



智能企业

共建新契约 共赢无边界

欢迎进入智能时代

《埃森哲技术展望2018》预测未来三年的技术趋势。

在技术大时代的变迁中，企业必须顺势而上，释放智能企业蕴含的巨大潜能。我们生活和工作在一个空前的技术创新大时代，云、人工智能、区块链、增强现实和虚拟现实、物联网、机器人、量子计算等一系列技术发展突飞猛进。无论是单项技术，或是融合应用，都赋予企业巨大的发展潜力，重塑商业运转模式。时不我待，企业必须应新于时。

未来涌现新机遇，企业肩负新责任。连续三年《埃森哲技术展望》都把“以人为本”作为主旨，今年的研究过程中，我们观察到企业的角色发生了根本性转变——企业越来越接近人们生活的中心。随着领先企业积极应用数字技术，运营更加智能化，企业与个人之间的传统界限日渐模糊。企业在社会中的角色正在被重新定义。

未来的领先企业不再止于提供产品和服务，而是运用技术与人们建立更深入、更有意义的关系。他们进行跨界合作，形成新的价值生态，共同创建出符合客户和员工期望的新产品与服务，进而实现业务增长和新的差异化优势。不仅如此，这些领先企业还以造福社会为己任，探索各种经济发展机遇，为社会发展和进步创造条件。

围绕上述变革的各种技术推动力，埃森哲经过长达一年的潜心研究，将结果汇编于本年度报告《智能企业：共建新契约，共赢无边界》。从战略到运营，技术已层层渗透企业的各个方面，同时也牢牢占据了人们生活的核心。

通过创新研究、深刻洞见和有力实证，《埃森哲技术展望2018》旨在帮助企业在新时代实现数字化转型，共建智能社会，持续实现增长和成功。



南佩德 (Pierre Nanterme)
埃森哲董事长兼首席执行官



保罗·多尔蒂 (Paul Daugherty)
埃森哲首席技术与创新官

目录

概要	4
趋势一 公民AI 培养AI，普惠商业和社会	21
趋势二 泛现实 零距离	31
趋势三 真数据 信任至上	41
趋势四 大合作 构建支持规模化伙伴关系的架构	49
趋势五 物联网 智能系统通达内外	61
研究方法	70
调研样本结构	71
参考资料	74

概要

如何改善人类的生存方式？

技术飞速发展，创新产品与服务层出不穷，前所未有地改变着人们的工作和生活方式。

企业的影响无处不在，商业世界和个人世界的界限已变得模糊不清，未来增长动能不断。技术也同样无处不在，重塑着社会的方方面面。本年度《埃森哲技术展望》重点介绍飞速发展的技术新趋势以及这些技术如何改善人们的工作与生活方式。



**改善人类的生存方式，
企业面临着新的责任和
机遇。**

保罗·多尔蒂 — 埃森哲全球首席技术和创新官

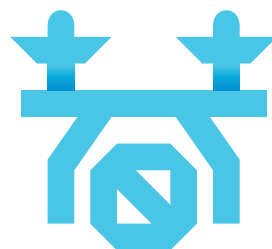
通用电气 (GE) 为其工厂工人配备了先进的增强现实眼镜, 使他们不必接触机器却可获得设备的测量数据, 显著改变了工作人员与实体世界的互动方式, 远程专家可以同步和实时地了解技术人员修理风力涡轮机时看到的情况¹。

中国在线英语教育公司英语流利说引入人工智能 (AI) 英语老师, 为数百万人提供个性化、自适应的英语课程, 改变了外语学习的方式, 更为社会创造了新的角色²。为了确保24小时新闻发布的信息准确性, 汤森路透 (Thomson Reuters) 开发了一种利用推特实时数据流的算法, 帮助记者更快速地分类、获取、核查事实并辟谣³。

每一项新技术应用背后都是企业对创造性或颠覆性产品与服务的不懈追求。这些创新的背后则是企业的增长战略: 让技术成为生活和工作中不可或缺的部分, 以此推动业务持续增长。通过这些新产品与服务, 企业不断重塑社会的运作、沟通、乃至治理方式。埃森哲调研了全球超过6,300位业务和信息技术高层管理者。超过四分之三的受访者 (84%) 表示, 企业正在通过技术深入人们生活的方方面面。

在消费级人工智能领域, 亚马逊 (Amazon) 布局“智能消费”, 培养新的购物方式。通过智能音箱Echo及AI助手Alexa, 亚马逊逐步深入消费者生活的方方面面。例如亚马逊与全美多家物业管理公司和产权所有者签订合同, 在公寓楼里安装智能储物柜, 随后还推出了智能门锁系统, 依靠“亚马逊智能钥匙”和安全摄像头, 让快递人员能够在用户家中无人的情况下, 也能送货上门^{4,5}。

在消费领域以外, 企业也在进行积极的探索。特斯拉 (Tesla) 和其他从事无人驾驶研究的企业正积极制定行业的监管规则, 通过与政府密切合作, 加快出台无人驾驶车辆规模化运营所需的指导方针⁶。在企业生态系统方面, 西门子推出了基于云的开放式物联网操作系统MindSphere, 实现生态合作伙伴间全面的系统集成和数据融合, 在巩固自身领先地位的同时, 为推进物联网和数字化社会发展做出了巨大贡献⁷。



新技术与我们的生活和工作愈发紧密相连。就如铁路改变城市发展、电力改变人们生活一样，数字化创新以及居于创新核心的企业势必将掀起新一波社会变革浪潮。

每一次技术革命都会重塑人类社会，如此反复。当下的技术变革的特点是技术与人形成一种双向关系。人们不只是企业产品和服务的消费

者，同时还将想法和需求直接反馈给企业，形成了一种“一体式创新”。这种创新模式需要企业对人们的生活以及合作伙伴的业务有深刻的洞察。对智能企业来说，这样的连接和信任程度需要企业致力于建设一种新的社会契约关系：不仅有关商业，而在于与人的关系。未来，企业所经营的这种伙伴关系将重新定义自身。



新期望： 企业新标签

在万物互联的世界里，客户、员工、公民、企业、政府等群体的传统界定正日益模糊。

人们允许企业进入其生活，带给他们不一样的精彩，同时也越来越期望，自己消费的不仅仅是企业的产品，更是企业的目标和价值观。换言之，企业建立独特的标签化形象将成为趋势，否则就会被动地由外界给其贴上标签。

对于已经向平台型服务企业转型的传统企业来说，这种期望给它们带来新的压力：除了需要像互联网企业那样积极创新，改变其融入社会的方式，还需要肩负起传统商业的社会责任，立志成为社会与人们的“伙伴”。

数年前，优步（Uber）所开创的司机合作新模式，完全颠覆了运输和交通行业。现在，随着其商业模式、以及与本地社群关系的进一步发展，优步加深了与司机、用户及监管机构的互动，自觉践行社会责任。

企业背负了来自与民众、政府和商业伙伴等双向关系所赋予的各种责任，切实履行这些责任能帮助企业树立正面的标签化形象。反之，如果让用户和社会失望，企业的发展也将止步。Equifax公司的安全漏洞导致海量个人信息被窃，其结果将影响数亿人在未来几十年的生活，并波及众多非Equifax的用户⁸。而重建信任并保持与消费者、政府和公众的伙伴关系，无疑是一场艰难的翻身仗。

随着更多的革命性技术在未来几年逐步成熟，促使技术驱动型社会变革的步伐不断加快，挑战将越来越多。量子计算有望彻底打破支撑全球金融体系的密码标准；新的员工雇佣模式和平台赋予了“打工”新的定义；而随着人工智能在功能性和渗透度的提升，技术使用不当导致的大规模事故和丑闻势必不可避免。

应对这股变革洪流，无论是个人还是整个社会，都必须建立新的合作关系。企业在其中应扮演何种角色则是有待探讨的核心问题。如果因量子技术的进步而导致安全加密系统被破解，企业需要承担多大责任？如果企业的某个合作伙伴恶意利用人工智能决策，或侵犯人们隐私，该企业是否也要承担责任？

有鉴于此，技术巨头在社会问题上越来越勇于发声，积极参与到例如数据准入和隐私等辩论中来。因为这些行动将定义企业的标签。苹果公司拒绝为美国政府解密iPhone数据，并不惜投入了大量时间和资源向公众进行解释⁹。苹果公司之所以公然对政府说不，是因为它坚守着对各界伙伴的承诺和约定。它的非常之举宣告了企业向缔结社会契约迈出了第一步。

缔结企业社会契约

新技术不断推高消费者预期。领先企业意识到，新的社会预期可以变成企业实力。渗透更广泛、交互更密切的技术促使企业与用户、员工、政府和社会建立深层伙伴关系。通过清晰定义这种伙伴关系，新的企业社会契约也自然产生。

在这种新关系当中，企业需要确立一套贯穿一致的原则，以期达到消费者更高的预期，同时还能推动自身的创新与增长。随着企业不断建立和扩大生态系统，目标和价值观接近的个人和组织就自然会成为伙伴。在互联社会之中，企业必须和合作伙伴和客户缔结新的社会契约关系，为未来开辟一条持续增长的路径。

化妆品公司欧莱雅（L'Oréal）正是倡导这种契约的先行者。它与法国政府机构和国际道德组织合作起草、进而正式撰写了严格的道德章程¹⁰，并要求所有决策都以此章程为准则。不仅自身如此，欧莱雅还会根据这份章程选择与其志同道合的供应商，并只从同样严格遵守道德标准的供应商处采购。

企业也面向公众，明确了企业应履行的环境责任：公司已减少二氧化碳排放量达67%，只采购可持续型森林出产的棕榈油，并将在2018年落成多座仅使用再生水的“干式工厂”。欧莱雅董事长兼首席执行官安巩（Jean-Paul Agon）强调，这么做既是道德的驱策，也是发展的必要条件。“未来十年，企业道德不再是锦上添花，而将是核心竞争力的根本，是企业获得经营资质的前提¹¹。”

除了用户，员工也是企业不容忽视的盟友，因为他们是企业建设创新企业文化的基础，亦是不可或缺的执行力。美国电话电报公司（AT&T）的内部研究表明，24万名员工所从事的岗位，有近一半将在十年内消失¹²。他们还发现，仅有半数员工接受过科学、技术、工程和数学（STEM）培训，而到了2020年，需要掌握

这些技能的员工比例预计将达95%。针对这个严峻的调研结果，AT&T迅速采取行动，投入十亿美元发起了“员工团队2020计划”，为四分之一的员工进行了资质培训，帮助他们顺利转岗。2016年，公司40%以上的空缺职位均由内部申请人填补。

厘清各方责任后，在这份新的企业社会契约指挥下，企业将扎实地踏出每一步。

**未来十年，企业道德
不再是锦上添花，而是运营之本。**



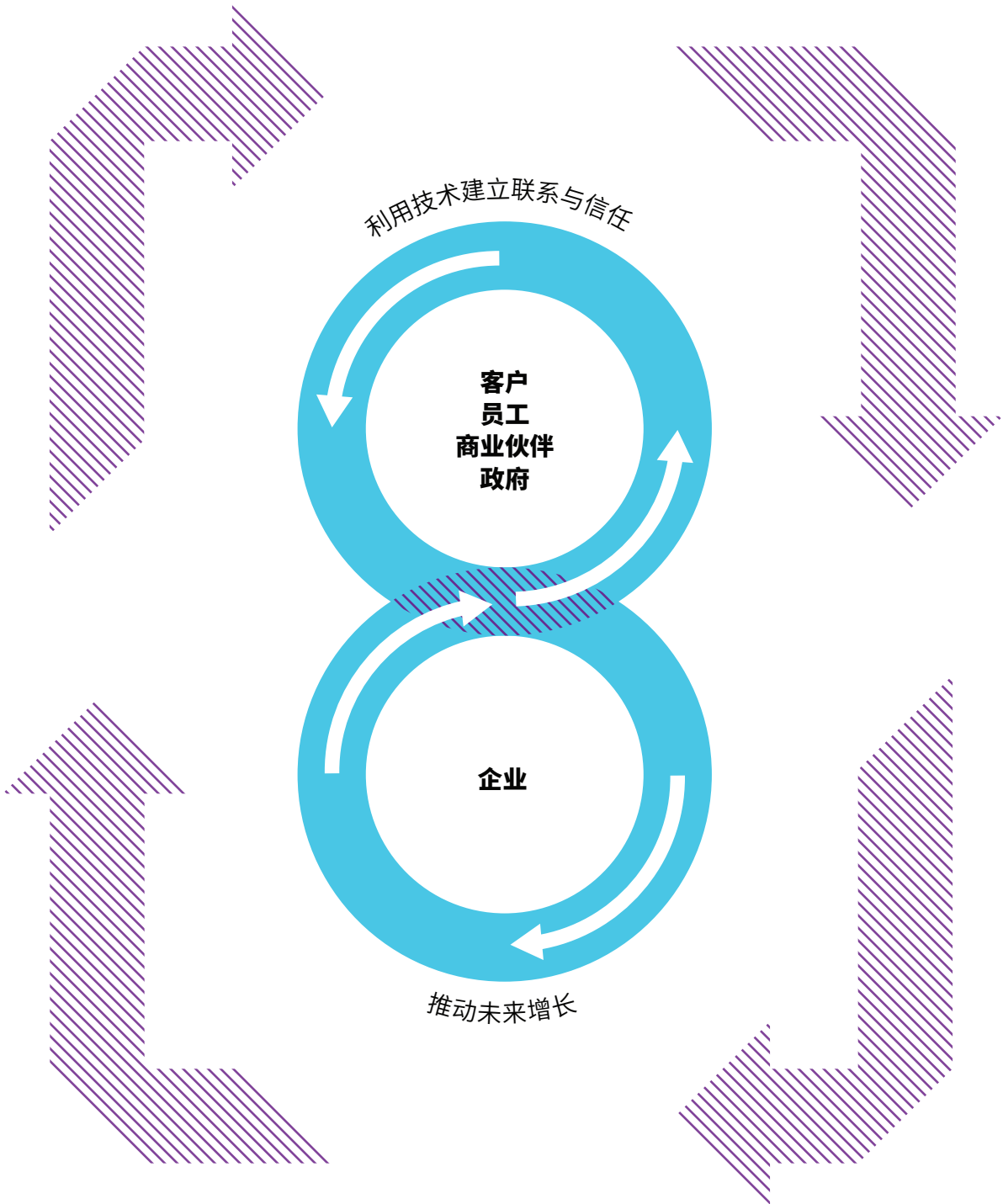
新机遇

企业深入到人们生活的方方面面，他们创造的产品与服务塑造了社会的诸多领域。这种新的企业和社会关系为公司未来增长奠定了新的基石。

通过与客户、员工、业务伙伴、乃至政府建立新型伙伴关系，企业获得更多准入和信任。而这份信任将为企业带来持续的发展动力。

84%

的受访高管表示，企业正在通过技术深入人们生活的方方面面。



图表1. 正向反馈回路

2018年技术趋势

智能企业

技术驱动的产品与服务对人们的工作和生活方式有着深刻影响。企业推动着前所未见的社会变革。

本年度的《埃森哲技术展望》报告着重阐述了五项新兴技术趋势，这些趋势为我们描绘出，技术正在如何帮助企业提升社会影响力。然而，企业要想把握技术与人之间的深刻关系，必须承担更多责任。随着每一章节的深入展开，您将发现许多企业虽然已经感受到了客户、员工、商业伙伴、政府机构等各方逐渐提高的预期，但真正开创新格局的将是那些领先的智能企业。



趋势 1
公民AI:
培养AI, 普惠商业和社会

人工智能日渐强大, 对人们生活的影响也逐渐放大, 企业开发和应用AI时不仅要以产出为重, 也要以社会责任为重。



趋势 2
泛现实:
零距离

虚拟和增强现实技术让人们、信息和体验之间的距离消失, 完全改变人们的工作与生活方式。



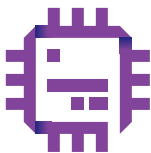
趋势 3
真数据:
信任至上

企业运营基于数据驱动。失真和片面的数据将成为企业的新软肋。忽视数据真实性会严重损害商业洞察力, 产生重大决策的偏差, 造成巨大的社会影响。



趋势 4
大合作:
构建支持规模化伙伴关系的架构

企业增长越来越依赖基于技术的伙伴关系, 但传统IT系统无法支持广泛的伙伴关系。全方位推动互联的智能企业成长, 企业必须首先完成架构再造。



趋势 5
智联网:
智能系统通达内外

企业大力构建基于机器人自动化、人工智能和沉浸式体验的智能环境。要将智能环境应用于时, 企业需要彻底改造和延伸基础设施, 打通和实体世界的连接。

多年来，埃森哲一直密切关注技术对企业的影响。上述趋势揭示了持续演进的数字文化为世界各地企业带来的挑战与机遇。数字时代开启以来，企业每年都更上层楼：

成为数字化企业；越来越深入人们的生活；在转型中秉承“以人为本”理念。企业志在重塑社会，但无法凭一己之力。对于企业，对于社会来说，重塑社会之道唯有以人为本，和人们结成广泛合作关系。

每年的《技术趋势》主题聚焦新兴技术及其对企业的影响。一些技术已融入领先企业的发展战略，而另一些则刚开始崭露头角，小试牛刀。阅读《埃森哲技术展望》需要一体化之，因为这些主题阐述的趋势为企业提供一种指引，帮助公司通盘思考资源、责任和机遇等诸多问题，以赢在未来。

随着公司企业在社会变革中的作用越来越大，行业和企业领袖不仅需要懂得如何应用新兴技术，更要考虑与人们的日常活动紧密结合，改善生活并塑造社会——为未来的持续发展打下基础。



在这个全新的智能时代，我们需要思考企业与社会的作用力，并积极利用两者之间的紧密联系实现变革。

麦克·比尔茨 | 埃森哲技术展望主管，
埃森哲技术研究院董事总经理

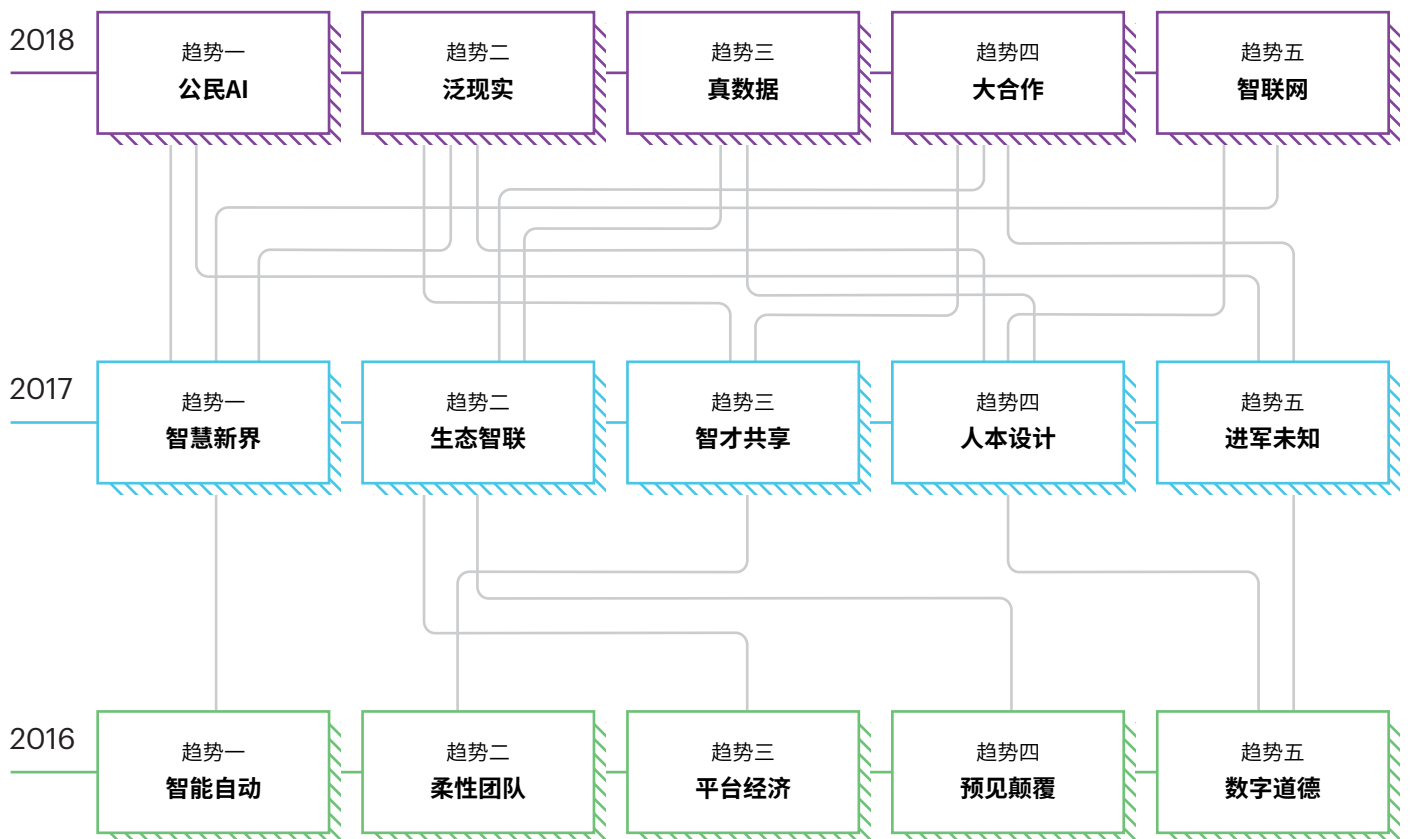


趋势发展

最近三年的技术趋势一脉相承。因此，我们有必要回顾2017和2016两年《埃森哲技术展望》中曾阐述的各项趋势：

《埃森哲技术展望》以三年为周期，清晰展示出技术沿革的脉络。每年我们都会推出新的趋势，它们是往年趋势的继承与发展。在数字化道路上，企业必须紧跟最新的技术发展，但同时不忘完善已掌握的成熟技术。既有的技术能力是企业构建下一代业务的基础，并且推动企业把握最新的技术趋势。

查看深入分析各项趋势的完整报告，请访问：www.accenture.cn/TechnologyVision。



图表2. 趋势演进

2017

趋势一
智慧新界：
企业数字化名片

人工智能（AI）将成为企业数字化的代言人。从自动驾驶汽车中使用的计算机视觉，到即时翻译所依托的机器学习，从后台运营工具到扮演更高端的角色，人工智能为我们展示了未来人机交互所应达到的标准：简洁、方便。企业的管理层需要将其作为重点投资建设的核心能力，实现差异化竞争优势，打造企业数字化的“门面”。

趋势二
生态智联：
集结众人的力量

越来越多的企业已在第三方平台上集成自身的核心业务功能。对于领先企业而言，第三方不仅仅是传统的合作伙伴，更可以是一起构建新生态系统、谋求新一轮战略增长的重要一员。在此过程中，企业将定义新的价值链，从而创造出新业务、新产品，甚至是新市场。

趋势三
智才共享：
创造未来的员工团队

时下，“未来职场”已然到来，数字领军者必须再造员工团队。随着柔性劳动力派遣平台和在线工作管理解决方案的流行，传统的人力资源模式和架构都在逐步瓦解，开放式的人才市场将成为未来的主流。因此，快速创新和组织变革的关键所在——按需组建人才团队，将是企业真正实现数字化的必要条件。

趋势四
人本设计：
激发新体验

如果技术能做到因人而宜，会怎么样？如今，利用数字技术创造个性化客户体验，被企业视为新的战场。技术将进一步提升人机协作效率，这不仅能带来良好的个性化体验，更能切实提升数字化技术的使用效率，使技术真正成为人类的得力助手。

趋势五
进军未知：
打造新产业，设立新标准

当今的企业不只是在打造新型产品与服务，同时也在塑造着全新的数字产业。从技术标准、道德规范到政府政策，由商业生态系统所驱动的数字经济中，许多规则仍待确定。谁能在全新的生态系统中抢占核心位置，谁就将掌握制定新游戏规则的话语权。

2016

趋势一

智能自动：
数字时代的“新员工”

领先企业将积极拥抱自动化技术，在飞速发展的数字化变革下，打造全新的数字环境来获取竞争优势。机器人和智能软件将成为企业的新员工，以新的技能辅助人们完成新的工作，重塑无限可能。

趋势二

柔性团队：
重塑当今数字文化

为了跟上数字时代的变革步伐，企业纷纷投资打造必需的工具和技术。不过领先企业已开始根据自身的宏伟目标，重新关注一个常常被忽视的因素——员工队伍。技术除了带来颠覆，更将推动员工、项目，乃至整个企业转型，成为能够不断适应环境及自我调整的灵变组织。

趋势三

平台经济：
利用技术由外向内推动创新

行业领军者纷纷以技术为支撑，创建产业平台这一新的商业模式，改变经营方式。平台经济的篇章才刚刚开始。

趋势四

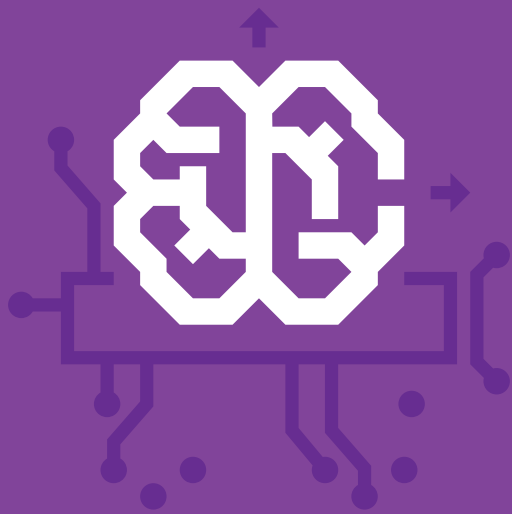
预见颠覆：
放眼数字生态系统，
迎接每一轮变革浪潮

精准农业或产业物联网等迅速崛起的各种数字化平台为构建新型商业生态圈树立了典范，激活传统产业转型升级。这些数字生态系统以及创建它们的企业，打破了市场壁垒和行业边界。

趋势五

数字道德：
商业道德与信息安全是加强
客户关系的纽带

企业要想赢得个人、生态环境和监管者的信任，就必须以产品和服务的创建为起点，在客户体验的每个环节都考虑到道德和安全。只有当企业与客户间建立起长期的信任感时，才能成为其迈向数字未来的引路人。



趋势一

公民AI

培养AI, 普惠商业和社会

人工智能（AI）能力快速增长，在整个社会中的应用面也日渐宽泛。企业再充分利用AI潜力的同时，必须深谙其背后的影响力。

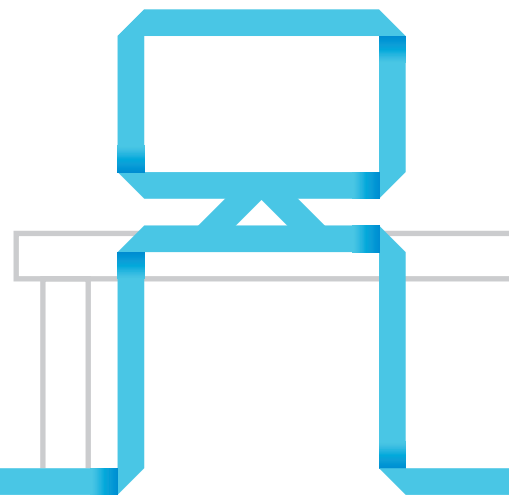
AI不仅仅是技术工具。在企业内，它拥有着与使用者同等的影响力。对于企业来说，部署人工智能不再只是训练它执行特定任务，而是必须将其“培养”为负责任的企业员工，并为社会进步做出重要贡献。

Deep Patient 自学了如何预测78 种疾病的风险因素。

纽约西奈山伊坎医学院（Icahn School of Medicine）的研究人员创建了一个名为“Deep Patient”的人工智能系统。该系统通过对70万名患者的电子医疗档案进行训练分析，通过病例数据中的模式，自学掌握了预测78种疾病的能力。现在，医生已开始依靠该系统来辅助诊断¹³。

Deep Patient并非个人，但它也绝不只是一套程序。AI可以持续学习、自主决策，从技术工具发展成为人们的合作伙伴，与企业员工和社会成员协调配合。随着其自主性和处理复杂任务能力的不断提升，AI与使用AI的人类相比，影响力日趋相同。埃森哲调查显示，大多数高管（81%）认为，不出三年时间，AI就将作为一名同事、合作者和值得信赖的顾问，在企业中与人类并肩协作。

旧金山Stitch Fix公司的服装设计师用AI为顾客提供最符合他们需求的服饰设计。蚂蚁金服的“定损宝”利用AI协助保险公司优化车险理赔^{14,15}。北欧软件制造商叠拓（Tieto）甚至在其领导团队中“聘请”了一名名为“Alicia T”的AI，希望“她”能帮助管理团队利用数据作出明智决策¹⁶。在其他一些企业中，AI已然走上了一些对外交流的工作岗位，处理着聊天、语音和电子邮件回复等事项，有些甚至直接担任起了客服。未来，AI的应用领域将进一步渗透：据IDC预测，2015至2020年，全球企业用于认知技术/人工智能系统的开支将以54%的年复合增长率（CAGR）快速增长¹⁷。



用AI进行决策将给人类生活带来越来越多的影响。而正如父母有义务教育子女负责任、讲道理，企业现在也需要将AI作为一个个体进行“培养”教会它责任、公平和透明等商业及社会规范。许多企业目前仍只是将AI视为软件，把它当成一种工具。这个观点需要转变。因为，AI的决策已经对人类生活和工作产生了影响，所以我们不能再把AI视为单纯的软件或工具，而应该教它负责任地“行动”、解释自己的决定，或者与他人合作。

通过担负起“培养”AI的新责任，企业可以创建具有不同的AI技能组合。而在完成培训后，所有技能模块可以在企业内流通，按需使用。经过适当培训的AI可以进行规模化运作，同时也可以像人类技术人员那样接受继续教育，适应新的工作要求。总而言之，企业应正视AI的社会影响力，培养有能力、善合作的AI员工。



教软件学习

AI是一系列先进技术的集合，使机器具备感知、领悟、行动和学习能力。

以往，达成这一目标依靠的是基于规则的数据分析程序、统计回归计算和早期的“专家系统”。但如今，功能强大的神经网络实现了爆发式增长，使AI得以突破单一程序的局限，拥有了超越预期的行动能力。

企业必须改变对AI的传统认识，它不再是程序化运行的系统，而是具有学习能力的系统。因此，我们应该授之以渔，培养其分析并解决问题的能力。卡内基梅隆大学的研究人员开发了一种训练方法，使一架无人机能够通过自我培训，学会识别和追踪某辆汽车；这一技术同样可应用于偏远管道检查等其他工作¹⁸。

所以，企业当前必须注重AI学习能力的开发。以程序方式构建的AI系统的功能有限，但会学习的AI则拥有无限可能。随着它们知识累积和能力增长，就可能成为我们的新同事，而且无需担心它们会“跳槽”。

与人类教育和发展所面临的挑战一样，培养AI也需谨慎：建立是非观念，理解责任的意义；客观地传授知识；以及在获得自主能力的同时，深谙他人合作、沟通的重要性。为了切实担负培养AI的新责任，企业可以借鉴人类教育和发展过程的各个阶段：首先教它掌握学习方法，然后解释所有决定背后的原因，并为其最终结果负责。

**为了切实担负培养AI的新责任，
企业可以借鉴人类教育和发展的各个
阶段。**



通过数据更新推动学习

随着人工智能系统日益完善，其在整个企业中应用也越来越广泛。但无论使用哪种类型的AI，最初都需要大量的训练数据。

请试想一下，一套机器学习系统希望在图片中找到一只狗，并分辨出品种。为此，大量带有“标记”的图像不可或缺：一组图片教会系统在图片中识别狗的位置，其他图片集则用于区分不同犬种。在监督学习模式下，图像通过手动标记，不仅告知系统动物位置，同时也说明其种类。

并行处理技术（参见趋势五“智联网”部分）和人工智能算法的发展进一步开启了深度神经网络的潜能。受到大脑的神经连接模式的启发，神经网络可以学习大量的现有数据——即使它们中混杂着许多无用数据也不受影响。作为学习过程的一部分，这些算法会自主掌握新的数据联系方式——这意味着，深度神经网络人工智能系统可以不断拓展和提高自身能力。

另一项进步则体现在强化学习领域——AI完全自主学习，无需人为监督。DeepMind公司的AlphaGo Zero人工智能系统在不了解任何规则的情况下，自学了围棋下法。在几天之内，AlphaGo Zero便已成为顶尖围棋高手，以100比0的绝对优势击败了自己的上一版本——曾战胜全球最优秀人类选手的“阿法狗”¹⁹。

AI获取的数据越多，其预测效果就越好。它通过学习，能够利用这些数据建立模型，然后根据测试数据理解各种因素的作用。例如前面提到的识别宠物及其品种，测试数据集中可以加入一幅在杂乱背景中存在多只宠物的图像。一旦模型达到了所需精度，就可以在生产环境中使用。（请参见图表3）

人工智能

人工智能（AI）是一系列先进技术的集合，能够使机器具备感知、领悟、行动和学习能力。

机器学习

人工智能的一个分支，使系统具备无需特定编程即可模拟或实现人类学习的能力。通常，机器学习算法是一种由数据驱动的学习系统，用以将新的数据资产分为一组目标类别。

监督学习

这种机器学习算法使用经过标记的训练数据。标记数据是指我们在目标类别中加入正面和负面示例。比如，当系统需要在图片中区分猫和狗时，每张图片将被“标记”为包含猫或狗。

无监督学习

当仅拥有未标记数据时，就需要使用这种机器学习算法。此类系统使用的技术之一便是聚类——将相似的条目划分为一组，但并不将组中的内容归集至预定义的类别中。这通常会产生人类不会发现的类别与联系。

决策树

一种树状模型，尝试在一个特定的领域内对所有可能的决策及其相关后果进行详尽表述。每个节点代表一项测试或问题，每个分支则是该测试/问题的结果，每个叶节点为一种决策或一个标签。使用决策树的目标是以最少的决策达到完美分类。

深度学习

也称为深度神经网络。机器学习的这一子集尝试模仿人类大脑神经元的非线性连接，以识别图像、声音和其他数据中所存在的模式。在机器视觉和自然语言处理领域，近期的许多进步都源自深度学习。

强化学习

强化学习算法不依靠明确标记的数据，而是通过“奖励-强化”这一过程来学习。例如在游戏中，赢得成功便是一种奖励，这种算法可以自我对战数百万次，以此提升专门能力。有时人类需要决定算法能否获得奖励，不过这种干预一般极为有限。

备注：上述部分术语说明仅为本章趋势提供背景知识，并未涵盖所有人工智能技术。

图表3. 人工智能：从机器学习到深度神经网络



为人工智能创建培训课程

通过成功地训练和培养AI，企业实质上将创造出了一名新的员工，TA能够不断拓展能力，适应各项工作，表现优异。但首先，企业必须拥有大量的正确数据。

当孩子们学习交流时，经常会先使用符号和手势，而非语言；不过最终，他们必须掌握一门语言体系，以扩大对世界的认知。同样，企业的人工智能系统也应从基本原则开始打造，但随后必须逐步依照设定的分类结构建立技能。企业如能拥有最准确的数据，以此培训AI如何完成其工作，就将打造出最强大的人工智能系统。

谷歌近期发布了一套开源数据集，帮助企业提升其人工智能系统的语音识别能力。为了创建一套数据集，使AI做好充分准备来理解某种语言的30个单词，谷歌录制了数千人的发音，共计6.5万条音频剪辑²⁰。正是凭借如此庞大的培训数据，谷歌的语音识别准确性达到了95%²¹。

企业还必须确保，无论AI的沟通对象是客户和员工、还是其他人工智能系统，双方都拥有相同的认知背景。企业的数据科学家在选择分类法和培训数据时必须小心谨慎——除了注重数据量，还需确保其多样性。弗吉尼亚大学研究人员在训练AI进行一组常规照片和数据集合的图像识别时，发现AI竟然有性别歧视，会将站在炉灶旁的男性全部识别为女性，原因就在于数据集本身存在性别偏见²²。

企业还必须为正在收集和分享的各项模型标明出处，由此确保可复制的模型和训练数据之间的联系。如果能对数据录入加以整理，尽量消除各种偏差，同时建立良好的归档、组织和正确标记，企业就能建立起强大的AI模型库，反复对其进行利用。



更易懂的AI

在企业和社会中，对决策结果作出说明至关重要。而如今，为了使人们与AI协作更为顺畅，对AI的运行原理加以说明显得尤为重要。88%的受访者均表示，当企业做出基于AI的决策时，确保员工和客户都能理解其背后的原因。因此，企业需要训练AI，让它能够对自己的行动作出解释。

英伟达公司 (NVIDIA) 开发了Drive PX自动驾驶汽车平台，该平台完全由AI控制，能够自主学习如何驾驶。该平台将车内的摄像机拍摄的影像与人类驾驶员驾驶行为进行匹配，从而自行决定驾驶方式。但由于整个系统非常复杂，人们难以理解其工作原理²³。不过，最近英伟达撬开了这个技术黑匣子。它开发出一种方法，突出显示行车记录视频中AI聚焦观察的区域，展现了AI所“看到、想到”的信息。另外，美国的第一资本银行 (Capital One) 正研究如何让AI在拒绝客户信用卡申请时，按照银行法规要求做出合理说明²⁴。

政府决策者们也在考虑出台规则，管理AI在决策中的作用。将于2018年中期生效的欧盟《通用数据保护条例》，其原则精神赋予了个人对AI和其他算法所做决定的“解释要求权”²⁵。

更负责的AI



最后，企业还必须提高人工智能系统的责任意识。无论其最终在社会中扮演何种角色，AI所采取的一切行动都代表着企业。如果一家依托AI的抵押贷款机构拒绝向合格的购房者提供贷款，或是一部由AI引导的存货管理机器人撞伤了仓库工人，会引发怎样的后果？使用这些技术的企业必须仔细考虑需要为其行动承担的责任和义务。

奥迪公司 (Audi) 宣布，在A8车型的“交通拥堵领航”自动驾驶系统于2019年投入使用后，将为其事故承担责任²⁶。德国联邦政府也就自动驾驶汽车事故制定了应对预案：在事故不可避免的情况下，汽车必须选择物质损害，而非人身伤害，并且对于性别、年龄或种族应无差别对待²⁷。

88%的受访者均表示，当企业做出基于AI的决策时，确保员工和客户都能理解其背后的原因。

趋势总结

期待更多

随着AI更加广泛而紧密地融入社会当中，它所带来的直接影响和冲击将会是全方面的——从财务决策、医疗保健，一直延伸到刑事司法，乃至更广阔的领域。

随着其影响日益扩大，企业在培养AI方面任重而道远。欧洲议会已开始考虑授予机器或机器人有限的“电子人格”，类似于判定责任或损害时所使用的“法人”概念²⁸。

如果企业不主动提高AI“心智”方面的成熟，法规和公众则会反过来对其提出要求。甚至整个人工智能行业都将因为AI的责任缺失受到严格监管控制。

领军企业将积极迎接培养教育AI的挑战，充分重视其在新社会中的角色与影响力。为了达成该目标，他们会创建起一套标准，据此打造更负责、更易懂的人工智能系统。不仅如此，这些企业还将努力赢得客户与员工的信任。我们的《技术展望》调查发现，72%的高管表示，所在企业正设法提高AI决策与行动的透明度，以此获取客户的信任和信心。这将是AI融入社会的关键一步，欢迎我们的“公民AI”。

72%

的高管表示，所在企业正设法提高AI决策与行动的透明度，以此获取客户的信任和信心。



趋势二

泛现实

零距离

沉浸式体验改变着人们获取信息、体验、以及彼此联系的方式。融合了虚拟和增强现实等技术的扩展现实（XR）技术第一次做到了消灭现实距离，“重置”人们在时空中的关系。

在线房地产交易平台Redfin致力于用技术重新定义房地产经纪行业，公司现已开始用虚拟现实出售房屋。在Matterport公司的技术支持下，Redfin推出了以3D Walkthrough在线看房功能²⁹。与此同时，入迷（roOomy）这款虚拟家居展示的APP除了能让消费者查看虚拟样板房，还打通了家具零售商的生态系统，让消费者用它们提供的家具和饰品进行虚拟室内设计，对满意的产品还可以通过APP立即购买³⁰。对于在建项目，专注于VR的初创企业Virtual Xperience可以让消费者查看、感受到完工后的房屋空间³¹。随着这些虚拟销售技术的涌现，人们不用再挤在周日看房了。

融合了AR、VR和MR的XR技术，直击了消费者和企业的共同痛点：距离。实际上，不同产业的企业、乃至整个行业，均面临着“需求在这、资源在那”这一最基本、也最难应对的挑战。例如，消费者想买进口食品，企业想招聘本地技能短缺的人才，不一而足。《埃森哲技术展望2018》调查显示，36%的高管指出，消除距离障碍是他们采用XR解决方案的驱动因素。

如今，XR解决企业一直以来的难题：距离。从2014到2016年，沉浸式体验提供商Matterport实现了高达186%的复合年增长率；与之相似，虚拟现实教育机构zSpace同期的业务增速也已攀升至128%^{32,33}。这些企业的超速增长表明XR正发挥着前所未有的影响力，它消灭了距离，让人们更方便联系，也更容易获得信息和体验。从虚拟售房到虚拟教育，企业和社会显然在经历根本转变：你在哪将不再重要。（请参见34页图表4）





虚拟现实 (VR)

虚拟现实将用户从现实世界带入虚拟环境，其典型的方式为使用头戴式显示器，配合手持控制器，从而在虚拟空间中行动。



增强现实 (AR)

增强现实技术将数字对象（信息、图形和声音）叠加在真实世界之上，使用户体验数字世界和实体空间的联系。

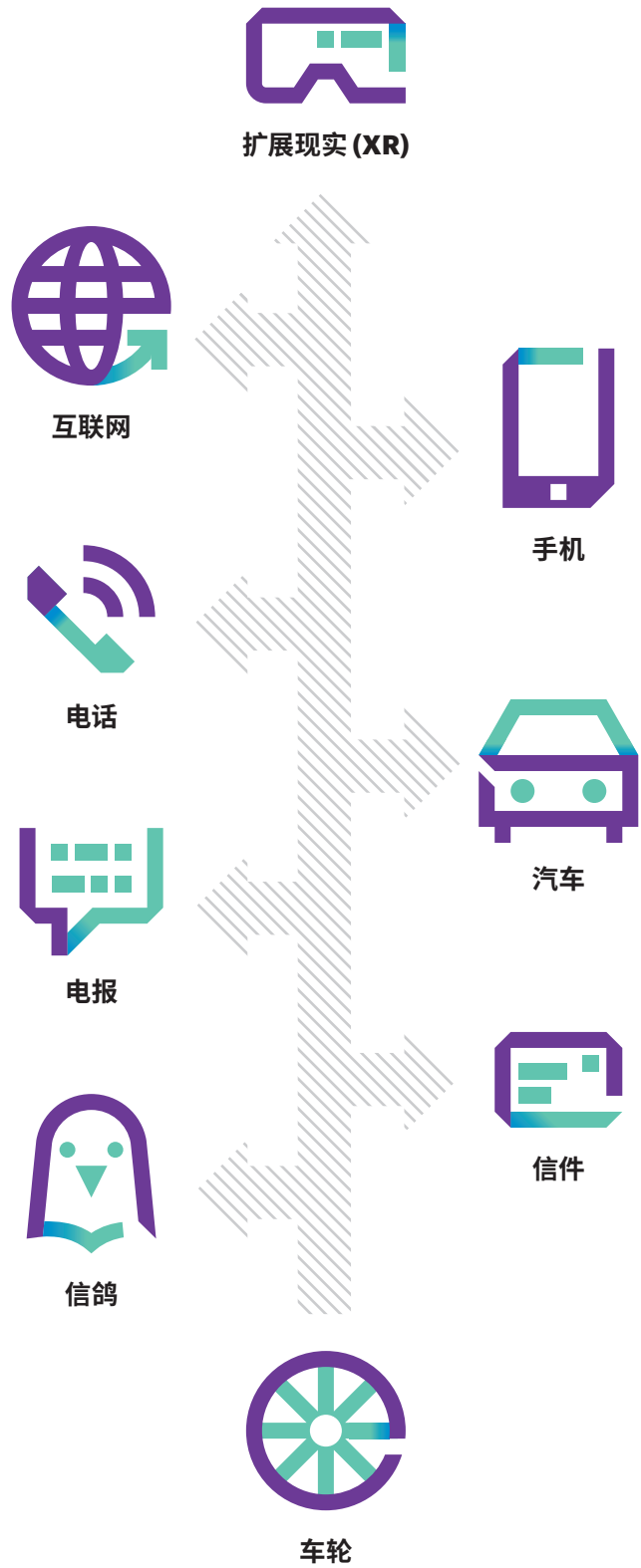


扩展现实 (XR)

扩展现实是指各种模糊实体空间和模拟环境之间界限的体验。该技术通过视觉、听觉（或许还会用到嗅觉和触觉）等信号，营造出一种沉浸式感受。扩展现实的两种主要类型为虚拟现实和增强现实。



XR消灭了距离，
让人们更方便联系，
也更容易获得信息和
体验。



图表4. 技术的发展不断在缩短距离



与人的距离

XR还被应用于消除人与人之间的距离。借助沉浸式环境，员工可以“瞬间移动”到任何地点，XR解决方案与创新正在整个员工队伍、以及面向客户的产品与服务中持续普及。

经历了十年的相对停滞，目前规模为359亿美元的美国企业培训行业有望再次发力，在2020年之间达到10.5%的年复合增长率³⁴。其增长动力来源于：分散各地的员工需要进行培训或再培训，而利用XR可以帮助他们快速完成技能转型。通过这种模式，企业可以安排培训师开展“现场”讲解，或者将培训生“送往”培训地点；培训可以在任意地点开展，虚拟环境也可以反复使用或进行调整，目的是让培训生在不同情境下都尽量获得切身体验。扩展现实让原本分开两地的培训生和讲师处于同一空间，让教学从概念深入到实践。

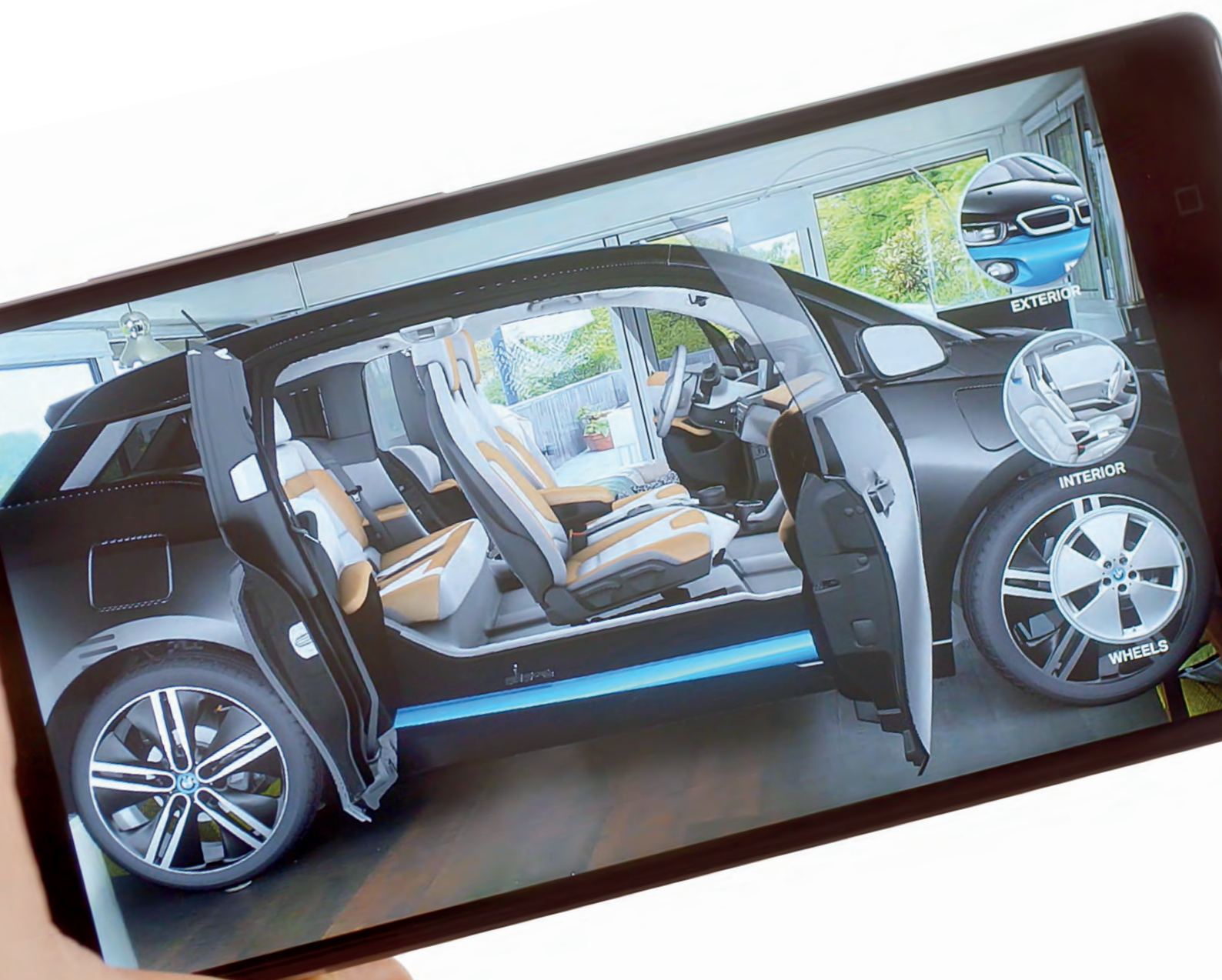
借助XR，讲师可以模拟各种具有挑战或危险的环境开展训练。沃尔玛（Walmart）正在使用虚拟现实技术开展员工培训，通过VR设备，员工可以“亲历”每年最忙碌的黑色星期五，并应对可能出现的库存短缺、客流疏导等问题，从而备战美国的线下“双十一”³⁵。全球最大的工程机械及矿山机械制造企业之一小松（Komatsu）集团通过在任意地点和各种天气条件下为操作员提供虚拟培训，增强了其服务³⁶。借助虚拟现实技术，企业可以确保操作人员拥有学习所需的“驾驶环境”，而无需投入数百万美元购置挖掘设备。

XR还将帮助企业快速接触到优秀人才，一直以来这都是企业人力资源方面的一个重大难题。得益于XR技术，企业可以随时随地找到拥有特定技能的人才，而不用担心他/她身处何地。在零工经济不断崛起的今天，企业这样做不但可以节省最高达12%的招聘成本，同时还能吸引越来越多希望灵活工作的自由职业者，接触到世界各地、上千技能的各式人才。

不仅如此，随着基于扩展现实的物理系统更加易于远程控制，企业能够无视距离，在全球范围内聘请到制造、装配和机器人等领域的技术专家，哪怕住的再远也无所谓。技术为企业和专家带来了双赢：企业可以不受距离限制重塑业务；专家们也不再由于山高路远而错过一展身手的机会。

彻底革新员工培训和专业人才的聘用方式只是一个开始，随着技术的不断成熟，未来扩展现实将从招聘、技能提升、最优人才等各个方面帮助企业收割更多效益。

宝马开发了一套基于增强现实的车型查看工具，人们可以“进入”虚拟车内仔细浏览。





与信息的距离

员工如果缺乏所需信息，就无法快速完成工作。他们头脑中所不具备的任何资料，都必须从电子表格、教程视频或其他各种资源中查找，这不但会分散他们的注意力，而且将占用处理手头工作的时间与资源。

XR正在消除员工与所需信息之间的距离。通用电气（GE）可再生能源公司利用增强现实来提供组装信息，风力发动机装配车间的工人不必再依赖书面文件，生产效率提高达34%³⁷。DHL集团供应链部门在业务中使用了增强现实眼镜，系统会提供分拣和摆放指示，分拣人员无需再查看纸质说明，从而能够更加高效而舒适地工作³⁸。通过整合这些扩展现实解决方案，DHL的平均工作效率提高了15%，同时准确性也显著提升。欧莱雅（L'Oréal）的美容实验室则通过虚拟现实技术来测试设计、品牌和包装，将产品的上市时间从数月之久缩短至几星期，在加快决策速度的同时显著降低了风险³⁹。

消费者也在利用通过XR技术获取的信息选购商品。奥迪运用虚拟现实技术，使潜在客户能够参与设计并全方位考察自己的定制车款。而宝马开发了一套基于增强现实的车型查看工具，人们甚至可以“进入”虚拟车内仔细浏览^{40,41}。家居装修APP Houzz推出了增强现实模式，用户可以在“查看我的房间”界面上添加3D物品，看到真实家具和配饰的搭配效果。该功能使购买意向提高了11倍之多⁴²。消费者获得产品细节越来越轻松，企业也可因此了解其购买或放弃购买的促发点。

XR将信息带到了人们面前，帮助人们快速获得洞察。各种新的XR工具能够在3D环境中展示数据，更贴近人类实际观看和情境想象的体验，开启了新的信息查看和获取方式。Body VR公司在传统平面医学影像（如CT扫描和核磁共振图像）的基础上创建了交互式3D图形，从而能够更直观地查看病情。与之相似，牛津大学研究人员构建了基因数据的虚拟现实模型，以便更清楚地观察活性细胞内发生的状况^{43,44}。XR改变的不只是获取信息的渠道，更重要的是提供了新的数据分析、展示和提取方式。



与体验的距离

或许，XR带来的最大颠覆在于让消费者回归实体产品。过去15年中，尽管美国个人消费者的总体支出增长了一倍，但汽车和家具等耐用消费品所占份额却呈下滑态势⁴⁵；与其形成鲜明对比的是，娱乐和旅游等体验开支一直在不断上升。

许多企业都致力于设计独特的客户体验来建立竞争优势。在美国橄榄球国家联盟中，巴尔的摩乌鸦队率先推出了AR粉丝应用“虚拟脸部贴图”，用户能够以个性化方式轻松分享作为该队球迷的体验⁴⁶。丹佛自然科学博物馆利用AR技术，将数字空间和史前世界交织在一起，打造出互动式的解剖学课程，博物馆的观众可以给恐龙化石加上肌肉和皮肤⁴⁷。餐饮业也应用3D全息投影，为食客打造炫酷的用餐体验，使候餐再也不无聊^{48,49}。

美国德克萨斯州圣安东尼奥市的阿拉莫古堡正在通过一款融合了AR和VR技术的阿拉莫版APP，为参观古堡的游客提供沉浸式体验，让其穿越回两百多年前，如临其境⁵⁰。XR还能应用于情绪治疗。研究人员发现，使用VR可以治疗退伍军人的创伤后应激障碍，他们创设虚拟痛苦场景，引导患者将感受实时与治疗师分享，最终走出阴影⁵¹。

在各个行业和应用领域，XR技术正推动企业从新的角度思考业务契机，同时创造出许多应对新挑战的方案，而在这方面领先的企业将获得巨大的竞争优势。



XR技术正推动企业从新的角度思考业务契机，同时创造出许多应对新挑战的方案。

趋势总结

瞬间移动

历史上，从车轮到互联网，技术的发展不断缩短着距离。随着各种沉浸式体验的普及，扩展现实技术的真正意义在于它让任何距离都不再是距离。

XR技术还有待成熟，如何改善时间上的延误和进行内容创建是下一步重点。尽管如此，我们的调查显示，27%的高管指出，企业领先使用VR解决方案非常重要。而随着技术的不断深化，XR的能力和影响力必将不断加强。企业需要及时关注XR的各种创新应用，力求打造丰富而有吸引力的用户体验。

因此，企业应立即着手，着力沉浸式体验，为转型做好准备。目前，许多房地产中介已开始尝试虚拟看房；相信不久之后，开发商将会彻底转换思路，从优化远程工作到将快速开设零售门店，利用XR技术实现长远发展。

今后，随着XR逐渐普及，沉浸式体验将消除以往最难跨越的距离：从今天直接步入未来。

27%

的高管指出，企业领先使用VR解决方案非常重要。



趋势三

真数据

信任至上

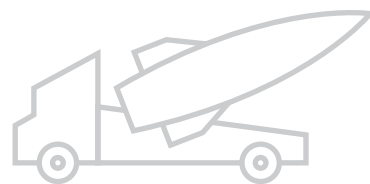
数据是企业发展最重要的驱动力之一。然而，失实或人为控制的脏信息却会阻碍企业获得规划、运营和增长所需的正确洞见。未经验证的数据经不起运作，这是一个亟待重视的问题。在各行各业中，越来越多的企业采用基于数据的自动化决策流程，而这些失真数据则会给企业带来关乎生死的打击。

35年前，苏联值班军官斯坦尼斯拉夫·彼得罗夫（Stanislav Petrov）在执勤中惊愕地发现，卫星系统中显示美国于1983年9月26日向苏联发射了一枚核导弹。根据指令，彼得罗夫应立即通知苏联领导人并展开还击⁵²。

不过值得全世界庆幸的是，彼得罗夫并未因此上报。原因是，当时的苏联专家一致认为，美国如果发起攻击，势必大规模进攻，而当时并未探测到其他举动。鉴于当时对综合分析的分析，彼得罗夫做出了最终决定，不予以反击，人类因此避免了一场全球灾难。事后苏联确认，此次事件的发生缘于卫星将云层反射的阳光误判为导弹发射。通过质疑数据的有效性，斯坦尼斯拉夫·彼得罗夫成功避免了一次无意义的核灾难。

企业没有判断是否发射核弹的压力，但却从未停止对正确决策的追求。《技术展望》调查中，有82%的高管表示，企业正广泛运用数据争相打造自动化决策能力，其规模前所未有的。如今，全球经济的运行尚且依赖于实时信息的更新：IDC公司预测，2017年大数据和分析服务的全球营收规模将接近1,510亿美元，较前一年增长12%⁵³。

缺乏真实性和准确性的数据或可令企业遭遇新的困境。最新研究表明，企业高管普遍认为，公司97%的商业决策实则依赖于良莠不齐的数据。如此一来，即便是在最理想的情况下，也难以确保其业务洞见和决策价值的可靠性，甚至可能与企业的初衷背道而驰，造成难以补救的损失。





追本溯源

在整个生命周期的始末中验证数据历史。



环境考量

考虑数据使用环境。



数据完整

保护和维护数据。

数据准确性欠佳所带来的隐患不容小觑。企业务必通过三项以数据为中心的关键原则，消除弱点、建立信心：追本溯源，即在整个生命周期的始末中验证数据历史；环境考量，意味着考虑数据使用的具体环境；数据完整，则指保护和维护数据。具备上述能力所需的技能和工具并非不可企及。企业可以通过专业的数据科学和网络安全能力，构建全新的“数据智能”体系，从而在整个决策支持系统和流程中保证数据的准确性。

更为重要的是，企业必须时刻警醒，明辨利益相关方为达成自身需求而操纵数据的行为。从面向客户的应用程序到机器人管理的制造车间，无不证实了系统会受未验证的数据影响而改变行为，您的企业是否也为规避此类隐患做好了充分准备呢？



数据真实的风险和回报

世界各地的企业不惜掷重金于数据驱动型技术的发展。仅在2017年，人工智能投资就将跃升至125亿美元，而物联网投资更是有望达到8,000亿美元^{54,55}。

然而，离开了数据准确性的支持，这些投入很可能付诸东流。企业耗费巨资，希望从数据驱动型洞见和技术中有所收获，但同时，也需要在数据录入上下点功夫。即使是最先进的分析和预测系统，也只有当使用优质数据时方能发挥作用——正如IT俗语所说，“无用输入，则无用输出”。

美国联合航空公司（United Airlines）意识到，数据有误致使企业的年营收损失高达10亿美元。其原因在于，该公司在进行座位需求预测时，仍在沿用数十年前的航空出行习惯资料，因而导致定价模型误差巨大⁵⁶。公司于是将提升数据准确性作为提高运营绩效的关键目标。在当今由数据驱动的世界中，充分运用准确可信的数据将为美联航的发展保驾护航。

随着完全自动化决策的广泛应用，由失实数据引发的风险也在日渐攀升，为企业和社会带来严重影响。美国印第安纳州利用自动系统来识别可能在多个州投票的个人⁵⁷。该系统依据相同的姓名和出生日期进行判断：如果发现有两位在同一天出生的“约翰·史密斯”同时在印第安纳州和缅因州注册投票，就会怀疑这位选民重复投票。

2017年之前，这些记录会被提交作进一步审查；立法改变之后，系统则将被标记的个人立即从登记的选民名单中删除。在这一过程中，自动化系统会矫枉过正：研究人员发现，99%的警报都不正确⁵⁸。该举措破坏性的后果就是，合法登记的选民会被自动清除，而许多人的真正问题是名字太大众。

埃森哲调查显示，79%的高管认为，企业正将最重要的系统和策略建立在数据基础之上，却鲜有人为验证其真实能力去投资。而此类投资，才是企业从数据中获取更多价值之关键所在，为其他数字化转型计划的成功打下坚实基础。

新的“数据智能”实践将使其成为可能——通过建立、实施并执行有关数据来源、背景和完整度，恰当衡量数据的真实水平。

实现数据智能

企业不必从头开始评估自身数据的真实性。数据智能可以在现有IT基础上强化数据完整性和安全性，同时调整网络安全和数据科学战略，解决数据失实的问题。

企业除了聚焦基础工作的部署，还要深入了解围绕数据的种种“行为”。无论是个人在线购物的数据线索，还是工业系统中传感器网络报告的温度读数，一切数据来源都与周边行为密不可分。随着数据的记录、使用和维护，企业必须建立跟踪这些行为的能力。凭借深入的理解力，通过数据预测周边行为，为网络安全和风险管理系统设立基准。

这些基准将帮助企业监测数据篡改行为，进而捕捉错误决策。先进的异常探测系统——如麻省理工学院的AI2，可以识别异常行为模式，而后根据人类专家的经验对其进行分类。AI2能够识别85%的网络攻击，并让专家审核最紧要的攻击清单⁵⁹。工业巨头西门子（Siemens）将工业设备传感器产生的汇总数据与历史常规资料和趋势加以对比，为石油和天然气客户提供工业系统异常行为的监测服务⁶⁰。

为了化解数据真实性风险，SpaceX公司使用了一套基于共识的系统：在每个Dragon Capsule太空舱同时使用六台计算机，成对运行来验证计算⁶¹。每对计算机都会检查其他各方的计算结果，只有当至少两对返回相同的结果时，飞船才会继续运行⁶²。

企业的数据智能体系还须将特定数据的使用背景纳入考量——正如彼得罗夫在权衡攻击警报和公认逻辑之后所做出的正确反应那样，一些企业已经开始运用数据科学标记那些偏离常规认知的数据。汤森路透（Thomson Reuters）的研发团队建立的算法，能够凭借推特的实时数据流，帮助记者更迅速地对流言进行分类、溯源、核查和澄清⁶³。

与此同时，谷歌（Google）正在使用机器学习技术，移除应用商店PlayStore中超越权限的程序。例如，手电筒程序只需激活智能手机的LED灯；如果一款名为“手电筒”的应用要求访问联系人信息，就不符合公认的权限概念。系统将标记该应用以作进一步审核⁶⁴。

使用正确的工具来监控有关数据出处的行为和环境，能够帮助企业降低威胁数据完整性的风险。掌握了这些知识后，企业便可着手解决引发欺诈的首要问题。

激励真相

了解异常行为有助于企业规避虚假数据所导致的错误决策。要做到数据智能必须率先探查并消除造成失实数据的因素。但是，原本利用这些失实数据来钻空子的人不一定会配合，数据操控反而会加剧。

系统中的不良数据并不一定是人为，也有可能意味着流程未按预期进行运作。

个别的数据操纵案例或许无伤大雅，一旦形成规模就会造成极大的业务影响。华威大学的研究人员发现，一些网约车司机有组织的同时收工，造成约车平台上司机短缺，进而哄抬价格⁶⁵。他们深谙系统算法的规则，转而为实现自身利益加以利用，而运营企业却要因此付出效率的代价。

动态定价算法以及消费者的反馈也表明，企业越来越需要了解披露或隐瞒数据的动机。网上零售商每年花费数千亿美元，根据邮政编码或家庭收入在线定向发布广告并制定价格^{66,67}。但是这种做法时而与消费者的隐私偏好相冲突。如果试图欺骗算法的人数众多，或者在更多情况下，出于对网络隐私的保护而无意间采取这样的行为，企业将不仅面临经济损失，更会因收集有误的客户数据而导致洞见出现偏差。消费者网购时可以通过安装TrackMeNot或AdNauseum这样的浏览器插件，在后台生成随机查询，或者由机器人点击广告，从而掩盖个人的真实搜索历史并误导广告网络⁶⁸。亚马逊（Amazon）的产品评论也遭受了此类数据操纵：第三方卖家通过向人付费提交虚假评论，人为的夸大了产品和对卖家的评价⁶⁹。针对这种情况，亚马逊验证时会更加锁定那些确实发生过购买行为的顾客。他们还建立了只面向受邀对象的激励制评论计划，禁止在计划实施过程以外其他时间收到免费或打折产品的人士做出点评⁷⁰。这些措施减少了在网站上制造虚假意见的行为。

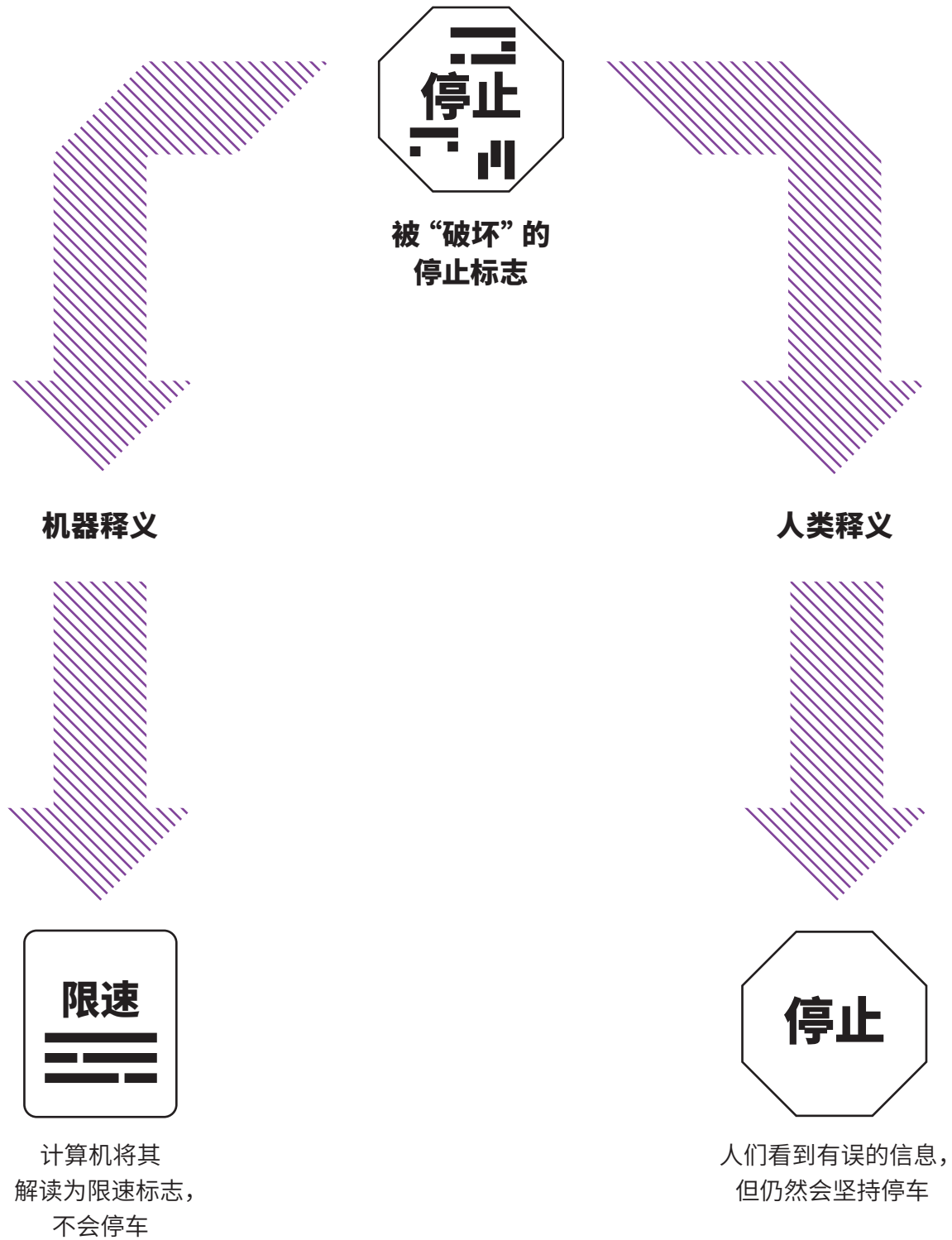
系统中的不良数据并不一定是人为，也有可能意味着流程未按预期进行运作。及时发现潜在欺诈行为将有效改善系统数据的真实性，鼓励真相又将有助企业减少数据噪音，暴露真实的威胁源。从而凭借可靠的数据，制定推动未来的关键决策。

对未来充满信心

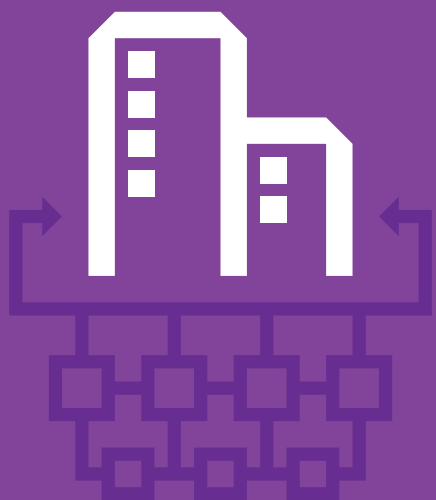
数据是数字化企业的命脉，又是支持复杂的业务决策、驱动持续增长的保障。因此，确保数据真实性将成为强大市场领导力的基石。

当企业大量投资于自动化的数据驱动系统时，确保数据的真实性是第一要务。试想，如果将无法区分停车标志与其他道路指示（如限速标志）的机器视觉系统植入自动驾驶车辆，其误导性数据无疑会酿成严重事故⁷¹。随着人工智能对关键性业务决策的更多介入，数据偏差将形成更大威胁，扭曲决策并破坏业务洞察力。

强大的网络安全和数据科学能力是构建数据智能体系、确保数据准确性的先决条件。数据智能实践的价值体现于诸多方面，包括确定数据供应链中的嵌入风险，以及基于业务优先级别和自动化决策的影响设定风险程度。首席数字官和首席安全官协同合作无疑会获得最好的结果。此种方式的部署将大幅提高数据准确性，消除数据操纵动机，令企业对自身洞察力充满信心，并时刻警惕新的潜在威胁。身处这场数据真实性的革新大潮，企业需积极思变，方能始终保持澎湃的前进动力。



图表5. 新技术给企业带来了从未考虑过的威胁



趋势四

大合作

构建支持规模化生态系统的
技术架构

企业与技术企业缔结战略合作将加速业务拓展，接入更多样的生态系统，在当今的市场竞争中如虎添翼。然而企业自身陈旧过时的信息系统却将阻碍他们开展敏捷、快速的业务拓展，因而难以实现预期增长。企业需要持续发力，积极部署微服务架构，充分利用区块链和智能合约，为与技术伙伴合作打下坚实基础，实现未来的高速发展。

当今企业不仅仅在战略、产品和服务上寻求商业合作伙伴，更在积极追求技术融合。此前，通用电气（GE）和微软（Microsoft）实现了Predix与Azure两大平台的整合；SAP、日立（Hitachi）和摩根大通（JPMorgan Chase）⁷²也正携手开发区块链解决方案，作为超级账本（Hyperledger）联盟项目的组成部分⁷³；福特汽车（Ford）和Lyft公司已联合承诺将在2021年开发出首批自动驾驶出租车⁷⁴。全球行业领军者的这些举动表明，技术正成为缔结合作关系的根基。

不仅如此，广泛的合作伙伴关系也日渐成为企业成功的基石。例如，2017年，耐克（Nike）宣布与亚马逊（Amazon）建立战略合作伙伴关系，率先通过社交媒体照片墙（Instagram）进行数字营销，获取了大量粉丝，实现销售快速增长^{75,76}。

在生产领域，阿迪达斯（Adidas）与西门子（Siemens）开展合作，凭借后者先进的工程设计经验和软件，开发了数字化、自动化生产线“Speed Factory”，以更快速度、更低成本生产定制鞋款^{77,78,79}。安德玛公司（Under Armour）也在同IBM的Watson平台合作开展分析，改善其APP和互联设备套件生成数据的实用性，为消费者深入挖掘数据中的医疗与健身价值^{80,81}。



**企业需要持续发力，积极部署
微服务架构，充分利用区块链和智
能合约，为与技术伙伴合作打下坚
实基础。**



扩展遗留系统


企业若想在竞争中占据优势，就需要学习上述领先企业建立强大而又充满活力的合作关系，并通过技术加以构建和维护。在我们的调查中，36%的企业表示其合作伙伴数量较两年前增加了一倍或更多。企业领导者必须清晰认识到，合作成功的前提条件是敏捷、高效的基础设施。

而实际上，企业面临的关键问题在于：传统IT架构无法支持与技术合作伙伴的快速集成。这些系统彼此孤立，仅限内部运行，更新缓慢且谨慎。而今，随着业务网络的不断拓展，现有系统与各色生态系统间快速切换的需求不断升级，陈旧的遗留系统已无法满足发展需要。

36%
的企业表示其合作伙伴数量较两年前增加了一倍或更多。

鉴于此，微服务和区块链这两项技术有望帮助企业解决技术难题。从内部看，每家企业的技术架构都将不断升级，直至足以支撑大规模的合作伙伴；微服务架构能利用应用程序的模块化来提升企业敏捷性，使其能够与众多合作伙伴快速整合。从外部看，随着企业合作伙伴群体的日渐庞大，规模化的联系需要重新创建交易模式。区块链将在创建、扩展和管理合作关系方面发挥关键作用，以技术锁定信任，规范各种合作伙伴关系。以技术为基础的合作伙伴关系是企业共同的目标，领导者们应立即行动起来，采取各种手段去赢得这种合作关系。此举将充分释放企业的经济潜能，并重新定义那些与追随者建立关系的方式。





**企业面临的关键问题在于：
传统IT架构无法支持与技术合作
伙伴的快速集成。**

由内而外的变革

企业应由内而外的推动新一轮以技术为基础的合作关系。微服务并非只是某种技术，而是一套架构方法，旨在运用一系列工具（如API、容器和云），将应用软件分解为简单的独立服务。

微服务不仅提供了应用的可扩展性与可靠性，更可支持企业快速、轻松地建立技术合作，允许其无缝整合多种服务，且不影响合作伙伴或客户。

例如，美国连锁药店沃尔格林（Walgreens）重建了“健康之选”奖励计划，希望通过微服务扩大合作伙伴关系⁸²。在微服务转型过程中，公司对API实行了第三方可见，有助于开发者将沃尔格林的奖励项目，如跑步监测，血压测量，戒烟活动等，集成到其应用程序中以获取积分⁸³。

微服务架构可支持企业快速、轻松地建立技术合作。

相比以往耗时数月才能集成合作伙伴，如今沃尔格林只需花费短短几小时。微服务不只意味着系统架构的进化，更标志着企业的战略扩展。目前，该药房的合作伙伴已超过275家，其通过接口处理每个处方的时间也只需一秒而已⁸⁴。

API是技术合作关系的核心，更是企业面向合作伙伴提供服务和数据的重要途径，由此可见，微服务对于任何希望建立合作关系的企业而言都至关重要。然而，仅开放部分应用功能不但不利于作出恰当选择，还存在潜在的安全风险。沃尔格林的成功印证了微服务解决方案的可行性：将API建立在个人服务层面，实现其与特定服务的精确衔接，营造开放的开发环境，为潜在合作伙伴提供便利。

借助此类细化的管控，企业将有更多机会发掘针对服务和数据的潜在需求，进而有望创造新的业务。地理位置信息服务网站Foursquare与Snapchat、推特、优步、Pinterest和Apple Maps等诸多流行应用结成伙伴。Foursquare的技术甚至被直接植入了三星Galaxy S8智能手机当中^{85,86}。

微服务转型大潮之下，企业务必紧跟变革趋势。谷歌和奈飞（Netflix）等知名数字化原生企业也在积极探索微服务更广泛的应用。谷歌的每一次搜索都会调用超过70种微服务以生成结果。康卡斯特（Comcast）和第一资本银行（Capital One）等其他行业领先者也逐步加入这一阵营^{87,88,89}。调研中95%的IT高管表示，企业将在未来两年内使用微服务。时至2023年，支持微服务的工具市场规模预计将达330亿美元⁹⁰。

中通服与埃森哲合作，从2014年就启动了微服务架构升级项目“翔云”，通过云计算技术，采用以PaaS平台为基础的松耦合系统设计架构——微服务架构，敏捷地承接多样化的业务模式及需求。结合集团的业务特性，中通服将工程、设计、监理和运维四大类业务形态抽象为合同、项目、采购、销售、财务、客商和市场七大类微服务，开发人员调用这些微服务来组装业务，实现了即插即用的服务化能力，让软件架构能够“多快好省”地满足业务需求。经过“翔云”项目建设，中通服建立了覆盖整个集团的软件开放平台，彻底打破了过去封闭的软件架构模式，全面提升了集团管控能力。

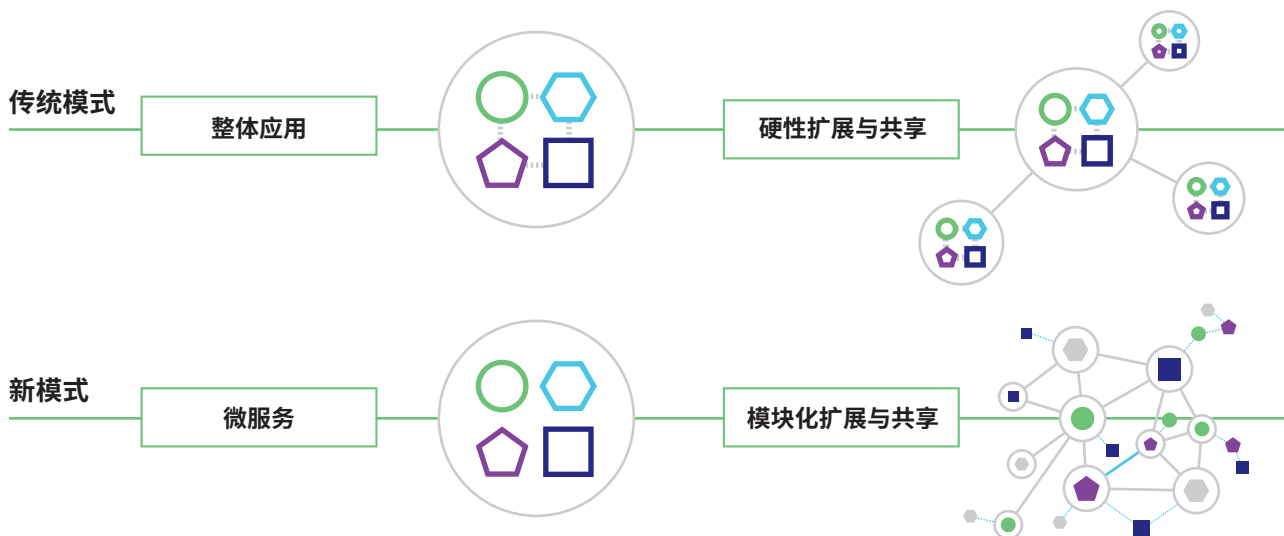
微服务架构将推动企业明确定义其提供的服务，开辟全新增收途径，并将每项服务转化为基于技术的合作伙伴关系的潜在推动因素。

微服务如何发挥作用？

微服务是指使用一套基于业务能力构建的轻量级服务来开发单个应用的方式途径，每个服务运行在自己的进程中，各服务之间使用轻量级机制通信。这些服务可使用不同的编程语言实现，以及不同数据存储技术，保持最低限度的集中式管理，并能够通过自动化部署机制来独立部署。相比传统套装软件的部署实施，微服务架构把一个大型的应用软件按照功能和服务分类拆分为数十个微服务，而其中每一个微服务就可以满足用户的一个需求。这种架构将原本大而复杂的单体架构，重组为小而精美的独立服务，让工作变得更加高效、便捷、直击重点。对于合作伙伴来说，无需等待企业重新部署IT资源就可单点接入，这无疑是个好消息。尽管微服务严格控制在内部使用，其优势却非常显著——不但大幅缩小了应用程序规模，获得了动态可扩展性和弹性，更方便排查细微漏洞。

应用程序架构

扩展与共享



图表6. 微服务示意图

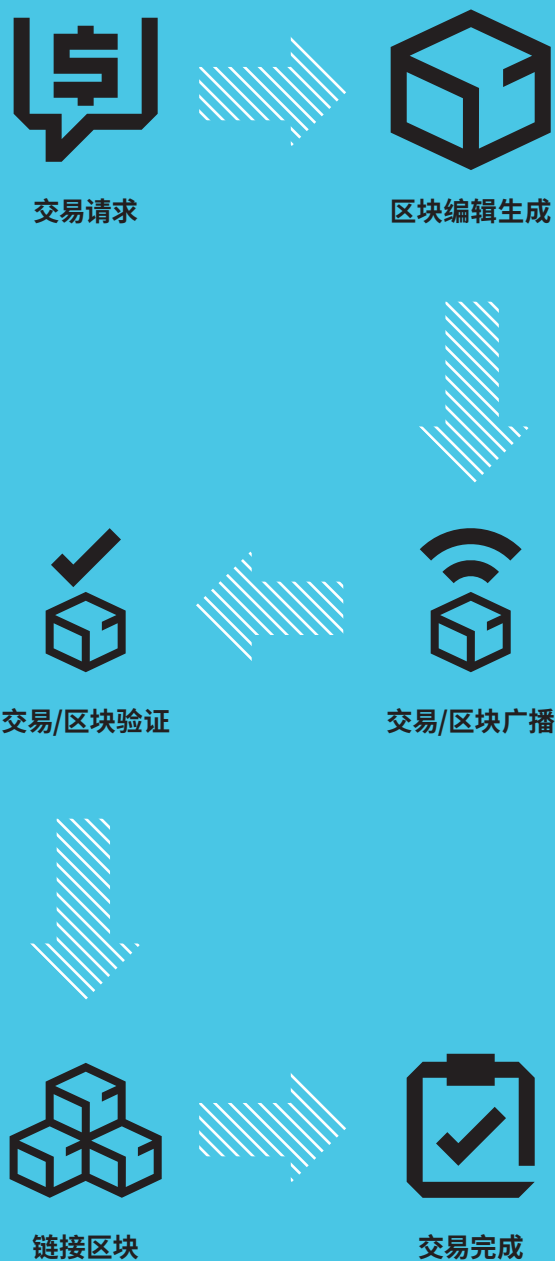
何为区块链？

区块链是一种分布式账本系统，它用以保存交易批次信息（“块”），再以密码学技术（“链”）加以链接和排序。区块链的真正创新之处在于，它并不隶属于某一组织，而是分布在一个对等的网络中，通过区块和共识机制中的冗余确保操纵交易不被篡改。区块链可以像比特币或以太坊一样公开存在，也可以由私人或联合体开发——许多企业的应用模式正是如此。

区块链所提供的数字信息可被无限复制，且具有可追溯性。上述特质也让区块链成为了比特币等加密货币的基础。它使每一枚货币都有迹可循，也因此具备了价值。然而区块链的应用探索并未止步于此，从身份管理，延伸至投票、云存储和智能合约，随着区块链应用的成功部署，企业的业务模式也随之改变。本质上来说，以非可变更数据库为效益基础的业务模式，终将被区块链技术所颠覆。

例如，为了使客户能够全天候地获取资金，印度中央银行正着手构建以区块链为银行间交易方式的银行联盟⁹¹。参与最初试点的机构合计占到了该国金融交易份额的八成。

通过共享分布式账本，银行可以更为准确地保持最新交易记录，从而同步加快自身业务处理和客户取得资金的速度。有研究推测，到2022年，该技术有望为银行节约150-20亿美元成本⁹²。区块链和分布式账本技术（更广泛的技术家族）将对各行各业产生相似的影响，成为企业竞相投资的重要领域。



图表7. 区块链示意图

重塑关系构建方式

微服务是扩展和整合伙伴关系的关键，区块链则对实施管理和运营至关重要。企业一方面需要维系更多的合作伙伴关系，一方面又要在保证产品服务完整性和安全性的基础上，实现合作伙伴间的快速切换，其压力可想而知。区块链技术的出现刚好能够解决这一复杂问题。由于存储在区块链中的信息会在合作伙伴网络中被复制和共享，因此参与各方无需中介机构，也不必建立信任关系，只需简单的依赖系统即可。

区块链可以有效降低运营成本并提高供应链透明度。百威英博、埃森哲、APL、德迅集团和一家欧洲海关组织，成功试验了一项区块链解决方案。该解决方案能够消除货运和物流行业对纸质货运单证的依赖，由此每年有望节约数亿美元开支。在汽车、零售和消费品等行业，为了将货物从出口商运送给进口商，企业通常需要准备20多种不同单证，其中多数为纸质单证。但实际上，这些单证中多达70%的数据是重复的。对交易各方而言，繁琐的单证处理方式不仅影响了数据质量及实时可见性，而且可能造成资金延迟结算。埃森哲开发的这一区块链解决方案将加快运输单证的整体传递速度，减少八成的数据录入，简化运输过程中的数据修改工作，精简货物所需检查，并缓解客户面临的因海关合规问题带来的处罚风险⁹³。无论是商品污染、零件缺失、还是供应商的欺诈行为，区块链作为单一信息来源，可助力大型物流企业实时侦测潜在漏洞，并迅速作出反应，在提高运营效率的同时，保护公众安全，规避企业风险。

区块链合作所带来的裨益远不止此。企业应摒弃原始的非数字化创建方式，将信任交托与区块链技术，加速业务拓展，发展新的合作伙伴，轻松步入全新生态系统。基于区块链的智能合约，使企业可以概括一个特定合作关系的条款，然后向所有能够满足这些条款的潜在合作伙伴自动发布数据或运行程序。

埃森哲中国信息技术交付中心与全球区块链专家合作开发了基于区块链的智能合约解决方案，将现有书面合同转化成可共享的供应链数据库，支持交易环节的各方对合约条款安全访问，所有修改及意见都记录在区块链账本上，并告知所有相关方。其自动化技术也可以简化人工流程。该方案不仅彻底改变了合同的编制、处理、修改、储存和遵守的方式，更是提高了合同透明度和共享所有权，有助于更快解决合同纠纷，免除不必要的仲裁或诉讼，用技术建立信任。

爱沙尼亚政府正在使用的，以合作伙伴生态系统方式运行的智能合约系统正是基于区块链技术。从医疗记录到居住信息，所有公共数据都由创建该数据的当地办事机构专门存储和维护，而非保存于集中数据库中⁹⁴。政府职员在调用跨部门信息时——无论是开具出生证明还是提交警方报告，都要通过国家智能合约系统“X-road”完成。该系统会自动核实请求者的身份，验证访问信息需求，并规定请求者使用信息的时间与方式。这一框架能够实现政府机构之间快速、安全的数据共享，同时确保公民洞察数据访问情况并维护其安全。

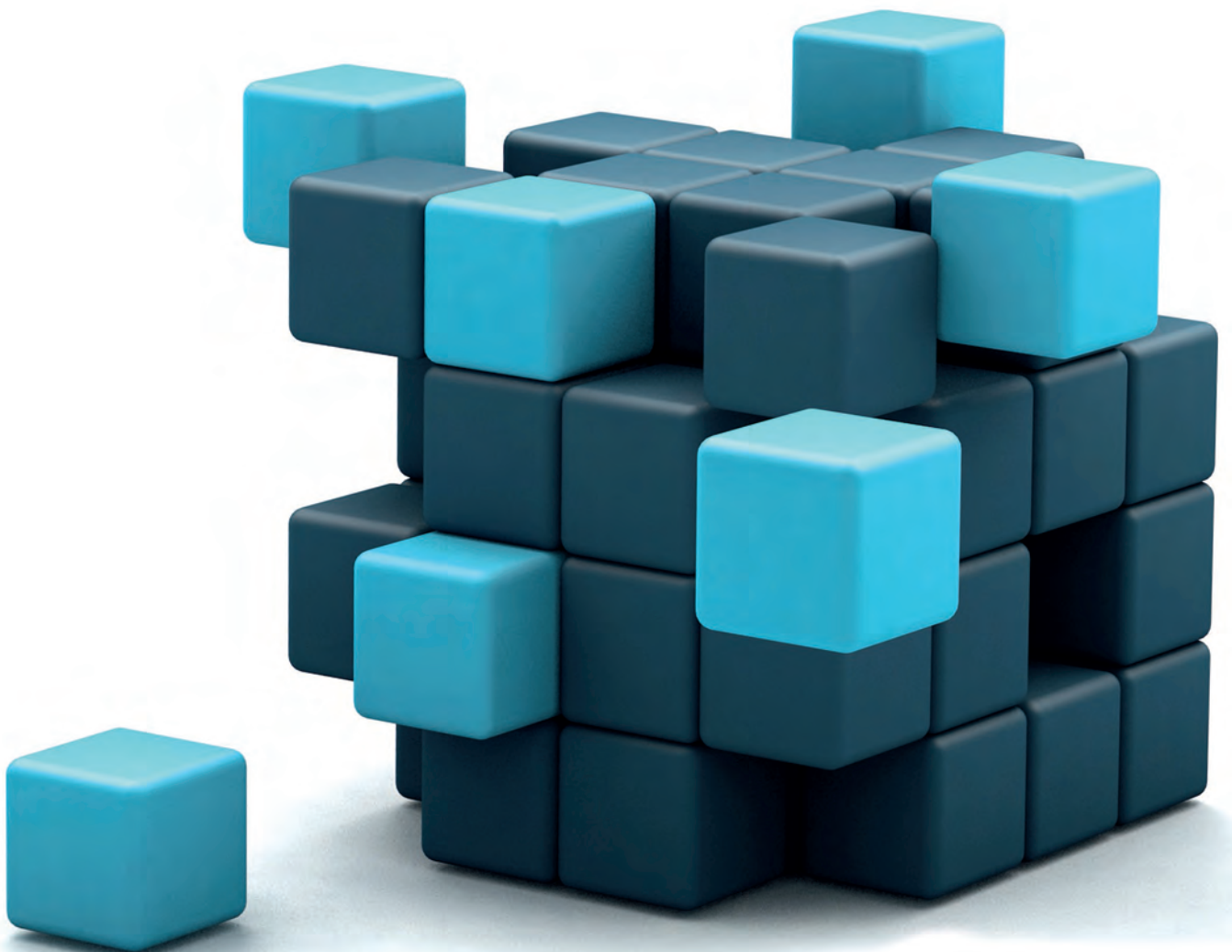
虽然很多区块链举措仍处于初期阶段，但《技术展望》调查显示，49%的企业都在积极研究区块链的应用，或计划在明年开设试点。Filament是一家基于区块链的网络企业，致力于创建物联网设备之间的安全通信，而无需连接到云端——亚马逊和SpaceX两大客户均已被其纳入囊中。日本能源公司Eneres则在测试将区块链作为重新分配福岛家庭富余能源的手段^{95,96,97}。Provenance公司正在帮助企业为实体产品创建数字记录，以此确保供应链的真实性和可信度，充分赢得消费者信任⁹⁸。

拥有领先技术的企业正将业务范围拓展至全球各地、各行各业。而任何想要与这些企业开展业务的公司都将需要一套由区块链支撑的框架，用以确保增长驱动型合作关系的实现。出于上述原因，60%的高管认为，区块链和智能合约在未来三年内将对企业产生重大影响。





**拥有领先技术的企业正将业务范围
拓展至全球各地、各行各业。**



趋势总结

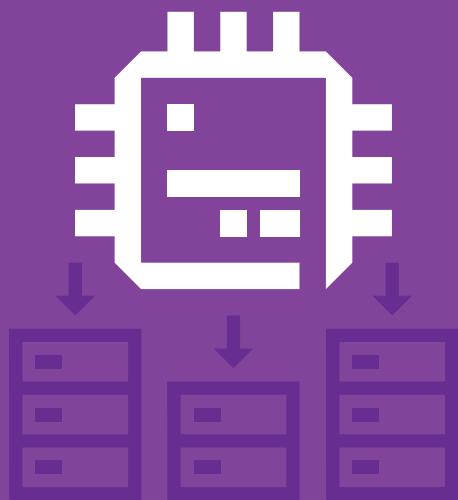
合作伙伴的未来

未来属于那些善于利用技术达成合作关系的领军者。为满足规模化创建和管理合作关系这一诉求，企业必须推动自上而下的变革，积极重塑自身业务。

企业应着手重新评估应用软件和服务之模式，建立以微服务为基础的快速发展方式。于多数企业而言，区块链无疑是未来的交易手段。企业领导者需顺势而为，致力于投资相关技能和工具。那些有效推动技术合作伙伴关系的企业必将找到清晰的发展之路，从而得以把握创新，开启崭新机遇。

60%

的高管认为，区块链和智能合约在未来三年内将对企业产生重大影响。



趋势五

物联网

智能系统通达内外

机器人、沉浸式现实、人工智能及互联设备，正将现实世界的技术水平推至新高度。

许多企业仍认为，其现有的技术基础设施已足够支持所需的计算能力——这种想法潜在巨大风险。要想真正发挥新一代智能技术的作用，企业需对基础设施进行彻底改造，均衡部署云计算和边缘计算，并重新聚焦硬件改造，从而实现即时的智能交付。

试想一下，若将具备实时分析脑电波功能的可植入式设备运用于癫痫患者的神经活动监测，那么，仅毫秒之间，该设备便能发现癫痫发作的征兆，无需接入外部系统或等待患者主诉，便能及时释放脉冲将其阻断。事实上，在患者毫无意识的情况下，该设备就已自主完成上述操作。

这并非是假想情形，而是目前真实的治疗方案。NeuroPace公司的神经刺激装置植入患者颅骨后，能够在不知不觉间自动监测并预防癫痫发作——仅一年的时间，患者发病频率就降低了44%⁹⁹。这种对紧急医疗状况的实时管理充分展示了智能环境的可能性：通过整合实时感应和计算技术，实现即时有效的响应。

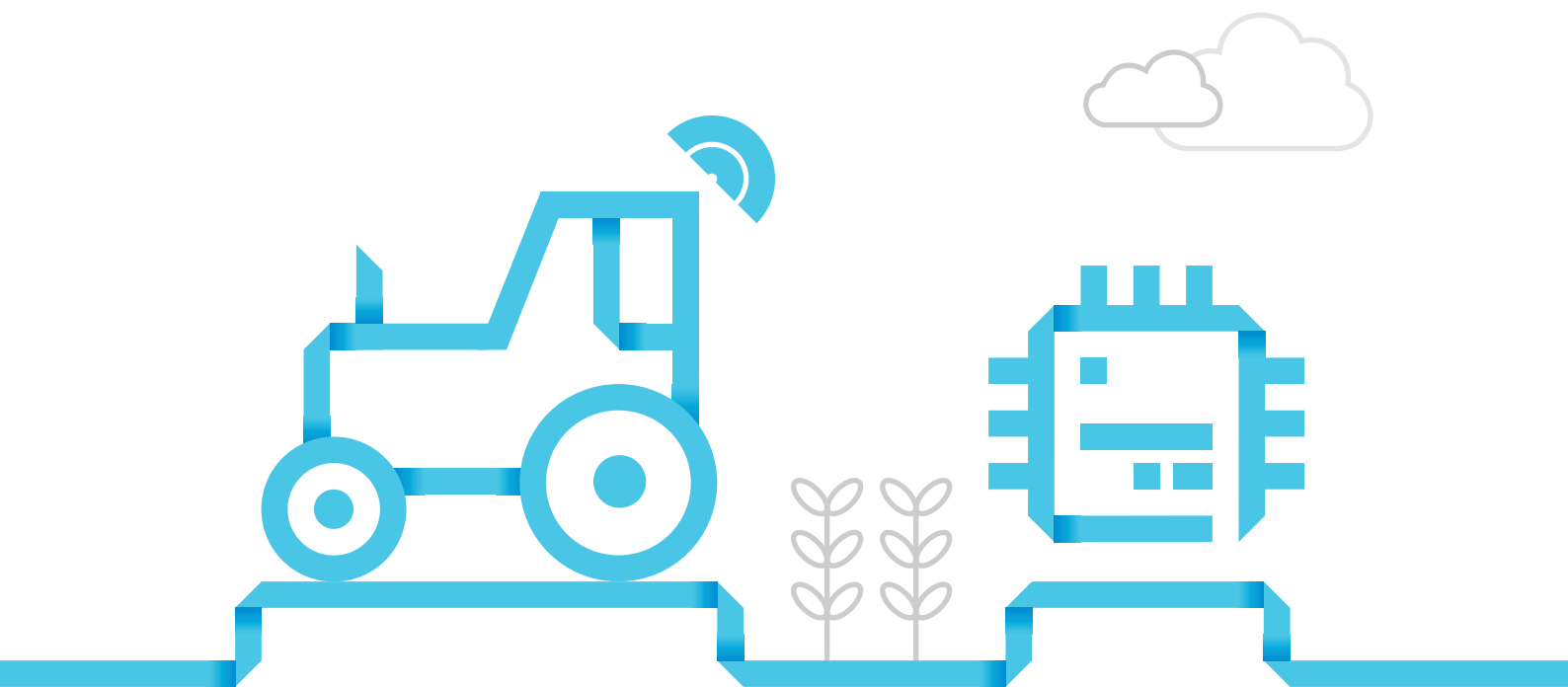
这样的智能交付形式意味着，我们已具备对现实世界中那些复杂、不可预知的交互加以管理的能力。诚然，并非每个案例都会涉及如人体这般难以预测的环境，亦或关乎生死。但当今企业的基础架构确实普遍无法支持创建规模化智能解决方案所需的即时洞见与行动。现有的基础设施大多围绕基本假设所设计：用以支持远程应用程序的足够带宽，具备强大计算能力的远程云、以及近乎无限的存储空间。然而在现实环境中，应用软件对即时响应的需求却与这些假设形成了鲜明对比。

从能够自动管理患者输液的ICU病房到具备自我维护功能的工业设备，越来越多的企业致力于智能环境的开发——从而将业务触角进一步延伸至日常管控的环境之外¹⁰⁰。在这一过程中，对实时系统的需求令硬件再次成为关注焦点：具有特定用途和可定制的硬件令网络周边的设备比以往更强大、更节能。而重塑企业的基础设施，无疑释放了大量新机遇，将业务边缘视为交付智能环境的战略资产。



一些睿智的企业早已朝着这一方向迈出了步伐。以Land O'Lakes为例，该公司所部署的半自动拖拉机在穿越农场时能够根据具体情况调整种植决策，此举令作物产量提高了三至五倍¹⁰¹。同样，越来越多“有意识的”的监控摄像机被运用于执行识别包裹交付时间及跟踪婴儿睡眠情况，这些实体设备植入了集成分析的处理能力，无需发送海量数据进行离线处理¹⁰²。当摄像机能够区别接近大门的人和跑过镜头的松鼠时，也就意味着误报情况的降低、真正智能化的开启，和即时安保的响应。

交付实体智能环境需要对当前的业务基础设施进行认真反思，充分利用更广泛的设备网络和更先进的方法体系。否则，企业或将无法依托机器人、沉浸式现实、人工智能和物联网交付高端、智能的体验，而这些技术正是企业新一代战略的基础。与智能世界接轨，企业首先要进行架构转型——打造即时采取智能行动的能力。欢迎来到智联网的时代！



目标：智能，无处不在

新一代智能解决方案正被植入各行各业的实体环境，企业纷纷将战略重点落实在推动现实世界的智能化引入上——改善智能城市的交通流量；通过远程医疗追踪分析患者状况；油田灾难预警预防分析^{103,104,105}。当下，企业亟需将基础设施加以扩展，从而实现符合其预期的动态化实体环境。


当前预测表明，到2020年，智能传感器和其他物联网设备将至少产生507.5泽字节（Zb）的数据量。试图在异地完成如此繁重的计算势必难以实现¹⁰⁶。为充分释放实时智能的无限潜能，企业必须令事件驱动型分析及决策流程更贴近交互和数据生成——换言之，向网络边缘不断推进。

云将继续在企业基础架构中发挥关键作用。虽然中间设备和边缘设备可以通过处理数据来实现即时操作，但云所能提供的是更为强大的“元数据洞见”，它可随时间的推移不断改进系统，并充分利用两方面的优势重塑新业务。DS维珍车队将这一技术带入了电动方程式赛车界。比赛过程中，通过对控制系统生成数据的实时处理，不断对车辆进行调整；赛后，车队充分利用云资源，从更庞大的数据集中汲取深入洞见¹⁰⁷。

在设计系统时，若想充分利用设备驱动型即时洞见和云端元数据洞见这两大力量，就需要围绕内存展开全新考量。企业应将数据资产明确区分为，必须加以保存的重要部分，及可因决策变动而随时删除的部分。经过标记、回传到云端的数据资产应具备明确的保留必要性，例如收集大量历史数据以完善决策；同时，仅用于在边缘进行短暂决策的数据则可抛弃。

欧洲一家国家铁路公司采用这种方法，为乘客提供了更为智能的体验，同时兼顾了车站间的数据传输量。位于车厢中的摄像头利用车载处理功能来确认座位是否被占用，然后将空座号码发送至即将到达的车站¹⁰⁸。候车乘客可以在火车抵达前使用车站的自助服务终端来预定座位；一旦座位被预定，先前“有座”的信息就不再具有任何价值，因而会被即时消除。同时，整体的上座情况和销售数据将被保留，用于日后列车时间表和路线的优化。

企业应当找寻适用自身的独特方法，在云端和边缘两处、以及之间的任何地方平衡处理任务——边缘处理能力和能源效率的提高使这种模式成为了可能；而现在，随着企业迫切建立即时行动能力，其重要性更是与日俱增。

The image shows the interior of a modern train. On the right side, there are two rows of blue upholstered seats with a textured fabric. The seats are positioned next to a white wall. A large, rounded rectangular window is visible on the left side of the image, showing a bright white light. Below the window, there is a small table and a storage compartment. The overall atmosphere is clean and modern.

在各行各业中，新一代智能解决方案正被纷纷植入实体经济。

充分利用定制化的加速计算

经过扩展的基础设施将成为物联网的支柱。为了使其完全成熟，企业必须具备卓越的计算能力以满足智能环境之所需。这就意味着将目光重新聚焦于硬件——一时之间，企业纷纷将软件驱动型解决方案作为其首选策略。这一问题正在引起广泛关注：我们的《技术展望2018》调查显示，有63%的高管认为，未来两年内，利用定制硬件和硬件加速器来满足智能环境的计算需求将非常关键。企业必须立即采取行动，将此类硬件集成技能融入到员工团队中——那些秉承云优先心态的管理者可能会忽视这一需求，因而不得不面对更多的挑战。

图形处理器等硬件加速装置可以帮助企业在交互点上建立“思考”能力。

对于几乎所有的企业来说，为实现智能响应而升级基础设施，也就意味着充分利用起硬件加速器：专用硬件在完成非常特定任务时速度是极快的（请参阅69页“硬件加速器”）。为了满足边缘决策的计算和能耗需求，这一模式是企业的必然之选。

一直以来，图形处理器（GPU）都被广泛应用于企业的方方面面。这种硬件加速器被大量应用于不太注重能耗的早期智能产品。发那科（Fanuc）是工厂自动化和工业机器人领域的全球领先机构，该公司将英伟达（NVIDIA）图形处理器运用于智能边缘链接与驱动系统当中¹⁰⁹。该系统可帮助制造机器人持续学习复杂的活动，例如从箱子中挑选特定部件、检测异常情况、以及预测故障¹¹⁰。中国初创企业图森未来（TuSimple）也将英伟达（NVIDIA）图形处理器运用于其自动化导航系统的开发¹¹¹。图形处理器等硬件加速装置可以帮助企业在交互点上建立“思考”能力，从而在目标环境中进行实时决策。

当硬件加速程度不足，特别是运行于苛刻环境中时，企业或许会需要定制硬件。扩展现实（虚拟和增强现实体验）虽然需要庞大的计算能力才能实时运行；但这也是物联网早期成功的一则典型实例，全球增强现实和虚拟现实市场规模有望在2021年达到2,150亿美元¹¹²。毫无疑问的是，在构建或利用定制硬件解决方案方面，该行业的领军机构已领先一步。

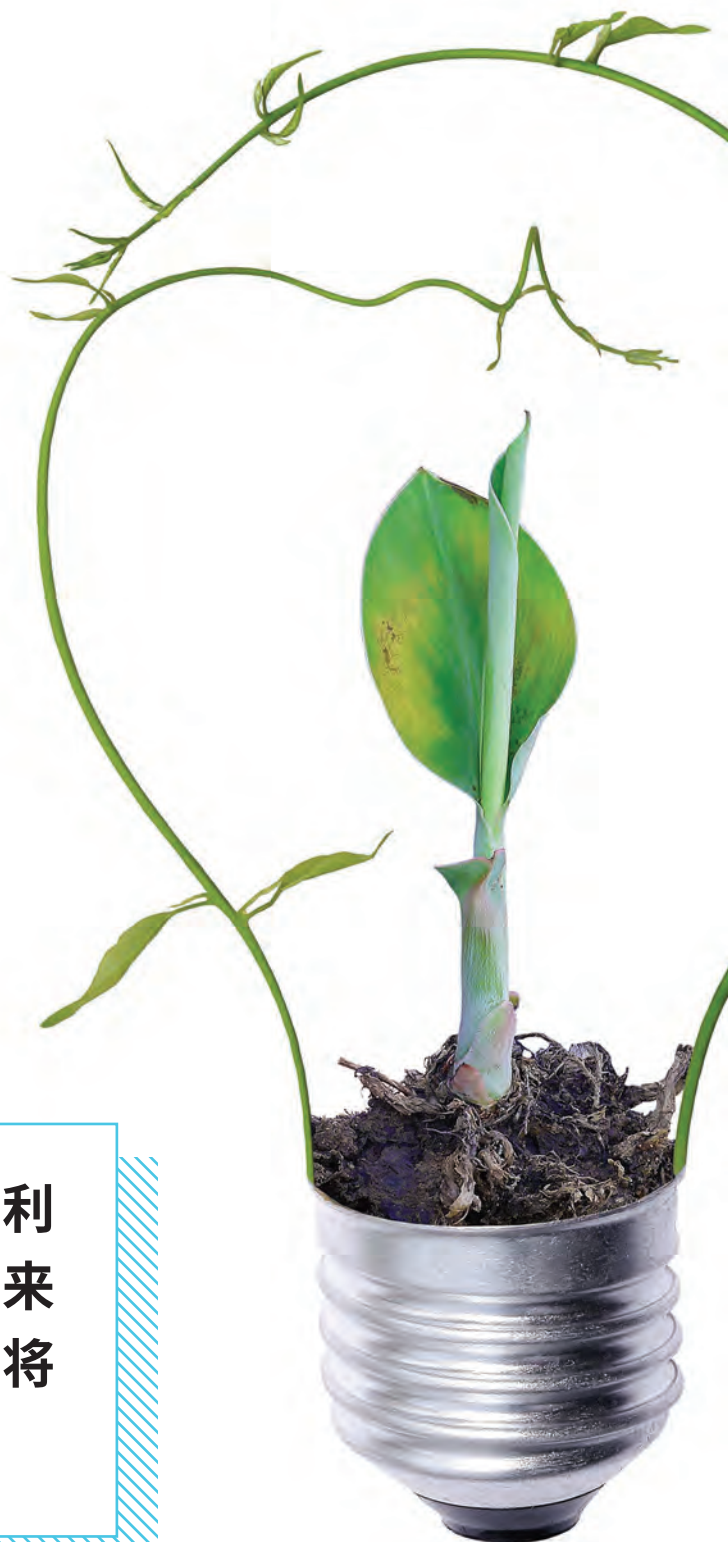
微软全息眼镜HoloLens的最初版本“visor”需要将目镜与一台单独的计算机连接。随后，该设备进行了一些改进，将电脑置于背包中，不过仍然无法成为一款消费电子产品。通过开发定制化硬件——全息处理单元，微软最终将HoloLens简化为独立设备。现在，实时处理功能内置于可充电的便携式镜架内，运行时仅会耗用不到50%的总计算能力¹¹³。

建立或利用定制硬件和专用硬件的方式，与过去十年间企业普遍采用的“统一解决方案”大相径庭。这种转变对于提高处理速度至关重要，它推动了网络边缘集成、综合的体验。为扩大数据中心规模，谷歌专门打造了一款运行深度神经网络的计算机芯片：张量处理单元的效率比标准处理器高出30至80倍¹⁴。而脸谱网、微软、亚马逊、百度等公司均在使用一系列全新的专业处理单元来训练和运行人工智能模型。

对于希望在智能环境中占领先机的企业而言，定制硬件和加速硬件是他们开展实时洞察与行动的关键要素。

63%

的高管认为，未来两年内，利用定制硬件和硬件加速器来满足智能环境的计算需求将非常关键。



趋势总结

遍布基础设施的 智能化

83%的高管认为，边缘基础设施将加快许多技术的成熟速度。

随着主要智能产品与服务从早期的逐步发展过渡至爆发性增长，企业有必要重新设计基础架构，用以支持动态环境中的实时行动。这意味着，需要提升关键的技术水平和人员能力，并重新审视现有的基础设施和硬件解决方案。

创建物联网意味着，企业必须将计算从云端扩展到网络边缘。与此同时，积极探索定制硬件解决方案和硬件加速器，从而避免系统延迟或计算限制。在时间要求不紧迫的情况下，云处理对于高价值的学习、预测、人工智能模型生成、以及存储仍具有重大意义。但若想支持实时的智能行动，在事件发生的网络边缘开展处理工作才是不二之选。

为了充分释放人工智能、机器人技术及其他革命性技术的潜能，企业务必聚焦于业务流程和战略的关键领域——从服务设计、基础设施转型，直至硬件考量。由此终将营造出真正的智能环境，为人所用。

硬件加速器

企业若要改进处理能力并节约能耗，则必须放弃使用传统的中央处理器（CPU），转而考虑硬件加速器——如图形处理器（GPU）、现场可编程门阵列（FPGA）和专用集成电路（ASIC）。广义而言，上述加速器在计算能效方面均比CPU高出一筹（参见图表8）——但也需要更高成本。

尽管开发和制造成本高昂，但专用集成电路在今天仍被广泛应用。例如，微软混合现实眼镜HoloLens的全息处理单元就是一种专用集成电路的应用，这使得微软能够打造一款无需连接到计算机的头戴设备。谷歌的张量处理单元也采用了专用集成电路技术，开发人员可以访问其强大的人工智能功能，这种技术可以通过谷歌云平台，运行谷歌街景和语音搜索应用背后的机器学习技术。

其他云提供商正在设法利用先进的现场可编程门阵列，与谷歌的张量处理单元产品展开竞争。微软Project Brainwave深度学习云平台使用了英特尔的Stratix 10现场可编程门阵列¹¹⁵。百度也采用了类似方法，运用赛灵思（Xilinx）的现场可编程门阵列实现其基于云的人工智能产品，这正是亚马逊AWS弹性计算云F1实例所应用的技术。微软则将现场可编程门阵列作为专用的加密处理器，确保与Office 365云服务的每项连接。

当然，专用集成电路和现场可编程门阵列并非仅有的硬件加速器。长期以来，企业一直在针对特定任务重新设计图形处理单元，最终促成了通用计算图形处理单元（GPGPU）的问世。这些处理器的普遍应用（包括安装在如今销售的大多数计算机中）、以及易于编程的框架——统一计算设备架构（CUDA）、开放计算语言（OpenCL）和直接计算功能（DirectCompute），使通用图形处理器（GPGPU）成为了现代硬件加速技术的主力。

	中央处理器	图形处理器	现场可编程门阵列	专用集成电路
相对执行性能	低	中等	中高	非常高
相对总成本	\$-\$\$	\$-\$\$	\$\$-\$\$\$	\$\$\$\$\$
功能广泛性	非常高	中等	中高	低
必要人才的相对可获得性	普遍	可获得	有限	高度专业
主要厂商	英特尔, AMD, ARM	英伟达, 英特尔, AMD	赛灵思, 英特尔 (Altera), Actel	NEC, LSI, 三星

图表8. 常见的硬件加速器

关于技术展望

研究方法

每年，《埃森哲技术展望》报告团队都会与埃森哲研究机构一道，为企业、政府机构及其它组织指明未来三至五年对其影响最为显著的新兴信息技术发展。这些趋势对各行各业的组织都产生了显著影响，因此企业应当立即展开应对行动。

在研究过程的初始阶段，我们听取了“《技术展望》外部顾问委员会”的意见。这是一个由20多位企业高管和企业家组成的团队，分别来自公共和私营领域、学术界、风险投资机构及初创企业。此外，《埃森哲技术展望》报告团队同技术先锋、行业专家和埃森哲各业务部门的负责人进行了将近100次访谈。

每年，我们还会在研究过程中，面向全球数以千计的业务和IT管理人员进行一项全球调查，旨在了解他们眼中技术对业务的影响。调查反馈帮助我们明确了，不同行业和地区的企业分别关注哪些技术战略和优先投资对象。

随着研究过程中最终入选主题的逐步清晰，《技术展望》报告团队与埃森哲领导层和外部议题专家进行了一系列的深入研讨，由此论证并进一步完善各项主题。

我们所使用的遴选依据着重强调了入选主题与现实商业挑战的相关性。具体而言，《技术展望》报告团队一直在努力超越已司空见惯的技术变革推动因素，寻找各种新的理念，关注那些会迅速出现在大多数企业首席管理层议程当中的主题。

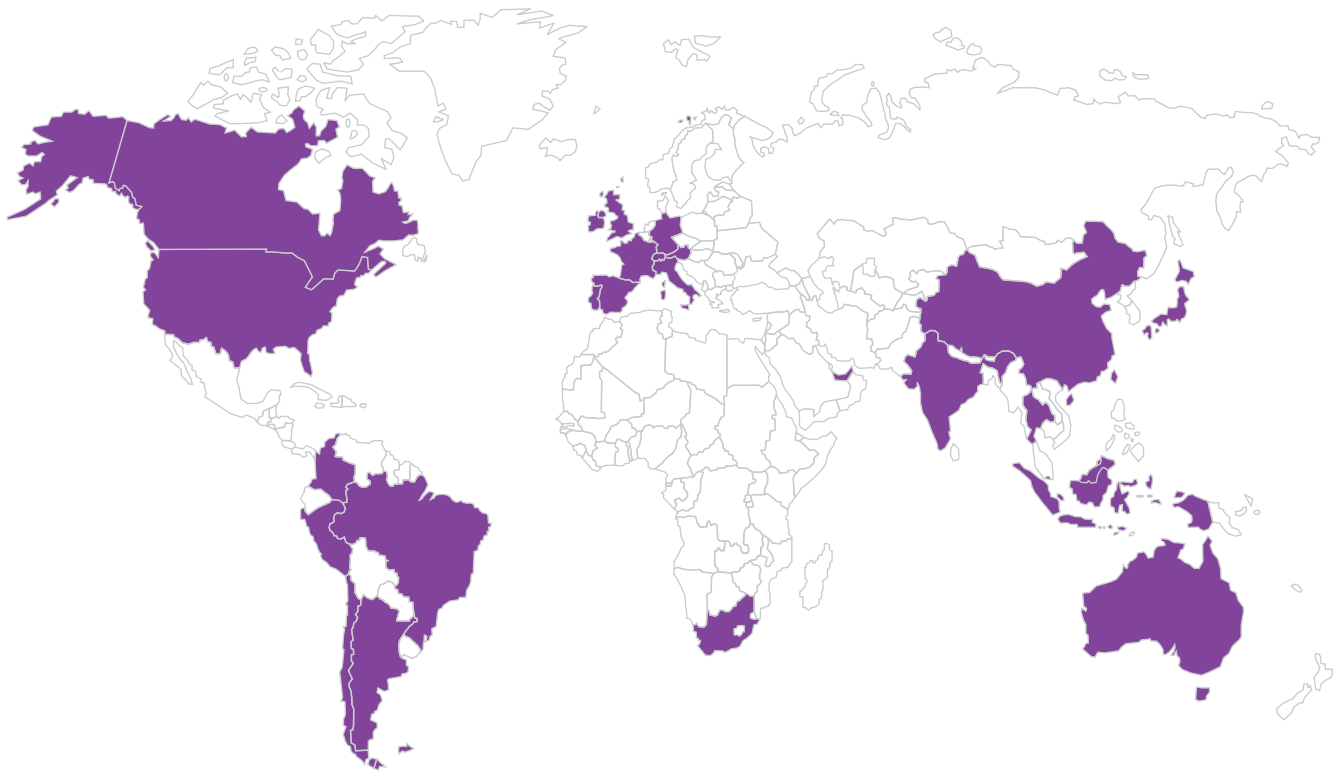


《埃森哲技术展望2018》

调研样本结构

《埃森哲技术展望2018》调研样本结构

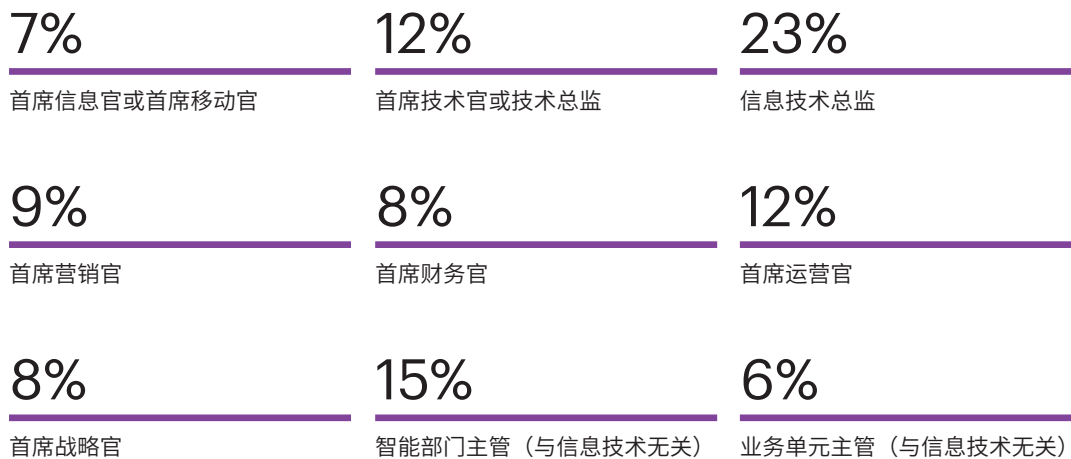
我们连续四年开展了《技术展望》调查。本年度，全球共有来自25个国家的超过6,381位业务与信息技术高层管理者参与其中，为我们提供了多方面的真知灼见，包括技术对其组织的影响，以及未来数年中需优先进行的新技术投资。该调查自2017年11月开始，于2018年1月完成。



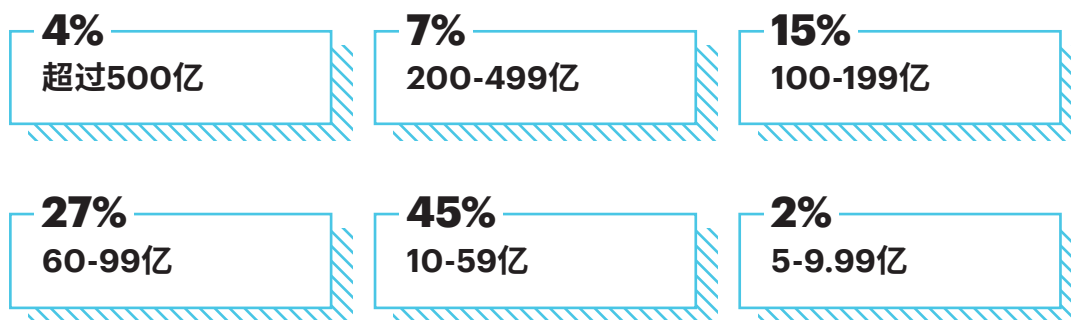
调查覆盖的25个国家

阿根廷	智利	印度	秘鲁	瑞士
澳大利亚	中国	印尼	葡萄牙	泰国
奥地利	哥伦比亚	爱尔兰	新加坡	阿联酋
巴西	法国	意大利	南非	英国
加拿大	德国	日本	西班牙	美国

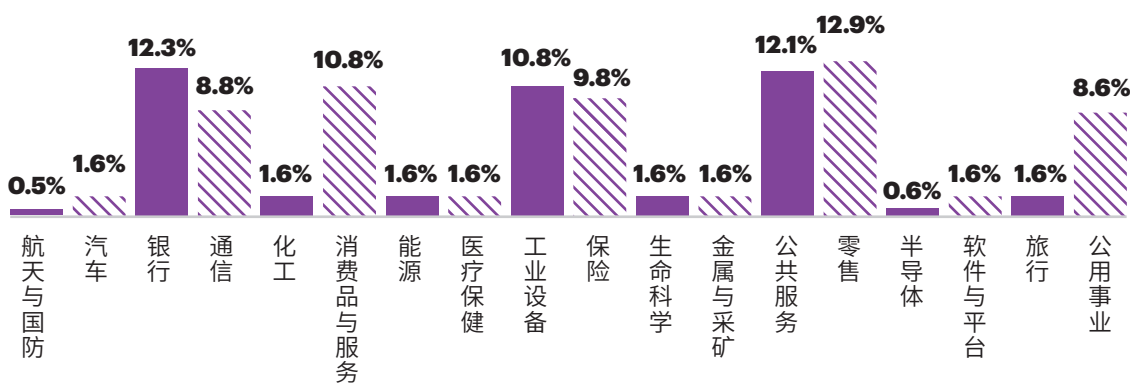
职位



营收 (美元)



行业



参考资料

- 1 克里斯汀·克洛博丹斯, (2017年5月25日), “增强现实眼镜如何用于工业生产”, 通用电气公司。
<https://www.ge.com/reports/looking-smart-augmented-reality-seeing-real-results-industry-today/>
- 2 史蒂文·米尔沃德, (2017年7月27日), “‘人工智能英语教师’在亚洲吸引1亿美元投资”。
<https://www.techinasia.com/ai-english-teacher-100m>
- 3 刘晓默 (音)、阿米涅·诺尔巴克什、李全智 (音)、方锐 (音)、萨米那·沙, (2015年10月), “在推特上实时揭穿谣言”。
<https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2806416.2806651>
- 4 尼克·维佳, (2017年7月28日), “亚马逊希望在您的公寓大楼中安装送货门锁”, 《Business Insider》杂志。
<http://www.businessinsider.com/amazon-hub-delivery-locker-apartment-buildings-2017-7>
- 5 布莱恩·巴瑞特, (2017年10月25日), “亚马逊钥匙服务使货品和递送人员都可进入您的家中”。《Wired》杂志。
<https://www.wired.com/story/amazon-key-and-cloud-cam/>
- 6 AJ·德林杰, (2016年6月6日), “特斯拉或将与政府共享数据, 帮助推动对自动驾驶车辆的监管”, The Daily Dot网站。
<https://www.dailydot.com/debug/tesla-motors-autopilot-data-offered-to-department-of-transportation/>
- 7 “MindSphere系统: 从数据到知识”, 西门子公司。
<https://www.siemens.com/global/en/home/products/software/mindsphere.html>
- 8 杰瓦德·马利克, (2017年9月28日), “如果将数据视为石油, 那么Equifax无疑制造了一场巨大的环境灾难”。CSO网站。
<https://www.csoonline.com/article/3228887/data-breach/if-data-is-the-new-oil-then-equifax-just-caused-a-huge-environmental-disaster.html>
- 9 “致客户的公开信”, (2016年2月16日), 苹果公司。<http://www.apple.com/customer-letter/>
- 10 康塞普西翁·阿尔瓦雷斯, (2017年10月27日), “欧莱雅被国际碳信息披露项目 (CDP) 评定为全球可持续发展冠军企业”, Novethic网站。<http://www.novethic.fr/empreinte-terre/climat/isr-rse/l-oreal-championne-mondiale-du-developpement-durable-144955.html>
- 11 “欧莱雅第七次荣膺道德村协会 (Ethisphere Institute) 全球最具商业道德奖”, 欧莱雅集团, (2016年3月7日)。
<http://www.loreal.com/media/press-releases/2016/mar/ethisphere-2016>
- 12 “美国电话电报公司能否重新培训10万名员工?”, (2017年3月15日), 《财富》杂志。
<http://fortune.com/att-hr-retrain-employees-jobs-best-companies/>
- 13 R·米奥托, L·李、B·A·基德、J·T·杜德利, (2016年), “Deep Patient: 无需管理的病情监测, 通过电子病例预测患者的未来状况”, 6,26094。
- 14 S·高登, (2016年5月6日), “数据科学家和人工智能系统成为Stitch Fix公司的个人造型设计师”, 《计算机世界》。
<https://www.computerworld.com/article/3067264/artificial-intelligence/at-stitch-fix-data-scientists-and-ai-become-personal-stylists.html>
- 15 A·纳吉伯格, (2017年6月27日), “中国汽车保险理赔协调员促进蚂蚁金服的人工智能技术发展”, Alizila新闻网站。
<http://www.alizila.com/china-auto-insurance-claims-adjusters-get-ai-boost-ant/>
- 16 “叠拓成为北欧首家任命人工智能进入数据驱动型业务部门领导团队的企业”, (2016年10月17日)。
<https://www.tieto.com/news/tieto-the-first-nordic-company-to-appoint-artificial-intelligence-to-the-leadership-team-of-the-new>
- 17 “2016-2020年全球半年度认知技术/人工智能系统支出预测, 按行业市场分类”, (2017年6月), IDC公司 (文件编号US42749817)
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US42749817>
- 18 S·莱特, (2017年秋), “黑客帝国中的无人机”。
<https://engineering.cmu.edu/news-events/magazine/fall-2017/drones-in-the-matrix.html>
- 19 L·格林尼梅尔, (2017年10月18日), “人工智能间的较量: 自学型AlphaGo Zero击败了它的前一版本”, 《科学美国人》杂志。
<https://www.scientificamerican.com/article/ai-versus-ai-self-taught-alphago-zero-vanquishes-its-predecessor/>
- 20 C·考沃德, (2017年8月30日), “谷歌发布了数据集, 帮助企业用自然语言训练人工智能系统”。
<https://blog.hackster.io/google-releases-a-dataset-to-train-your-ai-on-natural-language-e3cdfa43826c>

-
- 21 C·苏, (2017年6月2日), “谷歌改进语音识别功能, 准确率达到95%”, Android Headlines 网站。
<https://www.androidheadlines.com/2017/06/google-improves-voice-recognition-hits-95-accuracy.html>
- 22 J·赵、T·王、M·亚茨卡、V·奥多尼兹、K·W·常, (2017年), “男性也喜欢购物: 消除因语料库有限造成的性别偏见放大情况”, arXiv文件标号: 1707.09457。 <http://arxiv.org/abs/1707.09457>
- 23 “读懂人工智能车辆的思维: 英伟达的神经网络如何做出决策”, (2017年4月27日)。
<https://blogs.nvidia.com/blog/2017/04/27/how-nvidias-neural-net-makes-decisions/>
- 24 W·奈特, (2017年4月13日), “金融世界希望打开人工智能的黑匣子”, 《麻省理工技术评论》。
<https://www.technologyreview.com/s/604122/the-financial-world-wants-to-open-ais-black-boxes/>
- 25 B·古德曼和S·弗莱克斯曼, (2016年), “欧盟关于算法决策的监管规定和‘解释要求权’”, ArXiv文件编号: 1606.08813。
<http://arxiv.org/abs/1606.08813>
- 26 “奥迪在自动驾驶领域占据领先地位, 但跟随者相当谨慎”, (2017年9月18日), 路透社。
<https://www.reuters.com/article/us-autoshow-frankfurt-autonomous/audi-takes-lead-in-automated-driving-but-others-wary-to-follow-idUSKCN1BT114>
- 27 德国联邦经济部——联邦政府制定自动驾驶车辆发展规划, (2017年8月23日)。
<http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/128-dobrindt-massnahmenplan-ethikregeln-fahrcomputer.html>
- 28 “机器人的崛起: 梅迪·德尔沃议员说明为何需要管控其使用”, (2017年2月15日), 欧洲议会。
<http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20170109STO57505/rise-of-the-robots-mady-delvaux-on-why-their-use-should-be-regulated>
- 29 纳夫·阿斯瓦尔, (2017年6月13日), “虚拟现实技术在房地产业的兴起”, 《福布斯》杂志。
<http://www.forbes.com/sites/forbesrealestatecouncil/2017/06/13/the-rise-of-virtual-reality-in-real-estate/>
- 30 Roomy公司网站。 <https://roomy.com/interior-design>
- 31 格伦·卡特, (2017年8月17日), “虚拟现实技术以5种方式帮助房地产业更好地为人们服务”, Venture Beat网站。
<http://www.venturebeat.com/2017/08/17/5-ways-vr-is-making-the-real-estate-business-better-for-everyone/>
- 32 埃森哲分析依据: 罗丝·唐尼, (2017年10月20日)。“发展最快的硅谷私营企业”, Biz Journals网站。
<https://www.bizjournals.com/sanjose/subscriber-only/2017/10/20/fastest-growing-private-companies-in.html>
- 33 埃森哲分析依据: 罗丝·唐尼, (2016年10月21日)。“发展最快的私营企业”, Biz Journals网站。
<https://www.bizjournals.com/sanjose/subscriber-only/2016/10/21/fastest-growing-private-companies.html>
- 34 “全球企业培训市场, 2016-2020年”, (2016年11月), Technavio网站。
<https://www.technavio.com/report/global-education-technology-global-corporate-training-market-2016-2020>
- 35 莉娜·拉奥, (2017年6月2日), “沃尔玛正在设法利用虚拟现实技术, 帮助员工为黑色星期五做好准备”, 《财富》周刊。
<http://fortune.com/2017/06/02/walmart-vr-black-friday/>
- 36 沉浸式体验模拟器, (2017年2月21日), “Immersive Technologies公司的工作现场虚拟现实模拟器——小松培训专家的评价”。
[视频文件] <https://youtu.be/ibIWZoBBKws/>
- 37 增强现实应用模式与案例研究, (2017年1月12日), Upskill公司。 <https://upskill.io/skylight/use-cases/>
- 38 “DHL供应链部门为智能眼镜在物流业中应用设定了新标准”, DHL集团新闻稿。
http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/logistics/dhl_supply_chain_makes_smart_glasses_new_standard_in_logistics.html
- 39 希拉里·米尔内斯, (2017年6月16日), “欧莱雅如何利用虚拟现实技术在纽约总部做出内部决策”, Digiday网站。
<https://digiday.com/marketing/loreal-uses-virtual-reality-make-internal-decisions-new-york-hq/>
- 40 保罗·约瑟夫, (2017年9月13日), “虚拟现实技术帮助奥迪车迷设计梦想之车”, Super Yachts公司。
<http://www.superyachts.com/luxury/virtual-reality-lets-audi-fans-design-their-dream-car-4715.htm>

参考资料

- 41 山姆·希德, (2017年1月5日), “宝马希望借助谷歌增强现实技术Tango销售车辆”, 《Business Insider》杂志。
<http://www.businessinsider.com/bmw-google-augmented-reality-tango-2017-1>
- 42 I·兰登, (2017年9月19日), “Houzz公司新的增强现实套件应用将500,000件实物带入移动生活”, TechCrunch网站。
<http://social.techcrunch.com/2017/09/19/a-new-arkit-app-from-houzz-brings-500000-objects-to-moveable-life/>
- 43 Body VR公司——解剖观看工具。<http://thebodyvr.com/anatomy-viewer/>
- 44 B·琼斯和B·伯根, (2017年9月22日), “虚拟现实头戴式显示器有助治疗遗传疾病”, 《财富》周刊。
<https://futurism.com/virtual-reality-headsets-might-help-cure-genetic-diseases/>
- 45 杰里米·奎特纳, (2016年9月1日), “为何美国人将更多开支用于体验而非购买商品”, 《财富》周刊。
<http://fortune.com/2016/09/01/selling-experiences/>
- 46 “乌鸦队在美国橄榄球联盟中率先推出增强现实面部贴图”, (2017年9月8日)。
<http://baltimore.cbslocal.com/2017/09/08/ravens-are-first-nfl-team-to-launch-augmented-reality-face-paint/>
- 47 丹妮卡·沃辛顿, (2017年10月22日), “想玩虚拟现实、3D打印或视频游戏吗? 请前往博物馆”, 《丹佛邮报》。
<http://www.denverpost.com/2017/10/22/denver-museum-of-nature-and-science-virtual-reality-3d-printing-video-games-tech/>
- 48 阿舒克·斯尔凡, (2017年7月24日), “芝加哥餐厅使用Oculus眼镜推出95美元的虚拟现实苏格兰鸡尾酒”, Chicago Eater网站。
<https://chicago.eater.com/2017/7/24/16020316/chicago-vr-virtual-reality-cocktail-conrad-hotel-bapitste-bottle-macallan-scotch>
- 49 YouTube——大蒜泡菜, “餐厅利用增强现实投影为客人提供娱乐”, (2017年10月5日)。
<https://www.youtube.com/watch?v=tFCoHBVRYZI>
- 50 莱斯利·科梅特, (2017年7月18日), “Imagine Virtua公司为阿拉莫古堡开发基于增强现实技术的历史体验”, PR Web网站。
<http://www.prweb.com/releases/2017/07/prweb14515010.htm/>
- 51 凯蒂·马克布莱德, (2017年4月18日), “虚拟现实技术能否帮助治疗创伤后应激障碍?”, 《Rolling Stone》杂志。
<http://www.rollingstone.com/culture/features/can-virtual-reality-help-cure-ptsd-w477388/>
- 52 M·班尼特, (2017年9月18日), “曾避免冷战核灾难的苏联官员77岁过世”, 《卫报》。
<http://www.theguardian.com/world/2017/sep/18/soviet-officer-who-averted-cold-war-nuclear-disaster-dies-aged-77>
- 53 J·乔佛特, (2017年3月14日), “IDC公司预测, 今年大数据和业务收入预计将达1,508亿美元, 主要由银行和制造业投资带动”, IDC公司(文件编号US42371417)。
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42371417>
- 54 M·达奎拉, (2017年6月), “2016-2020年全球半年度认知技术/人工智能系统行业市场开支预测”, IDC公司(文件编号US42749817)。
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US42749817>
- 55 “根据新的IDC支出指南, 2021年全球物联网支出预计将接近1.4万亿美元”, (2017年6月14日)。
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42799917>
- 56 J·普利兹, (2016年12月10日), “过时的技术如何令美国无法振翅高飞”, Crain's Chicago Business网站。
<http://www.chicagobusiness.com/article/20161210/ISSUE01/312109994/how-outmoded-technology-is-clipping-uniteds-wings>
- 57 K·威尔, (2017年10月29日), “诉讼: 印第安纳州选民清理软件的错误率高达99%”, Daily Beast网站。
<https://www.thedailybeast.com/lawsuit-indiana-purging-voters-using-software-thats-99-inaccurate>
- 58 S·吉尔、M·梅雷迪斯、M·莫斯、D·罗斯柴尔德、H·史兰尼-梅尔, (2017年10月24日), “一人一票: 评估美国总统选举中的重复投票问题”。<https://www.dropbox.com/s/fokd83nn4x6wuw9/OnePersonOneVote.pdf>
- 59 A·康纳-西蒙斯, (2016年4月18日), “系统利用人类专家的经验, 能够预测到85%的网络攻击”, 麻省理工新闻网站。
<http://news.mit.edu/2016/ai-system-predicts-85-percent-cyber-attacks-using-input-human-experts-0418>
- 60 C·罗, (2017年8月14日), “人工智能驱动的工业免疫系统如何保护石油和天然气企业免受网络攻击”, Offshore Technology网站。
<http://www.offshore-technology.com/features/featurehow-an-ai-driven-industrial-immune-system-could-protect-oil-gas-from-cyber-attack-5897949/>

-
- 61 S·克拉克, (2015年5月4日), “SpaceX公司准备测试Dragon Capsule太空舱的救生紧急中断系统”, Spaceflight Now网站。
<https://spaceflightnow.com/2015/05/04/spacex-preps-for-test-of-dragon-capsules-life-saving-abort-system/>
- 62 A·斯维塔克, (2012年11月19日), “Dragon Capsule太空舱的‘抗辐射’设计”, 《航空周刊》。
<http://aviationweek.com/blog/dragons-radiation-tolerant-design>
- 63 刘晓默(音)、阿米涅·诺尔巴克什、李全智(音)、萨米那·沙, (2015年10月18日), “在推特上实时揭穿谣言”。
<http://dx.doi.org/10.1145/2806416.2806651>
- 64 J·文森特, (2017年7月12日), “谷歌使用机器学习技术筛选应用商店中的商品”, The Verge网站。
<https://www.theverge.com/2017/7/12/15958372/google-machine-learning-ai-app-store-malware-security>
- 65 N·琼斯, (2017年8月2日), “优步司机试图操纵系统, 甚至通过集体离线推高价格”, 华威大学新闻网站。
http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/uber_drivers_are/
- 66 2015至2020年的全球数字广告支出, (2017年)。
<https://www.statista.com/statistics/237974/online-advertising-spending-worldwide/>
- 67 J·尤西姆, (2017年5月), “网上购物如何增加我们的消费额”, The Atlantic网站。
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2017/05/how-online-shopping-makes-suckers-of-us-all/521448/>
- 68 C·汤普森, (2015年11月21日), “通过模糊在线活动干扰网络跟踪器”, 《Wired》杂志。
<https://www.wired.com/2015/11/clive-thompson-10/>
- 69 K·康格, (2016年6月1日), “亚马逊起诉卖家购买虚假评论”, TechCrunch网站。
<http://social.techcrunch.com/2016/06/01/amazon-sues-sellers-for-buying-fake-reviews/>
- 70 E·怀斯, (2017年3月20日), “您是否在亚马逊网站上发表评论? 其价值可能超乎想象”, 《今日美国》杂志。
<https://www.usatoday.com/story/tech/news/2017/03/20/review-you-wrote-amazon-priceless/99332602/>
- 71 I·伊夫提莫夫、K·伊克霍特、E·费尔南德斯、T·科诺、B·李、A·普拉卡什、D·宋, (2017年), “强大实体世界对机器学习模型的攻击”, arXiv文件编号: 1707.08945 [Cs]。 <http://arxiv.org/abs/1707.08945>
- 72 “通用电气与微软携手, 将Predix服务引入Azure平台, 加速工业客户数字化转型”, (2016年7月11日), 微软公司新闻稿。
<https://news.microsoft.com/2016/07/11/ge-and-microsoft-partner-to-bring-predix-to-azure-accelerating-digital-transformation-for-industrial-customers/>
- 73 超级账本联盟成员, (时间不详)。 <https://www.hyperledger.org/members>
- 74 P·坎贝尔, (2017年9月27日), “福特与Lyft签约, 计划在2021年前推出自动驾驶出租车”, 《金融时报》。
<https://www.ft.com/content/5599dec2-a365-11e7-9e4f-7f5e6a7c98a2>
- 75 “亚马逊与耐克合作或许意味着大品牌的终结”, (2017年7月19日), 《福布斯》杂志。
<https://www.forbes.com/sites/quora/2017/07/19/amazon-and-nikes-partnership-could-mean-the-end-of-big-brands/#20f91fba3864>
- 76 A·菲尔斯泰德, (2017年7月3日), “Instagram和耐克联手引领时尚潮流”, Bloomberg.com。
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-03/instagram-and-nike-want-to-show-fashionistas-how-to-shop>
- 77 “阿迪达斯与西门子合作打造定制化运动用品”, (2017年4月24日), 路透社。
<https://www.reuters.com/article/us-adidas-siemens-production/adidas-partners-with-siemens-to-tailor-sporting-goods-idUSKBN17Q1U8>
- 78 J·沃尔夫, (2017年10月5日), “阿迪达斯再次改变运动鞋制造方式”, 《GQ》杂志。
<https://www.gq.com/story/adidas-made-for-london-speedfactory>
- 79 A·格拉泽, (2016年9月27日), “阿迪达斯首款几乎完全由机器人制造的运动鞋”, Recode网站。
<https://www.recode.net/2016/9/27/13065822/adidas-shoe-robots-manufacturing-factory-jobs>
- 80 L·迪格南, (2017年1月3日), “安德玛在消费电子展上重点宣传数字化转型举措, 内容涉及服装、可穿戴设备、应用程序及数据合并”, ZDNet网站。
<http://www.zdnet.com/article/under-armour-at-ces-highlights-digital-transformation-efforts/>

参考资料

- 81 K·科卡利切娃, (2016年2月5日), “安德玛首席执行官认为, 技术无疑是企业的未来”, 《财富》周刊。
<http://fortune.com/2016/02/05/under-armour-tech-company/>
- 82 Apigee公司, (2017年1月19日), “沃尔格林如何使用微服务”。
<https://www.youtube.com/watch?v=8Cf-lfMfHkg>
- 83 “平衡健康之选奖励计划”, 沃尔格林公司, (时间不详)。
<https://www.walgreens.com/steps/>
- 84 M·恩德勒, (2017年5月5日), “沃尔格林: 利用微服务提升客户忠诚度”, 《CIO》杂志。
<https://www.cio.com/article/3194344/analytics/walgreens-expanding-customer-loyalty-with-microservices.html>
- 85 N·沃尔特, (2017年7月21日), “Foursquare希望与亚马逊助手Alexa合作, 因其日益成为强大的数据市场参与方”, The Street网站。
<https://www.thestreet.com/story/14237363/1/foursquare-eyes-amazon-alexa-partnership-as-its-tech-is-quietly-built-into-snapchat-and-apple-maps.html>
- 86 M·林雷, (2016年5月9日), “Foursquare希望如何赢得利润”, TechCrunch网站。
<http://social.techcrunch.com/2016/05/09/how-foursquare-hopes-to-hit-profitability/>
- 87 Sequoia公司, “创新或死亡: 微服务的兴起”, (时间不详)。
<https://www.sequoiacap.com/article/build-us-microservices/>
- 88 “应对微服务市场中的局部缺陷: 康卡斯特的生存技巧”, (2015年2月23日), QCon 纽约大会。
<https://qconnewyork.com/ny2015/presentation/partial-failures-microservices-jungle-survival-tips-comcast>
- 89 亚马逊网络服务, 确定2015年主基调——鲍勃·亚历山大, 第一资本公司首席信息官, (2015年10月13日)。
<https://www.youtube.com/watch?v=0E90-ExySb8>
- 90 “到2023年, 微服务架构市场预计将达到约330亿美元”, (2017年6月8日)。
<https://www.einpresswire.com/article/385707840/microservices-architecture-market-is-expected-to-reach-approximately-usd-33-billion-by-2023>
- 91 J·门东卡、N·克里斯托弗, (2017年1月25日), “大型银行规划建立银行间区块链平台”, 《经济时报》。
<http://economictimes.indiatimes.com/industry/banking/finance/banking/big-banks-plan-interbank-blockchain-platform/articleshow/56770736.cms>
- 92 “区块链技术: 每位CEO都应了解”, 埃森哲《展望》期刊, (2016年)。
<https://www.accenture.com/us-en/insight-outlook-executives-guide-to-blockchain>
- 93 埃森哲开发区区块链解决方案引领航运业变革, (2018年3月20日), 美通社。
<http://www.prnasia.com/story/205100-1.shtml>
- 94 X-Road系统, (时间不详)。
<https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>
- 95 “Filament公司获得1500万美元工业物联网新投资”, (2017年3月30日)。Business Wire公司。
<http://www.businesswire.com/news/home/20170330005189/en/Filament-Receives-15M-New-Funding-Industrial-IoT>
- 96 “17种区块链颠覆性应用模式”, (2016年5月31日), Everis Next网站。
<https://everisnext.com/2016/05/31/blockchain-disruptive-use-cases/>
- 97 L·凯利, (2017年9月6日), “福岛将测试区块链‘智能电网’”, BTC Manager网站。
<https://btcmanager.com/blockchain-smart-grid-tested-fukushima/>
- 98 Provenance公司, 商业宗旨, (时间不详)。
<https://www.provenance.org/how-it-works>
- 99 T·斯佩尔, (2017年4月10日), “癫痫治疗的突破: 硅谷公司通过植入设备帮助防止脑部癫痫发作”, Mercury News网站。
<http://www.mercurynews.com/2017/04/10/epilepsy-breakthrough-silicon-valley-firms-implant-helps-stop-brain-seizures/>

-
- 100 E·斯垂克兰德, (2017年3月7日), “在医院ICU病房中, 人工智能可以预测哪些患者容易死亡”, IEEE Spectrum网站。
<https://spectrum.ieee.org/the-human-os/medical/diagnostics/in-hospital-intensive-care-units-ai-could-predict-which-patients-are-likely-to-die>
- 101 “微软副总裁贾德森·埃尔托夫的云发展承诺”, (2017年3月7日), 《华尔街日报》。
<https://www.wsj.com/articles/microsofts-judson-althoff-on-the-promise-of-the-cloud-1488855901>
- 102 R·塔卢里, (2016年12月19日), “边缘计算如何使摄像头具备‘意识’”, Network World网站。
<https://www.networkworld.com/article/3150867/internet-of-things/how-edge-compute-is-making-cameras-conscious.html>
- 103 S·基恩, (2017年9月19日), “英伟达推出Metropolis软件合作伙伴计划”, 英伟达公司博客。
<https://blogs.nvidia.com/blog/2017/09/19/metropolis-software-partner-program/>
- 104 韩国大邱庆北科学技术院, (时间不详), “‘电子皮肤’将可穿戴健康监测设备提升至新的高度: 只需一个柔软贴片即可收集、分析各种身体健康指标, 并无线传输至智能手机”, Science Daily网站。
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/08/170821094309.htm>
- 105 J·卡米, (2016年6月30日), “物联网中的边缘计算: 预测、关键优势, 以及顶级行业运用分析模型来改善流程并降低成本”, 《Business Insider》杂志。
<https://intelligence.businessinsider.com/edge-computing-in-the-iot-forecasts-key-benefits-and-top-industries-adopting-an-analytics-model-that-improves-processing-and-cuts-costs-2016-6>
- 106 M·沙克雷特, (2017年7月21日), “边缘计算: 给精明人士的指南”, TechRepublic网站。
<http://www.techrepublic.com/article/edge-computing-the-smart-persons-guide/>
- 107 P·佩雷拉, (2017年2月14日), “边缘或集中IT: 企业将应用和服务安排在何处?”。
<https://www.hpe.com/us/en/insights/articles/2017/02/edge-vs-central-it-where-do-my-apps-and-services-belong.html>
- 108 B·费拉尔, (2017年5月3日), “制造业‘新’的大数据!”, 思科公司博客。
<https://gblogs.cisco.com/ca/2017/05/03/the-new-big-data-for-manufacturing/>
- 109 “发那科利用英伟达人工智能平台打造未来工厂”, 英伟达公司新闻。
<http://nvidianews.nvidia.com/news/fanuc-to-build-factory-of-the-future-using-nvidia-ai-platform>
- 110 “发那科FIELD平台将如何改变自动化模式”, (2016年11月14日), Manufacturing Automation网站。
<https://www.automationmag.com/technology/robotics/6540-how-the-fanuc-intelligent-edge-link-and-drive-field-platform-is-poised-to-change-automation>
- 111 B·毕格罗, (2017年8月21日), “英伟达为中国自动驾驶初创企业图森未来投资2000万美元”, Xconomy网站。
<http://www.xconomy.com/san-diego/2017/08/21/nvidia-joins-20m-deal-in-chinese-self-driving-startup-tusimple/>
- 112 “IDC预计, 从现在到2021年, 全球增强现实和虚拟现实技术开支每年将增长一倍或更多”, (2017年8月3日) IDC公司 (文件编号US42959717)。
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42959717>
- 113 P·布莱特, (2016年8月23日), “微软对其神秘的全息处理单元作出部分说明”, Ars Technica网站。
<https://arstechnica.com/information-technology/2016/08/microsoft-sheds-some-light-on-its-mysterious-holographic-processing-unit/>
- 114 C·梅斯, (2017年4月5日), “谷歌打造人工智能芯片, 从而不必再建设十余座新的数据中心”, 《Wired》杂志。
<https://www.wired.com/2017/04/building-ai-chip-saved-google-building-dozen-new-data-centers/>
- 115 M·摩恩, (2017年8月29日), “微软Project Brainwave平台性能或将优于谷歌Cloud TPU平台”, Seeking Alpha网站。
<https://seekingalpha.com/article/4102690-microsofts-project-brainwave-might-better-googles-cloud-tpu>

关于埃森哲

埃森哲公司注册成立于爱尔兰，是一家全球领先的专业服务公司，为客户提供战略、咨询、数字、技术和运营服务及解决方案。我们立足商业与技术的前沿，业务涵盖40多个行业，以及企业日常运营部门的各个职能。凭借独特的业内经验与专业技能，以及翘楚全球的交付网络，我们帮助客户提升绩效，并为利益相关方持续创造价值。埃森哲是《财富》全球500强企业之一，目前拥有约43.5万名员工，服务于120多个国家的客户。我们致力驱动创新，从而改善人们工作和生活的方式。

埃森哲在大中华区开展业务30年，拥有一支约1.5万人的员工队伍，分布于北京、上海、大连、成都、广州、深圳、香港和台北。在新常态时代，我们将更创新地参与商业和技术生态圈的建设，帮助中国企业和政府把握数字化力量，通过制定战略、优化流程、集成系统、部署云计算等实现转型，提升全球竞争力，从而立足中国、赢在全球。

详细信息，敬请访问埃森哲公司主页www.accenture.com以及埃森哲大中华区主页www.accenture.cn。

关于埃森哲技术研究院

埃森哲技术研究院致力于为广大企业、市场及埃森哲自身开创未来。通过聚焦利用先进技术解决关键业务问题，埃森哲技术研究院将全新洞见和创新成果带给客户，助其驾驭技术、商业和社会的重大变革。我们由技术和研究人员组成的专门团队与企业领导者精诚合作，投资、孵化并交付突破性的创意及解决方案，帮助客户创建新的业务动力引擎。埃森哲技术研究院全球共有7所，分别设在：美国加州硅谷和弗吉尼亚州阿灵顿、法国索菲亚-安提波利斯、中国北京、印度班加罗尔、以色列海尔兹利亚和爱尔兰都柏林。

免责声明

本研究报告由埃森哲撰写和制作。报告仅作为研究内容介绍之用。未得到埃森哲的书面许可，文中内容不得采取任何形式进行复制。尽管我们对所依据的信息和资料保持高度谨慎，但无法对其中的准确性和完整性做出绝对保证，请勿绝对化地加以利用。本报告并非埃森哲受托所作。文中所述观点有可能在未经知会的情况下进行调整。报告内容亦非根据任何公司所处独特环境而提供的具体咨询建议。