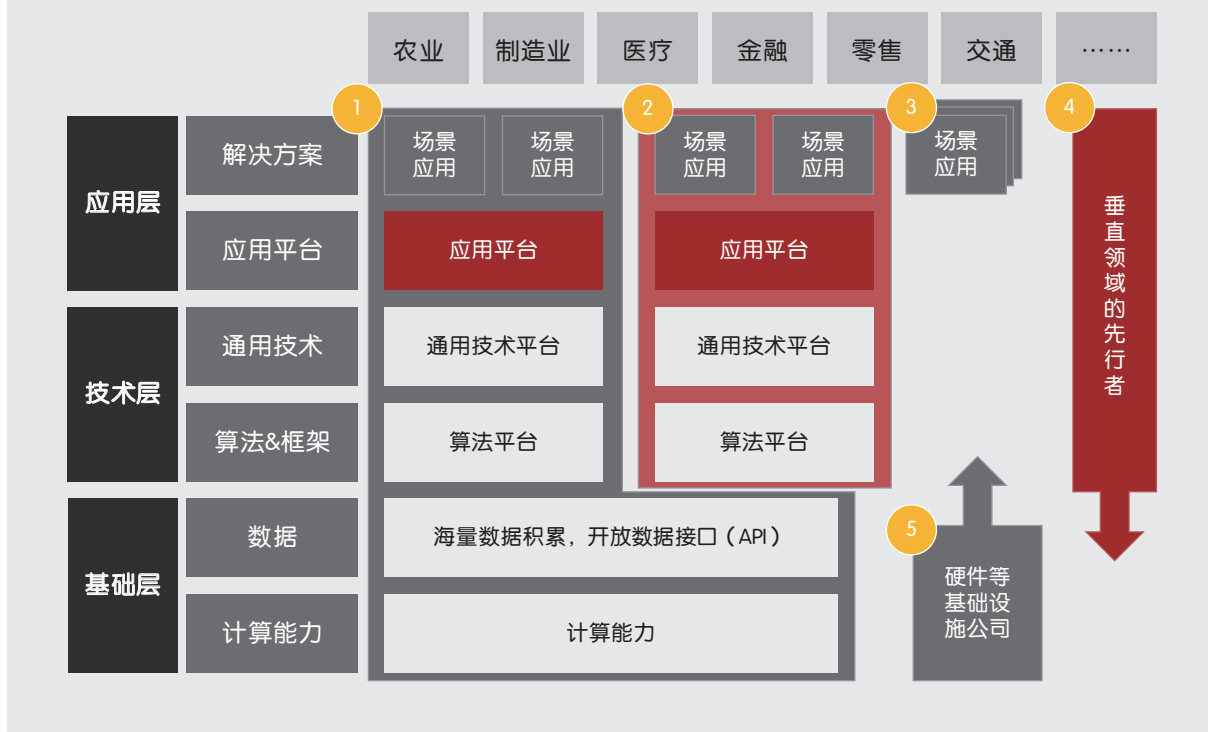
- 模式一：生态构建者——全产业链生态+场景应用作为突破口。**以互联网公司为主，长期投资基础设施和技术，同时以场景应用作为流量入口，积累应用，成为主导的应用平台，将成为人工智能生态构建者（如Google、Amazon、Facebook、阿里云等）。

关键成功因素：大量计算能力投入，积累海量优质多维度数据，建立算法平台、通用技术平台和应用平台，以场景应用为入口，积累用户。

- 模式二：技术算法驱动者——技术层+场景应用作为突破口。**以软件公司为主，深耕算法平台和通用技术平台，同时以场景应用作为流量入口，逐渐建立应用平台（如Microsoft、IBM Watson等）。

关键成功因素：深耕算法和通用技术，建立技术优势，同时以场景应用为入口，积累用户。

图4：人工智能未来竞争格局



- **模式三：应用聚焦者——场景应用。**以创业公司和传统行业公司为主，基于场景或行业数据，开发大量细分场景应用。

关键成功因素：掌握细分市场数据，选择合适的场景构建应用，建立大量多维度的场景应用，抓住用户；同时，与互联网公司合作，有效结合传统商业模式和人工智能。

- **模式四：垂直领域先行者——杀手级应用+逐渐构建垂直领域生态。**以垂直领域先行者为主，在垂直领域依靠杀手级应用（如出行场景应用、面部识别应用等）积累大量用户和数据，并深耕该领域的通用技术和算法，成为垂直领域的颠覆者（如滴滴出行、旷视科技等）。

关键成功因素：在应用较广泛且有海量数据的场景能率先推出杀手级应用，从而积累用户，成为该垂直行业的主导者；通过积累海量数据，逐步向应用平台、通用技术、基础算法拓展。

- **模式五：基础设施提供者——从基础设施切入，并向产业链下游拓展。**以芯片或硬

件等基础设施公司为主，从基础设施切入，提高技术能力，向数据、算法等产业链上游拓展。

关键成功因素：开发具有智能计算能力的新型芯片，如图像、语音识别芯片等，拓展芯片的应用场景；在移动智能设备、大型服务器、无人机（车），机器人等设备、设施上广泛集成运用，提供更加高效、低成本的运算能力、服务，与相关行业进行深度整合。

目前，互联网公司和软件公司巨头都在产业链的技术层和应用层着手布局。

在产业链的基础层，科技巨头通过推出算法平台吸引开发者，希望实现快速的产品迭代、活跃的社区、众多的开发者，从而打造开发者生态，成为行业标准，实现持续获利。谷歌、Facebook、IBM、微软等科技巨头已经相继推出并在近期开源自家的人工智能工具。其中，Facebook开源多款深度学习人工智能工具；谷歌发布新的机器学习平台TensorFlow并将其开源，被称为人工智能界的Android；IBM也宣布通过Apache软件基金会免费为外部程序员提供System ML人工智能工具的源代码；微软宣布将开源旗下人工智能（AI）平台Project Malmo，所有研究者都可以用廉价、有效地对人工智能算法和程序进行测试。

在产业链的应用层，科技巨头都借助积累的个人用户数据，开发针对个人用户和企业用户的解决方案。在个人用户应用上，Apple推出Siri个人助手，Facebook推出虚拟用户助手Money Penny，Amazon推出智能家居硬件Echo，Google推出家具中枢Google Home，阿里巴巴推出个人助手阿里小蜜和智能家居等。个人用户应用既可以吸引用户和流量，又可以收集数据，验证商业模式，从而开发新场景应用。在针对企业用户的解决方案上，Google、Apple布局无人驾驶，IBM Watson推出医疗、金融、政府、呼叫中心等企业应用，阿里巴巴布局智能金融解决方案等。针对企业用户的应用/解决方案未来的变现模式除直接出售解决方案外，还可以从流量和广告中转化价值。

创业企业除直接布局场景应用解决方案外，更有效的方式是采取从深挖技术到拓展应用的发展路径。例如，旷视科技以机器视觉技术为突破点，深耕先进的人脸识别、图像识别技术，进而拓展到行业智能解决方案、智能硬件及智能云服务。在发展前期（2011-2014年），旷视科技定位为商用机器视觉开放平台，深耕Face++人脸识别云服务、Image++图像识别云服务和Brain++人工智能深度学习系统。2014年后，Face++开始发力智能行业解决方案，主攻覆盖银行、保险、互联网金融的泛金融行业解决方案，

和覆盖地产、零售、公安的泛安防解决方案，目前已形成远程核实身份、智能企业、智能商超、智能生活、智慧安防等多种解决方案和人脸识别智能摄像机等智能硬件。未来，旷世科技将向纵深拓展，构建人工智能云、智能感觉网、服务机器人等智能生态基础架构。

5 人工智能对企业和政府的启示：抓住战略机遇，构建竞争优势

5.1 企业：抓住人工智能风口，构建新的竞争优势

传统企业的竞争优势主要来自于两个方面，其一，在企业布局上，企业有专有的固定资产、品牌、知识产权等资源，在所在领域取得规模经济和范围经济，并通过门店和经销商网络建立了稳定的客户关系；其二，在企业自身的能力上，企业积累独特的人力资源和技能，并在流程上尽可能精简。

大数据和人工智能将企业竞争带入新的纪元，互联网不仅连接虚拟空间，还连接人和资产所在的现实空间。人工智能时代，企业竞争优势转变为算法和数据资产，建立学习网络和数据生态，360度洞察消费者，通过人工智能不断地学习产生新的知识，同时再数据驱动下，进行即时自动决策。

为实现快速转型，在人工智能阶段构建新的竞争优势，传统企业需要携手互联网企业，探索新的商业模式。通用电气（GE）公司与微软公司近期宣布合作将通用电气用于工业互联网的Predix平台登陆Microsoft Azure云平台为工业客户提供服务。2015年，富士康和阿里巴巴合作发起“淘富成真”项目，这一项目开放富士康世界级的设计、研发、专利、供应链、智造等能力，阿里云的云计算平台和大数据处理能力，YunOS物联网操作系统能力，阿里电商平台、淘宝众筹能力，同时引入基金和孵化器等企业为创业者提供全链路创新创业服务，目的是帮助中小智能硬件的创业者，完成硬件创业孵化的闭环。

5.2 政府：全方位政策支持，构建人工智能产业体系

人工智能产业已充分得到了我国政府的重视，近期国家级人工智能扶持政策相继出台。2015年7月，国务院《关于积极推进‘互联网+’行动的指导意见》中指出，“将推进人工智能产业在技术和应用层面加速发展……人工智能作为重点布局的11个领域之一，将会在智能家居、智能终端、智能汽车及机器人等领域进一步推广应用。”为落实该指导意见，加快人工智能产业发展，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、中央网信办制定了《‘互联网+’人工智能三年行动实施方案》，指出，“到2018年，中国将基本建立人工智能产业体系、创新服务体系和标准化体系，培育若干全球领先的人工智能骨干企业，行成千亿级的人工智能市场应用规模。”

为加快人工智能产业发展，政府应从以下三个维度加强对人工智能产业的政策支持：

- 开放政府及公共领域数据，打造国家级人工智能资源平台。数据是人工智能的基础。为鼓励人工智能产业发展，应开放公共数据，并优化数据质量，建立系统化结构化的数据库平台，为人工智能的发展提供资源。
- 建立企业主导、高校研发、国家投入的人工智能产业一体化发展模式。人工智能在未来数年内将以服务智能为主，因此需要树立企业在人工智能行业的主导地位，鼓励企业积极开发人工智能的场景应用，以将人工智能科研成果转变为商业价值。同时，鼓励高校研发、增加国家科研投入，为长期人工智能基础科技突破做准备。
- 以产业基金、专项基金等激励人工智能创新，提供针对人工智能创业企业的税收优惠，以人才为导向，配套全球人工智能人才安家政策，提供宽松的人工智能法律法规环境。

报告指导委员会、作者及致谢

指导委员会

阿里云人工智能编委会

范史华 (Francois Candelon) | 波士顿咨询公司资深合伙人兼董事总经理

作者

田 丰 | 阿里云研究中心 主任 ben.tf@alibaba-inc.com

任海霞 | 阿里云研究中心 高级专家 haixia.rhx@alibaba-inc.com

Philipp Gerbert | 波士顿咨询公司资深合伙人兼董事总经理 gerbert.philipp@bcg.com

李 舒 | 波士顿咨询公司资深董事经理 li.shu@bcg.com

武治中 | 波士顿咨询公司董事经理 wu.danielc@bcg.com

莫薪儒 | 波士顿咨询公司 咨询顾问 mo.selina@bcg.com

董晓菡 | 波士顿咨询公司 咨询顾问 dong.amanda@bcg.com

Alibaba Innovation Ventures aivc@alibaba-inc.com

致谢

靖人、漆远、方广、初敏、楚巍、山景、布晓、一宁、晓光、剑儒、惊弓、正茂、光盐、曹志敏、王献旗

关于阿里云研究中心：

阿里云（www.aliyun.com）创立于2009年，是中国最大的云计算和大数据计算平台，为全球200多个国家和地区的创新创业企业、政府机构等提供服务，阿里云客户超过230万。阿里云致力于提供最安全、可靠的计算和数据处理能力，让计算成为普惠科技和公共服务，为万物互联的DT世界，提供源源不断的新能源。阿里云在全球各地部署高效节能的绿色数据中心，利用清洁计算支持不同的互联网应用。目前，阿里云在中国（华北、华东、华南、香港）、新加坡、美西、美东等地域设有数据中心，未来还将在欧洲、中东、俄罗斯、日本等地设立新的数据中心。

阿里云研究中心成立于2016年，依托阿里巴巴全球领先的科技创新生态系统，聚焦大数据、云计算、物联网/工业互联网的基础领域研究，开拓人工智能、VR/AR、自动驾驶汽车等前沿科技领域研究，通过数据、案例、技术、洞见的探索与分享，构筑阿里巴巴科技智库平台，以阿里云的科技研究能力、技术研发能力、数据分析能力赋能国内外专家学者，深入推进研究数据化、产品化、网络化。以科技案例研究形成微观层面研究，以科技创新与商业创新形成中观层面研究，以全球科技产业发展洞察形成宏观层面研究。研究成果包括与麻省理工学院联合发布的《科技之巅：50大全球突破性技术深度剖析》一书，每周在人民网、喜马拉雅App上发布《DT科技评论》，《人工智能：未来制胜之道》研究报告，《云栖之路》案例专刊等。阿里云研究中心始终坚持站在科技前沿，透视科技热点本质，解析科技发展规律，形成众智众创、共享互助的DT研究生态圈，携手国内外著名研究学者、顶级咨询机构、著名商学院，用智慧照亮未来、以科技改变世界！

如欲了解更多的精彩洞察，请关注我们的官方微信账号：阿里云；微信号：Alibaba-Cloud；二维码：



关于波士顿咨询公司：

波士顿咨询公司（BCG）是一家全球性管理咨询公司，是世界领先的商业战略咨询机构，客户遍及所有地区的私人机构、公共机构和非营利机构。BCG与客户密切合作，帮助他们辨别最具价值的发展机会，应对至关重要的挑战并协助他们进行企业转型。在为客户量身定制的解决方案中，BCG融入对公司和市场态势的深刻洞察，并与客户组织的各个层面紧密协作，从而确保我们的客户能够获得可持续的竞争优势，成长为更具能力的组织并保证成果持续有效。波士顿咨询公司成立于1963年，目前在全球48个国家设有85家办公室。欢迎访问我们的网站：www.bcg.com以及www.bcg.com.cn了解更多资讯。

如需获得有关BCG的详细资料，欢迎访问：bcgperspectives.com，或登陆我们的大中华网站：www.bcg.com.cn，或发送邮件至：greaterchina.mkt@bcg.com。

如欲了解更多BCG的精彩洞察，请关注我们的官方微信账号：BCG波士顿咨询；ID: BCG_Greater_China；二维码：



关于Alibaba Innovation Ventures (“AIV”)

AIV是阿里巴巴战略投资部旗下专门针对创新领域进行投资的团队。以支持创新，融合创新为核心宗旨，AIV不仅提供创业企业所需的资金，同时依托阿里巴巴集团丰富的战略资源，针对被投资企业所需要的商业、技术、产品、市场等多方面的需求，进行全方位的支持。AIV主要投资方向包括技术创新以及模式创新两大方向，涉及的领域包括人工智能、增强现实、虚拟现实、大数据/云计算、数字健康、消费升级等，主要涉足的投资阶段以中早期为主。业务联系邮箱: aivc@alibaba-inc.com。

电子版下载

您也可以通过扫描一下二维码获得电子版内容：



© 阿里云研究中心/波士顿咨询公司/Alibaba Innovation Ventures 2016年版权所有

10/2016



R 阿里云研究中心
Alibaba Cloud Research

BCG
THE BOSTON CONSULTING GROUP

Alibaba Innovation Ventures