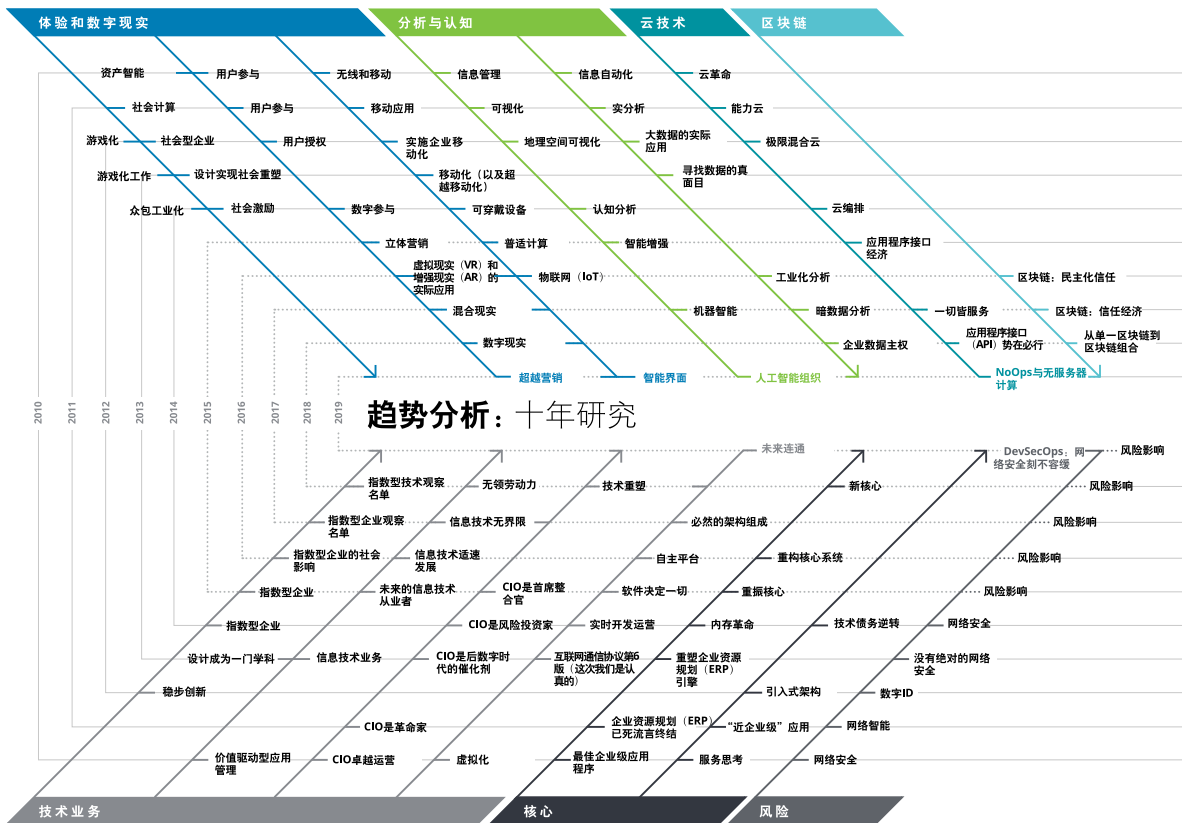




2019技术趋势报告

超越数字化



目录



简介 | 2



宏观科技力量 | 5



AI驱动型组织 | 19



NoOps与无服务器计算 | 39



未来连通 | 57



智能交互 | 71



超越营销：体验重塑 | 89



DevSecOps：网络安全刻不容缓 | 103



绘制未来 | 119



作者和致谢 | 132

简介



回顾十年前的今日，世界所关注的重点仍是如何应对灾难性的经济衰退。那时的技术领域，甲骨文正在收购Sun Microsystems，¹苹果公司正准备推出移动数字设备iPad®，²而一种恶意蠕虫病毒Stuxnet正在颠覆网络安全规则。³

同一时刻，我司的几位专业技术爱好者正准备刊出公司的第一份年度《技术趋势》报告。虽然这份无偿产出的报告的内容长度仅为后续出版报告的三分之一，但它实际体现了我们和客户当时对技术驱动变革的感知——这一处于进行时的变革，其速度之快，对企业影响之深令人敬畏。该报告的主要内容涉及即是当时趋势又非常新奇的主题，包括了云技术、网络安全、物联网、移动技术对企业日渐凸显的影响和以用户为中心的设计等。有趣的是，许多在十年前看来如此不可思议的科技如今已成为基础性的存在。

回望过去，这些新兴创新所带来的价值已然清晰可见；可多年前的它们，前景却并不那么清晰明了。因此，各行各业能够如此迅速地在这些趋势中找到方向并勇往直前，成功穿越这片全新的数字领域，可谓是相当了不起的。

从不确定性到数字化转型的这一段旅程，催生了我司最新一期的报告《2019技术趋势报告：超越数字化》。不断攀升且令人震惊的变革速度是各期《技术趋势》报告的永恒主题。十年前，许多公司可以通过融入业已发生的创新和趋势来获得竞争优势。今天，这种反应方式已经远远落后。为了保持领先，企业必须开展系统性工作，感知全新的创新及可能性，明确未来的发展蓝图，超越数字化探索前行。

但问题仍然存在：面对不甚明了的未来，我们如何才能感知并采取行动？值得庆幸的是，我们每个人当下所经历的，或者将持续经历的大多数的技术驱动型颠覆变革，都是被理解和认识的。如今，最具发展潜力的技术趋势立足于九种强大的宏观力量，而这些力量在过去和现在，都构成了技术创新的支柱。在第一章中，我们研究了曾经的颠覆性趋势（如云技术、分析技术和数字体验）如何被采纳成为企业和信息技术战略的基本组成部分，也讨论了为何重塑技术全生命周期、重构核心系统以及将网络提升为战略功能，是当前数字化转型的关键要素。最后，还关注到三项新兴趋势：区块链、认知技术和数字现实，它们正蓄势待发，各自有望成为一种宏观力量。

在后续六章中，我们重点聚焦新兴技术趋势，也许这些趋势将在未来的18至24个月内为追求战略目标提供新的途径。其中三章聚焦“冰山一角”型的科技，如人工智能、智能交互和体验式营销等。另外三章则专注于无服务器计算、未来连通和DevSecOps，这三章的内容更为基础，适用性更广，但对创新和发展同样举足轻重。所有技术趋势都是以九大宏观力量为基础的，若认清这一点，那些因变革而感到不知所措的人也许能稍感安慰。正如混沌理论所表述的，模式和结构最终诞生于已感知的混乱状态。



在最后一章中，我们试图通过研究事物从看似模糊和不确定性变为可衡量和可认知性的方法，揭示数字化转型的未来。

在此，我们向未来十年的机遇致敬——无论这一机遇是什么。欢迎您在前行中，与我们一同体验这些不确定性所带来的陌生感，并为此雀跃，因为您将真正感受到的，是难以想象的巨大机遇。当下，在每家公司都已成为科技公司，每个人都已成为技术专家的此刻，前所未有的时机已经到来——在您所属的公司、行业中，在数字化之外，在充满无限可能的世界中留下自己的印记。

Bill Briggs

全球首席技术官

德勤管理咨询

电子邮件：wbriggs@deloitte.com

推特：@wdbthree

Scott Buchholz

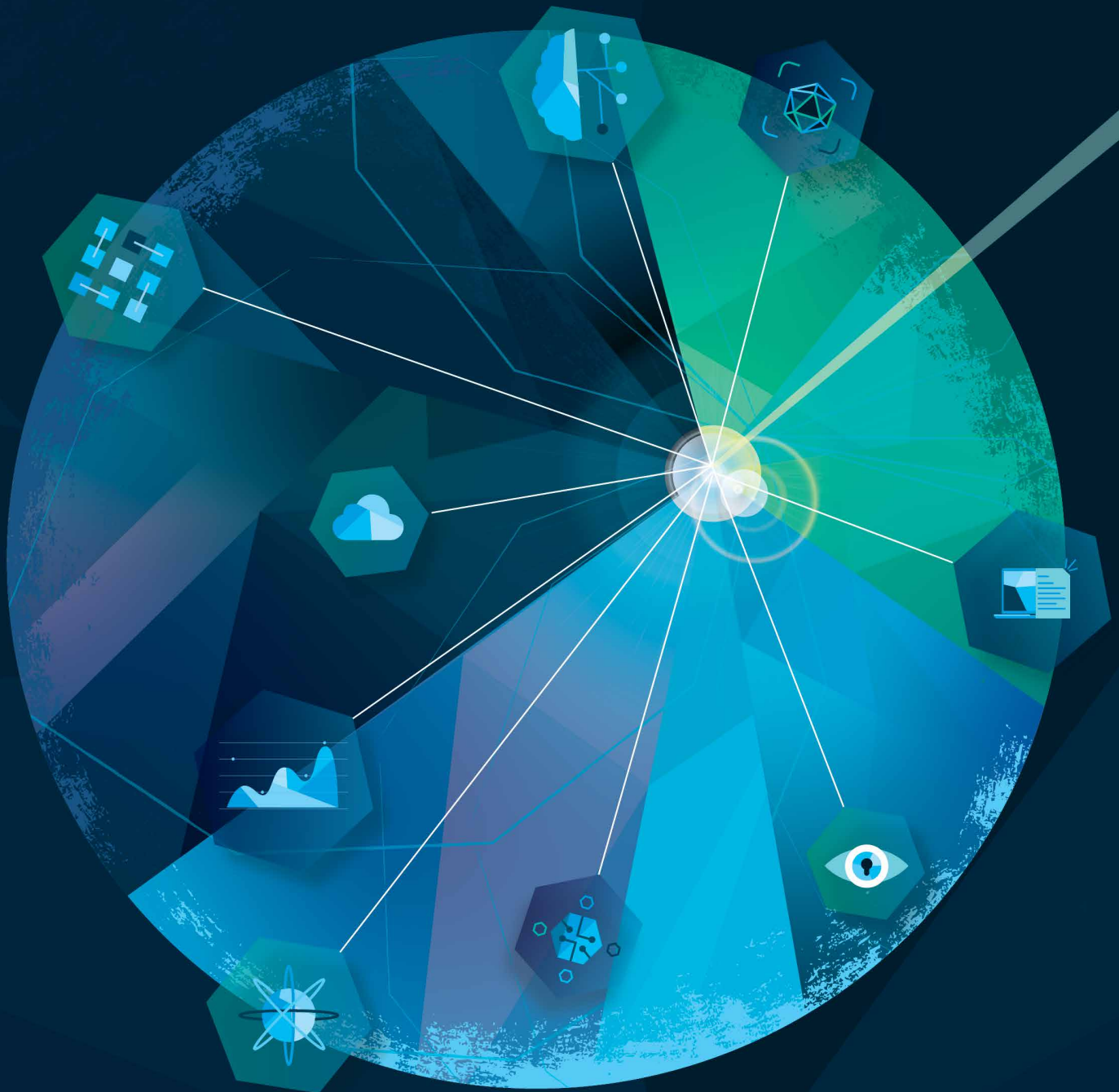
新兴技术研究主管兼政府及公共服务

首席技术官

德勤管理咨询

电子邮件：sbuchholz@deloitte.com

1. Andrew Clark, “甲骨文收购Sun Microsystems令软件行业大吃一惊”, 《卫报》, 2009年4月20日。
2. 《2019技术趋势报告》是一份独立出版物, 未经苹果公司 (Apple Inc.) 授权、赞助或以其他方式批准。iPad是Apple Inc.的注册商标。
3. Kim Zetter, “数字侦探如何破译有史以来最具威胁性的恶意软件Stuxnet”, 《Wired》, 2011年6月7日。



宏观科技力量

过去、现在和未来的技术趋势

在 过去的10年中，云技术、分析技术和其他为数字体验赋能的技术，在不断颠覆信息技术运营、商业模式和市场。虽然这些现已被熟知的力量早已不能称为“趋势”，但其影响力仍不容忽视，其本身仍在继续演变发展。最近，区块链、认知技术和数字现实（增强现实、虚拟现实、物联网等）这三种新技术已经进入了“颠覆者”的行列。它们正在蓄势待发，各自有望成为一种独特的宏观力量。与此同时，还有三项基础力量：遗留核心系统现代化、信息技术业务转型以及安全和隐私范畴之上的网络风险战略升级，使组织机构能够在保持运营完整性的同时利用创新。这九种形成力量是过去和现在技术创新的支柱。每种力量都在高速向前发展，而相互之间的适度碰撞加大了它们的整体影响力，以推动目的明确的根本性变革。

数字体验。分析技术。云技术。在前九期《技术趋势》中，我们审视了这三种强大的力量，目睹了它们从新奇有前途的创新到成熟趋势的演变。我们意识到了它们的颠覆性潜力，并放眼未来寻找这些技术可能并最终将带来的无数战略机遇。事实上，其中每项技术都不仅仅是一种趋势；随着时间的推移，它们在各个行业中不断演变和扩展，现已经是是企业信息技术乃至企业战略的根本构成。

那么，在新兴技术趋势的背景下，数字化、分析技术和云技术还有什么值得提及的吗？答案是肯定的：抛开其所具有的普遍性和已经验证的价值，它们的潜力尚未得到充分开发。对这三项技术的投资往往是部门性的，范围有限。同样，在一些公司中，推动分析技术、云技术和数字化的举措也是脱节的，甚至彼此间相互角力。即便如此，作为新兴技术的老一辈守护者，它们仍继续以惊人的速度在技术层面、商业模式及更广泛的市场动态中不断发展。

与此同时，三个较新趋势——数字现实、认知技术和区块链——的重要性正在迅速增长。在过去几期的《技术趋势》中，我们讨论了虚拟现实和增强现实如何重新定义人类与周围环境、数据以及彼此之间的互动方式，跟踪了区块链从比特币推动者到信任提供者的迅速崛起。随着机器学习、机器人流程自动化、自然语言处理、神经网络和人工智能等认知技术从刚刚起步的独立技术转变为战略原则，我们探索了其对商业和社会的巨大潜力。这三种趋势虽然刚刚兴起，但势必将像今天的云技术、分析技术和数字体验一样，变得众所周知并影响深远。

就宏观力量而言，正是相互间的适度碰撞，引领科技发展超越数字前沿。

当然，任何对未来前景的追求，都应该从当前的技术现实出发。事实证明，有三种宏观形成力量对过去、现在和未来所追求的数字化转型至关重要：1) 遗留核心系统现代化，为现有资产如何（及是否）作为创新和增长的基础指明方向；2) 网络和更广泛的风险领域从合规行为提升为嵌入式战略职能的演变升级；3) 在这个唯变不变的世界中，重塑组织机构的技术职能，以快速有效地实现新兴技术和现有技术的美好前景。前几期的《技术趋势》讨论了信息技术业务、核心现代化和网络如何各自成为趋势。首席信息官和企业领导者们认识到，在被极速创新席卷颠覆的市场中，信息技术必须从根本上自我颠覆并对失败的基础资产或风险做出战略决策。

总而言之，这九大趋势就是发挥重要作用的宏观技术力量。当我们谈论技术趋势时，很容易忽视更广泛、更持久的真相而去追求博人眼球的最新事物。没错，如今任何关于这九个领域的报道都不会让人觉得是“特大新闻！”。但是，不再特别新鲜并不意味着不再重要。事实上，技术和企业领导者们面临的最紧迫挑战之一，是如何挖掘和利用这些宏观力量的合力实现的价值。

例如，未来工厂需要在供应链中整合及利用多种技术，包括下一代企业资源规划（ERP）、机器学习、生产车间内的嵌入式传感器、增强现实培训、移动可视化和预测性流程调度、安全网络以及管理工作流的云工具。更不必说还要重新装备工人，以及传统信息技术（IT）与运营技术（OT）之间角色和技能上的跨界协作。

通过彼此碰撞和释放的创造力，这些力量对企业信息技术、商业和市场产生的影响可能会比各自为战更深远。就宏观力量而言，正是相互间的适度碰撞，引领科技发展超越数字前沿。

探究发挥作用的力量

起初...

首先，有数字体验、分析技术和云技术。在九大宏观力量当中，这三项在过去十年里始终最受关注（并且融资最多），而且理当如此。现在它们已经成为核心支柱，支撑着许多关于未来的远大构想。其重要性还远不止于此。

数字体验

大约七年前，当“数字”这个术语进入商业技术词典时，它被用作一种简略表达：即重点利用某种特定渠道，如社交媒体、移动设备或网络而面向消费者的销售和营销。现在，“数字”越来越多地与体验一起使用，描述组织、客户、员工和第三方成员在数字环境中沟通和进行交易的各种方式。它不仅适用于前台部门，更适用于整个企业。比如，健康计划通过部署新工具来简化理赔的预授权。在幕后，由认知算法、机器人流程自动化和预测性分析工具审批更为简单的、可直接套用条例的申请，而过去这通常是许多员工日常的主要工作。如今，员工可以将更多的时间用于处理那些微妙复杂并且可能会更直接地影响其会员群体之健康和保健的案例。再比如，领先的快餐店和便利店采用移动应用程序处理远程下单，这不仅改变了客户体验，而且重新设计了零售、备货和递送的运营。以人为本的设计和用户参与已经成为商业战略的核心，它强调如何完成工作、如何开展业务以及如何创造有意义的回忆和体验。

分析技术

自技术投资出现以来，数据及其潜在的复杂性便一直是企业常常提及的话题。与之类似、甚至更为诱人的一个主题便是分析技术的前景——利用那些数据去洞察消费者、大众、市场、运营以及企业运作方式的方方面面绝大多数分析工作一直在努力提供这种可能性的最简单版本：形同后视镜，描述已发生事件的，或者少数更高一级，可以提供当前正在发生的事件的实时视角。在分析科学中，这是有价值的，但还远远不够。

今天企业需要具备的能力是预测（我很清楚接下来会发生什么）并对症下药（我可以推荐一种应对方法）。但这不是一项简单的事业。虽然分析引擎、算法和辅助基础设施变得越来越强大，但可用于分析的数据量也指数级增长。组织机构应考虑传统信息技术系统内格式规范的数据之外的信息。一家公司如何利用机器日志和传感器数据、静态图像、视频、音频、生物特征信息、政府研究以及来自社群摘要（social feeds）的情绪信号？如何打破障碍挖掘内部数据乃至外部的数据来源？对于许多公司而言，能否在市场中保持竞争力，取决于他们回答这些问题的能力。此外，还取决于他们能否将核心数据管理和数据架构功能从空想空想转化为基础力量。

我们的关注焦点已经从发生了什么转向将来会发生什么。通过与认知领域的碰撞，分析技术可能很快就会告诉我们，如何根据洞察采取行动，更甚者，自动采取行动。

云技术

有人可能会说，在过去十年中，没有任何一种技术趋势能够比肩云技术在企业信息技术领域的主导地位。在这期间，它从最初的适度讨论：“云技术的定义是什么，有何重要性？”，进阶为更受重视的：“我们在何时何地使用云技术来降低成本？”，继而提升到其今天的地位：“为什么不使用云技术？”。云技术首先从低级技术成本套利杠杆转变为交付模型优化的手段，继而成为企业转型的驱动力。简而言之，云技术正在日渐成为创新的基石。

随着宏观力量的发展，云技术的重要性无与伦比，并在一段时间内可能会持续如此。尽管无处不在，但云技术的潜力亦尚未得到充分发挥。有太多公司仍然把云技术视为减轻和转移工作量的手段，或者仅仅把其当作数据中心或基础设施战略的扩展。但随着一些人开始提出更为复杂的前瞻性问题，这种情况正在发生改变：我们能否使用云原生服务更快地构建我们的产品？我们如何使用强大的计算能力处理更多数据并创造新产品？全新

最近刚刚霸据头条成为新话题的趋势现已跻身宏观力量之列。

的云后台是否可以并购敏捷性提供动力？在堆栈中使用云技术能否带来有利的税务影响？

在未来几年您会看到，主要的云服务提供商会强调其产品作为实现长期增长和推动创新的平台和模式的潜在价值。鉴于他们的客户可能已经开始使用部分云技术，例如基础设施即服务 (IaaS) 或软件即服务 (SaaS) 特色和功能，他们现在可以使用云技术来进入人工智能、区块链、数字现实和量子计算等等领域。云技术十有八九将会继续成为竞争优势。

快速追赶

在未来五年中，数字现实、区块链和认知技术的重要性，很有可能会与今天的数字体验、分析技术和云技术不相上下。尽管仍然有相关报道，但这些技术带来的新奇感已经开始消失。它们在获得更多的投资，并被广泛应用于各行各业。最近刚刚霸据头条成为新话题的趋势现已跻身宏观力量之列。那些迟迟不愿拥抱云技术的机构可能会发现自己错失了创新机会。

数字现实

数字现实，是增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR)、混合现实 (MR)、物联网 (IoT) 和沉浸式/空间技术的总称，它目前正在重新定义人类与数据、技术以及彼此间的互动方式。虽然在可穿戴设备、“智能”产品和传感器方面的突破有时会吸引最多关注，但关键不在于设备本身，故事的主角应该是必须通过设备所开启的交互和体验。

在数字时代，我们不得不透过玻璃屏幕这类非自然的方式强行打造参与感。数字现实打破了键盘和触摸屏的界限，为我们提供了一种更逼真、更亲密和

更自然的体验，开启了引人入胜的全新参与模式。实现这些体验所需的基本技术正在不断向前发展，会话界面、计算机视觉和听觉技术的进步将人类与数字世界互动的全新方式变为了现实。即使媒体、游戏和娱乐领域的产品和服务继续发展，企业投资也比消费者的接受度超前。¹ 随着现有技术变得成熟、新技术出现和工具、模式和技能不断发展以支持数字现实释放全部潜力，这对整个生态系统来说是个好消息。

区块链

随着组织更深入地认识到区块链在行业内及跨行业的转型价值，区块链技术将继续朝着广泛应用的方向前进。国际数据公司 (IDC) 预测，到2021年，全球区块链解决方案的年度支出将达到97亿美元。² 考虑到几年前区块链这个词还只出现在与加密货币相关的话语中，这项技术能够成功赢得关注和投资着实令人瞩目。如今，区块链之于信任正如网络之于通讯：一种极具颠覆性的技术，它所改变的不仅是商业，还有人们交易和参与的方式。大型企业和财团正在部署企业级区块链解决方案，规避跨越多个全然不同的数据库的复杂性。随着技术障碍和政策限制的解除，在接下来的几年中，我们可能会目睹网关、集成层和通用标准方面的突破。随着权益证明成为证明工作共识的可行替代方案，围绕交易处理的可扩展性和成本效益的顾虑越来越少，管理和维护高性能区块链堆栈的企业工具也已出现。当实现进一步突破时，预计区块链的应用会变得更加普遍。涵括了跨行业、跨职能、跨地域巨大变革和无限潜力的跨组织业务流程重塑将变为可能。

认知技术

认知是对机器学习 (ML)、神经网络、机器人流程自动化 (RPA)、机器人和自然语言处理 (NLP) 等技术以及更广泛的人工智能 (AI) 领域的简单概述。认知技术可以帮助人们理解不断增长的数据，处理庞大的数据量，以及人类思维和传统分析技术无法弄懂的复杂问题。算法取代了查询，并能无监督地自我学习（通过强化学习、可生性对抗网络及其他技术），这使得机器可以探索潜在的联系并发现传统智慧永远无法意料的模式和关系。认知工具会增强人类的响应，并可能实现适当地自动响应，而不仅仅是将发现结果简单可视化。传统分析专注于发现和回答已知的、易攻克的问题，而认知技术则倾向于引发新问题并为应对发现找到捷径。

但与分析技术的情况类似，基础数据是实施认知技术的关键。算法和高等模型依赖于可信和准确的输入。利用机器学习、自然语言和机器人流程自动化这些构建认知的基本技术，全新的数据管理和数据架构方式，为数据的收集、分类和关联提供了更灵活的方法。

但大多数组织仍处于这一旅程的早期阶段。更广泛意义上的文化环境和组织动态也同样重要。成为数据驱动型企业并对分析技术保持兴趣已经足够困难；而接受机器在核心业务上的决策能力和驱动能力，则需要信念的再次飞跃。

从当前现状走向未来

在九大宏观力量中，信息技术业务、核心现代化和网络的光芒长期以来一直被数字体验、分析技术和云技术所掩盖。或许它们不像数字现实、认知技术和区块链那样夺人眼球。但它们对于所有其他既定和新兴宏观趋势的出现仍然至关重要。简言之，技术业务、网络 and 核心现代化使技术转型变为可能。当我们谈论我们需要畅想未来并从现状出发走向未来时，这三大宏观力量奠定了实现这一目标所需的基础。

技术业务

在过去十年中，首席信息官 (CIO)、首席技术官 (CTO) 和其他技术领导者在努力解决一项长久挑战：在极速创新和技术驱动重大变革的环境下，我们如何重组和重新装备IT组织，以提供企业所需的基本技术？为解决这一挑战而精心设计的举措，通常会占用超乎预期的信息技术预算。但大多数情况下，他们无法解决这一问题，因为正如部分人所意识到的，这项挑战极为艰巨。

我们年度《技术趋势》报告的一个重要主题是，现在每家公司都是科技公司，每位员工都是技术人员。随着企业和技术组织之间的界限越发模糊，这一主题非常中肯。一个越来越迫切的需求是围绕产品和业务成果重新定位技术团队，将精力和资源从机械化、重复性、低价值的活动中转移解放出来，这些活动往往占据许多IT组织的核心投入。在这个新模型中，企业和技术团队可以携手合作，无需牺牲那些基本的企业能力（如可扩展性、可靠性、安全性、可维护性等），以更

企业和技术团队可以携手合作，以更快地交付成果，而无需牺牲那些基本的企业能力（如延展性、可靠性、安全性、可维护性等）。

快的交付成果超越传统方法和技术树立宏伟目标，超越IT界限放眼未来。最终，技术业务更深远的发展是，公司如何将技术整合到战略中，并重新设计他们的IT组织，以便在这个新的技术世界中经济有效地蓬勃发展。这需要的不仅仅是CIO或CTO对自己的团队进行调整。实际上，这应该是CEO和董事会级别的讨论，帮助公司理解、优先考虑和执行颠覆性技术所代表的一切。

核心现代化

核心现代化旨在解答一个谜题：那些对遗留系统进行大量投资的公司，该如何通过把这些系统作为新的颠覆性创新的基础，从这些系统中获取更多价值。鉴于许多遗留环境的复杂性及其格局所导致的技术债务规模的巨大，这本身就是一项难以完成的任务。组织通过向其技术人员和业务部门公开微服务，而开始展现提高地重振遗留核心系统的能力。除了对遗留系统的平台再造之外，核心现代化还涉及为构建下一代企业资源规划（ERP）核心创建路线图，该ERP对数字化、云技术及其他宏观力量进行了整合，而非简单的赋能。这次转型的引领者看到了将技术债务转化为技术资产的机会。核心现代化还为IT提供了一次开辟新渠道的机会。首席信息官可以从几种现代化策略中进行选择：平台再造、复兴、修复、替换和缩减开支。³有些人可能会选择对遗留资产进行升级和再利用；而其他人则可能用以云为基础的技术将其完全取代。要确定如何组合使用这些策略来帮助您实现目标，就要了解哪些核心组成符合您公司的业务目标而哪些不符，以及市场和客户的需求。确定IT组合中每项遗留资产的使用寿命。考虑哪些资产可以解决企业密切关注的问题，例如应对市场情况和满足不断变化的客户需求的能力。然后，对技术问题分层，比如可靠性、安全性和可扩展性。找到的答案可以作为一个杠杆，帮助您决定进行现代化投资方面和方式的优先顺序。

网络风险

在过去的几年中，随着网络风险威胁载体的演变以及网络攻击在性质上变得愈加复杂、蓄意和频繁，我们已经为CIO和CTO讨论过这对新兴技术趋势的影响。但这是个更为宏大的课题：除IT部门外，不断演进的数字化转型议程影响着组织内部众多利益相关者，比如营销、销售和客户关系、监管和法务。而多种宏观技术趋势的融合以及这种数字化转型议程，使得企业上下均要关注网络安全问题。至关重要的一点是，网络风险策略应该从头开始构建和管理，不仅要纳入IT架构和系统设计，更要植于商业思维、战略和政策中。信息技术和企业领导者必须协作确定全面的网络风险战略，将安全性、隐私性、完整性和机密性均纳入其中。由此，必须考虑组织的风险承受能力，确定最薄弱的缺口以及最有价值的数据和系统，然后制定缓解和恢复计划。

明确而全面的战略可能会推动组织的市场地位，甚至可以为它带来竞争优势。

从根本上对网络风险的更广义的理解是，网络风险不仅仅是在项目结束时要走的一个合规性流程，相反，公司要在制定策略前试探安全功能的极限并塑造其风险偏好。展望未来，网络将巩固宏观平台的各个组成部分，并将融入组织数字化转型议程的方方面面。

沃尔玛：技术转型路上的初创企业

全球最大的零售商⁴ 沃尔玛对过去和现在推动创新的宏观技术力量并不陌生。近四年前，沃尔玛对其核心系统的现代化升级，在其供应链、商品销售、商店系统、销售点、电子商务、财务和人力资源职能方面创造了更高的效率、速度和适应性。⁵ 2017年，沃尔玛因利用虚拟现实技术⁶ 培训店员而成为新闻焦点，并在2018年继续在这方面双倍押注。⁷ 该公司实施了移动技术，为店内员工提供数据和分析，帮助他们更好地服务客户；它甚至部署了自己的云网络，以改善实体店的库存、采购、销售、定价和安全功能。⁸

到目前为止，沃尔玛了解如何联合应用云技术、分析技术、认知计算和数字现实等领先技术，以推动转型并创造新机遇。在沃尔玛创新之旅的最新篇章，它正像一家初创企业一样进行思考。该公司正在采取新举措来触达一个新的消费者群体，这群人更喜欢独特品牌的在线购物体验，而且需要与这些品牌建立强大的个性化关系。为此，沃尔玛正在收购多个数字原生消费品牌，并着手建立新团队来创新和孵化这些纳入沃尔玛管理体系中的品牌。

“随着人人都能卖东西，所有东西都有人在卖，公司需要优秀的自有品牌才能为平台带来用户并将其变为黏性用户”，沃尔玛电子商务部数字消费品牌高级副总裁兼Bonobos（2017年被沃尔玛收购）联合创始人Andy Dunn表示。⁹ “我们正在打造一系列绝佳的、本质上带有数字特征的下一代品牌，确保客户不断光顾我们的生态系统。”

沃尔玛现已收购了三个数字消费品牌：Bonobos，ModCloth和ELOQUII，这三个品牌均专注于14码以上时尚女装领域。¹⁰

“这些新兴品牌与消费者有着深层次的连通。一切均围绕着卓越的产品、优质的客户服务、通过社交媒体传播的品牌故事、大量数据和迭代反馈循环。沃尔玛的领导层对直通消费者的品牌力量感到兴奋”，Andy Dunn说道。“虽然可以做到，但这些品牌想要独立运作并非易事。比如，当涉及技术应用时，他们很难在购买库存、雇用团队和花费大量资金进行营销的同时，还进行必需的技术投资。在沃尔玛，我们可以帮助这些品牌利用我们的能力，并实现知识和人才的跨界搭配。”

除数字品牌战略外，沃尔玛也在收购多元品牌电子零售商以增加产品的多样性并深化其能力。该公司已通过该战略收购了五个品牌，分别为Art.com、Bare Necessities、Hayneedle、Moosejaw和Shoebuy（现为Shoes.com）。在沃尔玛组织内，新品牌可以全面使用既定和新兴技术，来进一步创新独特的购物体验。对于沃尔玛而言，伴随其科技孵化器Store No. 8的诞生，收购的这些品牌为该组织引进了一批零售业最具创业精神的数字人才和专业知识。

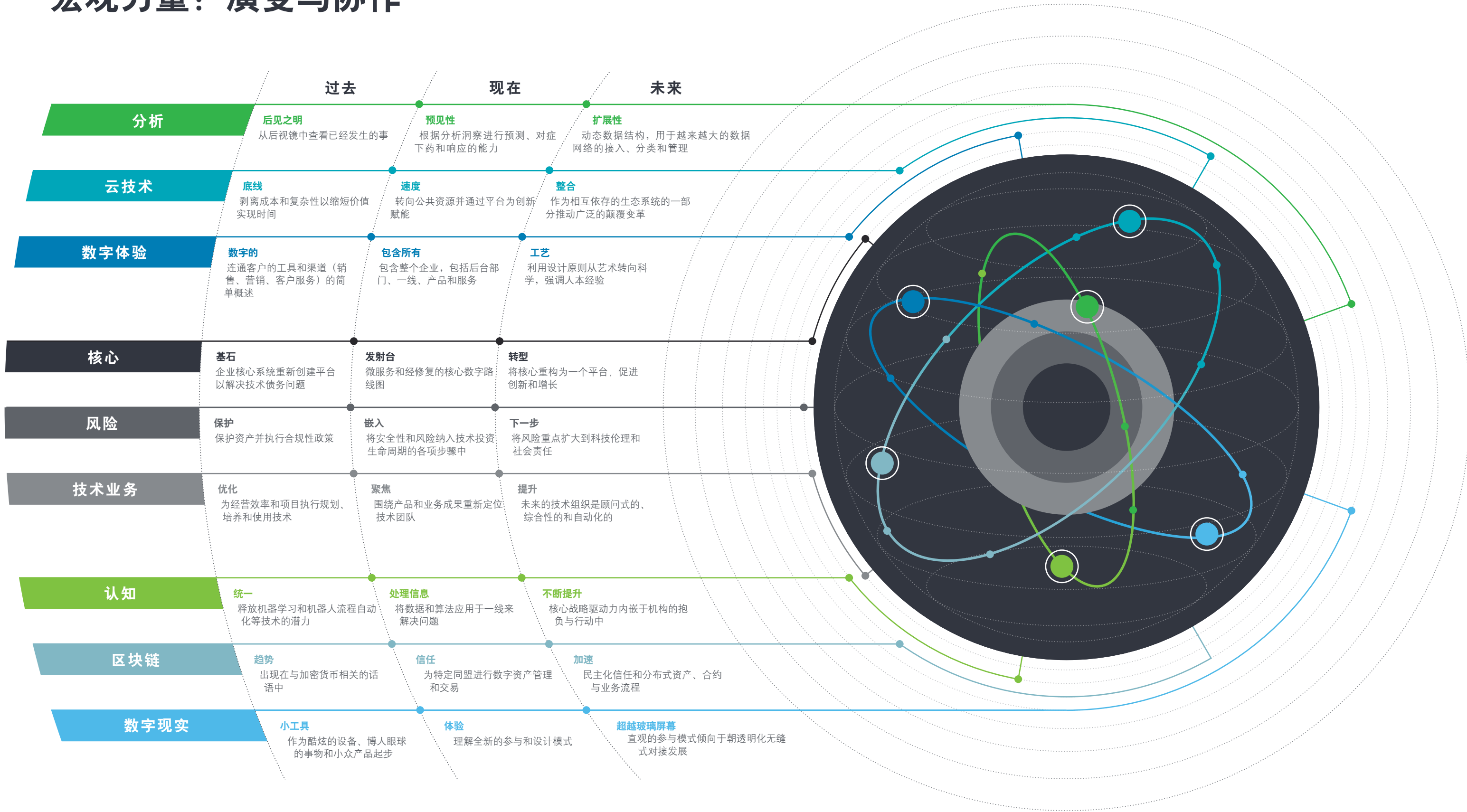
成立于2017年的Store No. 8负责创建新资产以支持沃尔玛的品牌并将其更快地推向市场，以便为所有客户创造价值。¹¹

在确定了需要一个独立于日常运营的专门团队来研发创新以颠覆未来零售业之后，沃尔玛领导层设立了这一技术孵化器。该公司正在探索虚拟现实技术（VR）的拓展应用来改善商品推销，特别是对于需要在购买前进行深思熟虑的高价商品。此外，沃尔玛收购了Spatialand来推动VR应用程序的内容。Store No. 8也通过其第一个投资公司JetBlack开发“会话商务”，这是一种纯文本购物服务，允许客户通过手机短信发出和处理订单，而无需冗长的在线结账。之后，随着客户对与服务代表建立密切关系变得更加自在与适应，该公司希望能够转向语音应用程序，利用增强现实、机器学习和自然语言处理来实现会话自动化。¹² 这可能会极大地改变购物者的购买方式，同时增强商店与顾客之间的联系。沃尔玛的丰富资源——包括数据、技术、员工和基础设施——正在加快其业务转型的速度，无论从长期还是短期来看。其业务转型的努力已经取得了积极成果：沃尔玛2018年第二季度的在线销售额增长了40%，并且公司排名上升了一位，现已成为第三大在线零售商。¹³

“从技术的角度来看，我认为引人注目的东西可以激发灵感，但我们对那些从根本上改变人们生活的事物更感兴趣，它们让一切都变得不同了”，Andy Dunn说。“沃尔玛的座右铭是‘为消费者省钱，让生活变得更好（Save Money, Live Better）’，我认为，随着我们颠覆零售行业，我们的业务转型战略将帮助许多消费者生活地更好。”

图1

宏观力量：演变与协作



发挥作用的力量

九大宏观力量只是更宏大的企业技术配方中的成分，记住这一点很重要。与许多好配方一样，用量不必精确，可以根据特定需要进行定制。但是，这个特殊配方的重点是，宏观力量应该在一条生产线、某个应付账款流程或某种吸引忠实用户的新方式中融通协作。它们的碰撞可以引发巨大的可能性。在数字革命的当前阶段，宏观力量的单独部署不再是成功的秘诀。在不同行业中，我们看到，通力协作的宏观力量正在推动数字化转型并带来全新的战略及运营机遇。

例如，德国保险服务提供商**Talanx AG**在面向未来的广泛工作中利用核心现代化和数字体验宏观力量，更有效地与B2B合作伙伴协作，更重要的是以此满足客户快速增长的数字化期望。“保险销售过去一直是一项人事业务”，Talanx Systeme AG (Talanx AG的一个部门)的董事会成员Michael Krebbers说。“现在它正在成为一项数字业务。几年前，我们认识到我们需要将自己重新定位为保险信息技术公司，因此，我们开始重新设计未来的业务。”该公司的数字转型之旅主要关注两个方面：1) 重构遗留的后端系统来降低技术复杂性，在某些领域还采用了基于工具的全自动应用现代化方法；2) 部署基于云的前端系统，来增强B2B和B2C数字渠道。虽然该公司的数字化工作仍处于早期阶段，但它已经开启了利用其他宏观力量的机会，例如高级分析和数据管理，尤其是IT组织的运作方式。最近，Talanx启动了一个最佳实践实验室，将全新保险技术解决方案透明化，并帮助公司分散于各地的办事处与正在进行的数字化转型项目步调一致。¹⁴

在另一个行业中，电梯、自动扶梯、自动门和十字旋转门的全球供应商**通力 (KONE)**正在利用云、分析、数字体验、认知、数字现实和其他技术来重塑其产品的服务方式。¹⁵对于通力而言，像许多实物产品制造商一样，在数字世界中运营需要观念的深刻转变，公司首席信息官Antti Koskelin表示。“在传统行业中，员工习惯于以某种方式设计和创造新产品。电梯的尺寸和属性是可测量和可知的。而数字化的实验，一切都是抽象的，并且在很大程度上不可知，因此员工必须做出改变，以应对这种高度不确定性。他们想要前进，但他们不知道最终状态会是什么。”

Koskelin表示，随着通力不间断连通服务（KONE 24/7 Connected Services）的推出，通力员工的向数字化服务迈出了一步。该开发涉及在所有通力电梯中嵌入传感器，将性能数据传输到基于机器学习的物联网平台，该平台可实时监控、分析和显示性能数据。该服务可供通力的电梯和自动扶梯客户使用，并从根本上改变了维护服务方式，因为它可以在潜在故障发生前进行预测，并且可以实时监控设备。例如，不间断的性能监控可以在1年内为100台客户电梯提供预防措施建议，通过提供这种持续监控，客户的报修率降低了60%。今年早些时

候，通力将这一服务扩展到自动扶梯业务板块。另一个重要因素是，通力可以将不间断连通服务与前几代设备以及客户设备进行连接，无论制造商是哪家公司。这意味着将物联网、人工智能和分析技术的优势纳入一个广泛的资产组合。该公司的营销活动为电梯提供了机器对话的声音，¹⁶而连接到推特（Twitter）的自动扶梯，允许粉丝查看位于伦敦特定地点的自动扶梯的性能信息。除了推文外，通力还制作了一段乘坐自动扶梯的VR和360度全景视频，来丰富机器对话，向其用户和B2B客户展示其新服务的商业价值。¹⁷

总结

九大宏观力量是经久不衰的技术趋势，它们将继续影响战略并主导投资重点。重要的是，这些力量不是独立、孤立的实体。作为独立的关注点，它们的吸引力是有限的。当前时代的使命，是为任何特定行业、职能、服务机构或国家解锁对其重要的组合方式；是自信地绘制出超越惯例和组织惰性的道路；是将谈论焦点从赋能型技术的内容提升至技术协作的综合效果——超越趋势，超越数字前沿。



作者



BILL BRIGGS 现任德勤管理咨询的资深合伙人，兼任全球及美国地区的首席技术官。他拥有 20 多年的工作经验，致力于协助客户预测新兴技术对其企业将带来的影响，以及如何从现实出发实现转型。同时，Briggs 负责为德勤管理咨询不断发展的技术服务和产品制定相关愿景和战略。此外，他还担任德勤 CIO 项目的执行发起人，就如何应对业务和技术方面的复杂挑战，为 CIO 和其他 IT 管理人员提供洞察。



SCOTT BUCHHOLZ 现任德勤管理咨询领导合伙人，并担任政府和公共服务首席技术官以及新兴技术研究总监。Buchholz 是一位拥有超过 25 年咨询经验的领导者和梦想家，他为客户提供技术创新、解决方案架构和遗留系统现代化的实施建议，以实现业务转型、提高 IT 生产力并改善客户体验。



SANDEEP SHARMA 现任德勤管理咨询分析和认知实践的副首席技术官和领导合伙人。他拥有 20 年的全球经验，专注于分析的未来发展、数字化劳动力和数据现代化计划。Sharma 置身于多个行业，帮助我们的客户成为以洞察为驱动的 AI 赋能型组织。他因卓越的领导力和创新解决方案而备受赞誉，并有著述发表在顶级期刊。

网络风险



IRFAN SAIF 现任德勤会计师事务所的负责人。他拥有超过 20 年的 IT 咨询经验，专注于网络安全和风险管理领域。SAIF 兼任美国网络风险未来基金领导者，负责推动德勤网络业务的创新。同时也是德勤 CIO 项目和网络风险领导团队的成员之一。



EMILY MOSSBURG 现任德勤会计师事务所的负责人，兼任网络风险咨询和实施实践主管。15 年来，她致力于帮助客户在降低风险和促进业务增长的同时开展安全防护和监控并提供弹性。Mossburg 负责多个计划的咨询服务，包括策略、防护和响应，数据风险，基础设施，应用安全，以及身份识别。她领导着德勤跨行业服务的开发和开展，在网络战略、计划、安全性和网络事件后的回弹方面为客户提供帮助。

资深撰稿人

Andries van Dijk

Director
Deloitte Consulting B.V.

Peter Long

Director
Deloitte MCS Limited

Sean Pepper

Partner
Deloitte MCS Limited

Vishal Sharma

Managing director
Deloitte Consulting LLP

注释

1. DigiCapital, "Record over \$3 billion AR/VR investment in 2017," January 5, 2018.
2. IDC, "New IDC spending guide sees worldwide blockchain spending growing to \$9.7 billion in 2021," January 24, 2018.
3. Scott Buchholz, Abdi Goodarzi, and Tom McAleer, *Core renaissance*, Deloitte University Press, January 29, 2015.
4. Cate Trotter, "Inside Walmart—how the world's biggest retailer is innovating," Insider Trends, September 26, 2018.
5. Scott Buchholz, Ben Jones, and Pavel Krumkachev, *Reimagining core systems: Modernizing the heart of the business*, Deloitte University Press, February 24, 2016.
6. Allan V. Cook et al., *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
7. Mariella Moon, "Walmart turns to VR and Oculus Go for associates' training," Gadgetry, September 20, 2018.
8. Nandita Bose, "Walmart goes to the cloud to remain competitive with Amazon," Reuters, February 15, 2018.
9. Andy Dunn, senior vice president of digital brands, Walmart e-Commerce, interviewed on November 1, 2018.
10. James Tenser, "Walmart is focused on expanding its digital portfolio," RetailWire, April 3, 2018.
11. *MIT Technology Review*, "Walmart's Store No. 8: Transforming the future of retail," June 5, 2018.
12. Ibid.
13. Andria Cheng, "Walmart's e-commerce tactic against Amazon is paying off," *Forbes*, August 16, 2018.
14. Interview with Michael Krebbers, speaker of the board, Talanx Systeme AG, October 8, 2018.
15. Interview with Antti Koskelin, CIO, KONE Corp., October 22, 2018.
16. KONE Corp., "Listen to machines talk," 2017.
17. KONE Corp., "KONE brings a human touch to 24/7 Connected Services with the world's first tweeting escalator," March 1, 2018.



AI驱动型组织

充分发掘AI在企业中的潜力

对一些企业而言，AI潜力的充分利用是从探索特定的商业机会和创造潜在的应用场景开始的。企业希望通过这样的尝试获得有价值的认知，从而成为市场的先锋或者创造者，但是实际发现这些认知是远远不够的。若要成为真正的AI驱动型组织，需要从人机互动方式出发，从根本上重构工作环境。同时，管理人员还要考虑如何系统地将机器学习和其他认知工具部署在企业整体运营和每一核心业务流程中，基于数据来制定决策，推出新产品和创造新商业模式。随着AI技术在各个行业迅速标准化，成为AI驱动型企业不仅仅是战略上的需要，它也将成为企业能否生存的关键。

Deloitte Analytics高级顾问Thomas H. Davenport在其新书《AI的优势》中，描述了公司充分利用AI的三个必经阶段。¹

第一阶段，作者称之为**辅助智能**，企业通过使用大规模数据程序、云技术以及科学方法论以数据为驱动支撑业务决策。

现今，处于AI革命前沿的公司开始迈向下一阶段：**增强智能**，在这一阶段，企业通过利用比现有信息管理系统更高级的机器学习（ML）来增强人类的分析能力。

Davenport称，未来几年，越来越多的企业将朝着**自主智能**的方向发展，这便是AI应用的第三个阶段——流程数字化和自动化达到一定程度，机器、机器人和系统可直接根据当前情况做出反应。

从辅助智能到增强智能再到充分自主智能阶段，这一过程是企业实现向“AI驱动型组织”转型的一部分。

这种转型趋势是企业通过AI及其可能性，在系统架构、流程和战略设计上的持续性探索。最终，真正成为使用设计的数字系统中的人机协作，来识别商业机会的AI驱动型组织。

在过去十年中，《技术趋势》记录了AI和其他认知技术的兴起，亦展现了其日益增长的颠覆性潜力。正如我们今天所认识到的那样，AI驱动型组织的趋势已在过去几年间找到立足点，那时的一些先锋企业开始尝试利用机器人和其他认知技术深入了解他们对生产力的潜在影响。²

图1

将AI的发展带入生活



来源：Thomas H. Davenport, 《AI的优势》。德勤分析。

当下，全球各行各业的企业均已走上AI探索之旅。例如，德国零售商Otto目前正使用AI和机器学习在人类无法匹及的规模上自主制定运营决策。³ 在金融服务业，苏黎世保险集团正在使用智能机器人处理人身伤害索赔。⁴

与此同时，在这场AI之旅中领先的企业透过独特的举措，将目光放得更更为长远。他们开始将AI作为企业战略的组成部分。《麻省理工学院斯隆管理评论》期刊和波士顿咨询集团最近对3000多名企业高管进行了一项调查，结果发现，雪佛龙、安联和戴姆勒等先锋企业已经优先考虑开发创收型的AI应用程序而非节省成本的传统应用。他们将AI扩展到企业运营的方方面面，并使高级管理层也参与到AI计划中。值得注意的是，先锋企业的受访高管中，90%的人表示已经制定了AI战略。⁵

一旦企业确定如何利用认知技术实现战略目标，那么未来的18到24个月内，追随AI先行者的企业数量则很可能会增加。并且这个过程已经开始了。在连续两次的全球调查（2016-17年和2018年）中，德勤调研CIO对新兴技术的计划投资，认知技术/AI一直居于首选之位。⁶

尽管这些高管（正如社会大众一样）可能会被认知技术的科幻性所吸引，但是他们在AI领域的决心更多的来自于可以实现的利益：通过认知的三个阶段进行战略性推进，AI促进提高生产力，并通过自动化增强合规性，帮助企业从日益庞大的数据集中获取价值。⁷

企业技术领导者们，当下，开启AI之旅的最佳时机已经到来。

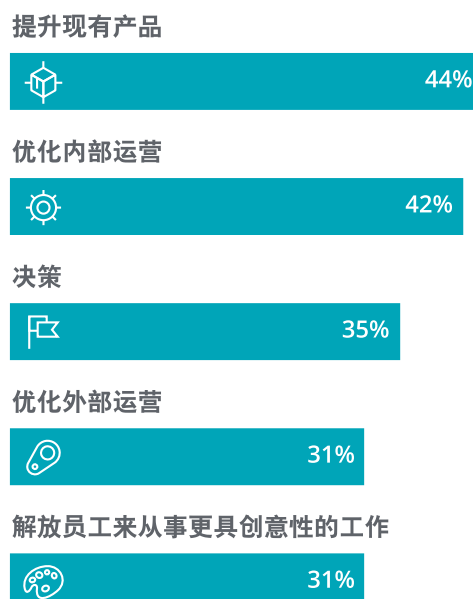
AI——是AI啊！

在一系列推动生产力实现巨大飞跃的技术驱动型变革中，AI驱动型企业已成为最新的趋势。在20世纪初，新的制表机器已能帮助员工整理数据并进行计算。20世纪50年代，出现了可编程系统，即当今计算技术和互联网技术的前身。21世纪来临之际，AI、机器学习和机器人技术等认知技术开始增强和扩大人工智能，这种转变正在不断颠覆运营模式并开启全新机遇。⁸

图2

AI的五大优势

选择以下各项作为“AI对企业的三大”好处的人数百分比如下



来源：德勤管理咨询，《企业AI状态报告》，第2版，2018年10月22日。

今天，怀揣着实现下一次生产力飞跃的可能，我们迈向了自主智能。⁹ 人类大脑可以从大量数据中解读并获取意义，但这种独特能力受大脑限制，并非随时都可吸收大量数据。与人类大脑不同，AI不受这种限制，它能有效地将汇集商业洞察的涓涓细流转变为充满无限战略可能的汹涌江河。自动化所提供的更多且更为深刻的洞察有助于提高生产力、提高效率并降低运营成本。而在AI的背景下，以上目标并不难实现。试想，自主AI如何催生其他机遇，包括：

- **加强合规性。** 尽管公司做出了最大努力，但由于人们普遍存在的偏见，合规仍是个难以瞄准的移动靶。主观意见和不同世界观的碰撞使得交谈变得有趣，但同时也使得任意的两人（或更多人）很难以相同方式去解读法律和法规。也正因如此，才有法官的存在。相比之下，算法没有起伏不定的思维过程：它们总是根据现有法规的字面意思来解释和执行。通过智能自动化IT系统中的合规功能，企业可以将人类认知的机动性交由机器自动执行，理想情况下，这种自动执行不受主观性、偏见和情绪的影响。¹⁰
- **产品和服务的“大量个性化”。** 如今，内容、产品和服务主要为大众消费而设计。在不久的将来，它们可能会根据个人用户的角色、需求、愿望和特点进行定制——这种方式被称之为**大量个性化**。更重要的是，这种程度的个性化将同时存在静态与动态。部分企业已经在努力实现这一目标。例如，在媒体领域，Netflix正在开发一个AI平台，该平台可根据个人观众的流媒体历史记录打造个性化电影预告片。这是Netflix更大的内

容战略——利用数据，为影片类型、演员和情节发展方面的创意决策提供信息——中的一个要素。¹¹（如需了解有关大规模个性化及其背后所用技术的更多信息，请阅读《技术趋势》的“**超越营销：重塑体验**”章节。）

- **资产智能。** 当下，企业依赖人类智能去解读、预测和感知信息的这一情况即将改变。未来，由基础设施、IT系统和库存等企业资产实现的数据智能，可能超越人类的洞察力，成为企业中最关键的商业智能。例如，内置于大型物联网网络、计算机视觉和机器学习中的传感器，将向分析系统提供实时数据。而根据所得洞察自动采取行动的AI工具，可以重新配置商店货架上的动态定价，重新计算仓库人员预测，校准制造机器和优化供应链。

AI的下一超级模型

的确，许多企业在以创新的方式使用AI，但随着AI化趋势的发展，越来越多的企业开始从孤立试验项目的技术应用转向部署更大的AI系统。那么，有哪些系统呢？目前在使用中的系统模型已有三种：

- **云原生模型。** 鉴于AI在企业技术领域的优势，不难想象，AI即服务（AI-as-a-service）平台也许将成为下一个大型操作系统。这也许并不一定会发生，但仅是这种可能性便已在主流（和次要）科技公司中引发某种淘金热，纷纷基于AI打造平台。AWS、微软和谷歌云平台正大力投资大数据、机器学习和AI技术，而中国供应商阿里巴巴和百度同时也在开发大量基于云的AI解决方案。

这些资金雄厚的科技巨头尚未占据先发优势，但竞争及其潜在回报已开始持续增加。¹² 德勤全球预测，2019年，企业将推进基于云的AI软件和服务的使用。在采用AI技术的公司中，70%将通过基于云的企业软件获得AI功能，65%将使用基于云的开发服务创建AI应用程序。¹³ 敬请期待。

- **组合模型。**作为云原生模型的一种替代方法，一些供应商正在将现有的通用AI平台放入云端。例如，IBM现在开始为云端客户提供沃森（Watson）的AI和机器学习技术。¹⁴ Salesforce则为其Einstein平台采取了一种略微不同的策略：该公司正在收购AI技术，然后添加到其云服务组合中。¹⁵ 同样，SAP和甲骨文仍专注于将AI整合到现有产品包中。¹⁶
- **开放算法模型。**认识到AI蕴含大好商机的企业，并非只有财力雄厚的老牌供应商。同样地，也并非所有人都认为，一种单一的云模型或供应商模型能占据市场主导地位。出于这个原因，许多初创公司和精品软件商店都在开发AI解决方案，以应对特定的商业需求、用例和垂直领域问题。在市场整合获得动力和标准兴起之前，预计将有更多高度创新的初创公司加入AI战局，

而他们早期的一些努力很有可能会形成可扩展性部署。¹⁷

智能：AI与人类智能

AI驱动型组织将AI、机器学习和其他认知技术置于企业和IT运营的核心。虽然这听起来极其容易，但其颠覆性结果或将波及整个企业，并在以下方面产生特殊影响：

- **数据管理。**若要获取成为AI驱动型组织的好处，您需要落实更为动态化的数据管控、存储和架构。高级数据管理为企业AI引擎提供了动力，它是从大量数据存储中获取自主洞察力的核心。数据在向AI输入前需要进行正确标记，企业的团队应准备好为该信息提供商业环境。要成为AI驱动型企业，需要访问正确的数据集，并能对该数据进行算法训练，以及聘用能够解读该信息的专业人员。

虽然AI提供了以惊人速度处理、分析和执行数据的机会，但这首先需要高质量的数据来提供支持。遗憾的是，为AI部署准备数据并创建管理数据所需的动态功能，事实上是一项巨大的挑战。



德勤全球预测，2019年，在采用AI技术的公司中，70%将通过基于云的企业软件获得AI功能，65%将使用基于云的开发服务创建AI应用程序。

在德勤《企业AI状态》第二次年度调查时，受访的约有1100名IT人员和企业高管，其中，39%的人认为“数据问题”是他们在AI计划中面临的三大挑战之一。¹⁸

- **培训机器学习。** AI技术依靠在神经网络中运作的机器学习算法来发挥作用，这些神经网络必须经过大量数据的“训练”。在全球AI淘金热的背景下，中国采取了与大部分国家不同的数据隐私处理方法，因而在目前具有一定优势。在培训神经网络时，中国开发人员可以随时访问阿里巴巴和百度等公司所拥有的庞大数据集，所有这些数据在较大程度上是基本可控的。¹⁹而在西方经济体中，公司缺乏对大型受控数据存储的类似访问，这使它们（至少目前如此）处于竞争劣势。

39%

德勤《企业AI状态》第二次年度调查的受访者中，39%的人认为数据问题是他们在AI计划中面临的三大挑战之一。

不过，有一种替代性的AI培训技术手段，可以帮助公司克服这种数据访问难题。谷歌旗下一家总部设于英国的公司——DeepMind开发了一套利用模拟数据而非真实数据训练神经网络的系统。换言之，DeepMind的AI解决方案可以完成自我训练。基于模拟的AI培训能否媲美传统数据培训，现在做出判断还为时尚早，但它确实提供了另外一种渠道，使得对全球数百万公司的AI培训和全面部署——包括缺乏多年数据积累的初创企业——变得触手可及。²⁰

- **AI伦理。** 目前关于使用AI所产生的伦理后果及其潜在的社会影响，社会上一直存在争论。²¹ 在认知技术的诸多方面尚且缺乏伦理共识的情况下，各个公司在推进AI探索时，应将道德因素及企业价值观纳入对AI解决方案的研发中。尽管，处于认知探索前沿的少数组织正在使用机器编码，但总的来说，编写代码的主要是人。因此，他们所有的偏见、假设和看法也许都将渗入正在开发的算法中。²² 当构建AI驱动型组织时，不妨扪心自问：什么是AI伦理？管控和道德如何交叠？我们正在开创的算法是否符合我们的价值观和整个社会的价值观？如何在AI决策中建立透明度？如何更加统一地校准算法模型，以消除基础数据或周围环境中可能存在的无意识偏见？
- **人才。** 只有财力最雄厚的企业巨头才可能永久地留住AI领域的行业领先人才。而随着越来越多的组织朝着AI的方向转型，专业性的竞争只会与日俱增。该如何在大环境中获得竞争所需的人才和技能？

当我们步入AI驱动模式时，员工将必须适应一种更先进的最终状态，在这种状态下，人类和机器会以幻想的方式进行交互和协作。

第一步便是抛弃这种传统观念，即员工必须始终是全职工人的观念。正如德勤《[2018年全球人力资本趋势](#)》报告中所述，“传统的雇佣关系正在被日益兴起的多元化劳动力生态系统所取代——员工、人才网络、临时员工和服务提供者的各种组合，为雇主在寻找人才时对不同经济模式的探索提供了灵活性、能力和潜力。”²³这并不是说，全职工人将不再在信息技术中发挥作用。但确实意味着，随着认知技术和自动化转变IT职能和技能组合，对人才的定义将演变为包括：

- 招揽和雇用的全职工人
- 来自零工经济的签约自由职业者
- 众包活动，例如算法的创建
- 自动化数字全职的机器人

最后一种人才类别——机器人——十分重要。在未来，人类和机器可能会实现有效互补，智能机器人将承担全职工人现在所从事的许多工作。这将使人摆脱低价值、重复性的枯燥劳动，专注于创造价值的任务和计划。这种混合型人才模型是我们所预见的“未来工作”的核心。²⁴它也是AI驱动型企业的基础组成部分。

- **组织和文化变革。**数据分析、数据建模和应用程序开发，是目前公认最具价值的IT技能。随着AI应用的普及，企业将越来越重视数据科学、算法开发和AI系统设计方面的专业技能，特别强调开发个性化用户体验所需的以人为本的设计技能。对CIO来说，这已成为一项挑战：如何利用已有系统中具备专长的现有人才？您可以重新培训员工，为其培训新的知识和技能，或者重建您的员工队伍。一些CIO可能会发现，尽可能地结合这两种选择不失为满足需求的最佳方式。

然而，对现有人才进行再培训并使其适应AI世界，也许会带来新的挑战。这不仅是学习新一项技能，它还需要人适应全新的文化。AI驱动型组织以非传统的方式运作。在零星的传闻中，我们看到公司在努力培训员工使用分析技术来开展传统工作任务。当我们步入AI驱动模式时，员工将必须适应一种更先进的最终状态，在这种状态下，人类和机器会以目前仍处于科幻幻想的方式进行交互和协作。这种组织文化的巨大转变对AI的应用、认可、支持和赞助将会意味着什么？

- **认知，并非信息。**曾经，CIO们花费大量的时间和精力维护已建系统并保持这些系统的正常运行。

而随着AI、机器学习和其他认知工具不断推动整个IT生态系统的自动化，CIO及其团队可以节省维护时间，并将更多精力用于帮助企业就如何使用技术，以及对技术的期望方面做出明智的决策。CIO具有解决关键问题的独到意见，而这些专业意见将会直接影响企业战略和战术：

- 什么是组织内的数据资产？
- 如何将这些资产货币化？
- 从这些资产中将产生哪些认知？

- 如何理解这些认知？
- 如何利用这些认知催生有意义的结果？
- 最后，如何就客户提供的新产品和服务制定明智决策，并同时增加与他们的互动？

归根结底，AI化的过程为CIO提供了重新定义自身职能的机会，即从CIO转变为“首席认知官”——一个可在公司层面监管、推动并催生明智决策的组织领导者。²⁵

来自第一线的经验

辉瑞 (PFIZER) : 以AI为驱动, 但以人为本



制药公司辉瑞为加速组织的整体创新进行了AI部署, 其速度之快, 堪称全行业内的最佳实践, 可视为典范。“在加大新技术的应用方面, 作为一个产业, 我们必须努力提升速度”, 辉瑞的商业技术研发副总裁Mary Hall Gregg说。“对患者的健康和生活质量而言, 速度和效率至关重要; AI可以推动我们更快地前进。若没有AI, 我们还要耗费很久才能达到所期望的效果。”²⁶

该公司技术和业务方面的领导者迅速地认识到, AI可以深化辉瑞对患者及其疾病的认知, 并且能够加速药物开发和进入市场的过程。但若想具现化这种潜力, 公司必须采取宏观的、业务驱动的全局视角, 并愿意“快速失败”, 以快速确定方法在何时可行, 并做出适当的调整。辉瑞认为, AI是一个尚待发掘的、为创新赋能的机会, 亦是一种获取竞争优势的手段, 但面对如此多的潜在应用, 企业需要准确判断在何处采用这种技术。

辉瑞在整个企业内提供AI培训, 帮助企业高管了解该技术的广泛可能性, 并将技术事实与科幻相分离。辉瑞举办了五次AI新兵训练营活动, 有1000多名员工参加其中。了解AI的可能性——及其对立面, 即技术无法解决的问题——对帮助辉瑞的业务部门制定最终目标起着至关重要的作用, 这将有助其专注于提升在研发、患者安全、医疗、金融和全球供应链等多个领域的掘进速度、质量和效率。

辉瑞公司的IT团队看重敏捷性和开源技术, 他们认为, 在公司内部建立一支可以使用各种工具(如自然语言处理、神经网络、统计模型等)的AI人才团队, 能够为公司提供最佳服务。辉瑞选择了投资人才: 他们建立了AI卓越中心(AI Center of Excellence), 并且聘请了了解制药行业并能在商业环境中快速应用AI技术的专业开发人员。软件驱动的方法和重要的数据管理框架均已准备就绪, 只需适度的资本投资便可实现AI。

辉瑞全球商业智能和AI卓越中心的商务技术副总裁Ryan Steinberger解释说: “在公司内部, AI的应用正在以不同节奏加速进行。当一个业务部门开展创新并开始加速后——例如医疗团队在自然语言处理方面的推进——其他团队就可以搭上这一成功的便车, 吸取其中的经验教训并将所得应用于自己的业务部门。”²⁷

迄今为止, 辉瑞的AI驱动型方法已经实现了3万个小时的人机协作, 随着每个月基于AI的自动化部署越来越多, 这一数字还在不断增长。其他重大成就还包括企业科学数据云的部署, 该数据云聚合来自各种仪器的实时数据, 以创建改进组合预测的算法。该组织还利用AI加速制药研发团队的设计和构建过程。它与美国食品和药物监督管理局合作, 探索AI在不良药物事件报告中的应用, 这会使监管空间发生巨大转变。最后, 通过AI, 辉瑞可以更有效地与医生交流, 为其提供关于合理的产品使用信息, 还可定制医生与参与研究的患者之间的互动交流, 此二者皆有可能使患者的治疗效果得到显著改善。

加拿大的市场准入指令推动全球道德讨论



加拿大政府CIO Alex Benay认为，政府利用AI时，应出台令人信服的市场准入政策。²⁸ 类似银行和电信这类和政府有业务往来并受其监管的行业，其与与时俱进的需求，加上AI为政府机构所提供的巨大机遇，正帮助加拿大推动该技术的可操作化进程。

公共部门的利益相关者在有效推进、采购和利用前沿创新方面正面临着独特挑战：漫长的合同周期、有限的预算资金等等，同时还要平衡对透明化的需求。因此，政府正在投资公私合作伙伴关系，寻求采购改革并颁布道德标准，其目的在于加速政府的AI应用，并推进实施加拿大的全面数字创新战略。

值得一提的是，加拿大政府对制定透明政策的倡导和需求，是为了支持对AI负责任且合乎道德的使用。“对公共部门和公民而言，AI存在着不同范例”，Benay主张。“例如，我们认为，若它们没有办法验证结果或在必要时干预决策过程，那么政府不应将重大政策交由黑匣子和软件决策。然而，我们必须通过同样的技术缩小政府与其所监管行业之间的数字鸿沟。”

为政府AI部署——以及与政府开展业务的组织——制订标准和指导原则是加拿大数字战略的核心。

这些标准牢牢扎根于国家的价值观和道德规范。该政府正在制定一项关于自动决策的指令，并让公众参与其中；加拿大对透明度的承诺允许公民监督这一过程。一旦该指令获得批准，这种对透明度的承诺将一直有效，它要求联邦部门向加拿大公民展示如何用自动化提供服务。

除了该指令外，加拿大政府还在开发一套工具，包括：一份经认证的AI供应商最新清单，政府部门可以据此购买AI产品和服务；一种算法影响评估工具，用以协助项目负责人确定如何在特定职能中选择和应用AI；以及一种“道德转换器”。这种由AI公司Cognitive Scale开发的转换器属于一种算法，用以识别AI引擎中的道德偏见，并帮助缓和这些偏见。加拿大政府正在试行道德转换器，使其在遇到AI程序中的偏见时能够更好地评估对策部署。转换器的设计初衷是成为一种可监控算法决策并暂停系统的失效保护，以便人工审核员可以采取行动。

政府并非一味地封闭式推行其AI指令和政策。政府官员不仅征询了民众的意见，而且还与企业、学术界和其他国家就开放性、透明度和决策可追溯性的概念进行了磋商。加拿大的领导人，特别是首位数字政府部部长Scott Brison，希望能就此树立榜样，并与其他国家进行一对一的合作，同时作为Digital 9组织的成员国开展合作。²⁹

Benay在2018年11月的D9会议上分享了政府的指令草案，以寻求成员国的反馈和支持。“这些激烈的对话触及了全球公共部门的道德核心，”他说。“这引发了很多关于公共服务未来会在AI和自动化方面扮演何种角色的讨论。”最终，在D9成员国对加拿大AI原则的一致赞同中，对话达到高潮，这是国际间将合作推行对AI的负责任使用的信号。

Benay（兼任非营利组织CIO战略委员会的联合创始人，该委员会是一个加拿大协作组织，主要讨论数字化转型问题，旨在帮助制定行业标准³⁰）强调，该国的AI指令只是第一代指令：它将于每季度或每半年度修订一次，并随着技术和道德环境的发展进行调整。“这件事不会一蹴而就”，他总结道。“但这在伦理道德方面是一件好事：重要的是，政府要花时间正确处理AI的相关问题，更重要的是，我们要尊重加拿大的价值观。”

推进AI：德科集团（ADECCO GROUP）扩大自身职场——以及你的职场



许多人猜测AI有可能取代大部分人力，³¹但德科集团预见到，未来**增强智能**将提升而非取代人类技术，如批判性思维、情商和价值判断等。该公司正在其内部以及面向市场的职能中加速使用这种新兴技术。领导者看到了AI的两大机遇：通过自动化核心的常规任务来强化德科集团员工的招聘工作和绩效，并为客户提供创新，改善其人才招聘和职业管理状况。

“我们不认为自己是一家科技公司”，德科集团首席执行官Alain Dehaze说道。³²“但我们认为，我们有机会利用技术来补充、推进甚至颠覆我们现有的业务，以适应当今的员工队伍。”

目前，其综合性人力资源品牌Adecco使用Mya System的聊天机器人来简化其对应聘者的初步筛选。聊天机器人首先通过将个人的技能、经历、地理位置、可用性和工资要求与空缺职位相匹配，来预先筛选潜在的求职者；

然后，它会联系合适的候选人，为其安排与公司招聘人员的约见。由于自动化提供了更符合要求的候选人并且后续通知十分迅速，招聘人员和求职者的回应都很积极。

德科集团在AI领域的初步布局，促使该公司开始探索在更大范围内应用该技术的可能，以提高整个企业其他核心流程的效率，例如，使用机器人流程自动化来管理每天70万名临时工的时间登记和工资管理，以及利用分析为公司招聘人员的工作确定优先顺序。

AI驱动的高效招聘和雇佣所带来的市场利益，推动了德科集团2018年对Vetterly的收购，他们主要看中了该公司全自动、零接触的AI招聘平台。此次收购使公司获得了扩展其功能所需的算法，同时为Vetterly的AI引擎提供了可以进行培训和继续学习的数据。Vetterly已经开始制定信息技术相关职位表单，比如程序员和DevOps专业人员——因为这些职位最容易编码，并在短短几个月内实现了绝大多数永久职位招聘的自动招聘流程。

德科集团还计划利用零工经济的市场转向，这种趋势在很大程度上是由寻求自由职业的千禧一代推动的；它创造了一个端到端数字市场YOSS（自己做老板），利用AI来匹配供求。³³该平台有助于自由职业者和招聘公司之间建立信任，可为自由职业者匹配福利和培训，并处理付款安排。

“我们看到了颠覆传统市场的机会——传统市场仍旧依赖于高度接触、个人关系和联系”，Dehaze表示。“AI让我们有机会发展我们的数字战略，将我们的业务扩展至快速增长的数字招聘市场，同时还推进了我们的专业人才招聘业务。我们希望将这些功能的应用拓展至更多地域的垂直市场。”

谷歌云智能搜索，无所不在的AI应用



许多公司日才方开始探索AI的潜在好处，而谷歌从一开始便就认识到该技术可为其商业模式带来价值。³⁴在过去五年的发展，谷歌已经跨越了在有限战略领域部署AI的阶段，转变为“AI至上”，在全组织上下推行其应用。公司采取自操作应用中获得的最佳实践，并将这些AI技术植入到几乎所有产品中。现在，谷歌云正努力将公司的AI创新应用到所有业务板块。

“我们发现，在我们遇到特殊业务挑战的大多数情况下，我们均可应用AI来协助解决问题”，谷歌云AI产品管理的高级主管Rajen Sheth说道。“我们相信，在未来10年内，每家公司都将通过AI进行自我转型，因此我们认为，必须将其作为企业战略的一部分进行广泛部署。”

Sheth表示，成功应用AI的关键之一是鉴别内部业务挑战，然后探索如何利用AI解决问题。例如，谷歌云利用谷歌智能助理技术为其客户联络中心服务部门定制了个性化体验。使用自然语言识别和模拟与机器学习相结合，可以自动处理1级呼叫。

这项技术能够理解客户致电反馈的具体问题，然后访问知识库，以对话的方式进行相关问答，而非提出脚本中设置的广义问题。在另一项用例中，谷歌云利用AI提高了其数据中心的能效：通过使用机器学习来设置冷却系统算法和强化学习，让系统进行多种尝试来测试结果并根据结果重新培训自己，而系统靠自学得知何为最佳设置。最终，所需的冷却能源减少了40%，这使整个数据中心的能耗降低了15%，为组织节省了大量成本。

从需求预测到系统控制优化和质量控制，谷歌云仍在继续探索可以为未来商业产品开发提供信息的内部部署机会。其AI团队正在探索该技术在医疗、科学和汽车行业的应用，并将其AI培训计划开源，以便所有技术人员都能从中受益。该组织还投入大量资源，研究如何监控及分析AI行为，如何检测和纠正AI引擎中的偏见，以及如何促进机器学习时代传统劳动力的转型。

我的观点

RAJEEV RONANKI, 安森保险 (ANTHEM) 首席数字官

数字技术从根本上改变了我们与世界互动的方式。人员、机器、数据和流程愈发互联互通，结果是信息的爆炸式增长。这些信息便可用来了解客户需求。然而，实现我们期望所必需的数据量和数据来源，已经远远超过了人类处理能力的速度和规模。当我们进入AI世界，AI即将引领下一波颠覆医疗保健的指数式变化，它可以调动分析技术和自动化来实现关键突破。医疗保健行业的赢家将成为这样的机构：它们不但允许患者拥有自己的健康数据，还利用AI从数据中实时获取可执行的意见，来帮助协作和实现成果。

我们的多维数字化转型战略和AI至上的心态，帮助我们将每个个体都视为一个单独的种群。我们的第一步是建立一个基于平台的AI引擎，而不是点对点的数据解决方案。多年来，我们将基础数据管理技术作为此次转型的基础而投入了大量资金。譬如，我们的数据基础架构已经能够处理结构化和非结构化数据，丰富和管理我们的数据通道，并持续管控和验证这些数据。接下来是落实数据管控、安全性和围绕数据存储的可信层。我们添加了机器学习引擎、算法层和软件开发工具包，这有利于为门户、移动端和内部渠道构建应用程序接口（API）。此外，我们还建立了反馈机制，让AI从收集数据演变为迅速行动——让流程自动化并提速，以及从反馈中不断学习以改善未来互动——提供认知。

对在安森保险上下充分实现AI潜力同样关键的是，在全公司获得对计划的支持，这意味着将我们可以实现的积极业务成果概念化并传达给利益相关者。关于如何使用AI重新思考、构想和实现核心业务流程，我们向业务合作伙伴征询了意见。最初，我们专注于数据处理分析的自动化，在这方面，AI会对我们的业务——更高效地服务客户——产生最大影响。我们的团队将运营职能作为初始试点计划的首选，包括索赔裁决、程序的事先授权、提供商付款以及消费者/客户计费功能。我们为每项职能构建了一个概念验证，如果应用提供了价值，我们双倍下注进行扩展，使用敏捷技术将流程投入使用。

最后，我们明白，要在安森上下践行我们的AI愿景，我们需要积极主动地扩大我们的人才库。因此，我们建立了Anthem AI，吸引经验丰富的技术专家，通过提供结构化的AI培训计划培养现有的内部人才。为了留住这些人才，我们还致力于打造一种能够促进创新和企业AI解决方案构思的文化。

目前，AI只是推动整个企业数字化转型的一种技术。我们近期的项目之一是为期一年的数据试验——测试区块链和精准医疗联合AI是否可以预测人们何时会出现过敏症。希望我们的预测模型能够为健康相关的洞察增加准确性、速度和成本效益。

我们从这个过程中学到的一点，是要摒弃进行全新尝试的念头。我们首先了解AI如何影响业务成果，然后结合相关且适用的用例来实现一次次小的成功。通过采用逐步推进的方式靠近AI和机器学习，我们已经能够以显著改善客户体验的方式部署下一代技术。

风险影响

网络安全专家对黑客利用AI获取客户和组织数据的这一威胁极为关注。³⁵ 但是，我们在应对AI技术的风险、安全性和隐私影响时，首先必须明白，AI也可成为打击网络犯罪、欺诈和威胁的有效工具。当AI随着时间的推移变得更加智能，它可以从事件和反馈循环中学习以提高识别威胁和漏洞的能力，它在确定事件可能性方面的准确度将变得更高。以下为实现方式。

- **通过自动化来探测和对抗网络威胁。**在过去十年中，许多组织已采用本地安全信息和事件管理解决方案来监控针对网络和数据的威胁，这需要投入大量的时间、人员、硬件和资金。IT团队经常通过劳动密集型的人工流程来应对日益复杂的威胁，这些流程要花费许多时间才能施行。分析人员密切关注安全事件和危害指标，将安全事件一路上报，从类型鉴别员到威胁查找员，再到4级事件响应专家，与此同时还要不断地从频繁误报中搜寻并识别危险。今天的威胁载体不断发展和变化，需要更快、更主动的探查和响应，这往往需要使用安全编排自动化和响应工具——这些工具会自动执行补救措施，如关闭路由器和端口或近乎实时地锁定端点。
- **以AI对抗AI。**许多组织如今所面临的网络攻击，是由代表恶意行为者的AI引擎利用其安全漏洞所策划的。但好消息是，

公司可以部署AI技术作为应对这些攻击的积极措施，加快探测和响应速度。认知计算使得实时处理数据变为可能，尤其是文档、图片、文件和音频等非结构化的数据，因此，AI可以从这些数据中学习，然后随着新威胁的演变自动调整其对威胁的检测和响应。

- **通过机器学习识别新威胁。**基于规则和经验的传统威胁检测系统存在缺陷，因为它们通常只能搜索仅占网络攻击少数的已知威胁。组织可以将AI和机器学习融入基于规则的环境中，以强化从先前已知的网络威胁中获得的专业知识，同时检测新的、不断进化的威胁。当今的企业掌握着大量的内部和外部数据，所有这些都可以通过对系统漏洞和潜在外部威胁的深入了解。通过人类劳动及时处理如此海量的数据是不可能的。但是，通过现有的人工监督/无人监督的技术以及辅助技术，例如图形数据库和自然语言处理，组织可以对威胁模型进行扩大和分层，以提高已知和未知威胁的可见性。

企业可以将AI和机器学习融入基于规则的环境中，以强化从先前已知的网络威胁中获得的专业知识，同时检测新的、不断进化的威胁。

这一目标的实现或需数据科学家和网络专家携手合作，为安全事件创建更准确的警报，才可促进更有效的响应。

- **但首要在于治理。**最后，当组织开始在单一的用例或整个企业中部署AI时，化解来自组织外部的威胁就不再是需要考虑的唯一因素。AI引擎行动和决策的速度，AI所使用数据的敏感性，以及所做决策的道德影响，若未得到适当的监管，可能会在组织内部产生巨大风险，其恐怖程度不亚于外部的危险分子。

在组织内部署AI时，必须制定一个管理计划来监控这些AI引擎，就像人力资源部门监督职员的管理和行为一样。这种监管应涵盖众多考量，包括员工及客户隐私、数据的安全性和完整性以及人机交互的安全性。当基于规则的AI能够实现自动化时，数据的处理、管理和治理会变得更加重要。而这些数据不仅包括作为其培训的一部分输入到AI引擎的直接数据，还包括由AI反馈循环所产生的派生数据。

准备好了吗？

没有两家公司会使用相同的方式来应用某种技术趋势。踏上转型之旅前，每个企业都有自己的目标、优势和短板。如果您不清楚，AI化趋势能够为您的企业带来什么或要求您的企业具备哪些条件，那么不妨思考下列问题：

▶ 通过部署AI，我们的企业可以实现哪些业务目标？

AI可以为您的企业带来众多好处，但前提是要将其视为一项战略性业务而非一个IT项目，并且要有可衡量的结果，不能够仅仅是泛泛而谈。不同职能部门之间将协作确定企业的主要目标，然后制定相应的AI战略以实现这些目标。您可以选择寻求各种解决方案，如降低成本、促进生产力飞跃、监控合规性、减少风险情境或从更多数据中获得更大意义。AI旅程的第一步应是设定最终目标，这将使您能够绘制一个更加详细、更为可行的路线图，并在其上标有清晰的里程碑。

▶ 如何利用AI来获得竞争优势？

AI是一个很大的范畴，它包括自然语言处理、计算机视觉、机器学习等等，所有这些都可以通过增强后台系统、办公室内部系统以及面向客户的系统。如果您不确定从哪里开始，可以从您组织的垂直行业寻求指示和启发。在发展中关注行业趋势，可以确保公司既满足客户需求又保持竞争力。例如，在金融服务行业，开发人员正在创建高度个性化的产品和服务；一家金融公司可以通过为客户创建可提供一对一投资建议的机器人顾问或聊天机器人来启动其AI试点项目。您可以通过与客户、供应商和行业分析师的交流来更好地了解行业趋势。依据行业趋势判断选择最初的AI试点项目和用例，有助于确保您的资源充分用于实现业务目标。

► **对一家AI驱动型组织而言，我拥有的技术是否足够？如果不够，我该如何寻找合适的合作伙伴来构建自己的AI生态系统？**

为了向前发展，您所在组织的现有技术和人才库可能无法满足建立AI系统的需求。您可能希望引入下一代IP、产品和解决方案来拓宽您的生态系统。一旦AI与您业务流程的契合点得到确定，您便可以评估现有的技术、人才和专业知识的确定缺口所在。您可以选择投资更精通AI的初创企业来扩大现有资源，也可以寻找供应商和其他行业合作伙伴，通过开展合作和共同投资建立满足最终需求、资源共享的应用程序。

► **我在自己的IT组织中感觉到“认知疲劳”。我该怎么办？**

有些公司一头扎进认知技术领域，却发现他们过早地背负了太多。早期认知举措的寥寥收获或将削弱进一步探索的热情。如果您发现自己处于这种情况，可以考虑与利益相关者和IT人才进行一次关于“经验教训总结”的对话，回顾一下哪里出了问题，以及在未来举措中可以采取哪些不同做法，讨论一下同行业的其他公司采取了哪些AI方法以实现预期结果。

► **是应该大处着眼小处着手，还是全押？**

高瞻远瞩或积跬步以致千里，都不如选中更重要的目标而后明确地前进。CIO和企业领导者似乎均已认识到制定长期AI战略并用以指导工作的价值。专注于想要的结果并运用设计思维，正确的计划将自动落实到位。首先要确定在组织中应用AI的机会，例如耗时长久的交易型任务或者需要运用一些“部落知识”、涉及大量数据的流程。其次，进行成本效益分析，以确定AI解决方案是否适用于该流程，同时考虑现有资源和将需获取的资源。接下来，围绕其中一项事务构建试点计划，运行四到八周。如果收到了积极反馈，那么您就要决定如何将其进一步拓展到实现成果，并最终扩展到其他产品和服务线。

总结

随着认知工具和策略在IT环境中的标准化，AI在企业中的作用也在不断丰富。虽然未来几年的人们可能会通过部署AI来增强人为绩效，并实现部分运营和业务流程的完全自动化，但是急于解雇人员一定无助于规划企业的下一个认知阶段。现在开始，我们要从根本上重新思考工作环境中的人机协作方式，以及新的方式在未来AI驱动型企业中所能实现的目标。

作者



NITIN MITTAL 现任德勤管理咨询领导合伙人，目前领导着德勤的分析和认知实践。他擅长为客户提供建议，通过数据和以认知为动力且能推动增强智能的转型来获得竞争优势，使客户做出战略选择，并在颠覆性变革之前实现转型。



DAVE KUDER 现任德勤管理咨询领导合伙人，负责美国认知洞察和参与业务。在担任跨部门管理职位推动AI和科学转型之前，Kuder将20年职业生涯的大部分时间倾注在推动索赔和承保运营效率的事务中。他专注于前台和后台保险业务运营中各个方面的智能自动化和绩效改进，也曾在众多行业及专业活动中发表演讲，并在多家期刊上发表过文章。

风险影响



SAMIR HANS 现任德勤会计师事务所网络风险市场供应的负责人。他专注于威胁检测和响应解决方案，帮助组织针对未经授权或异常的IT活动进行识别和响应。Hans在罕见事件建模（REM）方面拥有丰富的经验，可帮助客户通过探测微弱信号从数据中获取价值。他曾在商业及公共部门领导多个领域的REM合作，包括网络、金融犯罪、欺诈检测和安全。

资深撰稿人

Oleg Tyschenko

高级经理
Deloitte MCS Limited

注释

1. Thomas H. Davenport, *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work* (Cambridge: MIT Press, 2018).
2. Nitin Mittal et al., *Machine intelligence: Technology mimics human cognition to create value*, Deloitte Insights, February 7, 2017.
3. *Economist*, "How Germany's Otto uses artificial intelligence," April 27, 2017.
4. Brenna Hughes Neghaiwi and John O'Donnell, "Zurich Insurance starts using robots to decide personal injury claims," Reuters, May 18, 2017.
5. Sam Ransbotham, Philipp Gerbert, Martin Reeves, David Kiron, and Michael Spira, "2018 MIT Sloan Management Review and The Boston Consulting Group (BCG) Artificial Intelligence Global Executive Study and Research Report," *MIT Sloan Management Review*, September 17, 2018.
6. Bill Briggs et al., *2018 global CIO survey: Manifesting legacy*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
7. David Schatsky, Craig Muraskin, and Ragu Gurumurthy, "Cognitive technologies: The real opportunities for business," *Deloitte Review 16*, January 26, 2016.
8. Deloitte US, "Welcome to the age of 'with': Intelligent AI solutions with cognitive advantage," YouTube, July 23, 2018.
9. Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, "Artificial intelligence for the real world," *Harvard Business Review*, January-February 2018.
10. Deloitte, *Compliance modernization is no longer optional*, 2017.
11. Mahesh Charjan, "Netflix to try out AI to craft personalized trailers for movies," *Dzone*, May 1, 2018.
12. Peter Burrows, "How the AI cloud could produce the richest companies ever," *MIT Technology Review*, March 22, 2018.
13. *Deloitte Global TMT Predictions* report, December 2018.
14. Ruchir Puri, "Deep learning as a service, IBM makes advanced AI more accessible for users everywhere," IBM News and Updates, March 20, 2018.
15. Nicholas Rossolillo, "Salesforce strengthens its AI capabilities with an \$800 purchase," *Motley Fool*, July 27, 2018.
16. Tamara Scott, "SAP vs. Oracle: Clash of the tier 1 ERP titans," TechnologyAdvice, July 5, 2018.
17. Nicolas Rapp and Brian O'Keefe, "These 100 companies are leading the way in AI," *Fortune*, January 8, 2018.
18. Jeff Loucks, Tom Davenport, and David Schatsky, *State of AI in the Enterprise, 2nd Edition*, Deloitte Insights, October 22, 2018.
19. Greg Williams, "Why China will win the global race for complete AI dominance," *Wired UK*, April 15, 2018.
20. Ian Sample, "It's able to create knowledge itself: Google unveils AI that learns on its own," *Guardian*, October 18, 2017.
21. Scott Rosenberg, "Why AI is still waiting for its ethics transplant," *Wired*, November 1, 2017.
22. Angela Chen, "How computers misunderstand the world," *Verge*, May 23, 2018.

23. Dimple Agarwal et al., *The workforce ecosystem: Managing beyond the enterprise*, Deloitte Insights, March 28, 2018.
24. Peter Evans-Greenwood, Harvey Lewis, and Jim Guszczka, "Reconstructing work: Automation, artificial intelligence, and the essential role of humans," *Deloitte Review* 21, July 31, 2017.
25. Deloitte Consulting, "CIOs can become chief insights officers," *WSJ CIO Journal*, November 6, 2017.
26. Mary Hall Gregg, Pfizer VP of business technology, research and development, interviewed September 28, 2018.
27. Ryan Steinberger, Pfizer VP of business technology, Global Business Intelligence and AI Center of Excellence, interviewed September 28, 2018.
28. Alex Benay, CIO, government of Canada, interviewed on October 16, 2018.
29. Sam Trendall, "D5 becomes D7 as Canada and Uruguay join global digital-government collective," *Public Technology*, February 23, 2018.
30. CIO Strategy Council, "About us," accessed November 12, 2018.
31. Subhash Kak, "Will robots take your job? Humans ignore the coming AI revolution at their peril," *NBC*, February 7, 2018.
32. Alain Dehaze, CEO of the Adecco Group, interviewed on October 31, 2018.
33. Adecco Group, "The Adecco Group spearheads the age of the freelancer with a new digital brand: YOSS," October 24, 2017.
34. Rajen Sheth, senior director of product management, Google Cloud Artificial Intelligence, interviewed on October 22, 2018.
35. Alison DeNisco Rayome, "91% of cybersecurity pros fear hackers will use AI to attack their company," *TechRepublic*, December 14, 2017.



NoOps与无服务器计算

从IT运营到成果转化

我们已处于云计算演化的新阶段，现在，技术资源已完全可以从底层系统设施及使能工具中提取。与此同时，云提供商正继续扩展堆栈；他们不再只是简单地通过“管理程序关闭”（HYPERVISOR ON DOWN）来提供所有功能，如今他们通过关注超自动化，从而承担许多核心系统管理任务（包括：补丁、备份、数据库管理等），并结合这些功能，创建一个NOOPS（免运维）环境，以动态方式提供软件和以软件定义的硬件。照此发展，他们其后将采用无服务器计算，通过云提供商或者解决方案开发团队，完全自动化运行传统基础设施及安全管理任务。由此，操作人才便可从管理服务器的任务中解脱出来，转变角色成为运维工程师，推动业务成果的实现。

通常，确保关键业务技术系统持续平稳运行作为CIO工作职责的一部分，已经占用了IT部门70%的预算和相当高额的人工带宽。存储、云计算以及外包成本降低，使此项预算支出减少20%甚至更多。然而，在一个IT预算始终吃紧的时代，如何另辟蹊径，将财力及人力资产从运营转向创新，仍是CIO的首要目标。¹

在前几期的《技术趋势》报告中，我们研究了CIO是如何把技术生态系统从收集工作零件转向既高速又兼具影响力和价值的高性能引擎，以实现上述首要目标的。

CIO正在从IT堆栈的底层逐渐向上构建可扩展的动态基础设施以及可延伸的开放结构，并自上而下地重新思考IT团队的组织、人员配置、预算及服务交付方式。²

在许多再造工程计划中，自动化是实现有价值的高效率以及降低成本的关键点。随着更多的信息技术可以通过代码实现（从底层设施到IT部门的任务），组织正逐渐消除业务成果与底层解决方案间的依赖关系，以此来应用新的架构模式及规程。

组织将采用此类模式及工程技术，使IT人才的工作重心从死板、低价值的工作转向对高阶性能的关注。

如今，作为这股发展趋势的一部分，CIO将借助无服务器计算使自动化效果再上一层楼。采用这种模式，云提供商将根据高阶服务（比如：数据库或功能代码）请求，以动态方式自动分配计算、存储及内存。在传统云服务模式中，组织必须以人工方式进行设计和分配“上述资源”。其最终目标为：从底层设施中提取并创建一个自动化NoOps IT环境，只需非常小型的团队便可对其进行管控。由此，CIO可将多余的人力投资于开发新的增值功能，以提高运营速度及效率。

无服务器的价值将催生人们对无服务器市场的浓厚兴趣。³ 最近，Cloud Foundry对全球600名IT决策者进行的调查显示，有19%的受访者已在使用无服务器计算，另有42%的受访者表示，计划在未来24个月内对无服务器计算进行评估。⁴ 此外，B2B竞争情报研究公司MarketsandMarkets预计，到2023年，无服务器架构市值将从2018年的42.5亿美元增至149.3亿美元。⁵

截至目前，许多大型企业（包括Netflix、⁶ 可口可乐⁷ 以及纽约时报公司⁸）已纷纷成为无服务器趋势的先驱力量。在接下来的24个月，预计将会有更多组织跟随他们的步伐，探索如何以无服务器的方式来扩展自身DevOps实践并构建全新应用程序。构建一个纯粹的NoOps环境，可能需要花费几年的时间。但是，各个行业的转型——无论多么初级，已在悄然进行。

服务器“维护与支持”模式已经到头

为了便于讨论这一趋势，术语“*NoOps*（免运维）”与“*无服务器*（*serverless*）”在此不可相互替换。“Ops（运维）”包括任意数量的运维领域，即：搭建网络、安全、管理及监控。在这片市场中，且在这样的技术趋势背景之下，术语“无服务器”主要描述的是服务器管理。这两个术语都属误称，都有定义混淆之嫌，因为：采用无服务器模式，仍会有服务器存在，但是服务器的功能却可以自动化；同样地，在NoOps环境中，传统运维（例如：代码部署以及补丁安装计划）仍属内部责任，只不过达到一种极致自动化罢了。

都可追根溯源至最初的“即服务”产品和一个构想（这个构想就是：在某天，IT组织将能够将企业组织中繁重的服务器维护及支持工作交由他人负责处理）。目前，“*无服务器计算*”是一个概括性术语，适用于描述旨在放弃服务器管理工作的组织可使用的一系列基于云计算的备选方案。在这个范围内，一端是“平台即服务”模式，通过这种模式，客户可以购买随时可访问的数据库。

“无服务器计算”是一个概括性术语，适用于描述旨在放弃服务器管理的组织可使用的一系列基于云计算的备选方案。

另一端则是“函数即服务”模式，这种模式提供了一个精细的定价模型，只有当客户需要时才会实例化并运行代码。因此，客户只需为业已提出的服务调用请求支付费用。

无服务器计算为CIO提供了一套转换IT部门操作的工具组。这套工具组可能会带来以下好处：

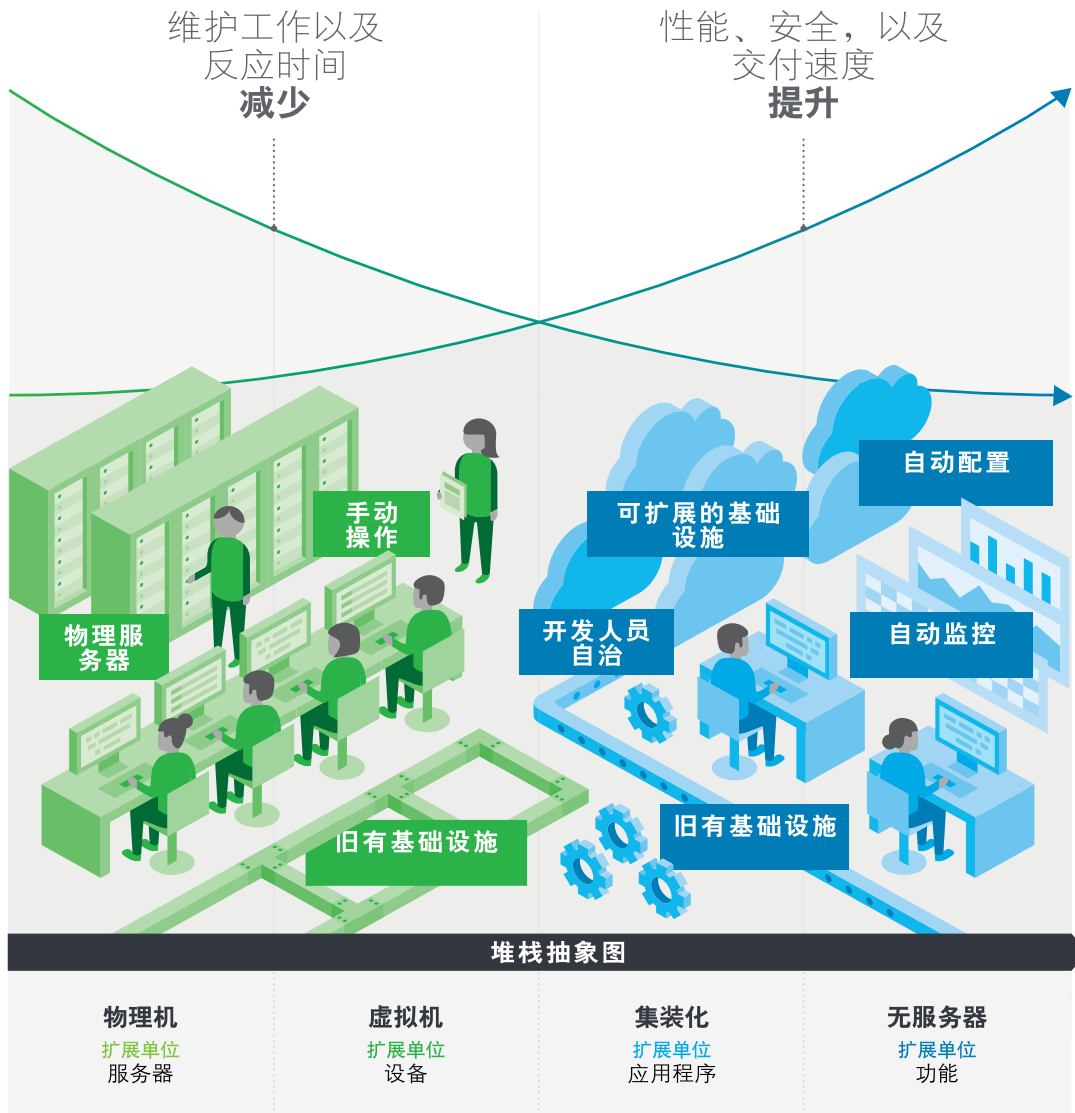
- **无限可扩展性以及高可靠性。** 函数实例根据用户流量呈横向弹性扩展。

- **免运维（NoOps）（或至少减少运维）。** 尽管诸如调试这样的运维任务通常仍在企业内部完成，基础设施管理这项工作却是完全外包出去的。

图1

IT部门的数字化进程

随着组织逐渐向免运维（NoOps）及无服务器方向推进：



- **无闲置时间成本。**在无服务器计算模式中，消费者仅为函数的执行时长以及所执行的功能数量支付费用。若函数未执行，则不收取任何费用，因此，不会产生任何闲置时间。在成本方面，这样的收费方案是对旧有云计算模式的改进。而在旧有云计算模式中，用户根据运行虚拟机的时长支付费用。

目前，云战略仍是许多公司在进程中的工作，对虚拟化及容量方面的努力也仍在进行中。同样地，无服务器计算，在实现其未来免运维承诺的过程中，并不会使这些努力变得多余，但它确实能够为CIO提供一个视角——实现其追求的高度自动化最终状态。

事实上，CIO也希望能够实现这样的最终状态。在德勤《[2018年全球CIO调查报告](#)》中，有69%的受访者认为“流程自动化及转型”是数字化转型的关注要点。⁹ 未来，无服务器技术或将成为许多CIO所采用的一项关键技术，用于自动化部署、扩展、维护以及监控应用程序等工作。当下云供应商正向其所提供的无服务器服务组合中不断增添新功能，如：数据库及自然语言处理界面。现在，在不部署物理设备或虚拟设备的情况下，也可以构建全新应用。通过了解公司目前在无服务器计算方面所作的投资，并接受一个更广泛的无服务器世界*NoOps*趋势，这些公司可将这种转换提上短期或长期数字化转型的议程。

追逐捉摸不定的NoOps构想

NoOps趋势越来越受到人们关注，其部分原因在于它为我们提供了一个全新的方式以思考这个老生常谈的问题：我们如何能够更充分地利用资源？CIO常常面临预算吃紧，或所掌控的内部领域无法直接产生收入等问题，对于他们而言，在很大程度上这个问题仍未得到解决。

69%

德勤出具的《[2018年全球CIO调查报告](#)》中，有69%的受访者把流程自动化及流程转型视为其数字化议程的关注要点。

但有一点非常清楚，即：在服务器及数据中心的维护方面，并无多大的业务价值。通常，雇佣人员专门负责打补丁，只是企业开展业务的另一项成本。

NoOps趋势则为CIO提供了一个机会，可让这些雇员把注意力从打补丁、监控及测量等工作转向价值更高的工程及开发任务。更广义而言，这一趋势使得高效地管理信息化运营成为可能，高效地管理源于他人首创且证实可用的自动化及编配能力。¹⁰ 当我们提到*NoOps*及*无服务器*时，大多会想到亚马逊、谷歌以及微软所开发的基础设施组件，该等组件为“即服务”产品提供支持。这些服务提供商已经意识到，这些组件同样可以使“即服务”的消费者受益，在软件开发领域中尤其如此。¹¹ 采用*NoOps*模式后，开发人员不再需要与其他团队协作来执行涉及底层设施、操作系统、中间件或运行时的次要任务。

从传统环境转换到无服务器环境，并非一夜成型，这一事实有助于减少IT部门某些人员对工作安全的担忧。

在此转型过程中，运维人才也许仍需执行某些常规的数据库任务，且仍需负责核心系统的调试及维护工作。而现在，他们将有相应的空间来提升自己的技能并且重新定义自身的角色；更为重要的是，他们或许可从工程师的角度，而非管道工的角度来处理运维任务。许多人可能会发现，这样的角色转变让职业发展变得更具前景：显然，与凌晨2点收到重要系统出故障的紧急短信相比，编写监控软件及修复软件的选择更为可取。更广义而言，这样的角色转变可视为将运维人才从被动变为主动，并为自动化的利用寻找新机会。在NoOps世界中，IT人才将各种可变因素处理成为运维操作，由此使工作变得常规、可重复、高效并且有效。

与无服务器平台供应商开展合作

目前，一些主要的云提供商正在提供可帮助用户更接近NoOps状态的无服务器平台。亚马逊、谷歌以及微软正主导着当下的无服务器市场。阿里巴巴、IBM、甲骨文以及一些小型供应商正在把自己的无服务器平台及技术推向市场。¹²与此同时，开源项目（比如：OpenFaas以及Kubeless）正试图把无服务器技术从云端引入到本地。¹³

无服务器模式具有许多优点。相对于IaaS模式及SaaS模式而言（在这些模式下，客户不论是否使用已提供的全部容量，往往都需要于每月或每年支付固定费用），无服务器模式所具有的优点尤其明显。相比之下，无服务器模式只针对被调用函数的服务时间所消耗的资源向客户收取费用。这是一种即付即用的细粒模式，对于许多工作而言，这种收费模式远比其他云模式节省成本。例如：随着无服务器领域中的竞争日趋激烈，让用户每个月免费实现高达数百万计的计算请求并非是不合理的；由此，用户无需支付高额前期成本就能获得大量计算能力。¹⁴

开发无服务器产品时，请注意：无服务器计算模式仍在不断发展演变，无服务器计算模式不应被定义为解决开发问题及操作问题的万能解药。例如：目前，能在无服务器开发环境中提供使用可见性的生产工具仍然有限。最近，云基础设施提供商DigitalOcean对5,000名专业开发人员进行了调查，询问他们在使用无服务器过程中遇到了哪些挑战。受访者给出的回答不尽相同，但他们均在以下几个主要领域遭遇挑战：¹⁵

- **监控及调试。**不出意外，有27%的受访者表示自己在无服务器环境中实施监控及调试工作时遇到挑战，考虑到无服务器计算时间短暂这一性质，遇到这样的挑战也许不足为奇。采用无服务器模式对需要进行监控及调试的信息加以计算，这更具挑战，因为，在无服务器模式下，没有任何设备可供登录。某些情形下，负责调试棘手问题的开发人员可能不得不过通过手动登陆数据仓库的方式。而好消息则是：可供在内部部署中运行无服务器服务的新一代调试工具及应用程序正悄然出现。
- **供应商锁定。**在颠覆性技术浪潮的早期阶段，人们通常会对供应商锁定表示担忧。在制定行业标准之前，且在单一模式成为市场领导者之前，早期客户通常担心自己会错误选择。如若您已与一名供应商签订锁定协议，而其产品最终沦为非标准产品，该怎么办呢？如您想要更换供应商，那么，您就可能面临重新更换工具以及重设架构的巨额成本。DigitalOcean发现，有25%的受访者担心自己与无服务器供应商达成锁定协议。在许多情形下，合适的架构可以最小化您与具体供应商之间的关系。例如，采用“函数即服务”，就有可能把您的业务逻辑从无服务器“处理程序”中提取出来，从而简化迁移工作。

假设您签署了一项既非您所愿也非您所需的锁定协议，您可以与锁定协议付出的代价相比，衡量无服务器其他的独有优势。

- **迁移。**大约16%的调查受访者表示，迁移工作具有挑战性。对于大公司而言，大规模迁移的确不是一项简单的任务。例如，迁移可能涉及重构一个或多个应用程序（与“函数即服务”的情况相似），或者，至少会涉及交换主要的系统组件（比如：数据库）。

正因为如此，一些公司可能会认为，把公司的应用程序组合全部迁移到无服务器环境中，相应成本会过高且具有颠覆性。这些公司也许便会转而选择性地迁移现有应用程序，或者，选择性地迁移那些属于新设开发计划的应用程序。

前沿课堂

嘉吉公司 (CARGILL) 的“未来就绪” (FUTURE-READY) 基金



到2050年，全球人口大约将达到95亿。这是一个庞大的数字，企业需要以不同的方式进行思考并采取行动。嘉吉公司作为食品行业及农业领域的领军者，公司的唯一宗旨就是，以安全、负责且可持续的方式滋养世界。日前，拥有153年历史的嘉吉公司加大了对相关创新及技术的关注，这些创新及技术将有助于公司转型且有效应对当前和未来全球最大的一些食品挑战。

目前，嘉吉公司改善其软件工程能力的一种途径就是自动化开发生命周期。这种通过技术进行转型的方式，不仅可推动业务发展，而且将使嘉吉公司的开发人员在编写代码的同时不必担忧部署或打包等问题。“一个强大的数字基础有助于我们更顺利地开展工作，同时，更高效地为客户和企业服务，”嘉吉数字实验室副总裁Keith Narr表示。¹⁶

他重新部署了公司在工程方面的投资，这一举措已成为嘉吉公司核心现代化进度及云计算进程的一个重要组成部分，并助力公司内部以技术为导向及以业务为中心的领导者实现宏志。开发标准和操作标准正逐渐被嵌入到技术平台中，随后将在幕后自动实施。此外，嘉吉公司的开发人员已采用向DevSecOps方向发展的自动安全扫描技术，同时还为基于API的开发工作提供主力支撑，为采用开放标准及开放平台铺平道路。

Narr及其团队努力确保云变革成果不被降级为“直接迁移”模式（即：在新的技术堆栈上仍旧运行旧功能）。Narr为嘉吉公司抓住了发展机遇，通过开发新的工作方式，改变了公司内部的IT环境。重构后的核心架构以及现代架构根植于自治及DevOps，同时着眼于NoOps。

这些架构可开发在可升级平台上运行及操作的现代应用，并且，这些应用可在自我监控的同时自我修复。“技术部分比较简单；真正困难的是心态上的转变，”Narr表示。“作为这场变革中的组成部分，我们正重新训练自己以不同的方式审视我们对技术的期望以及我们使用技术的方式。”

NoOps变革的很大一部分根植于打破IT部门与业务部门之间的传统壁垒。在构建新平台的过程中，Narr及其团队首先识别出符合条件的业务单元，这些业务单元已经具备初创精神，了解新平台价值，也已使用DevOps流程且渴望接受NoOps理念。而后，该IT团队根据这些业务单元团队的需求而构建平台功能。

认识到有必要克服这种心态转变之后，Narr的团队还试图增强早期应用者的相关意识。为了证实NoOps模式所具有潜力，Narr带领整个IT领导团队进行了六个小时的DevOps 101新兵训练营，由此他们可以发现NoOps的能力可能对其个人业务产生的影响。该团队参与了所有的训练项目，其中包括编写代码片段、检入源代码、部署，以及亲眼目睹全自动持续集成及持续部署平台所具有的强大功能。这一训练让业务部门开阔了眼界。

“在变革最初的12个月，我们有意把变革草根化且有意专注于IT部门以内的范围，在大家开始为此提出要求之前就构建了一套核心能力，”Narr表示。“随着越来越多的员工采用我们的模式并且这种模式越来越成功，我们所强调的重点已经从平台转向成果：概念原型及商业证明，或者能迅速推向市场的新产品。”由于嘉吉公司的战略不断发展，该平台正逐渐成为“未来就绪基金”的一个体现（“未来就绪基金”是嘉吉公司商业战略技术路线图的基石）。

相互决策：在COMMONWELL公司的系统现代化进程中，业务部门与IT部门互为合作伙伴



当Commonwell互助保险集团(Commonwell Mutual Insurance Group)设定了显著提高保费增长率这一目标时，公司旨在同时确保会员价值、会员服务及员工敬业度持续符合严格标准。公司领导层意识到，要实现这一目标，或将需要从根本上转变部署支持技术的方式。为了推动创新，Commonwell公司的小型IT部门与业务部门建立了伙伴关系，而他们的共同目标则均指向核心系统现代化项目。这个项目在DevOps框架内执行，同时，它也在改变着IT部门向业务部门的服务交付方式。此项变革的成功使公司可以继续推进下一个主要变革：转向NoOps模式以及无服务器环境，而这将进一步使业务转型成为可能，并且将改变IT团队操作及管理公司基础设施的方式。

“有人把DevOps视为消除开发生命周期工作中的某些步骤，而我们却把它视为使工作流程中某些更具重复性、更耗时的部分变得更畅通的方式，”Commonwell公司解决方案交付经理Paul Stamou¹⁷表示“我们希望根据业务承诺进行交付，而非仅仅关注如何使体系保持运行。”

由于Commonwell公司的IT部门人员精简，因此，公司已选择实施一个可提供自动化及安全基础的云平台。该解决方案基于“基础设施即代码”方式，以便使解决方案更加敏捷。IT管理流程，尤其是备份及安全特性，将被写入配置中并被部署到计算机容器上。无服务器平台将允许IT组织对应用程序进行构建和部署，以有效利用成本的方式提供内置可用并可升级的服务。

这将使Commonwell公司的IT部门专注于业务结果，按需提供自动化性能，而不是把注意力放在服务管理上。

“我们之前的解决方案需要使用大量的基础设施及人工干预对运营进行维护并提供服务，”IT部门副总裁Jennifer Baziuk表示。¹⁸“而无服务器平台以及NoOps模式属于传统方式的一种根本性转变；我们希望利用云计算、软件即服务，以及伙伴关系生态系统，帮助我们管理操作工作，而不是采用我们自己的硬件及人力资本把这些管理成本内化。”

Commonwell公司解决方案架构师Justin Davidson表示，¹⁹与其说是加速基础设施建设，倒不如说是努力使IT部门在推向市场及交付持续价值方面能够像业务部门一样敏捷。目前，尽管这场向NoOps过渡的变革仍在继续，但Commonwell公司的IT团队已经发现了转向DevOps及无服务器环境所产生的重大影响。此外，公司在这方面取得的成功已使得员工及领导层对NoOps转型变革给予了极大的支持及热情。

“从定性角度来看，”Baziuk表示，“IT部门的一个预期目标是成为值得业务部门信赖的顾问。”由于我们的DevOps战略和NoOps战略已大获成功，我们在公司的业务战略及发展讨论中已经赢得一席之地，由此，便将如何使IT部门成为公司战略差异因素的这一讨论又向前推进了一步。我们正在逐步施展我们的才能，这样，我们就可以与我们心仪的伙伴开展合作，并同时帮助Commonwell公司的业务部门向前推进其数字化部分的工作。”

VERIZON公司：通过云计算开拓新领域



每天，为了更好地服务数百万客户，Verizon公司不断努力提升网络性能及效率。当公司领导层发现有机会利用现代云计算技术，以此提高公司网络的稳定性及可靠性时，公司启动了云迁移变革，其目的是使公司网络的性能符合甚至超越客户预期，同时提升公司系统操作的自动化水平。

Verizon公司的架构评审委员会通过法律及监管评估，确定了公司网络中有哪些系统具备可被迁移到公共云中的资格。鉴于应用软件及工作负载的多样性及特殊性，Verizon公司的网络系统团队结合公共云和私有云制，和本地硬件定出相关战略，并且，采用阶段性迁移方法迁移应用。

在初始探索阶段，团队首先把非生产应用程序迁移到云中，同时把生产仍然留在本地部署环境中，其目的就是为了了解云服务技术，以及这些服务技术所带来的高级自动化程度，与此同时，团队开发新的技术集合。在许多情形下，Verizon公司的工程师们用于实例化以及用于管理虚拟机对等设备的传统云计算服务都是团队最初考虑到的技术，因为这些技术接近团队已习惯的某些本地部署环境。但是，这种两分法的策略使潜在利益受到了制约。

在第二阶段，一旦团队成功地把首批生产应用程序部署到云中，一切工作都会加速。对于由主要公有云提供商发布的新兴无服务器，Verizon公司的工程师们在充分利用其云服务方面已逐渐变得娴熟。让云服务提供商处理较低层云基础设施的操作（比如：数据库补丁或者服务器基础设施及管理），由此，高级自动化将迅速带来好处。

工程师们可以集中精力更迅速地开发应用程序，并更迅速地为客户业务提供价值。于是，无服务器环境成为Verizon公司定向技术堆栈的一部分，并且拓宽了该等技术的足迹，使云迁移也发挥了更多好处。

早期，公司取得的一些重大成功包括：将一个负责处理Verizon公司所有的服务激活工作以及提供光纤型服务的复杂服务供应系统进行迁移。另一个重大成功则是构建一个基于微服务的原生云配置网关，该网关为公司的许多旧有的业务提供了一个公共界面，也为团队提供了构建新应用程序的模式。

“我们即将在第一个意义重大的迁移年取得成效，而且，我们迁移组合中已有一部分被转移到公共云中，”高级副总裁兼网络CIO Lynn Cox表示。²⁰“尽管我们仍有许多工作尚待完成，但我们已成功地将几个大型的单片应用程序，因此，我们没理由去说有些工作太过复杂。”此外，我已经看到，在我们团队中，我们的文化确实发生了变化。我们正尽可能直接地在公有云中构建新的应用程序。与我们团队仅在一年前所具有的思维方式相比，这是一个巨大转变。”Verizon公司已逐渐看到财务及运营方面的获益，其中包括：应用程序更稳定、更可靠；自动化程度更高；以及，计算机资源的自动功能，这些收益对于Verizon公司在该领域的工程师及技术人员而言非常重要。

第一年，Cox的团队已从运营资源转为从更多战略活动中获益。例如，与本地硬件部署相比，云已经提供了更高的自动化水平以及更短的交付时间，因此，一些团队已经把精力重新集中于如何为Verizon公司部署下一代融合核心网络提供支持，以及如何满足业务进度安排的方面。

此外，我们更迅速地交付性能更可靠的技术，以实现5G及自动化。”

对于团队成员而言，由无服务器环境启动的NoOps模式具有令人难以置信的激励作用，”Cox表示。“团队成员可以专注于提升自己的技能，而非局限于管理运营的生产支持型角色。现在，我们可以为团队成员规划一条通往未来的道路，即开发出具有像机器学习及机器人过程自动化等技术的战略解决方案，并且，团队成员也看到了长期的职业潜力。”

在转向无服务器及云计算之前，Cox的团队有时难以满足内部客户的需求。随着应用程序已被转移到云，这样的困境将随之消失。“现在的问题是：客户的工作速度有多快？”她表示。“它不再是系统决定客户的进度，而是客户决定系统的进度，对我们而言，这已经是一个巨大的胜利。”

个人观点

作者，研究员兼DEVOPS爱好者 GENE KIM

近20年来，我有幸研究了高绩效技术组织，我们所有的研究结果均明确表明，高绩效组织的表现远超同行，且通常呈数量级超越。他们以更迅速、更安全的方式把软件交付给客户，因此能够迅速创新及试验，从而在竞争中脱颖而出，赢得市场。

在过去，这个话题只对技术高管才具有重要意义。如今，几乎每一位首席执行官都会被问及如何应对数字颠覆、如何在主要的技术平台玩家中捍卫自己的市场，以及如何对自己的软件能力进行投资。在软件时代，几乎每一个投资行为都与软件有关。

十年前不可能出现的技术奇迹，现在已经有可能实现，不论怎么形容这些技术奇迹都不过分。当Facebook以10亿美元收购Instagram时，Instagram仅有13名员工，其中有6名员工是开发通才。²¹ 手机游戏《神奇宝贝Go》（Pokemon Go）以最快的速度打破了1亿美元总收入的记录，²² 而创造这项记录的员工总人数还不到40人。²³

我认为，这些例子构成了DevOps最重要的目标：创建各种条件，让小型开发团队在现代商业环境中实现同样惊人的成果。由于这个目标不仅仅是针对社交媒体和游戏，它还有助于解决一系列商业问题，而这一类商业问题将确定下一代市场赢家和失败者。

据一项研究表明，未来10年，开发人员将能够使全球GDP增加3万亿美元。²⁴ 据我个人看来，在这些价值中，大部分将由今天的科技巨头或初创公司所创造，而是由各个行业中最大的品牌所创造。这些组织具有更好的途径获得资金，已拥有庞大的客户群，并且能够像科技巨头一样招纳到同样令人惊叹的技术人才。

这并不是“小鱼吃大鱼”的故事，而是“快鱼吃慢鱼”的故事。故事的最佳结局是组织变得既高效又强大，而DevOps能够使之成为现实。

我不认为DevOps仅仅关乎开发人员，目前，它还关乎如何提高开发人员的生产力。要做到这一点，需要具备世界一流的基础设施及操作技能。正是这个目标把公司导向NoOps，而NoOps是一个倒霉的术语，因为它暗示着运维工程师将会消失，但我认为，这样的情形永远不会出现。

但是，我确实相信，把运维视为唯一途径的时代正渐行渐远。普遍来看，信息安全、合规以及基础设施方面的情形也同样如此。在这个新时代，我们的目标并不是像对待对手或者对待对等的国家一样与开发人员开展互动，而是把开发人员作为一起共事的工程师，与他们合作，从而实现共同的业务目标。通常，这意味着创建出可供开发人员以迅速、安全的方式开展工作的平台，甚至不用开事件处理单，也无需代替他们开展工作。

基于以下原因，我确信运维很重要：二十年来，我一直认为自己主要是一个运维人员。尽管如此，尽管我曾经被训练为开发人员，于1995年获得计算机科学硕士学位。我总是被运维吸引，因为我认为那才是真正的行动。然而，大约两年前，情况发生了变化：我开始把自己定义为开发人员。毫无疑问，这是因为学习了Clojure编程语言。

这是我学过的最难的编程语言之一：它是一种函数式编程语言，不允许出现状态变化，并且鼓励只编写纯函数。但我认为它是一种用于构建应用程序更安全且更有效的方式，而且它也把编程的乐趣重新带到我的生活中。

在这种转变过程中，出现了一件让我匪夷所思、不曾预料的事情，那就是我现在讨厌处理基础设施的问题。基础设施非常混乱、不可预测。有些开发人员只想生活在一个完美的小应用程序泡沫中，不愿面对凌乱的基础设施，而我已经成为他们中的一员。

正因为如此，我坚信，基础设施工程最美好的时代就在我们前面。我们需要富有经验的工程师，以确保开发人员能够拥有能够帮助我们构建、测试、获取并部署代码到生产环境中的相关平台，从而真正高效地工作，而不必编写定制脚本、管理安全凭证、处理日志记录、进行监控以及连接数据库等。这些都是我们在一个凌乱并且不完美的世界中创造价值而必须去做的工作，但是，这些工作会拖慢开发人员的速度。

正因为如此，基础设施就显得非常重要。而且，开发人员的生产力也不是免费获取的。而现实却是，大多数组织可能在这方面投资严重不足。领先的技术公司则对自己拥有的技术大力投资。²⁵ 相比之下，许多传统组织并未在这方面如此投资。在一个快鱼吃慢鱼的时代，这些传统组织比同行慢了好几个数量级。

但是，这样的情况正在逐渐改变。在大型且复杂的组织中，DevOps通常是一个充满反叛色彩的故事，故事中，勇敢且有胆的技术人员试图推翻一个古老而强大的秩序，即：保守的功能竖井。在此，我对组织的领导层提出两点建议：识别能了解DevOps方式所具有的价值工程领导者，然后使其与希望重构价值创造方式且充满激情的业务领导开展合作。让他们一起共事，并且为他们提供预算、自主权及权力。然后，神奇的事情就会随之发生。

风险影响

许多组织可能会发现，在云计算无服务器环境中工作会出现令人生畏的网络风险。但是，企业在利用自动化更好地保护自己免受潜在威胁方面，存在着一个巨大的机会。组织应该理解：如果处理得当，在NoOps操作模式支持的无服务器环境中的安全协议可显著降低网络风险。如果操作不当，也可能加速整个企业面临网络风险及加速出现大规模的网络风险。

要克服与无服务器环境相关的潜在网络风险，其关键在于转换您的视角，即：把风险缓解视为一个机会，在代码本身的范围内开发并且实现安全及风险过程（或护栏）。分析代码中存在的潜在漏洞以及无服务器环境中的潜在漏洞，明确最重要的以及最可容忍的威胁向量，然后把资源集中投入到保护最有价值的资产上以及易受影响的入口点上。嵌入安全控件，检测整个网络及系统中的不良事件并且自动响应，以及在检测到新的网络风险时自动更新配置。

组织应该从何做起？首先，了解您的网络及基础设施的设计原理并且确定出脆弱点，这一点至关重要。这并不是一项容易的工作，并且，从您一开始进行无服务器变革时就应该对此项工作给予适当的关注。在更传统的技术转换中所使用的那些方法不再奏效：逻辑、工具以及流程不一定能够直接从您的本地部署网络转换到无服务器网络。

在一个无服务器的世界中，管理网络风险需要每天修订、调整和调准，而NoOps自动化可使网络风险管理工作更容易。

例如：重新使用内部代码并且把它转换为一个面向外部的API，但未添加额外保护，这时，您就可能因为使用了从未打算部署的代码而意外地让您的网络暴露在恶意攻击风险中。

而好消息则是：云提供商设有内置机制，可利用这些机制实现强大的身份验证、主动监视网络、监视配置等功能。如需进一步增强您的网络风险防御能力，就需要在您的网络环境的各层中构建安全性，贯穿整个开发、交付及操作环境层，从云平台管理到流程，再到应用层。通过新的自动化操作功能，系统应该能够在您的网络、数据或声誉受到威胁影响之前进行测试、停止并且进行修复。值得注意的是，许多组织将继续同时在云环境和传统环境中运行。这些企业将保有以前的控件及战略，同时在其现代化基础设施范围内设计和实施新的、截然不同的控件及战略，因此，这些企业将面临更多挑战。

由于尚无措施可完全消除网络风险，因此，您必须重新评估和定义您的风险容忍度，以便采用无服务器的技术。通过无服务器技术的强大功能，安全团队可以采用以前不可能实现的方式，部署有助于控制并响应新、旧威胁的解决方案。重新访问网络风险事件并且主动编写、调整及更新代码，以抵御新发现的威胁，这应该作为一个常规过程，而非季度事件或年度事件。把政策制定

成文，然后监督管理事后违规行为，这样的时代已一去不复返。在一个无服务器的世界中，管理网络风险需要每天修订、调整和调准，而NoOps自动化可使网络风险管理工作更容易——并且把主动防御提升到一个新的水平。

您准备好了吗？

正如许多公司日前踏上的宏云（macro cloud）之旅一样，任何对NoOps或无服务器的追求都可以在可管理的阶段开展进行。但是，问题是：从何开始？又如何开始呢？当您在探索无服务器世界的NoOps模式将对您的组织具有哪些潜力时，请思考以下几个问题：

► 这个趋势是否适合我？

NoOps以及无服务器趋势，就其核心而言，都基于两个基本用例：基础设施工程师们可能把自动化推进到新的水平，而应用程序开发人员则可能减少对基础设施工程师的依赖。请牢记，尽管无服务器不会完全适合您堆栈中的每项应用，但是，通过自动化以及自我服务来运行并管理您的某些解决方案却几乎不会产生负面影响。此外，如果处理得当，无服务器体系架构还可能有助于更迅速、更灵活地进入市场，同时减少人为失误、降低基础设施成本及维护成本。所有这些好处对于恰当的工作负载而言都很有意义。

► 我如何把这项变革从小范围推广至整个组织呢？我如何在战术层面采取行动呢？

从技术角度来看，无服务器的环境允许以自动化形式更迅速和持续地扩展。因此，此项技术可使整个企业更迅速地进行部署。随着应用载荷增加以及执行功能增多，云提供商负责扩展底层基础设施。由此，拥有完整旧有系统的成熟组织也可以像小型初创公司一样，迅速构建新功能。但是，从运维的角度来看，NoOps环境要求组织内部进行文化变革。公司必须愿意打破竖井，赋予员工新的角色，并且愿意重新组织人员以获得必要的吸引力，以便大规模进行部署。公司应成立一个指导委员会，通过委员会来制定并实施标准以及制定路线图，这与云迁移的操作很相似。初步看来，这似乎违背了DevOps和NoOps的精神，但是，指导委员会可确保变革正常实施。

► 如果我需要从头开始，该如何开始呢？我对自动化和DevOps并不是很了解。

无服务器体系架构可能是您采用NoOps模式最为迅速的方式。在无服务器环境中，软件应用程序可能被分解为单个功能（即：基于微服务的体系架构），这些单个功能可被迁移、可有效利用成本，并且，最重要的一点是，不受旧有基础设施痕迹的限制。把应用程序功能从辅助基础设施中分离出来，这为应用程序现代化提供了最大的机会。

► 什么样的工作负载将适合无服务器环境？

无服务器环境并非适用于所有的应用程序，但是，通常，非常适用于依赖微服务或API的应用程序，比如：Web应用程序、移动后端、物联网后端，以及实时分析及数据处理。非常适用无服务器环境的应用程序既短暂又无状态，并且，这些应用程序不需要访问文件系统。另一方面，具备高读写容量的相关功能以及需要使用持续计算能力的功能，可能都不太适合无服务器环境。运行时间更长且更加复杂的计算任务（比如：把数据迁移到NoSQL，需要使用大量磁盘空间或RAM的应用程序，或者需要在服务器级别操作访问的应用程序）可能更适合采用服务器环境与无服务器环境兼具的解决方案。

▶ **我从何开始？每家公司都有几个核心的心肺系统——我是从这些系统开始吗？我是否应该首先解决外围问题？**

一些公司正逐渐把自己在无服务器环境方面所作的努力集中投入到自己已经在数字前沿取得某些进展的领域（比如：面向客户的电子商务应用程序以及微服务）。通常，这些领域是向无服务器转移的成熟领域，因为数字团队多半已经开始了文化变革（以及一些可能必要的再培训及技能提升工作），而文化变革是NoOps转型的一个必要部分。当公司把工作锚定在数字化基础上时，就可以同时自上而下以及自下而上地着手进行NoOps模式及无服务器环境的转换。

▶ **从基础设施角度来看，我需要采取哪些措施？必须全部云部署，还是可以仍然保留企业本地部署？**

您当然可以从本地部署DevOps实践中获得某些好处，但是，除非您拥有真正可靠的私有云，否则，您的自动化能力将可能受限。并且，尽管您可以部署一个无服务器组件/服务器组件兼具的混合解决方案，但是，您也可能会逐渐意识到只选用无服务器部署所具有的好处。即使只需管理一台本地部署服务器，您也仍将实施反病毒及漏洞扫描和修补工作。为了触及NoOps天堂，您很可能需要全部上云。

概要总结

数年来，对关键系统的基本维护及支持已占据IT部门很大一部分预算及人员能力。如今，*无服务器世界NoOps（无操作）*趋势为CIO提供了一个途径，通过这个途径，我们可以把对这些宝贵资源的关注重点从运维转向结果。这个趋势还为开发团队提供了一个机会，由此他们可以学习新技术并更加独立地开展工作。从旧有的内部服务器转变为基于云进行计算、存储及内存等工作，这种转变不会一夜成型。而转变过程中，也会遇到许多独特挑战。但越来越多的CIO已逐渐意识到：从根本上把IT部门从被动转变为主动——实在是一次大好机会，不容忽视。



作者



KEN CORLESS 现任德勤管理咨询 (Deloitte Consulting LLP) 云业务负责人兼德勤集团CTO (首席技术官)。作为CTO, Ken Corless擅长于推广企业云的使用, 优先考虑德勤对云资产的投资, 并致力于在生态系统中推动技术合作。Corless因其领导才能、对商业问题所贡献的创新解决方案及独具魄力的颠覆性方式而倍受业界推崇。他曾获“计算机世界的100位IT顶尖人物”提名, 并被CIO杂志评为“一年一度的明日之星”。



MIKE KAVIS 现任德勤管理咨询 (Deloitte Consulting LLP) 云业务总经理, 负责帮助客户实施云战略及架构, 以推动数字转型。Kavis曾是2010年AWS全球创业大赛冠军团队的CTO。他著有《设计云架构 (Architecting the Cloud): 云计算服务模型 (SaaS, PaaS以及IaaS模型) 设计决策》一书。

风险影响



KIERAN NORTON 现任德勤 (Deloitte & Touche LLP) 网络风险服务部门负责人, 拥有20多年的行业经验。同时, 他还领导德勤的基础设施安全服务工作, 帮助客户转变传统安全方案, 以实现数字转型、供应链现代化、快速市场化和成本削减, 以及其他重点业务领域的优化。

资深撰稿人

Satya Roddam
总监
德勤管理咨询

Rich Regan
高级经理
Deloitte MCS Limited

Jonny Leigh
独立顾问
Deloitte MCS Limited

注释

1. Bill Briggs et al., *Follow the money: 2018 global CIO survey, chapter 3*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
2. Ken Corless et al., *Reengineering technology: Building new IT delivery models from the top down and bottom up*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
3. MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023," August 2018.
4. Cloud Foundry, "Where PaaS, containers and serverless stand in a multi-platform world," June 2018.
5. MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023."
6. Mayukh Nair, "How Netflix works: The (hugely simplified) complex stuff that happens every time you hit play," Medium, October 17, 2017.
7. John Demian, "Serverless case study: Coca-Cola," Dzone, July 10, 2018.
8. Keith Townsend, "NoOps: How serverless architecture introduces a third mode of IT operations," TechRepublic, January 19, 2018.
9. Bill Briggs et al., *2018 global CIO survey: Manifesting legacy*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
10. Bill Kleyman, "Cloud automation: What you need to know and why it's important," *Data Center Knowledge*, November 3, 2014.
11. Himanshu Pant, "A brief history of serverless (or how I learned to stop worrying and start loving the cloud)," Medium, April 5, 2018.
12. MarketsandMarkets, "Serverless architecture market worth \$14.93 billion by 2023."
13. Yoav Leitersdorf et al., "Big opportunities in serverless computing," VentureBeat, October 27, 2017.
14. Scott Buchholz, Ashish Varan, and Gary Arora, "The many potential benefits of serverless computing," *WSJ CIO Journal*, November 9, 2017.
15. Digital Ocean, *Currents: A quarterly report on developer trends in the cloud*, June 2018.
16. Interview with Keith Narr, vice president, Cargill Digital Labs, October 18, 2018.
17. Paul Stamou, solution delivery manager, the Commonwealth Mutual Insurance Group, interviewed October 25, 2018.
18. Jennifer Baziuk, vice president, IT for Commonwealth, interviewed October 25, 2018.
19. Justin Davidson, Commonwealth solution architect, interviewed October 25, 2018.
20. Lynn Cox, senior vice president and network CIO at Verizon, interviewed on November 28, 2018.
21. "How Instagram co-founder Mike Krieger took its engineering org from 0 to 300 people," September 26, 2017.
22. Rachel Swatman, "Pokémon Go catches five new world records," Guinness World Records, August 10, 2016.
23. Bartie Scott, "What's next for the \$3.65 billion company behind Pokémon Go," Inc., November 18, 2016.
24. Stripe, "The developer coefficient," September 2018.
25. Christopher Mims, "Why do the biggest companies keep getting bigger? It's how they spend on tech," *Wall Street Journal*, July 26, 2018.



未来连通

高级网络的范围和潜力

作为数字未来的无名英雄，高级网络所提供的持续的连通将推动全新产品和服务的研发，改变低效的运营模式。通过认知科学、物联网、区块链和高级分析等依靠数据和网络技术实现的数字化转型，正持续推动技术连通性的应用发展。利用下一代技术，如5G、地球低轨卫星、网状网络、边缘计算和超宽带解决方案，我们有望实现数量级的改进，为可靠、高性能的通信技术提供支持；同时，软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV），则帮助企业管理不断变化的连通性需求。未来几个月中，预计将有来自不同行业和地区的企业利用先进的互联互通来配置和运营企业的未来网络。

传统上，颠覆性的企业技术，如数字体验、认知技术和云技术等限制了人们想象且占据着新闻头条——高调的姿态使得网络一直处于它们的阴影之下。感觉网络虽必不可少，却没那么迷人。

但这种情况即将改变。依赖于网络的技术已开始逐步改变企业架构。例如，激增的移动设备、传感器、无服务器计算、海量的共享数据和自动化都需要高级连接和差异化网络。事实上，先进的连通性正迅速成为电子商务的关键。

在 *TechTarget* 最新的IT优先事项调查中，44%的受访者将网络基础设施升级作为新一年的首要任务。¹ 同样，Interop ITX和《信息周刊》(*InformationWeek*) 在2018年对IT领导者的一项调查中发现，企业越来越关注增加带宽、探索通过软件实现网络现代化的方法以及扩展现有网络功能。²

展望未来，CIO的主要职责之一是将数据从收集到分析再到用于推动实时决策和自动运营的所需之处，并快速且大规模地在数据中心、云端或者业务发生和实现的边缘地带。

那么，建立和维护与业务相匹配网络功能，越来越成为CIO首要考虑的问题。作为未来连通这一发展趋势的一部分，首席信息官（CIO）们已经开始制定连通战略，以支持其更广泛的数字化议程。他们正在探索利用软件定义网络（SDN）、网络功能虚拟化（NFV）和网络切片来构建安全可控的分布式网络——这些分布式网络具有不同类型的设备并能够利用分布式计算能力。同时，他们还在探索不断发展的访问机制（如5G和近地轨道卫星）将如何在其连通战略中发挥作用。更重要的是，CIO们已开始学习如何在不增加现有成本的情况下掌控这些网络组件。

拥有部分或全部上述组件的网络模型可以改变组织的敏捷性、效率和竞争力——但仅限于可靠且顺畅地向最终用户和应用程序提供连通性、安全性和高性能。通常，各种数字体验背后，对支撑的网络连接期望是无缝、无限、无所不在的。因为一旦这种期望无法实现时，体验及其背后的策略就会失败。

5G承诺的数量级性能提升不会经常发生。近地轨道卫星的联通和网状网络很快将为目前5G覆盖的有限范围提供5G功能。在接下来的18到24个月内，通过探索如何使用大量高级网络功能来增强产品、服务和企业架构，预计会吸引更多公司步入未来连通的趋势。

5G承诺的数量级性能提升不会经常发生。

从战略角度来看，若目前的行业可以从更大带宽和更多数字技术，从应用于门店、仓库、现场运营蔓延到全球网点，并从中受益，这一趋势对企业的未来意味着什么？企业将如何建立未来连通？

连通性构建模块

高级连接提高了网络灵活性，并可通过配置网络来满足不同类型的性能和可用性要求。网络管理框架已逐渐使得企业可通过软件动态配置和控制网络资源。在制定高级网络战略时，CIO应首先明确，下列核心能力将如何推进其数字化转型进程。

最新的高级连接构建模块包括：

- **5G**。第五代蜂窝无线技术所代表的彻底变革，远不只是智能手机的另一个新无线接口。它提供更快的速度和更低的延迟，更重要的是，它能够连接网络中的大量传感器和智能设备。³ 这如何实现呢？通过打破技术限制。使用5G，许多网络协议可共同使用，以满足设备和应用程序的特定要求，并且可以实现无缝管理。在未来连通中，数十亿连接设备将进行机器对机器的直接通信，前所未有的大规模增减连接设备将成为可能。在这种环境中，管理大量连接设备及其所交换信息的能力将至关重要。

作为一种统一技术，5G汇集了管理大规模信息流和高密度所需的网络能力。同时，该协议降低了对基础通信的功率要求，延长了传感器电池寿命，并扩展了物联网许多潜在的应用场景。

电信运营商正在经历5G革命。德勤预测，2019年将成为5G网络大规模到来的一年。2018年共有72家运营商测试5G，⁴ 到2019年底，我们预计，至少将有25家运营商会在其业务范围的部分地区（通常是城市）推出5G服务。另有26家运营商可能将在2020年启动推广，使服务商的总数增加一倍以上。⁵

此外，在监管部门批准频谱使用的情况下，企业可以使用5G技术部署私有局域网。在工厂车间等工业环境中，5G可以通过Wi-Fi取代局域网，显著提高网络的可靠性、性能和可预测性。这种5G技术可将机器人从固定位置解放出来并可实现机器人的远程控制，从而在操作中提供更高水平的灵活性。

51

根据德勤全球的预测，截至2020年底，至少将有51家运营商在其业务范围的部分地区推出5G服务。

- **近地轨道卫星**。长期以来，企业一直使用大型高空地球同步卫星来使得偏远地区得以与外部世界连通。这些卫星虽可实现这种需求，但它们在可靠性和响应速度方面远落后于光纤和基于电缆的互联网，且具有潜在的高成本特征。在一些人称之为“新太空竞赛”的局势下，SpaceX、OneWeb等组织正在开发小型近地轨道卫星，并以集群方式部署。这些卫星将可能在地球上的任地方提供高性能宽带。除了提供连通乡村或信息孤岛外，低轨道卫星还可以成为能源、采矿、运输甚至金融等行业在偏远地区运营业务的重要网络基础设施。⁶

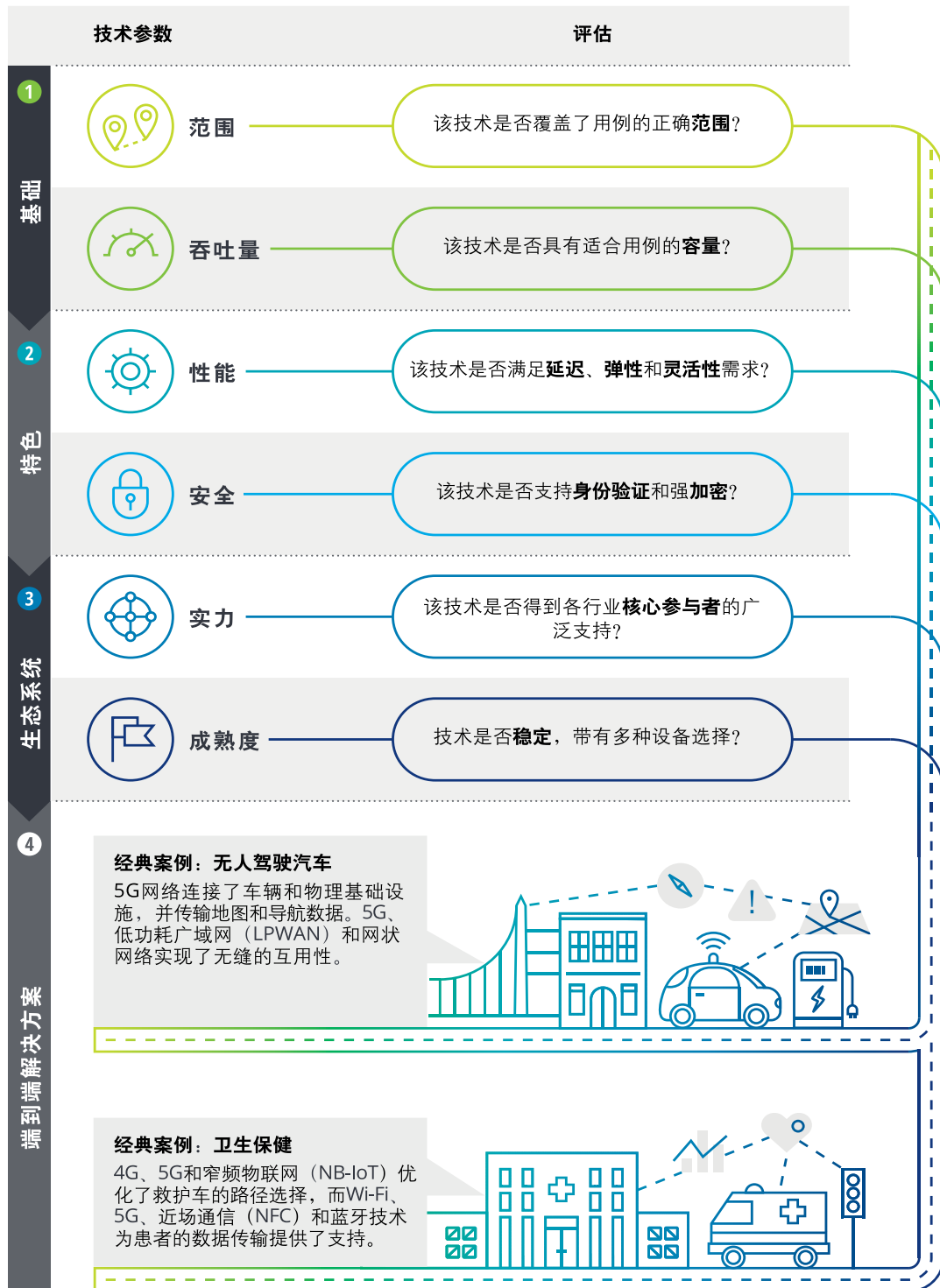
为了监控和管理日益多样且不断演变的连通需求，CIO们正在使用以下网络管理技术使部分连接堆栈虚拟化：

- **软件定义网络（SDN）**。SDN是一个软件层，位于由交换机和路由器等网络设备组成的物理网络之上。长期以来，该技术主要局限于数据中心内部使用，现在正扩展应用于广域网（SD-WAN）以连接数据中心、银行分支行、门店或其他多区域应用。数据包仍由这些物理设备转发，但其转发位置则由SDN软件控制。在SDN模型中，软件可以通过集中编程和管理网络提高灵活性。⁷
- **网络功能虚拟化（NFV）**。NFV利用虚拟化软件取代专用物理网络设备提供的路由、交换、加密、防火墙、WAN加速和负载均衡等网络功能。这些虚拟网络的功能在外观和行为上与其物理网络相似，但无需专用的特殊硬件。

图1

连接技术选择的注意事项

在设计端到端解决方案时，首先要考虑连接构建模块



NFV部署通常使用商用服务器。这些网络服务可以通过虚拟化，按需进行水平或垂直扩展。⁸ 借助NFV，将低成本的通用计算平台作为网络基础设施，如今云环境中已可以彻底运行多媒体语音、核心网（EPC）路由和无线接入网络等服务。

SDN和NFV是互补的。SDN集中控制网络功能，但网络功能是由专用硬件设备提供还是通过虚拟化网络提供并不重要。

这对IT意味着什么？

CIO可以将这些高级连接构建模块与现有的局域网技术（如以太网和Wi-Fi）以及千兆宽带、4G LTE等广域功能结合使用，以创建可配置的网络，可通过个性化定制来满足各种企业需求（见图1）。与利用弹性云计算基础设施的方式类似，借助SDN和NFV，企业可按需启动、关闭和优化网络功能，以满足特定应用或终端用户的需求。

在开始制定未来连通战略时，请考虑以下供求因素：

- 终端设备对实时计算和低延迟的需求不断增长。** 工业自动化、虚拟现实和自主决策等应用，要求具备高计算能力和极低的延迟（从设备到云端再返回的往返时间）。在这些情况下，数据处理可以在尽可能接近设备的“迷你云”的划分领域内执行。
- 连接设备激增以进行监控和管理。** 在5G的支持下，预计企业内部连接设备类型的数量和种类将大幅增加。这些设备可能具有一系列操作系统、计算能力、存储能力和网络功能。对CIO及其IT团队而言，新的终端安全要求和挑战即将涌现，其中包括禁用企业网络中的未授权设备、设备的安全策略管理以及避免恶意设备发生网络风暴的可能性。
- IT人才模型不断发展。** 正如《2018技术趋势》中“技术重塑”章节所研究的那样，为应对新常态，人才模型需随着IT人才的提升和再培训而发展。在高级连通的背景下，SDN和NFV专业知识并未在所有区域和行业人才库中得到广泛普及。同样，企业架构师需要解决边缘与云/企业数据中心之间的应用程序分区问题，同时确保数据的高效安全传输。

来自第一线的经验

挖掘可能性：必和必拓（BHP）通过连通为安全性和生产力赋能



自动钻机、自动驾驶运输卡车和实时供应链分析等技术改变了过去的传统采矿业，使其变得更高效、更盈利、更安全。总部位于澳大利亚墨尔本的必和必拓（BHP）是一家在全球范围内开采和加工矿物、石油和天然气的企业，其为整合这些技术的应用并实现价值链自动化提供了一条途径，以提高生产率、提高流程效率和降低成本。这一雄心勃勃的战略依赖于强大的下一代连接基础设施。¹⁰

必和必拓正在利用工业物联网、数字网络、Wi-Fi和4G LTE等技术为旗下多个集成式远程操作中心（IROC，首家于2013年启动）提供支持，使它们能够全天候运行，为公司提供从矿坑到港口整个采矿过程的实时可视化。¹¹ 通过一站式提供矿山供应链网络的实时端到端视图，集成式远程操作中心可以使团队管理规划、调度、控制和分析的工作更有效地开展。为了成功建设集成式远程操作中心，必和必拓不得不在2000公里的范围内扩展其网络，启动互联电信基础设施，实施闭路电视监控系统 and 设计建造停机时间管理系统，并在整个网络中实施安全措施。

必和必拓的下一步是利用其在增强连接方面的投资，扩大整个价值链的自动化水平并提高效率。该组织已经安装了4G LTE，利用边缘计算来安排列车路线，并实施自动信号跟踪来控制 and 监控其铁路系统。这些措施缩小了列车之间的最小间距，使必和必拓铁路网络的容量翻倍变为可能。该公司也还在探索如何整合新技术和运转良好的遗留系统，同时管理连接基础设施中增加的新的网络安全风险。

必和必拓已在各项目中看到了营收成果和流程效率。这些成功为连接战略赢得了领导层的支持，现已融入必和必拓的整体业务战略。展望未来，必和必拓正计划扩展和维护强有力的连接基础设施，以在中央及边缘为未来的创新和功能提供支持。

最终，必和必拓将继续引领行业转型。连通性的发展进步将加速以下各方面的开发和部署，包括远程安全系统、传感器、未来输送机、配备自动钻井和自动运输车队的虚拟开采¹² 以及用于维护其车队和设备的预测分析。¹³

一帆风顺：地中海邮轮公司为客户提供连通



当下，已有越来越多的人开始体验海上乘船旅游，¹⁴ 且随着目的地越来越远，在海上保持连通出现了从未有过的挑战。如今的乘客希望与他们在陆地上以及船上的亲朋好友一直保持联系，并期望能够即刻接通设施、娱乐和活动来实现完美的海上乘船旅游体验。为此，地中海邮轮公司 (MSC Cruises) 一直致力于在七大洋上打造快速可靠的船上连通，并投资一系列全新的数字化服务和体验。

“让技术服务客户体验，这至关重要，我们致力于投资我们的船队，开发能够在未来几年中满足客户需求的技术和基础设施”，首席商业创新官 Luca Pronzati表示。¹⁵

地中海邮轮的全系统数字创新计划名为MSC for Me，于2017年初推出并于几个月后在公司邮轮 *Meraviglia* 号上首次亮相。该计划由公司携手数字设计和行为设计专家联合设计而成，作为10年100亿美元投资的一部分，旨在打造以客人喜好和行为为中心的游轮体验。¹⁶ 若要以这种规模提供世界级的客户体验，首先，邮轮公司需要强大的连接基础设施。

Pronzati将邮轮想象成智能、互联的城市，但不同之处在于，船队因置身海上而面临更高的复杂性，因而配备有先进的技术解决方案——其展现了地中海邮轮公司对用真正创新增强客户体验的承诺。地中海邮轮公司选择了一种多维方法，依次实现了为乘客和船员提供船舶与岸上的通信连接以及船队内船舶之间的连接。为实现这一目标，该公司采用了先进的网络技术，包括卫星、蓝牙信标、边缘计算、本地位置服务和传感器。

据 *Maritime Executive* 报道，整个MSC舰队连接到Marlink卫星通信系统 (VSAT) 网络上的专用云带宽，包括25颗卫星和32根重叠波束。¹⁷

为船员和乘客提供高级连接需要对地中海邮轮公司的现有舰队进行彻底检修，但该公司正在为预计2026年启动的新船配备这种功能。该公司宣布，在一艘船上落实MSC for Me计划依靠的是整艘船上安装的3000个传感器，具有16000个连接点 (如Wi-Fi和NFC信标)、700个数字接入点、358个资讯及交互屏幕以及2244个带无线射频识别 (RFID) /近场通信 (NFC) 接入技术的舱室。这能够帮助客人登船、动态寻路、安排行程、预订短途旅行、购物以及确定儿童在船上的位置，同时工作人员也能更好地定制船上操作并满足乘客不断变化的需求。

这种高级连接为全新尖端技术和数字体验-铺平了道路，而2019年将推出新功能，包括协助员工识别乘客的人脸识别功能和增强旅行预览的虚拟现实功能。此外，利用船上的网状网络，地中海邮轮公司正努力在游轮上实现首个人工智能平台，在所有特等舱中配备智能语音助手。该公司业务专属的数字门房支持七种语言 (包括中文)，并部署在船上以确保整个旅程的无缝操作。

“一切皆是为了客户体验”，Pronzati说道。“客户期望高速、持续的连通，而我们也希望做到这一点。但我们仍然面临着获得合适带宽的挑战，这是海上行驶不可避免的难题，但随着技术的发展，基础设施和服务落实到位，我们将准备进一步提升客户体验。”

我的观点

纽约大学工学院教授 THEODORE RAPPAPORT

全球消耗的数据量每年增加50%，¹⁸ 我预测当前50%的年增长率四年后将提升到70%至80%。为何会出现如此的猛增？因为5G的推出会呈指数式地加速数据消耗。组织需要不断拓宽管道来适应不断增长的数据量。基站和其他5G基础设施将在2019年和2020年推出，当它们上线时，全球将感受到5G带来的影响：从城市和农村地区到新兴的物联网生态系统，从工厂车间到公司董事会。

想想5G的潜力。手机将首次展现类似连接无线光纤电缆的效果。在网络领域，这是一个历史性的事件，许多人曾怀疑这是否能成为现实。这也证实了我长期所持有的论点，即无线电频谱顶部未使用的波段毫米波也许比迄今为止的任何一代蜂窝技术都更好。

我和我的同事们曾于2011年和2012年在德克萨斯州和纽约州演示使用毫米波的情况。¹⁹ 演示表明，如果你使用定向天线将光束指向特定方向，则可以获得相同带宽和相同辐射功率的更好覆盖范围。此外，随着频率的提高，你可以获得更好的覆盖范围和更好的信噪比。虽然违反直觉，但事实证明这是正确的（忽略大雨或大雪的影响，该影响可通过更多的天线或电力来抵消）。

在性能方面，使用高频波段和现有较低频段的5G比4G提升了几个数量级。使用5G，传统上依赖于电缆连接的应用程序将能够在移动设备上无缝运行。不妨想象一下，任何一个依赖于光纤或铜缆连接的事物，无论是数据中心功能还是整个办公楼，5G可以通过无线的方式完成几乎所有工作，以全新的方式为应用从网络上松绑。4G带来了无线网络的复兴，人人（至少在城市市场中）使用手机开展日常活动，比如办理银行业务、通信和使用交通等。5G希望在全球范围内扩大这种复兴，让无线渗透进我们生活的每个部分，甚至渗透到我们无法想象的新应用中。

全球无线复兴在另一个层面也是具有历史性意义的。我相信，5G可以使那些尚未享受到与城市无线同等便捷服务的农村和郊区受益。在整个美国农村和世界范围内，依然存在有几十年历史的老化铜线电缆在支持语音传输。虽然从技术角度来看，运营商可以将其更换为光纤电缆，但他们也完全可以用*带内回程*来替换。固定的点对点链路可以通过5G频谱分配轻松适应菊花链基站和小基站，并将通信量传输回互联网和农村地区的公共交换网络。

对于运营商而言，5G提供了新的机会，通过深入参与财富500强客户的企业运营成为其更具价值合作伙伴。考虑一下*网络切片*，这是一个相对较新的概念，其中运营商使用部分5G频谱为特定用户或用例启动虚拟网络。²⁰ 假设某个地理区域内的工厂需要低延迟、高带宽的技术控制其移动机器人。运营商可以为该客户提供5G频谱上的专用虚拟网络，但有了巨大的带宽管道和政府正在竞卖的特定毫米波之后，运营商也可根据需要进行企业解析频谱。此外，大型企业——特别是那些拥有校园网络的企业——可能很快就会在市场上找到毫米波产品，这将使他们能够实现建筑物之间的连接。预计这些产品很快就会变得十分可靠和易于安装，使得IT技术人员在管理现场网络时更具有控制力和灵活性。未经许可的频段产品还将允许企业使用校园无线基础设施安装“即时光纤”。

机遇正待把握。现在，是时候开始考虑企业的网络战略了。

风险影响

对于思考未来的组织来说，理解各种连接网络、内部边界以及与持续发展的外部连接网络的交互是一项艰巨的任务。通过不同的无线技术、网状网络和物联网传感器连接的各种设备，员工、供应商、客户、合作伙伴和公众可从多个位置访问大多数企业网络，这显著增加了威胁向量和企业攻击面。但是，尽管在过去十年中技术已经发生了巨大变革，一些组织仍在沿用老方法来保护自己的网络。企业应该采用新的策略来确保整个网络、用户和连接设备的普遍安全性。

- **内嵌。**受防火墙保护的异构网络已经成为当今市场的遗物；随着连通性的发展，网络很可能成为5G、长期演进（LTE）、SDN、多协议标签交换、Wi-Fi、卫星等的混合体。此外，设备（“事物”）的数量和性质将呈指数级增长，远超我们今天所见的范围和复杂性。安全功能只满足单个网络模型或协议的要求是不够的，这会使组织在其他渠道变得不堪一击。解决方案是建立安全控制，以便在数据、设备和用户识别层面对其进行嵌入、检查和实施。
- **细分。**连接系统中的大型扁平网络可能会为恶意行为者（内部或外部）的自由移动提供可乘之机——他们可以设法入侵外部边界或以其他方式访问网络（如“可信的”第三方）。因而，网段划分体现在广义层面上，在广泛层面上例如：将安全性和一般用户流量的管理流量与关键业务应用流量分离，在同时也体现在设备和工作负载层面上；划分微网络是建立安全弹性环境的一项关键策略。

- **零信任网络。**组织可以从实施零信任体系结构中获益匪浅，在这种架构中，每个行动者和设备都必须经过识别和验证，无论它们看起来是位于防火墙内还是企业网络之外。零信任方法部署了多种策略，如身份识别和访问管理、多因素身份验证、加密、风险评分和基于角色的访问控制等，以实施严格的治理政策，只允许用户访问为完成任务所必需的最少应用和资源。²¹
- **自动化。**安全流程的自动化使组织能够承受一

建立安全控制，以便在数据、设备和用户识别层面对其进行嵌入、检查和实施。

定量的网络风险，因为它可以快速敏捷地对潜在威胁作出响应。例如，当传统网络遭遇入侵时，工程师必须确定网络已经被攻破，判断受到影响的部分，断开连接，然后找出解决方案。若入侵发生在云端或软件定义的网络环境中，则其可在造成更多损害之前通过自动化在几分钟内完成修复。此外，未来人工智能系统将越来越多地用于识别环境中的漏洞并牵制网络攻击，决策正确的解决方案，然后在无人干预的情况下实现应用。²²

未来连接的优势在于其速度、敏捷性和日益凸显的软件驱动性。随着网络变得更快速并更具活力，它们的速度、灵活性和弹性使其内置的安全机制能够比以往更快地识别和解决潜在威胁。您的组织也将从生态圈中获益，该生态圈由值得信赖的合作伙伴和供应商构成，从拥有内置安全方法的云服务供应商，到不懈努力守卫连接点的第三方API提供商，他们皆可利用自有的安全技术和威胁识别工具为您增添数倍助力。

即使拥有更新的技术和安全协议，企业也需要通过现有的网络风险流程维护其遗留基础设施。随着网络变得越来越多样化和复杂化，安全和风险过程中有意识的自动化和协作变得越发重要。

准备好了吗？

随着未来连通趋势势头越发强劲，为设备和应用所需的差异化、适用性网络提供支持的新技术将在全球范围内得到支持。您可以采取哪些步骤为企业中的新网络模型奠定基础？第一步可能会涉及场景规划，您可以创建同时顾及公司业务和高级连接的模型。然后，您可以使用这些模型在与企业战略对其的网络连通过程中制定战略选择。

作为此规划工作的一部分，可以考虑以下问题：

► 在企业战略中，高级连接可以在哪些地方并以何种方式产生重大影响？

这些技术可以成为企业内部加速推进信息技术和运营技术的催化剂。对这些技术和潜在时机的了解，应当成为塑造面向客户和内部的数字化转型计划的关键输入。从另一个角度出发，数字转型、企业敏捷性、移动性和云技术功能（如无服务器计算）都依赖于高级连接。但是，先进技术所带来的更高网络复杂性将以各种形式呈现，例如多种网络协议、设备和设备类型的激增、边缘计算。此外，这些技术可能会在不同地域实现应用并以不同的速度发展。要考虑企业的业务和技术战略，考虑构建能力可能为企业带来的变革，评估潜在的可用性和时机，制定战略选择和企业未来连通的三年路线图。

► 高级网络系统会对企业架构有什么影响？

随着5G、近地轨道卫星、SDN和NFV等技术的推进，计算和存储也在不断发展，对企业计算基础设施和数据架构产生重大影响。例如，场地传感器以及应用程序和移动设备上的遥测技术将产生越来越多的数据，需要进行存储、分析和做出响应。企业架构必须考虑分布式计算在设备、边缘、云和数据中心之间的影响，以及对部署高级连接的位置、方式和时间的影响。

当您制定连通和云计算战略时，两者都应和数字化转型议程中提出的战略目标保持一致。云技术和连接将如何帮助您企业更有效地运营？在正确的时间和地点交付及处理大量数据的能力如何帮助您企业更有效地吸引客户和业务合作伙伴或开展全球运营？哪些特定的网络和云技术通过同步部署和类似的管理方式会为新产品和服务提供支持？

► 这种趋势将如何影响预算？

随着这种趋势的势头增强，用户对网络技术和性能的期望将会提升。供应商将希望收回他们在新产品和服务方面的重大资本投资。随着技术的广泛应用，竞争可能会给价格带来下行压力。因此，企业客户可能必须就高级连接的技术/价值要求做出决策。价格也许会在一段时间内起伏不定，这要求企业需要不断平衡用户和系统对高级连接在成本和业务价值方面的需求。并且CIO可能需要将持续变化纳入未来几年的网络战略中。

► 这种趋势会如何影响信息技术/网络功能？

高级连接可以显著提高自动化程度。随着自动化水平的提高，IT的主要职责将更多地转向设计和推动信息技术与运营技术的融合。根据您在这条路上的进展，您可能需要对组织结构进行调整以支持新的运营现状。同样，当您采用通过SDN和NFV部署的可配置网络时，您的连接服务提供商可能会采用不同的环境配置文件。当然，这取决于您获取了哪些技术、从哪里获取技术以及如何将它们整合到您的基础设施中。

总结

未来连通趋势是了一种必不可少且备受期待的转变，这种转变关乎组织如何将业务关键型数据从生成位置移动到所需位置。在不同行业，这种转变只会随着网络设备总数呈指数增长而加速发生。很多技术和企业领导者日渐意识到，作为精心规划的连接策略的一部分，5G、卫星、SDN和NFV等构建模块在部署时可以在网络灵活性、效率和速度方面实现数量级的提升。对于利用未来的连通性，您将采取何种战略呢？

作者



DAN LITTMANN 现任德勤管理咨询技术、媒体和电信业务的资深合伙人。他在电信业务方面拥有20多年的经验，专注于帮助企业制定灵活的战略，以适应技术、竞争和监管变革的快速发展。同时，Littmann重点关注无线和有线经济。他曾就全球无线技术、频谱和光纤网络经济学等广泛主题发表多篇文章。



AJIT PRABHU 现任德勤管理咨询技术、媒体和电信业务的资深合伙人。他专注于设计和实施先进技术所带来的转型增长和盈利策略。Prabhu综合了高级主管、企业家、总经理、研发工程师和顾问等各种不同职位的经验，将其行业和咨询视角融合到客户服务中。

风险影响



KIERAN NORTON 现任德勤会计师事务所网络风险服务业务的资深合伙人，拥有超过20年的行业经验。同时，他还负责德勤的基础设施安全服务，致力于协助客户转变传统的安全方法，从而实现数字化转型、供应链现代化、产品上市提速、成本削减和其他业务重点领域的优化。

资深撰稿人

Andries van Dijk
董事
Deloitte Consulting B.V.

Hans van Grieken
董事
Deloitte Consulting B.V.

Tim Paridaens
董事
德勤

Erich Paulini
董事
Deloitte Consulting Pte Ltd.

Timo Perkola
董事
德勤

Peter Stojkovski
合伙人
Deloitte Touche Tohmatsu

Tim Krause
独立战略顾问
德勤管理咨询

Luke Baylis
高级经理
Deloitte MCS Limited

Divij Jain
高级经理
Deloitte MCS Limited

Ryan Luckay
经理
德勤管理咨询

Johannes Fuhrmann
顾问
德勤

注释

1. Kate Gerwig and Chuck Moozakis, "As 2018 budgets rise, network upgrades become a priority," *2018 TechTarget IT Priorities Survey*, February 2018.
2. Stan Gibson, *2018 State of Infrastructure*, Interop ITX and *InformationWeek*, 2018.
3. Sacha Segan, "What is 5G?," *PC Magazine*, October 2, 2018.
4. *TelecomLead*, "72 mobile operators are testing 5G," February 21, 2018.
5. Paul Lee et al., *Technology, Media, and Telecommunications Predictions 2019*, Deloitte Insights, December 11, 2018.
6. Nathan Hurst, "Why satellite internet is the new space race," *PC Magazine*, July 30, 2018.
7. Patrick Nelson, "Private 5G networks are coming," *Network World*, November 7, 2018.
8. Ibid.
9. Brandon Butler, "What is edge computing and how it's changing the network," *Network World*, September 21, 2017.
10. Input from Jacques Wannenburg, BHP VP of technology enterprise systems, and Paul Karan, BHP manager of security operations.
11. Anmar Frangoul, "How remote control centers are changing the way mining operations are carried out," CNBC, July 4, 2018.
12. Matthew Stevens, "BHP's reverse track on Rio Train robot trains," *Financial Review*, October 15, 2017.
13. Diane Jurgens, "Creating the future of mining—integration and automation," BHP, November 1, 2017.
14. Cruise Lines International Association, "CLIA 2018 cruise industry outlook," December 2017.
15. Interview with Luca Pronzati, MSC Cruises chief business innovation officer, September 28, 2018.
16. MSC Cruises, "MSC Cruises launches fleetwide, game-changing digital innovation program MSC for Me," March 8, 2017.
17. Tony Munoz, "Smarter with Marlink," *Maritime Executive*, April 21, 2018.
18. Ericsson, "Ericsson mobility report: Q2 2018," August 2018.
19. Theodore Rappaport et al., "Millimeter wave mobile communications for 5G cellular: It will work!," *IEEE Access* Vol. 1, May 10, 2013.
20. SDxCentral, "What is 5G network slicing?," accessed December 5, 2018.
21. Jon Oltsik, "Google network security sans perimeter," CSO, May 13, 2015.
22. Nitin Mittal et al., *AI-fueled organizations*, Deloitte Insights, January 15, 2019.



智能交互

重构人类、机器及数据的交互

如今，人和技术的互动通过更加智能的界面完成，交互模式正逐渐从传统键盘向触摸屏、语音指令及其他模式转变。但即便是这样的互动模式，也日渐被更无缝、更自然的互动新方式取代。比如：利用图像和视频，实现跟踪资产走向、验证个人身份以及根据周边环境认知具体情境。高级语音功能可以利用复杂的系统通过自然且微妙的人机对话实现互动。此外，基于人工智能的系统通过直觉感知到人类做出的手势、思维活动以及目光所传达的信息，然后，针对用户发出的非语言型指令做出响应。智能界面结合了以人为中心的最新设计和前沿技术，比如：计算机视觉、对话语音、听觉分析、高级增强现实（AR）和虚拟现实（VR）。这些技术及功能协同发挥作用，逐渐改变着我们与机器、数据以及人与人之间的互动方式。

不妨想象一下，假如在一次晚宴上，您的爱人坐在您的对面，有一瞬间她/他微微地扬了扬眉毛。如此细微的小动作，旁人是无从察觉的，而您却清楚无误地接收到了这样的信息：“我觉得很无聊，我们可以走了吗？”

大多数人把这种直觉沟通认为是有亲密关系的人们通过长期的相处逐渐培养出的一种共同语言。而我们则认为，这种细微的小动作是完全自然而然的举动，只不过它仅仅存在于人类之间罢了。虽然机器也许能够识别出轻扬眉毛这种微妙举动背后所传递的信息，并以合乎情境的方式作出响应，但事实上这样的技术看起来有些牵强，和不太成熟。

然而，在一个可能重新划分甚至可能消除人机界限的新兴技术趋势中，新型的智能界面正悄然把这种看不可能的创意变为现实。

实际上，这样的界面是一组数据收集、处理以及应用的复杂功能。单独或协同地使用这些功能，可为传统人机界面模式提供功能强大的替代方案。例如：零售商使用摄像头、传感器以及计算机视觉，可以追踪并分析购物者在商店里来回走动、目光停留等一举一动所传递出的信息，据此识别老顾客并评估他们当时的情绪。再将这些信息与顾客的购买历史进行交叉分析，零售商就可以实时地在顾客的移动设备上推送促销信息，甚至在不久的将来，零售商可根据顾客的潜意识行为提前预测顾客的需求并且主动替顾客下单。

在上述举例中，这些已被采用的技术成为了用户与系统之间的智能界面。其实一切仅仅是开始：热成像技术可以探测到购物者的心率变化；从今天的智能手表到未来的增强现实（AR）眼镜，这一系列的可穿戴设备都可捕捉到穿戴者的生物反馈信息。而实时捕捉到的智能手机数据，可提醒零售商——顾客正在网上对比某款产品的价格，此举表示该顾客对商店的定价、产品选项或商品布局并不满意。¹

这样的分析潜力使市场对各种人机界面设备的需求逐渐增多。到2024年，全球市场仅对语音识别这一项技术的需求就将达到223亿美元。² 预计到2022年，情感计算（即：情感感知软件的别称）的市场需求将达到410亿美元。³

未来两年，将会有更多的B2C企业以及B2B企业接受日益凸显的**智能界面**趋势所带来的各种变革。首先，这些企业可能会去探索如何以不同的方法支持其客户激励及其业务转型目标。已经着手进行这方面探索的企业可能还会进一步开发相关使用实例和原型。尽管企业在正式获得收益之前，或许还需要投入时间、人工及预算，但是，这些企业在接下来18至24个月内所采取的措施，对于企业在未来市场中保持竞争力而言将至关重要。

权威之声

智能界面代表的是一系列重大技术变革的最新进展，这些变革最初始于大型计算机向个人电脑的转变，而后，随着网络和移动设备的出现而继续变革。在变革的各个阶段，人类与技术之间的交互方式已变得更加自然、更加符合具体情境、更加无处不在——变化进程先从键盘到鼠标，再到触摸屏，最后到语音，随之而来的是，我们在屏幕上操作数据的方式也发生了变化。

如今的语音用户界面，如：亚马逊推出的Alexa、谷歌助理、苹果推出的Siri®语音识别软件，以及微软推出的Cortana，都属于部署最为广泛的智能界面类型。这些科技巨头为了主导语音系统空间而不断相互竞争，而这样的竞争正在界面市场推动着自然语言处理技术及人工智能技术日趋标准化——同时不断推动创新。⁴ 亚马逊公司举办的年度Alexa竞赛，为计算机科学研究生团队提供100万美元奖金，只要能够开发出能够“连贯地与人类就热门话题进行20分钟互动”的机器人即可获得此奖励。⁵

在变革的各个阶段，我们与 技术互动的方式已变得更加 自然、更符合具体情境，也 更为普遍。

目前，在仓储、客户服务，特别是现场操作部署等领域，语音技术的使用正在急剧增长。在这些应用领域，技术人员配备了各式各样由语音支持的可穿戴设备，与企业系统及员工进行互动，无需使用手持电话或书面指令。同样地，我们看到越来越多的组织正在探索各种机会，试图把语音对话系统纳入员工培训计划中。其目的是为了开发新的培训方法，以提高培训课程的效果，同时缩短学员学习新技能所需的时间。

目前，尽管会话技术仍在智能界面领域占主导地位，但许多人却认为，另一种不同的解决方案正在悄然崛起——这种技术可以充分利用先进的传感设备、物联网网络、计算机视觉、分析软件及人工智能相互结合所产生的强大功能。这类解决方案的特色功能包括：计算机视觉、手势控制设备、嵌入式眼球跟踪平台、生物声学传感、情感探测/识别技术，以及肌肉-计算机界面。不久的将来，或将新增许多新兴功能，例如：大脑控制界面、外骨骼及步态分析、容量显示、空间计算以及电振动传感。

我们可以设想一组分布范围广泛的物联网传感器，以便更好地理解这些功能如何在企业环境中协同发挥作用。这组传感器将在整个工作场所内收集数据，然后迅速地把已收集到的数据传回中枢神经系统。在很多情况下，这些传感器就如同人类的感官，通过视觉、触觉及听觉对操作环境进行监测以发挥作用。例如：嵌置在装配线电机上的麦克风可检测到频率变化。而用于监控这些电机的计算机视觉软件可以“发现”某个部件配置错误。输入人工智能算法（即：如同一个基于逻辑而运转的大脑），从这些传感器及其他传感器产生的数据中得出推论。这个大脑可能会推断出某个具体的装配线功能发挥欠佳，基于这样的判断，智能界面组合中的大脑/人工智能组件就可以对此作出响应。此外，例如：通过把实时收集的生产差异数据与批量收集的生产差异进行对比，系统就可以加速作出响应，最终提升产量。

为客观起见，训练有素的人员会通过观察，再结合机器数据进行分析。这样的分析方式仍然是为生产流程或零售操作提供最可靠、最深刻分析信息的方式。有了智能界面，人类与机器之间的信息流便可以通过两种方式运行（见图1）。正如我们在前几期《技术趋势》中研究的那样，增强现实（AR）、虚拟现实（VR）以及混合式现实设备等技术作为智能界面的传递工具，正在利用各种各样的数据，为用户提供信息丰富且具有详细情境的虚拟环境。⁶ 这表示，人们使用技术的传统方式已发生根本性改变。我们处于人机界面的终止状态。

知己，知彼

智能界面在以下领域为B2C及B2B企业提供机会：

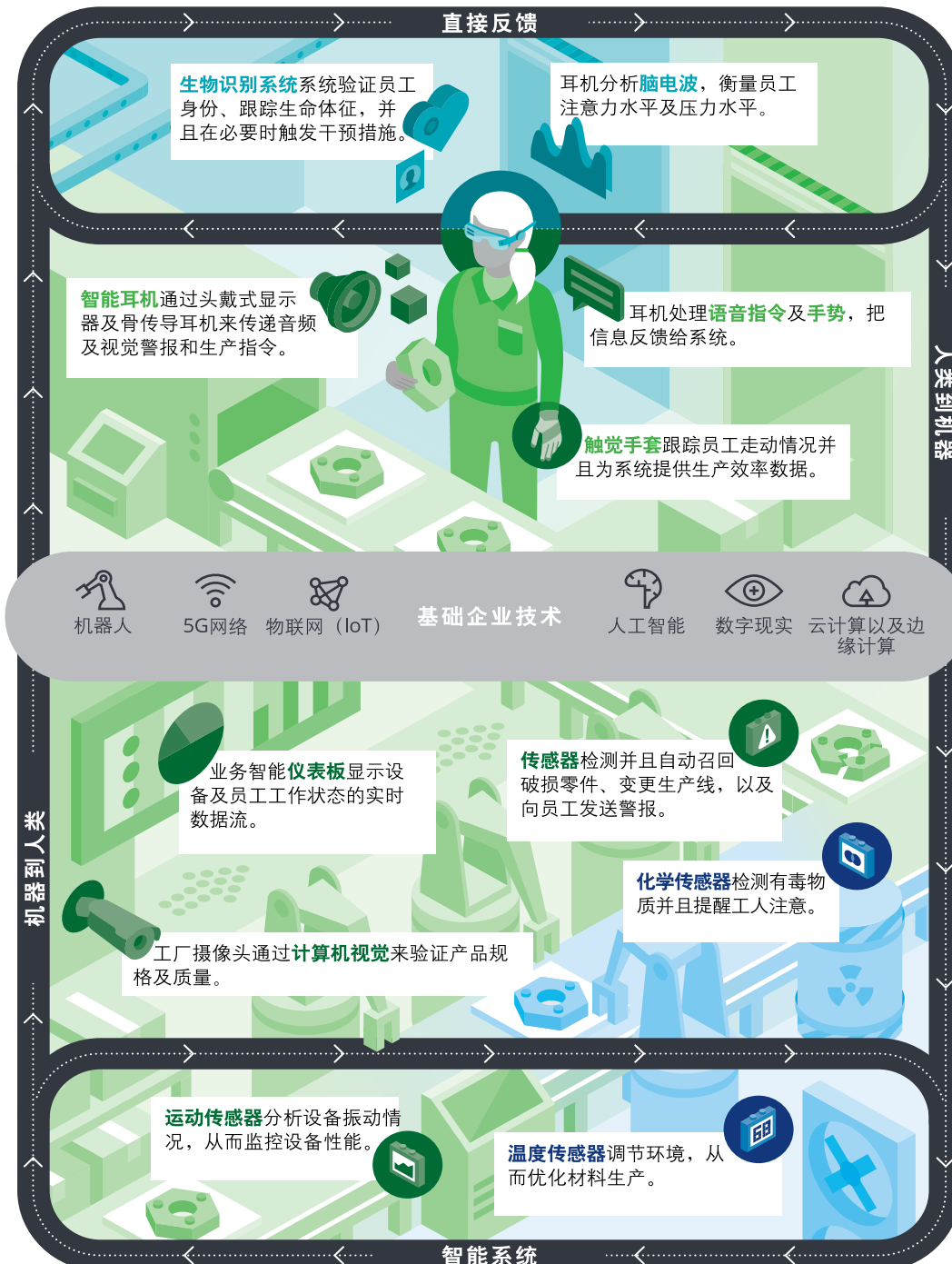
- 跟踪客户的线下习惯。** 正如搜索引擎及社交媒体公司可能会跟踪客户的数字习惯一样，一些智能界面功能已经能够跟踪人类的物理行为。手机是当今最普遍的智能界面：也许您并没有开机，但是，通过跟踪功能，服务提供商仍然可以分辨出您是再次光顾某家餐厅还是在海滩上待了很长时间。然后，服务提供商就可能向您推送打折饮料或防晒霜信息。由于智能眼镜及数字现实越来越普及，这些推送服务会在您抵达餐厅或海滩时出现在您的视野中。随着智能界面趋势不断发展，预计企业会更加了解我们的习惯、行程、口味、经历等，企业了解客户的程度将超乎我们的想象。
- 新产品及解决方案集锦。** 由于可以详细地了解客户的个人信息，“微个性化”产品及服务或将成为现实。例如：情感传感器可探测到您正处于压力状态。也许您遇到了麻烦，交通堵塞或者是被卷入一场在线政治辩论中；您的血压上升，呼吸也变得急促。这时，健康服务提供商便可能会利用此类信息创建应用程序，帮助用户在遇到压力时管理自己的情绪。如果用户刚好在线，这款应用程序就会分散用户的注意力，帮助用户延迟回复而非匆忙回复一封考虑欠妥的电子邮件；或者利用这样的应用程序创建出另一种数字干扰，帮助用户摆脱当前的麻烦境地。随着智能界面的出现，微个性化的应用机会将具有无限可能——而我们甚至尚未触及这片领域的冰山一角。

图1

智能界面创建实时的、能感知具体情境的自动反馈回路

智能界面可应用于各行各业——从生命科学及卫生保健行业，到能源、汽车、公共部门等领域，它无处不在。下图为出现在工厂的一幕场景。

传感物理生物信息 ■ 传感器的 ■ 物理的 ■ 生物学的



- **效率。**目前，企业正在探索各种机会，以利用虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实、360度全景成像、人工智能及传感器技术，从而提高运营效率及个人生产力。例如：亚马逊正在尝试利用增强现实（AR）来追踪仓库人员的微秒行为，帮助员工增强工作效果。⁷随着企业逐步把智能界面集成到企业的运营过程中，他们可能会面临一个越来越普遍的挑战，即：如何不通过传感器及实时反馈对员工进行微管理就可以提高工作效率。毫无疑问，许多员工并不太接受工作时佩戴雇主所要求的增强现实（AR）眼镜或其他机械增强设备。然而，他们的不适感也许很快就会消失。现在，耳机及某些可穿戴技术就如同手表和珠宝一样无处不在。当员工逐渐适应人机交互新模式，并逐渐了解增强设备将如何帮助他们更加高效地开展工作时，员工对智能眼镜和工作环境监控设备的抵触情绪可能会逐渐消逝。

对于信息技术（IT）而言，这有何意义呢？

任何智能界面计划都需具备能使计划变成现实的技术能力。随着智能界面体验变得更精确、更精密，关键要素就变得更加重要。如果您通过头戴式显示器在虚拟环境中与同事协作共事，那么，在语音对话过程中，哪怕只出现50毫秒延迟都会让您心烦；如果您加载一个共享视频需等待整整10秒，那么，您可能会对整套系统完全失去信心。开发必要的辅助基础设施支持从更多的数据输入源中获取、分析以及传播无限量的数据——这样会成就或者打破用户体验。此外，数据联合、捕捉、存储、压缩以及交付等因素也必须考虑在内，而这些因素正是采用信息技术（IT）战略管理智能界面的关键因素。

采用有效战略把数据进行优先排序、分解、处理，并分发给系统及网络设备之前，应考虑到以下因素：

- **带宽。**在今年的《技术趋势》中，我们在《未来互联》（*Connectivity of tomorrow*）这一章探讨了先进的互联网络将如何在这个渴求数据的世界，成为我们数字未来的关键。其中涉及的一个主要网络组件便是5G技术。5G是下一代移动连接技术，这项技术有望显著提升无线网络的速度及容量。为了使智能界面网络能够在系统内部及系统之间传输数据且不出现传输延迟，企业需要具备像5G技术所能提供的带宽。
- **云计算及边缘计算。**如果企业希望人工智能驱动型界面能实时地发挥作用，那么，企业就不能再通过位于圣荷西的中央服务器来传输所有数据。智能界面的用户在等待人工智能响应时，15毫秒的延迟都会让用户感到不耐烦，不愿继续使用界面。“实时”是指没有任何明显的延迟的同时，因此，把数据及人工智能驱动型决策过程移到组织的边缘，并且动态地确定处理数据的优先级别，将是一个必要的步骤。
- **物联网。**语境运算能力需要用到用户周边环境中存在的大量传感器网络所输入的数据，这些传感器网络负责将情境信息输入人工智能系统中，这些数据从温度到湿度再到空气质量，无所不包。通过此类数据提供支持，系统可理解人类对象做手势时具体所处的情境；如果是企业对象，系统可监测到设备在非正常振动时所处环境。如果数据是贯穿智能界面环境的命脉，那么，物联网就是血管系统。随着智能接口趋势不断发展，首席信息官（CIO）应当把构建、维护以及扩展物联网功能作为所有优先待办事项中的顶级重要事项。

汲取前沿经验

SNAP公司布局增强现实（AR）体验



尽管增强现实（AR）可用于大众娱乐及大众教育，但增强现实技术的广泛运用与现实之间却始终隔着一道障碍，即：需要开发出一个可访问、无干扰、可直观使用的界面。Snap公司独辟蹊径，把增强现实技术作为吸睛点，其日常用户达数亿人次。

“归根结底，我们是一家摄像头公司，但是，我们专注于通过智能互联的摄像头来创造新的沟通方式，” Snap公司技术副总裁Steve Horowitz表示。⁸ “Snap充分利用增强现实技术，与用户建立起密切并且忠诚的关系；我们也在不断学习人们如何与他们的各种设备进行交互，由此便可基于用户的自然交互习惯来改进Snap体验。”

当Snapchat的大多数用户在视频中把卡通老鼠耳朵戴在头上、调高声调，或者在背景中加入跳舞的美洲驼元素时，可能并未意识到自己正在与虚拟现实互动。其原因在于，Snap选择把智能手机摄像头作为互动界面，这样的界面工具让用户感到熟悉且舒适——因为手机摄像头几乎总是触手可及。Snap采用的界面，使用户的自然动作更加丰富，并充分利用精细的面部映射技术及计算机视觉技术，创造出可以旋转和扩展的3D动画效果。而用户则可以直观地移动手机以及点击手机屏幕，方便地访问“镜头”或滤镜。

在创建、发送和查看快照的过程中，几乎不存在学习曲线，并且快照结果可以即时呈现。

Snap公司一直与市场领军者保持合作，推动着数字互动的前沿变革，而这样的合作有助于帮助消费者以看似毫不费力的方式进行数字互动。此类体验结合了数字现实技术、基于云计算的电子商务平台以及按需满足的技术。例如：客户可以预先浏览即将在专卖店活动中推出的产品，或者，可使用地理位置滤镜（Geofilter）来虚拟“试用”限量版商品，在应用程序中进行购买，并且在购买当天实现交付。

Snap公司的下一个目标是什么？从技术层面而言，Snap公司认为，摄像头不会随着智能手机的发展而停止演变的步伐，它会被整合到一些颠覆性较小的工具中，比如：摄像头眼镜以及其他尚待发明的设备。关于互动参与方面，Snap公司计划向用户提供直观且富有创造性的增强现实体验，继续塑造未来发展。

仅凭刷脸就可登上一千个达美航班



2018年年底，达美航空公司 (Delta Air Lines) 开放了美国第一栋仅凭刷脸就可从机场门口直通登机口的航站楼，此举一出便登上了新闻头条。⁹ 从亚特兰大的杰克逊机场F国际航站楼启程直飞国际目的地的旅客，可以先在自动服务台办理登机手续，再把行李放在大堂柜台，而其安检后，通过面部识别即可登机。

据达美航空公司初步调查显示，面部识别技术缩短了乘客的候机时间，并且可以把乘客登上宽体客机的时间缩短九分钟。¹⁰ 过去几年，达美航空分别在亚特兰大杰克逊国际机场、底特律大都会机场以及肯尼迪国际机场进行了生物识别登机测试，并将于2019年把其第二个从机场门口到登机口的生物识别登机体验推广至底特律新城机场 (DTW)。达美航空公司希望通过生物识别技术 (包括：指纹识别和面部识别技术) 改善并且加快推广旅行体验。此外，达美航空希望通过精简操作过程以及为员工提供辅助技术，使员工的时间用于更有意义的与客户互动，由此改进客户的互动体验。

“我们希望充分利用高科技来推动高接触服务，”达美航空运营技术创新副总裁Matt Muta表示。¹¹ “员工是我们最大的竞争优势，因此，我们所采用的方法很大程度上是向员工提供科技工具，增强员工的工作能力，为乘客提供真正的无缝旅行体验——这就是达美航空通过员工优势在全球市场享有盛名的独特方式。”

Muta与达美航空各个部门的运营团队开展合作，并且与达美航空设在亚特兰大市中心的全球创新中心“飞机棚”开展合作，该创新中心类似于初创企业，负责测试及衡量业经验证的技术。¹²

团队采用设计思维流程，帮助团队成员深入研究并理解问题，然后再迅速建模并且进行部署。为了深入理解旅客及员工的需求，团队成员与达美航空员工、达美航空业务伙伴、技术伙伴密切合作。

自2017年成立月以来，飞机棚团队不断探索各种创意，其中包括：如何利用技术帮助达美至臻商务舱 (Delta One) 客户在飞行之前提前选择餐食；如何通过互动语音解决方案为旅客提供飞行信息；如何为飞行员、空乘人员以及登机口管理人员提供实时飞行通信设备；以及如何通过登机口界面，使得地面管理人员不必使用个人电脑就可执行任务，使得他们的行动更加灵活；而达美航空公司飞凡俱乐部 (Delta's Sky Clubs) 则提供便于了解交通状况的技术套件；以及无人机避雷检测技术等。

Muta表示，三年内，达美航空将探索更多新技术，以便更加智能的与客户及员工进行交互，使员工的移动更加灵活，并能同时传递连续的信息，助力达美航空更充分地融入整个旅行体验。随着达美航空不断探索如何充分利用更多人工智能应用程序 (包括：计算机视觉、机器学习、预测分析及优化)，达美航空的员工及其享有盛誉的服务仍将是公司获得成功的核心因素。Muta相信，达美航空积极创新以及充分利用生物识别及面部识别技术，不仅将为达美航空树立标准，也将为整个行业树立标准。在F航站楼采用的生物识别技术的同时，达美航空也正在为未来客户的生物识别体验绘制行业蓝图，通过收集客户及员工的反馈意见，优化和重组流程，把智能界面推广到了其他地域。

个人观点

麻省理工学院，媒体实验室流体界面研究组主任 PATTIE MAES

过去几年，我们已看到关于人工智能的大量媒体报道，这些报道往往关注的是人工智能技术将如何使人类失业。但我个人认为，未来还将有更加令人振奋的可能，即将来人类的技能可通过智能界面得到增强，从而提升人类的决策能力并使人类的决策能力与机器智能相结合。在实验室里，我们倾向于说“智能增强”，而非“人工智能”，我们认为，未来人类与科技设备之间的互动将更加自然、更加密切。

我们希望从三个方面来看科技设备的变革。首先，当下我们生活在两个世界：一个是物理世界，另一个是数字世界。但这两个世界并未很好地相互融合。我们总是疲于应付多重任务，在不同的任务间切换注意力。其次，尽管目前的个人设备可以帮助人们获取全球信息，但这些设备却并未在重要成功因素方面提供多少帮助——这些重要因素包括：注意力、动机、记忆力、创造力以及自我调节情绪的能力。第三，目前我们的科技设备只接收我们在深思熟虑后通过打字、刷磁卡以及语音输入的信息。如果科技设备能够获取更多隐含的输入信息（比如：我们所处的具体环境、我们的行为以及心理状态等），那么就可以在不需要太多人工指令的情况下为我们提供帮助。

目前的科技设备已逐渐聚合越来越多的用户信息。但在未来，这些科技设备还可以分析我们正在关注什么或感知到我们的双手正在做什么，由此收集到周围环境及现状的相关数据。在这样的使用情境中，我们的科技设备能够根据明确的意图及动作，根据我们的思想状态、未曾明示的个人偏好甚至个人欲望，为我们提供相关数据。此类系统将更加具体地了解用户及其所处的环境，并对用户的行为及意图进行预测。

科技设备将从与人类进行的交互中进行学习，这样的学习将逐渐使人类与科技设备之间的决策及沟通更为高效。我经常开玩笑说，未来的科技设备将比我们的配偶、父母或朋友更了解我们，因为这些设备将永远如影随行，不停地监视我们，而且还能够从我们的行为和所处环境中察觉蛛丝马迹。此刻，我们是专心致志还是心不在焉？压力水平如何？我们感到身体不适，是身体疾病还是受伤所致？所有这些因素都会对交互产生极大影响。但是，如果不加强设备对环境信号的感知及理解，那便几乎不可能对这些影响因素加以量化，目前我们使用的界面（比如：电脑键盘或鼠标），都不能自动根据这些影响因素的暗示进行调整。

正如我们所知，要想优化数据交付，就必须改进界面。如今，我们以破坏式的方式从设备接收信息，即：用户需要先停下手里正在做的事情才能接收新信息，然后用户将决定如何处理这些新信息，随之敲击键盘、滑动鼠标或者发出语音指令，指示手机、平板电脑或笔记本电脑下一步该如何按照其意图进行处理。而采用嗅觉、视觉、听觉显示技术以及电子刺激和振动刺激技术后，人类无需全神贯注关注设备，就可以与设备进行沟通。我们可以在全神贯注地盯着文件打字或者正在收看电视节目时，不加理性思索就可以感知并处理刺激性信息（比如：气味或声音）。

在实验室阶段，我们的目标不仅仅是把所有形式的用户数据无缝输入到设备中，还希望能够让用户以直观的、不受打扰的、舒适的方式对设备所提供的数据及洞察做出响应。我们需要找到各种方法，使用户能够以最小程度的努力、时间及难度来完成具体的任务。我们正在寻找更加巧妙的方式，在不分散用户注意力的情况下为用户提供信息，而这就需要探索所有五种感官的潜力。

譬如：我们的Essence项目探索的是如何使用嗅觉线索。这款夹戴式小型装置将来或许可以感知到佩戴者在开会时注意力下降，并释放出一股类似柠檬或薄荷等已被证明可以提高人类注意力的气味，而后根据生物识别数据或环境数据确定释放香味的浓度及释放频率。AlterEgo是我们从事的另一个研究项目，这是一款可穿戴的外围神经界面，通过这个界面，人类可以与机器“交谈”，人类无需发出语音，也无需与环境“断开连接”。当用户在头脑里发音吐字时，用户不必真的说话，设备也能感应到用户发出的微弱信号，然后通过骨骼传导发送音频反馈信息，整个交流不会对用户倾听周围环境的能力造成干扰。目前，我的一名学生甚至正在通过监测胃活动的变化，以此作为无意识感觉或精神状态的一项指标，进行所谓的“直觉”有效性研究。

科技设备在很大程度上已成为我们生活的一部分，但是，要把这些设备完全无缝地融入我们的生活，还有很长一段路要走。认知增强技术机会颇多，要探索这些潜在的机会，首先需要创建更智能、更直观的界面。

个人观点

索尼娱乐科技公司 (SONY ENTERTAINMENT & TECHNOLOGY) ，创新工作室总裁兼幕宝电影公司 (SCREEN GEMS) 实体制作总监 GLENN GAINOR

在我看来，未来的娱乐世界能够让所有的讲述者（不论大小）都来为大家讲述前所未闻的故事。在这样的未来世界里，我们可以分享好莱坞的最佳作品，让来自世界各地的讲述者都能够实现自己的故事梦想；这样的未来世界里，将不仅仅只有一个集中式发声，人们会听到许多闻所未闻、各不相同的重要声音；创新制片工作室将为这个已知行业赋予新的能量，也将颠覆这个行业的想象，成就曾经被视为不可能的作品。

索尼娱乐科技公司创建的创新工作室源自索尼影视娱乐公司 (Sony Pictures Entertainment) ，于2018年6月开业。我们把工作室设在索尼电影制片厂 (Sony Pictures studio) 一个7,000平方英尺的录音棚里，目前正在利用索尼最新的研发成果，帮助世界各地的讲述者为今天和未来创作故事内容。

让世界各地的讲述者都能向大家讲述故事，这一点非常重要，因为世界各地都有渴望被倾听的声音：在约旦安曼一隅，一位年轻女子正准备与大家分享她的故事；在摩洛哥山区的某个角落，尚有人们未见过的景色。从好莱坞到莫斯科，有数以百万计的壮丽美景在向数以百万计的观众发出表白。

如果我们能够打破距离限制，以最真实的3D体验重现每一个真实场景，又会是怎样一番景象呢？如果我们能把这些故事制作成电影，观众不必离开加州卡尔弗城便可置身于堪比现实的电影场景中，那又会是怎样一番体验呢？是的，我们可以做到。我们可以借助无数个数据点（这些数据点很像组成你我的原子）支持的立体视频技术 (Volumetric video technology) 来创建超3万像素的分辨率以及6K索尼威尼斯相机所捕捉到的移动场景，由此呈现电影场景。我们可以使用传统的电影及电视摄像机，在虚拟世界中拍摄演员的现场表演。

您将看到创新工作室的创作潜力，它不必离开立体舞台就可以在不同的地点与不同的人一起构建虚拟世界。立体讲述故事技术为电影工作者提供了身临其境的拍摄体验，电影工作者可以像现实世界所呈现的场景一样，从任何视角利用视差呈现空间里的任何物体。我们目前采用的技术可以呈现实时视觉效果，以此把真实世界与非真实世界相互融合。

当我们能够通过目前摄像头无法企及的分辨率来合成捕捉模拟世界时，我们就有机会创造出更多作品，而不再仅仅局限于娱乐用途——我们还可以利用这项技术来保护遗迹和具有重要意义的场地，或是颂扬人类文明以及我们的地球。这项技术还可以为电影行业节约成本，因为，与其耗资百万把数百名演员及工作人员派往某个地点拍摄数周或数月，或为了制作一部大片续集而重建拍摄场景，倒不如派少数工作人员去某个地点或场景拍摄需要的场景图像，然后将其保存以供重复使用。

我深信，我们应该为这部耗资2亿美元的电影及其制作过程中已取得的所有技术成就而庆贺；但是，我想说的是，我帮助创造了一个电影世界，在这个世界里，创新技术并不局限于制作大成本电影。我希望那些各种体裁的电影人都能拥有这些创新能力。技术不应该只为资金最充足的内容创作者服务——它应该为所有的内容创作者服务，因为最终，我们所有人都能从别人的故事中受益。

我们看到了这项技术的潜在价值，这项技术不仅对下一代电影制作人具有价值，而且对设备制造商、政府、医疗服务提供者、教育工作者、航空航天工业、艺术品交易商以及博物馆都具有价值。目前，我们正在与索尼公司的工程师们一起寻找机会，我们将会与其他行业开展合作，通过充分利用此项技术共同获益。

目前，我们正致力于研究可节省成本、增加机会、拓宽视野且赋能造梦者的技术。“假如……会怎样？”，这曾是电影界最昂贵的字眼，如今听来却如此划算。如果您现在手握资产，您可以说，“好吧，我们一起来试试！”

风险影响

如今，数据已成为整个数字生态系统中的流通货币，而界面则是帮助我们与这种数据开展互动的工具。企业已逐渐意识到，智能界面在降低企业系统风险和网络安全方面能发挥巨大的作用。然而，随着智能设备在机场、医疗保健、学校、制造业以及零售业中的应用逐渐增多，企业需要考虑智能设备对用户和组织可能带来的网络安全风险。公司应针对界面访问、从界面收集的数据和向界面发送的数据，采取恰当的安全措施。

智能界面有助于减少各种应用程序及跨行业间存在的网络安全风险。以生物测定为例，人脸识别技术、视网膜扫描技术以及机场安检及边境保护均是通过指纹来识别身份，而这些技术所具有的好处显而易见。适用于不同个体的专项生物识别技术，可以提供更可靠、更准确且更快捷的身份验证及公民认证，由此提高公众的安全性。生物识别技术正是利用这个特性成为了访问智能手机设备真正安全的方式。由于生物识别技术不可逆转，即：虹膜图案或者指纹特征都不可能轻易被更改，因此，生物识别技术不会像密码技术那样需要维护，同时也更难被窃取。

生物特征数据受损后可能会产生灾难性的影响：身份识别标记使访问更安全、更有效；可一旦发生漏洞，这些身份识别标记就会产生多层风险。

然而，由于这种独特的持久性，生物特征数据受损后可能会产生毁灭性的影响：身份识别标记使访问更安全、更有效，可一旦发生漏洞，这些身份识别标记就会产生多层风险。可能产生的风险如下：

- **道德风险。**目前，组织甚至国家都可以根据已收集到的生物特征数据来锁定、操纵以及区分具体人群。
- **隐私。**用于监控个人健康状况（例如：糖尿病患者的血糖水平）的数据及界面可能被出售给健康保险公司用于评估投保长期风险以及设置保费。
- **安全。**对于智能界面所收集到的大量数据以及界面本身，如果组织不对这些数据及界面加以维护，就会带来重大安全风险。盗窃不可撤销的身份标记（例如：指纹），可能对个人保护其个人数据的能力产生终生影响。
- **监管。**智能界面应用高速扩张，监管机构难以企及。对在欧盟经营的企业具有影响的《通用数据保护条例》（简称“GDPR”）中包含有保护生物特征数据的相关规定，但是，美国缺乏类似广泛的隐私及安全法规。

为应对此类网络安全风险，组织应从一开始就建立数据管制模型，对企业数据的价值、所属权、存储以及使用方式加以规定，此管制模型还有助于确保组织在使用和销毁企业数据时可做出合乎道德的决定。

此外，企业应当制备数据风险管理方案，此类方案可定义相关数据对不良参与者的价值，以及确定通过这些界面消耗和处理的数据所具有的敏感性及脆弱性。此类方案还可提前实施管控，这一点至关重要，可使得高价值数据不论置于何地（放置于办公场所、远程数据中心或者放置在云中）都能得到保护。

如果数据与具体的使用无关，则企业应将这些信息匿名化处理，并在对第三方传输数据时建立额外的边界加以处理。最后，企业在删除数据及存档数据之前，应当经过深思熟虑。

您准备好了吗？

智能界面趋势为我们提供了一个机会，让我们可以利用越来越快聚合的技术更深入地了解客户、提高运营效率、创造高度个性化的产品及服务。但是，正如所有首席信息官（CIO）都深有体会的一点：细节决定成败。某些行业（比如：零售业和制造业），目前正处于采用智能界面的前沿。那么，其他行业的情况又如何呢？时间会证明一切。在探索智能界面的机会及潜在缺陷时，请考虑以下几个问题：

► 我的预算有限。我要如何才能尽快证明这项投资所能产生的回报呢？

几乎可以肯定的是，智能界面计划将需要对硬件（例如：传感器、头戴式显示器以及麦克风）进行投资。这些硬件并非“即服务”的概念，而是确定的硬性成本。此外，尽管单个传感器的价格并不高，但是，如果把监控生产设备所需使用的传感器都叠加在一起，就可能是一笔数目不小的投资。虽然这笔投资可能会让您犹豫不决，但是，请不要落入一个常见的陷阱，即：把信息技术仅仅视作为一个成本中心。首席信息官（CIO）往往会以线性思维看待主动成本，即：*对新兴技术所作的投资将在一定时期内产生具体的回报*。也许，更有效也更准确的方法是：站在一个更广阔的视角，研究投资成本如何在整个运营及回报过程中进行摊销。在当前的界面市场中，这些新兴技术的真正用途和如何证明技术的成本合理两者间还存在鸿沟。当您努力发掘企业的发展机会时，请以批判性思维思考自己想要实现什么样目标、这个趋势可以如何帮助您实现这一目标，以及您究竟愿意为这个目标做出多大程度的承诺。

► 我将需要具备哪些技能？

有了智能界面，人类的身体就可变为创建指令的工具，用户身上穿戴的设备不停地跟踪动作、声音及目光注视等信息。因此，对于IT组织而言，以人为本的设计能力将有可能比以往任何时候都显得更加重要。例如，具有医学背景的人了解身体发挥功能的方式以及应对刺激的方式；语言学家可提供相关见解，阐述人类有效语音对话的构成要素，以及人类对计算机响应作何反应；理疗师则可以为开发并使用触觉技术提供相关专业知识。

除了具备以人为本相关技能的专业人士以外，技术通才或者“沟通者”也将为推动技术向前发展发挥重要作用。这些人士非常了解所有的智能界面技术，从更广泛的角度来看，他们非常了解如何互动和接触。他们将能够理解如何组合使用这些技术，以此推动实现技术趋势所承诺的增长水平。

► 在基本层面，智能界面趋势还包括：企业将比以往任何时候都更详细地了解客户行为及员工行为。我是否应该担心隐私问题？

答案是肯定的：在隐私方面，追踪用户的在线行为非常重要。在线跟踪与离线跟踪是完全不同的主张——许多用户可能认为这侵犯隐私并且不可接受。在线跟踪将如何在监管工作中发挥作用，这个问题还有待观察。但就目前而言，企业可以采取的措施，确保所有的界面（尤其主要为消费市场设计的增强现实设备或虚拟现实设备）都符合企业隐私标准和安全标准。例如，如果您在工作中佩戴耳机，您并不会希望长时间地捕捉同事的面部表情信息，因此，用户只需在必要时激活使用耳机。

语音界面应用中也会面临同样的问题：如何判断哪些对话应该或不应该录制？将消费者市场中颇受欢迎的虚拟助理麦克风始终处于开启状态——这一操作在某些企业部署中也许可以接受，但若是在零售环境或在家中就必定令人难以接受。部署任何智能界面时，收集或处理数据之前都必须对数据进行核查，这有助于确保始终尊重个人隐私。

► **目前，智能界面部署市场已有许多硬件及软件玩家。那我是否应该等待相关标准出台以及几个主流平台建立之后再开始设计解决方案？**

并非如此。解决方案空间呈碎片式分布，但已有越来越多的公司（有些公司可能正是您的竞争对手）在开发智能界面趋势的使用实例，并且正在探索各种途径以增加智能界面趋势的可用价值。您可以跟踪他们的潜在客户或者开发您自己的内部使用实例。无论哪种方式，您所做的努力都可以并且应当被包含在创新投资组合中。在这样的创新投资组合中，您需要在“研究”方面投入“成本”。您的程序可以快速循环，可以搜索到客户及时的反馈信息，并且可以被编目为“有效”或“无效”（理想状态是绑定可被识别以及可被预测的KPI指标）。之后您可以采用“通过/不通过”决策模型，对上述工作加以衡量和评估。当然，开发使用实例以及探索机会——只是更大的数字转换难题中的一部分而已。从更广泛的角度来看，您的公司需要一个连贯的创新战略，包括：迅速演变发展、分散的生态系统，以及目前及将来未经过验证的使用实例。最后，公司经过不断的尝试、失败汲取经验，如此反复才有可能最终实现灵活创新。

概要总结

与许多提供流程新途径或者客户激励新途径的技术趋势不同，智能界面趋势提供了更加个性化的内容，因此，智能界面便成为了一次契机——从根本上重构人类与技术、与信息以及与周围环境之间的互动方式。若说智能界面技术趋势可能具有破坏性，那这还不足以充分形容这个技术趋势——简而言之，这个技术趋势代表着下一场伟大的技术变革。而这一场变革已在悄然进行。若您现在还未开始探索语音、计算机视觉及日渐增多的其他界面会对您组织的未来发展发挥什么作用，那么，您已经落伍了。



作者



ALLAN COOK 现任德勤管理咨询（Deloitte Consulting LLP）数字现实业务领导。ALLAN COOK与众多行业的企业开展合作，帮助企业规划创新战略、企业愿景、商业计划，以及创建虚拟现实、增强现实、混合现实及360度全景沉浸式体验的实施途径。Cook兼任全球技术、媒体及电信（TMT）运营转型实践领导者，拥有30多年行业经验。Cook所提供的客户服务重点关注战略、场景规划、业务转型、创新及数字现实。



JONATHAN BERMAN 现任德勤管理咨询（Deloitte Consulting LLP）高级经理，在咨询、运营及创业领域具有25年增长战略经验。JONATHAN BERMAN曾负责领导实施若干项目，项目领域涉及数字变革的方方面面，其中包括：市场进入策略、流程/组织设计及技术。Berman还与医疗保健、消费者、技术、工业及服务等众多企业跨部门广泛合作，开发并且推出新的商业模式及产品。在语音型智能界面方面，Berman拥有丰富的创新经验及部署经验。



JITEN DAJEE 现任德勤管理咨询（Deloitte Consulting LLP）高级顾问，是增强现实、混合现实及虚拟现实技术领域的领军人物。JITEN DAJEE帮助客户了解并且采用3D浸入式技术，为企业提供工业、消费及技术型领域使用实例。Dajee提供战略思维及技术交付建议，帮助客户驾驭未知领域并且实现新兴技术所具有的价值。

风险影响



ROB EGGBRECHT 现任德勤（Deloitte & Touche LLP）网络风险服务部门独立战略顾问。目前，ROB EGGBRECHT专注于云安全方面的各项工作，其中包括：云安全风险评估以及云访问安全代理技术。ROB EGGBRECHT具有20多年的咨询经验，为全球多个行业应对复杂的信息安全挑战提供咨询意见。Eggebrecht熟知云安全及数据保护，在网络安全方案整体开发及治理方面经验娴熟。

资深撰稿人

Yasar Butt

总监

Deloitte MCS Limited

Steve Rayment

合伙人

Deloitte Touche Tohmatsu

Gordon Shields

合伙人

Deloitte LLP

Teppo Jalkanen

德勤高级经理

Kathy Lynch

德勤会计师事务所高级经理

Jodi Lewis

德勤会计师事务所产品经理

Hillary Laird

德勤会计师事务所独立顾问

注释

1. *Economist*, "How retailers are watching shoppers' emotions," June 8, 2017.
2. Zion Market Research, "Global speech and voice recognition technologies market," August 21, 2018.
3. Research and Markets, "Global affective computing market: Forecasts from 2017 to 2022," September 2017.
4. Marketers Media, "Voice assistant landscape market 2018 personalized responses, comfortable & reliant technology, mass adoption, major advancements with future predictions," November 22, 2018; *Tech Trends 2019* is an independent publication and has not been authorized, sponsored, or otherwise approved by Apple Inc. Siri is a registered trademark of Apple Inc.
5. James Vlahos, "Inside the Alexa prize," *Wired*, February 27, 2018.
6. Allan V. Cook et al., *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
7. Bryan Menegus, "Amazon imagines future employee surveillance with patent application for AR goggles," *Gizmodo*, August 2, 2018.
8. Steve Horowitz, vice president of technology at Snap, interviewed on October 18, 2018.
9. Ben Mutzabaugh, "Delta says USA's 'first biometric terminal' is ready to go at Atlanta airport," *USA Today*, November 29, 2018.
10. Delta, "Delta unveils first biometric terminal in U.S. in Atlanta; next stop: Detroit," accessed December 2, 2018.
11. Matt Muta, vice president of information technology innovation and commercial technology at Delta, interviewed November 19, 2018.
12. Delta, "How 'the Hangar' is upping Delta's innovation game," accessed December 2, 2018.



超越营销：体验重塑

CMO和CIO合作提升人类体验



营销新世界是个性化、情景化的，且充满活力。这个新世界不是由外部主体协调策划的，而是由首席营销官（CMO）精心安排，通过与技术组织合作为企业夺回对人类体验的掌控权。CMO和CIO正在携手构建一系列以新兴技术为动力、以体验为中心的营销工具。他们的目标是将营销从以获客为本的活动转变为基于数据来实现卓越人类体验的活动。在体验营销中，企业会了解每位客户的偏好和行为，并将其视为独立的个体。分析技术和认知技术阐明客户需求和愿望的背景，确定与他们互动的最佳方式。体验管理工具定制内容并确定在各实体及数字接触点的最佳呈现方式，为我们实现为每个人建立真正独特的联系这一目标更进一步。

不妨想象这样一个世界——各企业品牌都知道客户是谁以及想要什么，并且可以通过实际或数字渠道无缝地、实时地提供最适合客户需求的产品、服务或体验——其实这个世界已经到来了。

营销技术正在复兴。以渠道为中心的解决方案，如网站、社交媒体和移动平台、内容管理工具和搜索引擎优化，正迅速成为昨日旧人。作为超越营销发展趋势的一部分，企业正在采用新一代的营销技术系统，提供前所未有的客户亲密度、有针对性的用户触点和精确影响力。

通过部署数据收集、决策和交付的新方法，企业现在可以为个人客户创建个性化、情境化、动态端到端的体验。反之，这些体验有助于客户建立与产品和品牌的深厚情感联系，从而推动忠诚度和业务增长。

超越营销趋势注重人类体验，这代表了营销战略和实践的一个转折点。传统上，营销的广泛目标是以推动卖方战略的方式扭曲消费者意愿。在未来，营销的目标将是调整卖方目标和吸引用户的方式，以满足特定客户期望——在深层感官层面形成的期望。这一层面有多深呢？

想想看：人的双眼能够看到七百多万种颜色，耳朵可以听出稍微有些走调的音符，而2000万个神经末梢使我们能够感受一切。人类是感官生物，因此人类的生活就是经历各种体验。当涉及企业与人的沟通和联系时，逻辑和系统限制有时便会压制情绪智商。因此当下的一个大趋势便是重拾人类经验并重建情感。品牌应专注于了解欲望、需求和互动。无论属于哪种类别或行业，绝佳的品牌体验应展现出情感感受，并为所有品牌期望树立前行的标杆。

为了达到这些期望，一些公司不再局限于和营销服务提供商（MSP）及广告代理商之间的长期合作关系，正在将数据管理和客户接洽流程重新纳入到公司内部。同样，CIO和CMO已经开始了比以往更紧密的合作，且正在调整关于公司营销、业务和更广泛领域的数字战略。他们正在将“黑盒式”的客户营销解决方案替换为以云计算为基础、灵活自动的营销系统，因为该系统能够更好地控制数据。在*超越营销之旅*中，领先的企业正在探索各种机会，以便将第一方、第二方和第三方数据、认知分析技术、机器学习以及实时/适时的触点交付整合到其数据管理群中。

在接下来的18到24个月内，预计会有更多公司开启自己的*超越营销之旅*。老牌企业可能会开始启动个别品牌的试点项目，或整合目前散布于各企业系统和运营孤岛中的大量消费者数据。初创公司则可能会通过定义最佳消费者体验并努力将其变为现实来进行前所未有的尝试。

大大小小的组织将可能会马力全开地进行营销技术探索和用例开发。展望未来，消费者——而非营销人员——将成为幕后推手。

顺势而行

持续在线访问极大地改变了客户期望。客户希望能够随时随地获得个性化的体验和沟通。在一项CMO委员会/思爱普（SAP）调查中，47%的受访者表示他们会放弃那些给人以糟糕、冷淡或沮丧体验的品牌。¹作为回应，CMO将近三分之一的预算分配给营销技术研发。

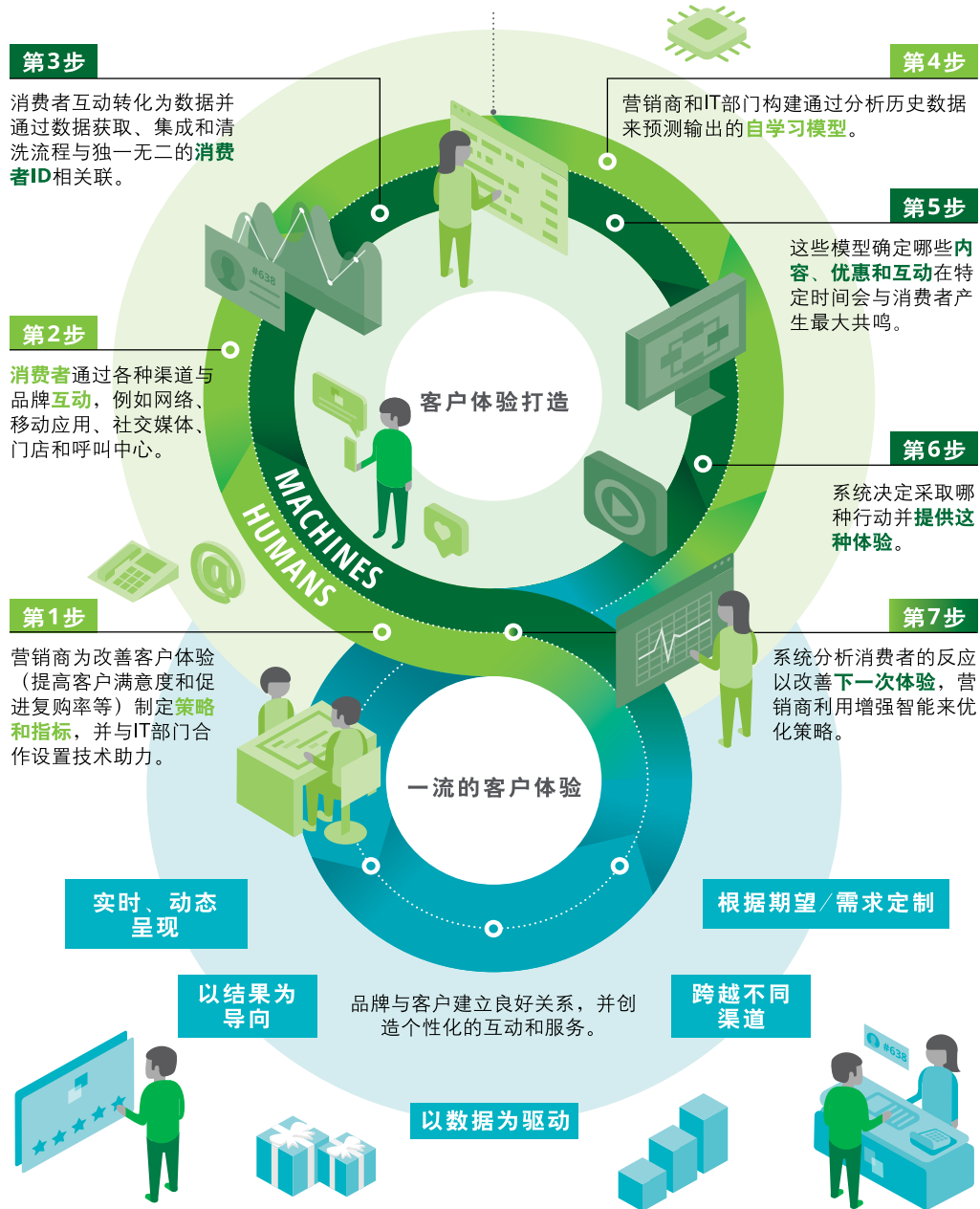
在不同行业中，我们看到公司采用了各种技术来增强客户体验。例如，服装零售商Nordstrom最近推出了一个数字购物体验平台，该平台使用智能手机购物应用来增强店内体验。也许顾客会在社交媒体上看到一件自己喜欢的衣服；通过Nordstrom的APP，他们可以联系Nordstrom提供的私人造型师，造型师会帮助他们找到有现货的最近门店。当顾客到达该地时，那里会有一间标有其名字的更衣室，里面已经放好了看中的衣服，以供随时试穿。²

在体育领域中，堪萨斯城酋长队（Kansas City Chiefs）正在使用基于机器学习和人工智能的决策云来改善球迷体验。“利用该平台，我们可以将多个级别的粉丝数据与许多不同的优惠、促销和邀约挂钩”，酋长队门票销售副总裁Tyler Kirby说。“确保我们只向那些最有可能产生购买行为的粉丝提供我们的内容，同时也要确保不会冲击我们的零售销售。甄选出的受众对我们销售团队的所有电子邮件推送、付费社交和潜在客户分配工作都很有价值。”³

图1

CIO与CMO合作重构人类体验

打造体验的过程是一个将互动转化为洞察的
动态的反馈环路



来源：德勤分析。

随着这些因素推动超越营销趋势向前发展，像这样依靠技术实现的CX计划正变得越来越普遍。首先，传统广告代理商和其他营销服务提供商正在努力提供涵盖销售、营销和数据的综合体验。一方面，某些遗留数据管理系统不支持实时访问和决策；另一方面，孤立的企业职能在数字时代显得非常低效。大型企业的孤岛问题更为严重，因为营销服务商无法一目了然地看透产品线、业务单元、功能和地域。因此，越来越多的公司开始探索在企业内部重新纳入数据管理和客户激励的举措。

如果不在数字战略的参数范围内开发，那么促进和提供端到端客户体验所需的技术栈将变得极为复杂和困难。

与此同时，技术创造了很多种吸引并促使客户进行购买的方式。但是，如果不在数字战略的参数范围内开发，那么促进和提供端到端客户体验所需的技术栈将变得极为复杂和困难。CMO越来越多地买断整个客户体验的交付（包括CX系统），并且意识到自己正在扮演传统CIO的部分角色。与此同时，企业要求CIO改造遗留系统并构建新的基础设施，以支持下一代数据管理和前台客户接洽系统。这对IT部门的使命及更广泛的数字化转型战略有何影响？IT和营销如何才能在这种环境中确保安全性和数据完整性并提供充分的技术支持？随着企业在超越营销之路上渐行渐远，CIO和CMO发现他们必须比以往更紧密地合作，从而履行公司的新营销策略和实现数字战略。

三大D元素

从技术角度来看，这一趋势包含了公司满足消费者期望所需的数据、决策和交付方面的基础设施。

- **数据 (Data)**。在超越营销中，数据是所有尝试的起点。在公司控制的环境中，更多的多样化数据使公司可以更深入地了解客户以及个人偏好和行为。考虑一下贵公司在系统中可能拥有的客户信息：姓名、邮箱地址、对营销活动的反应、历史购买记录、售后联系以及处理的结果。（产品是否被退回？客户是否在购买产品后因任何原因与公司联系？）这些是客户资料的基本要素，并可在遵守当今严格的隐私标准的前提下，通过公共或第三方数据进行完善。

了解每个客户的年龄区间、性别和位置，可以帮助将他们的历史购买记录和偏好与同类群体中的其他人进行比较。这种分析有

利于对品牌客户进行更全面地客户画像。收集、整合和丰富客户数据的过程会根据每个企业能力和需求而有所不同。但总体而言，从众多来源中提取和转换数据后，可以将每个数据处理结果链接到唯一的客户ID，然后将该数据存储在客户数据平台中以备后续决策和分析使用。

- **决策 (Decisioning)**。通过高级分析、受众管理、实时个性化和决策引擎，系统可以确定如何以及何时向潜在或已知客户提供一种对客户及公司价值最优化的体验。这不仅仅是简单的创意复制、图像和信息。它还可以包括定价、促销以及向客户呈现的独特服务和产品。将机器学习技术整合到决策过程中可以帮助系统进一步完善公司对客户（以及已提供体验的有效性）的理解。最后，决策应包含与库存和物流系统的必要对接，以确保所提供的产品和服务实际可用并且可以快速交付。
- **交付 (Delivery)**。在数据转换和决策之后，内容管理和活动体验管理工具通过电子邮件、文本和用户门户等渠道中协同交付动态CX内容。它还整合了呼叫中心和移动应用等互动渠道。在某些环境中，这一过程可以完全或在很大程度上实现自动化。这些交付互动最终创建了可定制的、个性化的人际沟通。

这对IT意味着什么？

重新设计公司当前的数据、决策和交付方法并不需要剥离遗留技术库或将其替换为一系列高新的新技术。相反，目标应是整合能使现有系统更智能的技术和流程，并提供与客户的实时无缝交互。

可以在内部使用一些黑盒数据解决方案，这些解决方案应存在于云端。但对于今天的许多公司而言，这些变化已成为更广泛的数字化转型战略的一部分。无论是分析技术、认知技术还是云技术，推动超越营销趋势的技术可能正在推动着企业中的其他转型计划，并已经持续了一段时间，应寻找机会利用数字投资并发展IT人才。

随着时间的推移，超越营销趋势可能需要重新思考、重新设计或重新实现当前的渠道系统，以支持定制化和个性化程度更高的触点。支持创建更高情商的互动过程，通常需要使用不同的方法来传递消息和内容。促销将变得更富于变化，可能需要调整针对个性化程度较低领域所配置的核心系统。现在分析现有系统组合，找出潜在的“夹点”对于未来提速非常重要。

支持分析、机器学习和人工智能等为众多决策系统奠基的技术，可能还需要改进当前的IT人才建设方法。推动企业人工智能转型的技术也将为营销决策提供支持。通过培训内部资源和确定外部支持对在行业内领先一步十分关键。此外，市场营销和IT部门还需要更多的CX人才，为此，应当开展讨论，确定这些人员在何处以及以何种方式才能使成功最大化。

一线经验

美国网球协会的赛点：一项发展网球运动的基层数字营销策略



自1881年以来，美国网球协会（USTA）主要通过建立积极参与者的会员群体——管理业余比赛和开展要求入会的成人和青少年项目——来履行其发展网球运动的使命。为了继续发展这项运动，该组织最近拓宽了其视野，与多方建立关系，包括教练、教师、网球迷和球员的父母以及所有年龄段能力各异的球员。

“如果我们能够让人们——无论他们处于其网球生活的哪个阶段——通过正确的训练参与合适的活动，人们将会终生投入这项运动”，美国网协数字化总经理Kevin Mahoney说。⁴他表示，为了做到这一点，该组织必须与任何可能拿起网球拍的人建立个人联系，让他们上场，并让他们持续地投入这项运动。

为了使每个人都拥有完美的体验，美国网协实施了个性化的营销策略，这需要转变协会的数字网络。为了支持这项工作的开展，协会建立了一个数据湖，从线上和线下的各种触点收集信息，如赛事登记和结果、购买和搜索历史等，并创建每个客户的单一视图。这种单一视图使美国网协能够了解运动者的参与模式，并为每个人提供特定的网球体验。在这之后，该组织发起了一项活动，鼓励球员和其他参与这项运动的人（包括非会员）在USTA.com进行注册。

“更加了解个人如何与网站互动，我们就能根据历史信息更好地为其提供合适的机会，无论他/她是粉丝、大学校队球员或是首次拿起球拍的老年人”，Mahoney说。“比如，我们能够锁定一个少年队网球运动员的父母，他/她可能不希望收到有关提高自己反手击球能力的信息，但是对其城市正在组建的一支新少年队或提供教练的青少年诊所更感兴趣。”

这种方法已经部署在美国网球协会官方青少年网球品牌“网络一代”（Net Generation）中，该品牌旨在培养孩子的技能，助其在球场内外卓越成长。到目前为止，Net Generation拥有超过30万个美国网协注册账户，实现这一成果仅用了一年多。随着美国网协收集了更多相关信息，打造定制体验变得更加容易，可以轻松地为运动员匹配教练、球队、比赛、训练设施和其他资源，从而提高他们的参赛机会。

该协会还利用其新开发的营销工具拓宽其数字业务，不再局限于核心成员。作为“网球2020”倡议的一部分，美国网协将为教练、设备制造商和设施管理者等供应商提供网页开发和调度软件等工具，从而更好地定位和发展业务。

“在接下来的几年里，随着我们为支持协会计划和体育发展，将数字产品推向市场，我们将连点成线，构建数据驱动型文化”，Mahoney表示。这是一个拥有近140年历史的组织方向调整过程，但是美国网协正在迎接数字时代，创造能够加强网球运动并让更多人参与其中的产品。

数据需求：泰森食品的客户驱动型数字转型



经过85年的发展，泰森食品公司 (Tyson Foods) 对数字化转型正愈发感兴趣，这种转型正在极大地改变企业服务客户和触达终端消费者的方式。不同年代的人对肉类蛋白质的不同偏好和多变的需求模式正在推动市场变化。与此同时，社交媒体和其他大数据的可用性，以及分析工具、云计算和认知技术（如机器学习）的进步，都在改变企业预测、影响和响应市场的方式。

对于泰森食品而言，数字化转型是由消费者驱动的，据公司首席技术官和执行副总裁Scott Spradley所说，⁵ 这意味着消费者将推动整个技术栈的发展。若公司在实现供应链数字化的同时能够更好地洞察客户行为，便可更快地响应需求波动；作为这种努力的一部分，这家传统模拟公司正在重塑其营销方式。“分析技术正在推动智能营销；我们需要将整个过程数字化，以便深入了解市场”，Spradley说。“我们正在努力实现结构化和非结构化数据集的数字化，包括天气、体育赛事和生活事件的相关信息，这将使我们能够更好地预测消费者的具体需求，并更准确地规划我们的营销内容、方式、时间和目的。”泰森食品认识到，许多人口因素推动了购买偏好和消费模式，使个性化营销变得更加重要。消费者具有独特的触点偏好和触发条件，这些会激发他们的购买欲望。为了预测饮食偏好和消费模式，该公司正在深入研究不同年龄群组如何使用媒体，甚至在这些年龄组中进行细分，例如根据使用Twitter还是Instagram对千禧一代进行分组。

Spradley及其团队最近完成了一项试点项目，他们分析了各种社交媒体信息流，以确定不同人群中“食品采购活动”或消费者购买的趋势，并将结果与第三方市场研究进行比较。这些信息将用于打磨营销能力，从而更好地预测和影响购买模式。从较为传统的食品采购活动，如假期、足球赛场外野餐和夏季烧烤季，到更具体的促使消费者购买食物的本地活动——音乐会、业余体育赛事、政治集会和生日宴会等，从精调肉类生产到分销，更精准的预测有助于改善供应链管理，包括防止缺货和最大化降低副食店的浪费。

了解市场本身也要求泰森食品公司转变其IT人才模式。如今，新的技能组合必不可少，包括统计应用和对宏观经济学的广泛理解，它们有助于识别数据来源中的经济影响。该公司正在通过扩展现有员工的知识基础以及收购新的数据科学团队来满足这些需求。

Spradley说：“从农场到餐桌，我们可以用数字化技术真正理解食物链的复杂性。丰富的数据群、强大的人才和新兴的技术使我们能够围绕思考和规划建立新常态。随着我们深化推进转型路线图，我们希望泰森食品可以通过更快的发展来降低成本，从而降低消费者的最终价格。”

我的观点

JIM FOWLER, 全美互惠保险公司CIO

保险无疑是一项非常个人化的业务。自从1926年向俄亥俄州的一位农民出售其第一份保险以来，全美互惠保险公司（Nationwide Insurance）的使命便是帮助其投保人保护他们生活中最重要的事物：家园、汽车、生意和退休储蓄。现今，该公司拥有3万名员工和超过2300亿美元的总资产，但它的使命从未改变，尽管其投保人所在乎的可保物品清单已经发展到包括宠物、摩托车、船只和数字资产等等。

随着投保人的生活和个人情况发生改变，他们对全美互惠保险的期望也会随之变化。与许多其他行业一样，不断变化的消费者需求和购买行为正在颠覆保险行业。消费者越发希望企业能够定制产品、服务和购买体验，以满足他们的个人需求和品味。从名单提供商那里购买高质量的潜在客户已经远远不够，你需要通过为定制化产品在任何领域满足消费者的任何购买需求。

展望未来，我们能够取得成功的唯一办法就是利用数据为每个客户创建统一视图，并将我们的服务与他们人生的所有阶段挂钩。以我的女儿为例。在大学毕业几年后，她将会首次与一家保险公司打交道。她可能会购买承租人保险和汽车保险。几年后，她也许会结婚、生子、买房，并购买人身保险和房屋保险。像同龄的许多人一样，在整个职业生涯中她可能会跳槽五六次，因此她可能需要续转她的账户。在以后的生活中，她也可能会去了解养老金。关键是，全美互惠保险要在每个重要的人生阶段都满足她的需求，而数据便是我们实现这一目标的核心。

为了充分利用数据的全部潜力，全美互惠保险必须重写每个基础交易系统。无论这些系统是否支持退休计划或保险政策，它们都是以20世纪80年代的大型机技术为基础的。升级这些交易系统一直是一项重要的投资。我们还进行了IT组织变革，特别是转向敏捷开发的举措。在我们的IT组织中，全部条线都已实现敏捷化。我们扩展了这些敏捷条线，以便将内部业务合作伙伴也纳入其中——在我们开发新技术时，他们提供了宝贵的流程和产品专业知识。由于了解客户将通过独立代理和顾问等不同渠道研究、购买和管理保险产品，因此我们制定了一项技术战略，使我们能够在新渠道以数字方式为投保人服务。现在，投保人已经可以在所选的任何渠道中访问我们的产品。

对于那些正在考虑转型的企业来说，我可以提供一些有意义的忠告。首先，CMO和CIO并非竞争对手，而是合作伙伴。处理好这一关系符合所有企业及员工和客户的利益。同时，应当打破IT和营销之间的间隔，因为当这两个团队作为合作伙伴进行协作时，他们将能够更快地实现共享目标。在我们面向客户的团队中，很难分辨谁来自IT部门，谁来自营销团队。这给我们的客户带来了巨大的成功。

其次，要认识到数据是这一转型的核心。如果没有一个强大的团队专注于连接客户周围的数据元素，那么将很难参与行业竞争。此外，应该制定使用数据的道德规定。我们不断审查和讨论道德界限，以决定我们要如何使用客户数据。这是在深入产品和服务道路之前应该进行的考虑，否则可能会与客户、监管机构和公众舆论发生矛盾。

最后，高级管理人员——就像IT和营销部门一样——必须愿意打破自身现状。在全美互惠保险公司，每位高管都积极参与转型工作。这其中也包括董事会，他们每年举行六次会议来讨论正在推行的技术举措。与整个领导团队一样，他们认识到我们的行业正处于深刻变革之中，而这一变革的推动者将是广大消费者。

风险影响

营销和客户体验专员日益发现，身份管理不仅是企业生存的基础，它还可以通过差异化定位企业品牌、产品和服务来成为市场增长的关键因素。卓越的客户体验依赖于身份管理，如果管理得当，它可以了解客户需求并在客户需要的时间和地点通过多样的设备提供安全无缝式的体验。但是，在企业内部负责保护隐私和安全的人员需要了解数据收集、存储和管理以及消费者数字身份方面的重大风险。随着更严格的隐私和许可法规在全球范围内生效，欺诈和网络攻击的发生率激增，企业必须制衡客户体验和可用性与安全风险。有三种常见的驱动因素将网络风险转变为一种战略性业务考虑因素：

- **被盗凭证引起的欺诈和网络威胁。**当涉及到客户接洽和体验时，被盗密码是最易受攻击的触点，这主要是因为负责创建安全密码并保证其安全的实体是人类。即使经过多年的警告，人们仍然会共享、重复使用或忘记密码，很难保护密码安全。
- **在多个触点保护数据并减少冲突。**企业在尽力提供一种既简单流畅又安全的用户体验。例如，当要求用户选择更严格的安全措施来保护其身份时，存在这样的风险：该过程将增加双方的矛盾，消费者将放弃或退出——甚至可能转而选择竞争对手。

提高前端安全性，例如站点注册或多重身份验证，作为对新闻报道中违规行为的下意识反应，可能会破坏客户体验，同时也无法解决身份安全问题。

- **监管作为一种市场力量。**要跟上保护消费者数据及偏好的监管和合规要求——如广泛适用的《通用数据保护条例》（GDPR）和《2018加州消费者隐私法案》，需要全球面向消费者和用户的企业制定综合战略，确保安全和隐私。这可能意味，要聘请经验丰富的合规领域专家，进行资源投资，从而在传统消费者保护之外满足并超越前所未有的法律法规。

或许，那些应对得当的企业给我们的最大启发是：个性化和品牌体验很重要，但保护客户隐私的责任不仅仅是首席安全官的责任。要在市场中生存和发展，所有首席高管都应该参与创建企业内部统一的客户身份管理方法，无论是推动增长和价值的首席执行官（CEO）和首席财务官（CFO），还是不断创新以确保数据和系统安全的首席信息安全官（CISO）、首席技术官（CTO）和首席信息官（CIO），亦或是负责消费者参与战略实施的首席营销官（CMO）。

简而言之，信任客户将为企业自身提供更多数据。更多数据意味着更深刻的洞察，而更深刻的洞察会带来更好的客户参与，最终产生更高收入。

准备好了吗？

即使对学识最为渊博的CIO和CMO来说，制定和实施新的数据、决策和交付的方法也并非轻而易举。幸运的是不必承担全部的工作。当探索*超越营销*趋势为企业提供的可能性时，不妨思考下列问题：

► **这一趋势代表了公司吸引客户的方式将发生重大变化。我可以采取哪些初步措施来奠定基础？**

首先，确定客户参与品牌的最佳体验，然后以此为未来建立构想和指导原则。当前的运营将如何与这一构想及原则相一致？目前的CX技术组合——营销技术、客户关系管理（CRM）系统、社交平台和电子商务——在多大程度上支持当前的构想，在哪些方面仍存在差距？这同样适用于现有的客户激励策略。明确了差距后，就可以决定优先考虑的事项，比如从小处着手寻求快速制胜，以此向领导者和批判者展示价值。然后，可以扩大计划范围，增加更宏伟的目标和日程。无论采取何种方法，请记住：部署定制化用户体验所需的工具和策略并非易事。除了部署新技术和流程之外，还可能需改变思维方式和公司文化的多种方面。这段旅程，可从以下几个步骤出发。

► **在哪些方面可以实现速赢？**

计划，反之，可以考虑从呼叫中心、电子邮件或移动应用等单一渠道开始着手，并专注于特定的期望结果，就可以销售更多畅销品或获得更高点击率。通过这些小小的成功，可以进一步开发用例或启动试点项目。另一项速赢是通过整合数据，尽管这可能更复杂一些。在许多公司，人类数据存在于运营孤岛、离散系统和第三方供应商手中。将这些分散的数据整合到基于云的数据湖中并确定一个所有者，是在任何*超越营销*之旅中最终必须采取的重要步骤。为何不马上行动呢？

► **当我重塑公司营销业务以提供个性化体验时，我如何判断自己是否在走向成功？**

*超越营销*就是在一对一的个性化层面上真正了解每位客户，并在他们与品牌的每次互动中，利用这些认知提供个性化体验。在这个领域取得成功，意味着从客户与企业的所有互动中建立收集数据的能力，比如客户对营销活动的反应、销售互动、客户服务电话和在线品牌互动等。通过高级分析，将能够对客户行为和偏好形成细致入微的理解，继而凭此为每个客户量身定制交互体验。举个创造体验的成功案例，比如一家生命科学公司，将其客户划分为广泛的原型，比如*协作型*和*竞争型*。竞争原型中的某些人可能会对鼓励健康选择和遵守健康方案的游戏化技术有更好的反响。而协作原型组中的其他人可能会对提供奇闻轶事和富有人情味的内容做出回应。通过确定原型分类，公司可以根据个人需求定制内容、消息和交互。

► 公司内，谁应该最终“掌控”人类体验？

某些品牌可能决定由营销、销售和服务等不同职能部门共同承担消费者体验的工作，并建立跨职能领导委员会；而其他公司则可能扩大CMO的角色以负责相关工作。此外，还有些公司正着手在首席高管中增加首席体验官一职。无论如何，职责划归必须明确，问责标准和价值衡量标准亦是如此。

► 为了实现这一趋势，公司内的人员以及机器将要继续做些什么？

营销人员和体验负责人将继续指导整体战略，并利用机器产生的建议对人类体验的策略和设计进行更系统和宏观的调整。就机器而言，它们可以引入大量数据，理解其中含义，并对数据进行实时操作，在适当的时间以正确的渠道向消费者传递最佳信息。

► 我的公司与一家管理服务提供商（MSP）有着长期的合作关系。在未来，超越营销趋势对这种关系意味着什么？

当探索这一趋势为企业带来的可能性时，不妨考虑一下可能在哪些地方需要MSP和代理商，以及需要将哪些方面重新纳入公司内部管控，从而创造差异化的体验。十年前，企业也曾经历过类似的考验，那时企业试图确定哪些功能（如果有的话）可以外包给其他公司。今天，可以遵循类似的决策过程：MSP在哪些方面做得更好？鉴于当今实时、随时在线的需求，公司内部可以在哪些方面做得更好更划算？是内部管控数据，还是将数据管理外包，把重点放在分析和决策上？是否应该只引入几条渠道或仅采用精挑细选出的技术？最后，实事求是地面对企业所能够承载的极限。是否能提供充分的治理？是否具有内部引进新技术所需的能力和支撑？这些都要慎重决定。

总结

在当今世界，客户便是主宰者。在具有无尽选择和渠道的市场中，企业意识到，想要保持竞争力，他们必须创造差异化的用户体验，并始终如一地实现客户在品牌互动方面不断变化的期望。超越营销趋势带来了一套新的工具和策略，通过战略化部署，它们可以帮助企业将其营销运作从艺术提升到艺术与科学的融合，同时使决策永远以客户为中心。



作者



ANGEL VACCARO 现任Deloitte Digital体验服务业务的领导者，帮助企业构建并实现成功的客户体验，使其能够以截然不同的最佳方式获取、吸引和留住客户。凭借近20年的咨询经验，她帮助客户重新定义了如何在由更有话语权、信息更连通、学历更高的消费者群体和不断变化的环境中与客户互动。Vaccaro将丰富经验运用到工作中，通过运营和数字变革推动用户体验创新。



SCOTT MAGER 现任德勤管理咨询资深合伙人，帮助企业客户制定涵盖营销、电子商务、门户、移动、社交和Web产品的转型数字战略和解决方案。他拥有14年工作经验，主管电子商务和企业门户战略、系统设计和实施。在近期项目中，Mager专注于利用数字解决方案来促进收入增长、品牌开发、成本节约、协作和效率实现。



NATALIE GROFF 现任德勤管理咨询高级经理，负责体验服务业务。她热衷于帮助企业以前瞻性的方式获取、吸引和留住客户。14年来，Groff一直服务于电信、消费品和生命科学领域的客户。她擅长与客户合作，凭借战略和技术敏锐性，帮助客户制定用户体验愿景，并通过数据、分析、技术、流程和变化管理将其变为现实

风险影响



ALEX BOLANTE 现任德勤会计师事务所董事总经理，同时兼任消费者身份鉴定服务的全国领导者。他还是美国网络风险服务业务的领导者，帮助组织防范网络威胁。Bolante拥有20年的经验，为金融服务、消费品、零售、电信、运输和酒店等多个行业的客户提供数字身份咨询服务，帮助他们保护自己的资产、建立客户信任、节省成本和提高收入。

资深撰稿人

Anthony Stephan

资深合伙人
德勤管理咨询

Peter Long

董事
Deloitte MCS Limited

注释

1. CMO Council and SAP Hybris, *The customer in context: Understanding the real expectations of today's connected customer*, July 2017.
2. Nat Levy, "Nordstrom tests new in-store experience in bid to become 'best retailer in the world,'" *GeekWire*, July 10, 2018.
3. Deloitte discussion with Tyler Kirby, vice president of ticketing, Kansas City Chiefs, October 10, 2018.
4. Kevin Mahoney, managing director of digital, United States Tennis Association, interviewed on November 6, 2018.
5. Scott Spradley, chief technology officer and executive VP at Tyson Foods, interviewed November 16, 2018.



DevSecOps：网络安全刻不容缓

通过将安全实践融入DevOps提升风险响应能力

为增强应对网络风险及其他风险的能力，有前瞻性的组织正逐渐把安全、隐私、政策及控制措施融入自己的DEVOPS文化、流程及工具中。随着DEVSECOPS趋势日渐成熟，越来越多的公司或将针对其产品研发计划，从构思到迭代、发布，再到运营，在整个流程中创建威胁建模、风险评估以及安全任务自动化等基础组件。DEVSECOPS从根本上把网络管理及风险管理从基于合规的活动（通常在产品研发生命周期的后期进行）变革为贯穿于整个产品过程的必要框架思维。此外，DEVSECOPS把策略与最佳实践编入工具及其承载的平台，使安全成为整个IT组织共同分担的责任。

目前，DevOps策略及工具使IT组织的创新方式发生了显著变化。在这一变革过程中，IT领导者逐渐发现，将安全性集成到新产品中的一贯做法已日渐落后于高速且持续交付的软件研发步伐。实际上在DevOps领域，依赖于陈旧的传统操作手段“附加”安全技术以及手动控制方法，往往会被视为速度、透明度以及整体的安全防护效果方面的障碍。

在这个日渐明显的趋势中，有些公司已经开始着手把安全文化、安全实践以及安全工具嵌入DevOps管道各个阶段，这种方法称为“DevSecOps”。DevSecOps从战略高度进行部署，有助于公司提高DevOps管道安全以及合规成熟度，同时提高质量、促进生产力并且缩短上市时间。

那将如何实现呢？自动化工具可以一致且连贯的方式执行任务，但人员采用手动控制却可能出现失误，事实上，他们也的确会出现失误。同时，采用DevSecOps后，应用程序可随意变更整个DevOps管道中的信息流，这样可在不损害安全性或不增加风险的情况下，给予研发人员更多的自由度和权限。

需要明确的是，DevSecOps是DevOps文化及思想的一种演化。DevSecOps并不会打乱当前您的网络化进程，而是把多年来已知晓的许多安全流程、功能及情报嵌入您的基础平台和工具链中。

DevSecOps基于您的研发及运维应用经验，让您能够将成熟的网络安全实践自动嵌入工具链中，从而使这些网络安全实践得到持续地利用。

DevSecOps的趋势刚刚开始升温。Logz.io在2018年出具了一份《DevOps意向报告》，对全球1,000多名IT专业人士进行调查，了解他们所在行业的DevOps状态。大约有24%的受访者表示，他们所在的IT组织正在实行某些DevSecOps元素。另有76%的受访者表示，他们所在的IT组织要么尚未实施DevSecOps，要么处在实施过程中。¹

值得注意的是，有71%的受访者认为，他们的团队目前缺乏足够的工作知识来实施DevSecOps。² 预计在未来18至24个月中，相关工作知识将显著增长，因为将会有更多的CIO及开发领导者探索实施DevSecOps的机会。同样，那些已经拥有高级DevOps方案的公司也许会着手实施治理、最大化自动化程度，并且采用新的流程及工具向DevOps专家及网络安全专家提供交叉培训。

DevSecOps基于您的研发及运维应用经验，让您能够将成熟的网络安全实践自动嵌入工具链中，从而使这些网络安全实践得到持续地利用。

DevOps的基本价值在于将产品迅速推向市场。³ 组织如果不把安全性纳入其研发及运维流程的各个阶段，就有可能把自身大部分价值置于风险境地。您所推出的每一款产品都应是一个已知实体，即：产品已经过测试、安全并且可靠。组织内部用户及外部用户不应该把时间浪费在应对突发的网络事件上，您也同样不该在这方面浪费时间。

现在，是时候停止安全补丁管理的游戏了。

在DevSecOps思维模式下

过去十年，尽管IT组织已开始接受敏捷开发方式，许多IT组织却仍然继续沿用与瀑布开发相同的增量竖井方式来处理安全问题。⁴ 目前，DevOps利用敏捷开发的灵活，和基于团队的开发方式，显著提升了端到端的速度。然而，由于严重依赖旧有流程及手动控制，安全性仍是一大挑战。在许多DevOps管道中，安全性仍被视为一种附加功能，而非设计特性。这可能产生管道瓶颈，而部分原因在于开发者及系统运维人员很少具备网络专业知识，对开发及运维具有深刻理解的网络专家则更少。于是，DevOps团队及网络专家继续在管道内各自单独工作，这常常导致进度变慢。

CIO以及DevOps领导者日渐明白，除非整个工作团队携手合作，将安全性功能融入到整个研发及运营周期内，否则，公司可能将永远无法实现DevOps的所有承诺。⁵

DevSecOps本身并不是一种安全趋势，但它却是DevOps变革中的一个方面，过去几期的《技术趋势报告》已提供了关于这场变革的相关记录。⁶ DevSecOps也更像是一种思维模式，而非一套正式的规则及工具。DevSecOps为公司提供了用于实施DevOps的，看待安全性的另一种思考方式。请想一想DevSecOps具有的以下特性，以及这些特性与您目前研发流程时采取的安全性处理方式有何不同：

- **开放协作，实现共同的目标。** DevSecOps 创建了衡量成功的共同期望及度量标准。DevSecOps使安全架构师保持一致标准，并可根据业务优先级别对工作予以关注。
- **从源头开始关注安全。** DevSecOps具有可消耗的自助式安全特性，可建立安全护栏，并且，可使团队能够监控结果，有的放矢地提供反馈。它可以在应用开发周期的早期阶段发现网络漏洞，从而在开始部署之前或之后减少返工可能。
- **通过自动化实现加强和提升。** DevSecOps对重复的任务进行自动化处理，以此对集成式流程进行编排并嵌入预防性操作控制方案，创建持续的审计跟踪路径。
- **基于风险进行运维以及可付诸实施的原则。** 组织把DevSecOps合并到各自的研发流程中，利用运维监控及态势感知来推动业务流程、优先级及补救建议等工作。组织将不必再依赖代码扫描，而是可采用一种更加基于风险防护的方式进行测试。
- **安全目标整体实施方法。** 集成式框架有助于保护管道及应用程序。这有助于在整个生产环境中创建更加全面的端到端防御。
- **主动监控以及递归反馈。** 持续进行自动化测试，有助于在问题出现之前就识别出问题所在。开发人员还可利用日志及遥测技术来推动学习和创新。
- **自动的运维安全。** 由于在某些方面，对运维安全的可见性有所局限，因此，负责监督安全审计工作的CIO们往往发现自己不得不假设（希望）各个安全管理员都已经以正确的方式履行了各自的工作。

“安全即代码”或将是一种更有效的方法。目前，容器化及公有云基础设施自动化方面的新技术，可通过可靠且一致的方式，对安全性及合规性进行审核，同时减少工作量。

- **运维工程。** 在有人工参与到运维环节中时，检测入侵风险并采取行动的过程就有可能占用数小时甚至数天时间。然而，在容器或公有云/容器化环境中，已工程化的响应能力在安全的“基础设施即代码”环境中可自动迅速地重新定向流量、冻结节点，以便未来进行检查、通知操作人员以及加速生成新的实例，而所有这些工作均是完全自动完成的。

综上所述，DevSecOps所具备的上述要素可有助于提升整体安全质量、提高生产力并且减少合规问题。重要的是，这些要素可以打破高速开发环境中传统安全方面出现的瓶颈，由此充分释放DevOps所具有潜力。

DevSecOps的四要素

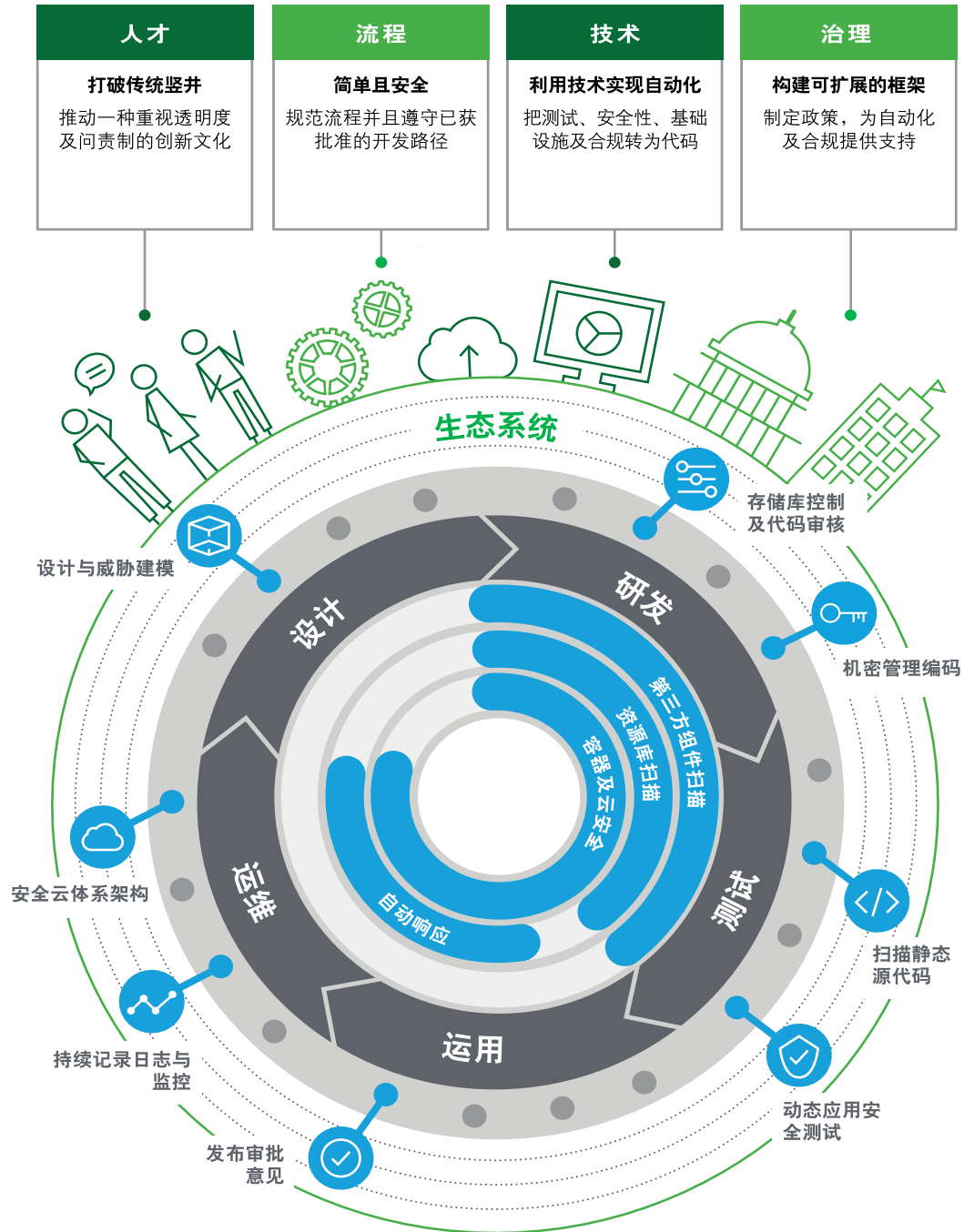
在DevOps管道的各个阶段，DevSecOps均融入了有助于推动可见性、协作性及敏捷性的安全文化、实践及工具。尽管公司可以定制具体的安全方法，为自己的网络化进程及产品需求提供支持，一般而言，DevSecOps计划基于四个要素：

- **人才。** 将安全性整合到DevOps管道中时，请记住：人才仍然是您最高效（或最低效）的资产。在传统瀑布模式中，研发团队、安全团队以及运维团队都是各自孤立作战。当您进入DevOps世界时，这些团队可能仍将以这种孤立作战的方式运行一段时间；打破这些传统障碍，或将成为您实施DevSecOps变革的首要，也是最重要的一剂催化剂。

图1

什么是DevSecOps?

DevSecOps是一种变革转型，通过这种变革，把**安全文化**、实践及工具集成到DevOps流程的各个阶段。



来源：德勤分析。

迅速识别并且纠正这些竖井，在DevSecOps团队内部制定共同的目标，并且推动实施兼具开放性、透明性、所有权及问责制的创新文化。尽管人力资源层级可能仍处于分离状态，但是，开发文化应以产品为基础。因此，应当由产品团队负责带领文化开发工作。各责任方（开发、安全、运维）均是产品成功的要素。

从小团队开始着手，这一点也十分重要。小团队逐渐凝聚在一起；如若成功，越来越多的产品团队就有可能开始在整个企业中自发地采用DevSecOps。当您在扩展DevSecOps时，产品团队可变得更加自给自足、识别到自己所面临的安全挑战，并且为了安全产品交付利益而自

DevSecOps产生的一个积极副产品是：网络安全专家往往能够更深切地体会到开发压力，由此推动安全功能更加后端自动化。

动对过程进行纠错。DevSecOps产生的一个积极的副产品是：网络安全专家往往能够更深切地体会到开发压力，由此推动安全功能更加后端自动化。同样，开发团队更深入地理解到网络安全方法后，可主动采用安全编码操作。这两种情形的最终结果都是提高效率。

- **流程。**请牢记，速度和质量是DevSecOps的关键，在不牺牲网络安全需求的情况下，尽量简化手动流程。由于目前开发部署的速度远超过去，因此，安全软件开发流程也应变得更像工厂化流程。否则，或将无法持续以指数级加速进行安全软件部署。

考虑遵循一致的方法，创建规范化开发流程。这正是“左移”安全流程概念变得日渐重要的原因所在。⁷ 例如：尝试结合设计思维来理解客户的安全需求。甚至在编写第一行代码之前，就需结合软件变化来实施威胁建模脚本，从而在应用程序中构建网络弹性。此外，在打包应用程序之前，把增量静态代码扫描合并到集成开发环境中。左移思维确实需要在前期付出一些额外的努力，但是，它可帮助预防发生更多漏洞，由此防止出现大量产品返工。简而言之，企业应当即刻考虑自己的网络安全需求，然后，尽早把这些安全需求移至设计阶段，以此避免后续阶段中出现人工把控安全的出现。

- **技术。**随着DevOps的出现，大量基于云的解决方案已被创建，而目前，开发团队正运用这些解决方案来加速交付。幸运的是，网络安全软件已开始逐渐跟上步伐。例如：各种管道工具（测试即代码、安全即代码、基础设施即代码、合规即代码等工具，以及其他管道工具）无需进行手动安全操作，因而大幅提速。采用此类工具并结合适当的流程后，开发团队及安全团队在整个管道中的工作都可变得更加统一，产品缺陷的成本可大幅降低，质量也可保持一致。当您在考虑采用增量方式部署技术，把新的安全工具发布给企业之前，请与具体的产品团队一起对这些新的安全工具加以测试。

- **治理**。从设计角度而言，“治理”是个宽泛的术语，但是，有两种方式可用于思考DevSecOps世界中的网络安全治理：
 - **在微观层面（即：产品团队所关注的部分）**。把网络安全嵌入DevOps，可提高治理效率。原因何在？从设计角度来看，DevSecOps需要具备高度一致的流程，这样的流程采用的是统一的一套工具以及自动化控制。这有助于简化所需控制措施的监控及测试工作。事实上，通过设计DevSecOps流程以适应合规团队及控制团队的需求，或将逐渐使得测试流程自动化，同时释放开发人员资源。抽出一系列事件、选取样本，以及从多个系统中找出所有的相关审核数据，这整个流程可能需要占用开发人员数天时间。而采用“合规即代码”模式，几分钟内即可完成整个流程。
 - **在宏观层面**。DevOps已改变IT组织的工作方式。在有些公司，IT运维（传统上由高级管理人员、管理人员以及工程师共同参与的运维）正逐渐向着一个由架构师及工程师提供支持、管理职位更少、更加扁平的层次结构转变。与此同时，运行一个治理措施不足的IT环境而产生的不良影响逐渐增多。这意味着，对*已预计的*IT环境进行整体治理，比以往任何时候都更为重要。公司品牌是否成功，已越来越依赖于采用DevOps所开发的产品。
- 如同其他任何IT程序，DevSecOps也应与更广泛的IT战略直接关联，而IT战略又应由业务战略驱动。若DevOps程序能为IT战略及业务战略提供支持，则同时嵌入“安全性”（“Sec”）。简而言之，DevOps程序有助于增强网络成熟度，同时使您之后也不必重新编写DevOps程序。

前沿课堂

不容小觑：美国国立变态反应与感染性疾病研究所 (NIAID) 把内部文化转变作为优先关注事项



美国国立变态反应与感染性疾病研究所（简称“NIAID”）负责开展并支持传染病、免疫性疾病及过敏性疾病方面的预防研究，以此保护公众安全。NIAID内部IT组织正致力于“未来验证”研究，并为从事和管理关键研究项目的研究人员及工作人员提供及时并可用的支持。尽管研究所已采用DevOps来确保更高效地交付其软件解决方案，但是，机构对敏感的健康数据加以保护的需求，促使其实现处处皆自动安全的愿景，以及把DevOps推动进入下一个逻辑步骤：DevSecOps。

“我把DevSecOps比作一把三条腿的凳子，这三条腿是：管理实践、技术实践以及文化实践，” NIAID软件工程部门负责人Joe Croghan表示。⁸ “而文化实践最具挑战，因为你得要求团队透明、勇于承认失误并且不断改变；而事实上要让大家团结一致会很有难度。” Croghan认为，对于确保在迅速变化的情形下继续保持生产力而言，这样的变革至关重要，并且，这样的变革使他的团队能够继续快速响应安全生产提出的请求。

软件发布周期长的问题使NIAID在交付技术方案方面遭遇瓶颈，因此使瞬息万变的安全环境中，现有的挑战变得更加困难重重。实施DevOps（持续集成及持续交付、自动化测试，以及基础设施即代码）已帮助研究所缩短软件交付时间和修补关键缺陷的交付时间。

基础设施即代码的模式通过使某些安全工作（比如：应用程序以及服务器配置）可被检查，以此减少漏洞。把安全扫描工具（比如：Fortify）集成到DevSecOps管道中，首先就可避免把漏洞编码到生产环境中。

“在安全方面，我们一向面临的挑战包括：一致性、可预测性，以及如何将安全政策纳入系统框架内，” Croghan表示。

“通过实施DevSecOps，我们可运行扫描并且设置具体且一致的安全协议。当我们采用这些技术时，我们对服务器的状态充满信心。如出现问题，我们也可通过持续变更代码来进行修复。”

在接下来的一年，Croghan希望能够应对文化及管理层面的一些变革，这些变革对于团队保持DevSecOps发展势头而言至关重要。员工及客户都已看到新方法所具有的价值，并对应用程序新部署方法的速度感到满意，软件工程团队在一个月内就完成了250多个自动化部署任务。然而，Croghan渴望改变现有文化并希望能够取得更多成绩。“我认为，一年后，我们将继续采用新技术，”他说道，“但是，我们需要改变工作方式。DevSecOps的文化就是不断地进行测量、重新评估，然后进行变革。”这些变革包括：教育员工如何在DevSecOps框架内交付安全代码，以及如何超越客户对于软件交付、安全性及速度的预期。

美国食品药品监督管理局（FDA）对于DEVSECOPS的梦想



安全性及安全是美国食品药品监督管理局（简称“FDA”）一切工作的重心。每天，机构的17,500名员工勤奋工作，确保美国的食物供应、药品、医疗器械、化妆品等安全并有效。最近，机构被要求加快审批流程，因此，机构上下的所有团队正努力在速度与安全之间保持平衡。

鉴于这项任务的重要性，FDA需要对其IT系统的安全性、隐私性以及稳定性迅速提供支持。为此，机构的生物制品评价和研究中心（简称“CBER”）发起了一项雄心勃勃的DevSecOps计划，将重新设计整个产品开发流程中的安全处理方法。尽管该项目仍处于早期阶段，但其目标十分明确：1) 预先构建安全性，而非事后再考虑，2) 尽可能地实现自动化，以及3) 使机构的开发文化转向强调敏捷和速度。

据资深IT项目经理Christopher Kiem称，DevSecOps提供了一个重要机会，使所有人员自每一项目伊始就可在同一个页面上工作。他认为“第一天，我们希望运维人员为开发人员提供安全洞见及指导，更希望这样的建议能成为一个持续的对话环路，以及在此环路中所有人员都可以相互学习”。

在这个项目环路中还将包括安全自动工具所产生的输入内容。静态代码分析工具将扫描源代码，应用程序扫描仪将检查开源库文件，以此发现安全问题。发现问题之后，所有这些工具都将为开发人员以及DevSecOps工程师找到问题事件，以供评估和解决。

这些DevSecOps工具以及其他DevSecOps工具，将简化整个开发流程并且为管道加速。

“当项目经理提出新的系统要求时，关键开发工具、流程及自动化，均已准备就绪，” Kiem表示。“这将使项目经理能迅速决策。我们的目标是消除会议、电子邮件以及使人员工作效率降低的交流。”

目前，CBER正在进行一项现代化分析，以确定正式计划中包含的组成因素，即：数据标准、监管规则、提交类型、相关利益方，等等。此计划还将确认可被加以利用的DevOps元素。接下来的几个月，CBER的IT领导将向中心管理层提交该计划，以征求中心管理层的意见并获得支持。

“一旦这个项目获得支持，我们就将对技术需求进行评估，同时制定管道建设计划” Kiem表示。

“我们还将与我们的IT企业合作伙伴密切合作，共同设计一个DevSecOps体系架构，这不仅能填补当前存在的任何基础设施缺口，还能为我们处理优先事项提供支持。”

Kiem提到的优先事项并不仅限于软件开发和加强产品安全。事实上，通过DevSecOps，Kiem发现了一个适时的机会，可重新设计核心系统，以此控制机构成本。“我认为，在整个公共/私营部门，都有机会降低IT支出。在重新设计开发流程以提升安全性和质量时，可借此机会来巩固技术路径。当事情逐渐沿着一根周密开发的管道往前推进时，或当您正在发布客户所需的产品时，您不应再使用安全性较差的旧有系统、大量的工具套件或者花时间支持并提升这些系统及工具套件。设想一下，若能够摆脱所有这些问题以及与之相关的成本，又会是怎样一番情景呢。”⁹

个人观点

马士基公司CTO兼CIO，ADAM BANKS

正如其他行业的许多组织，马士基公司也依赖于数字化实现运营效率并推动新产品、新服务及新市场的发展。马士基公司一向高瞻远瞩，但我们之所以能有今天的如此高的关注度，一部分原因是2017年发生的一场全球网络攻击事件，由于该事件，我们位于数十个国家的港口及办公室的网络都受到了影响。在恢复网络的过程中，我们重建了核心IT能力，其中包括：重建服务器及网络基础设施、把60,000万台设备迁移至新的通用标准、部署全球操作系统升级、恢复我们的整个应用程序堆栈，以及重新启动全球自动化程度最高的终端——所有这些工作在几周内就实施完成。现在我们拥有业内标准化程度最高的环境之一，这样的基础使我们能够跟随数字业务的速度实施变革。

鉴于网络环境瞬息万变，我们正在构建一个更安全且更可靠的基础设施，以此对马士基公司的未来增长提供支持。目前，我们正专注于自动化工具链，把相关的静态及动态扫描流程构建到持续集成流程及部署流程中。我们已在整个生产环境中采用了后部署监控模式，同时，我们已能够编写一行代码然后把它部署到生产环境中且无需人工干预。由此，整个组织面临着一些新的挑战：何时发布产品？面对如此迅速的变化，该在哪个节点宣布流程及部署的新版本？目前，我们正花大量时间研究这些问题，这使得DevSecOps已成为我们关注的一个核心领域。

我们已经请公司的首席信息安全官（简称“CISO”）识别出我们基础设施中存在的缺口，以及可用于弥补这些缺口的补偿控制方案。过去两年，我们已实施的重要战略措施便是将风险管理从公司的中心职能转移到CISO的职能范围，由此，CISO就可制定并实施相关政策。我希望，他们能够敲开“不存在任何风险”的业务领域，因为这样的业务领域几乎不可能存在。CISO与企业所有者谨慎思量后进行共同决策，而企业所有者可以在其职能范围内决定如何应对现有风险。这是一种咨询式处理方法，但它是靠口头沟通来实现的。

为此，我们的CISO可能并非非常设成员，但他们均被列入季度审计委员会会议议程。每次更新监事会时，都会出现一些与委员会相关的网络话题。我们借用一幅漏斗图，向监事会阐述外围表面受攻击的次数、渗透事件及所有事件，然后再展示主要事件。我们借用漏斗图并不是想向监事会说明我们正在做什么，而是想说明我们的流程目前所发挥的功效。我们想让监事会明白：如果外部表面受到的攻击从每周200例上升到每周800例，那么，他们就应该向我们求助；如果他们发现入侵事件逐渐增多，那么，我们就希望接下来能进行对话，讨论我们如何应对入侵事件增多的情形。我们希望非技术人员以及IT领导都能理解：如果未来我们无法阻止攻击事件，我们就应制定最低级别的控制措施并且具备恢复能力。有了非技术人员的支持，我们就可以对破坏程度加以控制，同时加速恢复。

我个人认为，在这样的环境中，涉及到传统瀑布开发、DevOps、集成工具链以及敏捷交付时，这并非就是一个非此即彼的方法。我们仍然按照“计划-构建-运行”这种传统结构来组织人员，围绕技术或IT生命周期职能来组织职能中心。但是，我们是把人员部署在一个与产品、平台和计划保持一致的DevSecOps模型中。因此，当我们改进任何活动的任何领域时，所有的业务领域都可以从中受益。若没有设计可供人员返回的职能中心，那么，人员及流程就会不断地变动，这就意味着您将无法每次都能改进人员及流程。例如：我并不希望全球团队中的每一名成员都能解决自动回归测试这个问题。

因此，我们建立了一个卓越中心，该中心为团队成员提供完成各自任务所需的工具、思维及模型。这一模型允许我们以更加现代化、更多样化的方式部署应用程序，同时提高成熟度及能力。

但是，这个模型只有在领导团队周围的所有成员均已理解技术组织的内在价值时才会发挥作用。马士基公司是一家数字化企业，如果相关技术无法正常运转，我们就无法运营。因此，公司的领导者需要明白哪些才是关键因素。您需要对领导者身边的所有成员都抱有一定程度的信任、开放的态度，并期望大家能团结一心。当我提议减少技术预算时，我的同事们则持相反的意见，他们担心我们会失去太多价值，而那时我就明白，我们在马士基公司内部已实现我的这一期望。我认为，这就是我们一直希望企及的目标，即：完全理解安全及DevSecOps将会如何影响业务结果。

我们的目标是：几年内，让所有围绕在执行领导团队身边的人员都有能力带领开展技术职能任务。这将反映出运维工作以及基础技术堆栈都已经稳定，并且公司领导者已精通技术，足以介入和负责领导相关工作。但是，公司领导人是否努力发挥作用，在已被认可的技术支持方面承担责任，且将其视为与领导销售或业务部门同样重要的责任，这才是真正的考验。我们已朝着我们的发展方向迈进。

个人观点

PAYPAL网站可靠性工程副总裁，WES HUMMEL

2017年，PayPal拥有2.54亿个活跃账户以及75亿多的支付交易。对于PayPal而言，安全与信任是我们开展一切工作的核心，也是客户期望的核心。因此，我们把安全视为战略优先考虑事项，也是我们开发、发布以及维护产品代码方式的一个基础组成部分，在整个开发生命周期中，我们将把安全默认集成到各层工作中。

对我个人而言，DevSecOps不仅意味着为我们的开发人员提供必需的工具，以开发优质且安全的软件，而且它还创建了一种默认构建安全产品的文化。随着我们公司、我们的客户群以及我们的交易量迅速增长，我们需确保大规模的安全：截至2017年，PayPal已拥有4,500名开发人员、5000万行代码、每月100万次构建、2,600个应用程序、9个可用区、2300亿次点击以及每天42,000次批量执行！我们允许开发人员尽可能多地掌控各自的代码及其结果，以此帮助开发人员确保大规模安全。为开发人员提供灵活性及自主性时，构建一个能够满足安全需求的人才基础便显得十分重要。我们一直致力于创建一种文化，使开发人员明白：产品获得成功之前，需要对开发、安全及操作给予同等的重视。我们一直努力满足安全、可用度及质量方面的要求，同时高速发布代码。

在我们开始向着这一目标努力时，我们采用了敏捷方法，而目前，我们正在向DevSecOps方向过渡。我们通过提供各个步骤（从构思到发布代码）所需的工具，努力在开发与运维之间找到平衡，使其对开发人员不产生任何摩擦。我们允许开发人员自由地使用我们所推荐的工具套件，“定向路径”，其中包括：安全渗透测试、自动启用的安全控制、威胁建模、自动扫描以及其他特性。但我们也相信，不应强制开发人员使用某个具体的工具套件，因此，我们给予开发人员自主权，可以走非定向路径并使用他们自己的堆栈。我们向开发人员提供所需工具及流程，用于部署代码，与此同时，开发人员需满足我们在安全、可用性及质量方面的相关标准。这种在DevSecOps框架下的工作方式使我们的开发人员工作表现更佳、生产力更高。在维护产品安全标准方面，我们在DevOps管道中把基于风险的思维与流程双相结合，从而发现可减少潜在漏洞及改进工作的机会。

目前，我们主要关注如何建立一支集开发、运维及安全工具于一体的自主团队，期望在几乎不插手的情况下对这个团队加以维护。这个自主团队将能在以分钟计时的基础上运行扫描及端对端测试，自动化部署补丁，定期识别潜在漏洞，以及确保应用程序符合相关标准（包括在生产环境中变更配置或者更新供应商界面），这些都具有巨大的价值。高速且一致地扩展一个具有200,000多个节点的团队，同时使所有的部署及流程都保持符合相同的安全及质量标准，并逐一把这些流程自动化便是关键所在。

我们的安全及合规自动化也已经在相关领域发挥作用。我们的业务遍布全球200多个市场，因此，我们重点关注自动化，而这样的关注让我们可以更便捷地处理法律及合规义务及政策方面的难题。根据我们的业务性质，安全和信任将仍然是PayPal的核心能力及优先考虑事项。公司规模大小并不重要，因为，若公司已在核心领域构建了安全机制，那这样的机制就可以很好地为公司业务服务。

您准备好了吗？

把安全嵌入DevOps管道中——这个建议最初看起来似乎比较简单。毕竟，如果DevSecOps仅仅只是一个安全方面的考虑，那么在DevOps结构中部署DevSecOps就应该比较简单，不是吗？也许，对于极少数已经完全掌握了DevOps的组织而言的确如此。而对于其他组织——也就是大多数组织——开发DevSecOps实践将有可能成为目前仍处于早期阶段的DevOps计划中的另一个组成部分。例如：在GitLab出具的《2018年全球开发者报告》中，就DevOps相关体验，对大约5,300名IT专业人员进行了调查。其中有35%的受访者表示，自己所在公司“在某种程度上已经建立起”DevOps文化。仅有23%的受访者表示，会把自己的开发方法描述为DevOps。¹⁰

在探索DevSecOps机会时，不仅需要自问以下几个安全问题，还要问问它们可能会如何影响当前您的DevOps工作。

► 我是否必须雇佣具备安全专业知识的开发人员？

不一定。首先，将安全专家及开发人员所具备的知识转化为代码。然后，随着DevSecOps趋势的发展，提升现有人才的技能。这样的操作方式可能是唯一可行的人员配置选择方案，然而，这样的配置方式也可以让您保留多年来从各个相关领域所获得的重要业务知识。此外，目前对于具备（以及不具备）安全专业知识的开发人员的需求量很大，而且越来越难招募到（并且留住）此类开发人员。¹¹

► DevSecOps不会拖慢我的管道吧？

多半不会。如果您在部署DevSecOps之前没有实施任何安全控制措施，那么，肯定会降低一些效率，但是，DevSecOps可提供两个主要的效率优势：1) 把安全性集成到DevSecOps管道中，这样做仍然可以使管道效率比采用瀑布方法的管道效率更高，并且2) 随着时间的推移，由于漏洞问题得以缓解并且效率提高，DevSecOps会更加高效。由于采用自动化控制，开发人员也将在整个中获得更多自由及自主权，以推动产品开发。

► DevSecOps能否符合我的合规要求？

能——如您有任何合规要求，DevSecOps都有助您减轻合规相关负担。在理想的DevSecOps状态下，安全审计、监控以及通知等工作，均完全自动化处理并且持续处于受监控状态，以此增强合规性。

► 我的DevOps流程目前尚未成熟。我该如何确保DevSecOps治理是可扩展的？

制定计划、制作看板，并且从小规模着手。可持续且可扩展的DevSecOps治理模型通常包括以下组成部分：

- 在所有的跨职能团队中明确定义角色与职责
- DevSecOps具体政策及程序，通过这些政策及程序，组织可以跟上DevOps环境中应用程序开发的步伐。
- 贯穿整个管道中的自动化安全工具，可减少漏洞并减少人工失误频率。
- DevSecOps中的安全监控系统及通知系统，该等系统可以在整个软件开发生命周期中创建自动审核跟踪路径，从而促进合规报告工作。
- 持续监控安全标准，这将有助于DevOps团队不断改进安全决策。

概要总结

越来越多的组织要求以更快的速度推出优质产品，由此把DevOps实践在软件研发界的地位提升至今天的高度。作为DevOps演进的自然扩展，DevSecOps为CIO及其开发团队提供了一种集工具、实践与自动化为一体的全新组合方式。通过协同部署，这种全新的组合方式有助于确保开发及运维的安全。

作者



VIKRAM KUNCHALA 现任德勤网络风险服务部门业务负责人兼美国应用安全解决方案领导者。在设计并实施安全解决方案及网络风险管理方案方面，KUNCHALA拥有超过21年的丰富经验；在应用安全、身份及访问管理、网络威胁以及漏洞管理方面，KUNCHALA也拥有独到的见解，并擅长帮助技术型组织及商业组织实现战略目标及战术目标。此外，KUNCHALA还负责领导德勤的旅游、酒店及休闲网络风险业务。



KIERAN NORTON 现任德勤网络风险服务部门业务负责人，拥有20多年行业经验。此外，KIERAN NORTON还负责德勤的基础设施安全服务，帮助客户转变传统安全方法，以实现数字化转型、供应链现代化、快速进入市场、削减成本以及其他重要业务。



MICHELLE SHUTTLEWORTH 现任德勤管理咨询方法及工具组总经理。Shuttleworth负责以创新的方法及工具，为全球客户提供一致、可靠且高效的服务。Shuttleworth于1997年在零售业开始职业生涯，随后加入德勤管理咨询。Shuttleworth通过技术及组织变革管理，带领许多关注转型的大型技术项目得以成功实施。



DYLAN HACK 现任德勤网络风险服务资深经理。Hack的客户遍布全球，主要专注于生命科学领域。在网络安全项目管理方面，Hack拥有丰富的经验。Hack负责带领实施DevSecOps项目，其中包括工具选择、管道加固以及安全软件开发集成实践。除了DevSecOps项目，Hack还负责过多个领域的工作，其中涉及编程、系统管理、业务连续性规划、合规以及审计。

资深撰稿人

Aarti Balakrishnan

总监
德勤MCS有限公司

Doug Schneider

总经理
德勤管理咨询

Will Rockall

合伙人
德勤会计师事务所

Alex Cacchi

高级经理
德勤会计师事务所

注释

1. Logz.io, "The 2018 DevOps pulse," 2018.
2. Ibid.
3. DevOps Research and Assessment, *Accelerate: 2018 State of DevOps*, August 29, 2018.
4. Mark White et al., *Right-speed IT*, Deloitte University Press, February 24, 2016.
5. Warwick Ashford, "Firms need to move from DevOps to DevSecOps, says expert," *Computer Weekly*, March 20, 2018.
6. Ayan Chatterjee and Alejandro Danylyszyn, *Real-time DevOps*, Deloitte University Press, February 21, 2014.
7. Chris Riley, "The how and why of shift-left security," Twistlock, May 31, 2017.
8. Interview with Joe Croghan, chief of NIAID's software engineering branch, November 14, 2018.
9. Interview with Christopher Kiem, senior IT project manager, US Food and Drug Administration, November 19, 2018.
10. GitLab, "2018 global developer report," March 7, 2018.
11. Ashford, "Firms need to move from DevOps to DevSecOps, says expert."



绘制未来

揭开数字化转型的神秘面纱

数数字化转型已成为商界及技术界战略家们的战斗口号。对于负责绘制未来蓝图的人而言，数字化转型将成功应对破坏性变革所具有的压力及潜力。然而，企业却往往把数字化转型的实现方式停留在具体的技术进步上。为推动数字化转型有效实施，处于领先地位的组织在其各个环节（从新兴生态系统到以人为中心的设计以及工作未来前景）都会把技术与新机遇催化剂两相结合。原因何在？——在于，在真空环境中，并不会出现能激发实施数字化转型的技术趋势。当这些技术趋势与物理科学、社会科学及商业领域中出现的新兴趋势相互融合，就会产生意想不到的结果。要揭开数字化转型的神秘面纱，使其具体可行且可被衡量，首先就需要开发出一套系统的方法，以识别和利用技术、科学及商界交叉点上出现的各种机遇，这一点极为关键。现在，是时候超越数字化随机行为的边界了。

如今，数字技术无处不在，许多人几乎不需要学习曲线就可凭借数字技术创造出新的商业模式并且抓住前所未有的机遇。数字技术所产生的影响已跨越行业、地理、文化及人口的界限。日常生活中，我们采用数字技术来自娱自乐、规划日程以及联络亲友。在商业领域，数字技术可增强组织的能力，但同时也瓦解了部门界限及商业模式。在更为宽泛的社会中，数字化正在逐渐重塑政府工作方式和定义文化规范。

但，究竟什么是数字化？在数字化所具有的巨大潜力与那些经常被用来描述数字化的夸张且空洞的修辞之间，人们又该如何把二者进行调和呢？在企业董事会上，“数字化”已成为一个概括性术语，用于指代任何借助创新而推动实现颠覆性变革及新机遇的战略。在IT组织中，CIO及其带领的团队会针对具体的技术对“数字化”下定义。在本章节中（即《2019年技术趋势》的最后一章），我们将试着解析这个常常被误解的术语，讨论如何使用更精确的表述对数字化加以描述、如何通过严谨的方式实施数字化转型，以及如何使投资具有边界范围并且产生可衡量的结果，由此帮助数字化转型工作从探索闪亮的的新兴技术转而关注信心更足的长期战略。

1/3

在德勤2018年全球CIO调查中，仅有1/3的受访者表示，自己所在的企业制定有数字化战略。

我们先从“数字化”这个术语说起。2010年代初，“数字化”这个简略术语被用于指代新兴渠道（比如：移动、社交及网络革新），而经验丰富的技术行家们却常常对此感到不满。而随后开发的出行应用程序、响应式网络、社交聆听，甚至云计算等，都纷纷插上数字化这面旗帜。但精明的组织早已意识到，这种表述是一个人为的概念，而这样的概念掩盖了数字化的真正价值主张，即：运用新兴技术重新想像整个商业。

如今，我们把这种对于商业关键价值主张的追求称之为“数字化转型”。简而言之，数字化转型是组织面向未来的一个发展过程。通常，数字化转型从领导者及战略家制定新的远大目标（往往会使用最宽泛的术语进行描述）开始。领导者及战略家经常会引用一些高调的例子，用于说明企业将如何通过数字化创新来瓦解现有的市场模式及商业模式，这样的例子包括：Netflix公司（视频租赁行业）；亚马逊（先是叱咤图书销售领域、后又进军大众零售领域）；Airbnb公司（酒店业）等等。作为领导们发言中的点缀，这些例子很管用。

然而，与广义上重构未来蓝图一样，数字化转型能够，并且也应该兼顾适度性与直接的远大目标。例如：重新设计单个业务单元及流程，或者，针对具体的产品及客户创造发展机会，这些举措就可能对长期竞争力产生更为直接的影响。组织可通过迅速且成功地向市场投放更小型、范围更窄的产品，逐步实现组织最终的业务目标。

有人错误地认为，数字化转型需要制定一个宏大的、覆盖整个企业的远景目标。这样的错误认识在技术领导者中间引起了相当大的恐慌，其主要原因在于，鲜有组织真正设计有这样的远景目标。在德勤2018年全球CIO调查中，有1,400名高管接受了调查，仅有三分之一的受访者表示，自己所在的企业制定有数字化战略。¹

更重要的是，在目前已经制定了数字化战略的企业中，有许多企业执行过程中只取得了很小的进展。最近，《麻省理工学院斯隆管理评论》联合德勤，对全球4,300名管理人员及高管进行调查，进一步了解他们的数字化进程。仅有30%的受访者表示，自己的数字化转型进程“日趋成熟”。而其余的受访者则把自己在这方面的努力形容为正处于“早期”阶段或“发展”阶段。²

但一切仍有希望。组织可重点关注数字化转型工作的精确度，同时构建引擎，将数字化产品迅速且大规模地推向市场，通过更规范的方式来实现组织的远大目标。企业不断地成功实现数字化远大目标（每一个数字化远大目标都对收入设有一番积极的表述），最终，将对整个企业产生影响。这就是我们在《2019年技术趋势》中揭示的数字化成功故事的奥秘所在，从沃尔玛如同初创企业一般经过谨慎考虑后再作投资，³到马士基公司开发新的数字化主干，⁴再到Anthem公司转向基于平台的人工智能引擎，等等。⁵这个成功秘诀可对全球规模各异的组织以及不同的行业发挥作用。

推动变革催化剂进入市场

数字化转型的相关讨论常常始于技术，也终于技术。尽管新兴技术的确在转型战略中发挥着关键作用，但它们不应当成为整个对话所依托的中心。我们还需考虑其他关键因素。在本报告中，我们已强调过，所有的组织都具有一个共同特征，即：组织有能力利用技术进步来抓住任何新机遇。我们看到，Pfizer公司的财务部门、⁶ 嘉吉公司(Cargill)的IT部门、⁷ 以及Nationwide公司的市场工作⁸ 都是如此。

我们在数字化转型背景下，我们描述了企业用来推动追求新机遇的先进技术。与化学催化剂概念一致，这些技术催化剂可以放大和加速反应而不被消耗。下述七个数字化转型变革催化剂值得我们探索：

- **连通性。**大家可以想像一下，在成熟竞争者与新兴竞争者之间可能发展起来哪些生态系统、竞争状态以及新的市场动态。仔细分析“无边界”和“少边界”这两个概念，即：如何通过精细缜密的协作模式和竞争模式，把跨行业、领域、政府机构、职能、部门及细分市场中演变出来的各种新兴因素重新加以整合，由此创造价值。
- **体验创新。**体验创新是一个强大的变革催化剂，其中包括采用以人为中心的方法来设计并重构与所有关键利益相关者（包括：客户、公民、员工、业务伙伴、潜在客户、新员工以及生态系统参与者）的接触点体验。
- **网络安全。**现代的安全及隐私方法将如何帮助您抓住新机遇？逐渐开发新资产、重新规划遗留资产的用途以及不断扩展信任区域等正使得网络安全变革催化剂正变得更加重要。

新的网络安全保护方法包括：保护可能具有价值的知识产权以及客户和员工的相关信息；建立警觉机制，发现安全威胁以及风险状况发生变化；灵活地部署响应措施，应对意外事件。

- **风险。**这个变革催化剂的关注点为理解、引导以及可能制定外部法规及不断演变的法规。所涉及的内容包括：探索情景规划以及演变发展战略响应措施，以响应操作风险及金融风险，并且还涉及地缘政治稳定性及宏观经济力量。风险应对方法也越来越多地考虑到投资及创新优先事项可能产生的伦理影响和社会影响。
- **实时数据智能。**目前，以战略为中心的组织认为，数据是新的世界秩序中一个基本的价值驱动要素。把实时数据智能作为一种数字化变革催化剂加以利用，可为组织提供竞争优势，使组织能够实时地分析不同的数据源和数据流，并且在组织内部以及跨组织地无缝传播关键见解。
- **自动化。**随着人类员工与机器之间的职场边界越发模糊，企业应当重新评估组织在实施数字化转型过程中需要开展的工作及具备技能。组织还应确定是否可以采用其他替代方法来实现预期结果。自动化正逐渐成为一种主要的替代手段，组织可利用这种替代手段实现预期结果，同时，使企业实现操作现代化并且从根本上转变企业的工作方式。
- **颠覆性技术。**从某种程度而言，这最后一个变革催化剂是我们在《2019年技术趋势》中已讨论过的各项内容的精神家园。当您创建路线图，以颠覆性的数据技术实现企业转型时，请利用这个机会消除企业在信息技术、操作技术以及产品技术之间长期存在的鸿沟。这三个技术领域将共同组成支撑企业数字化主干的颠覆性技术。

图1

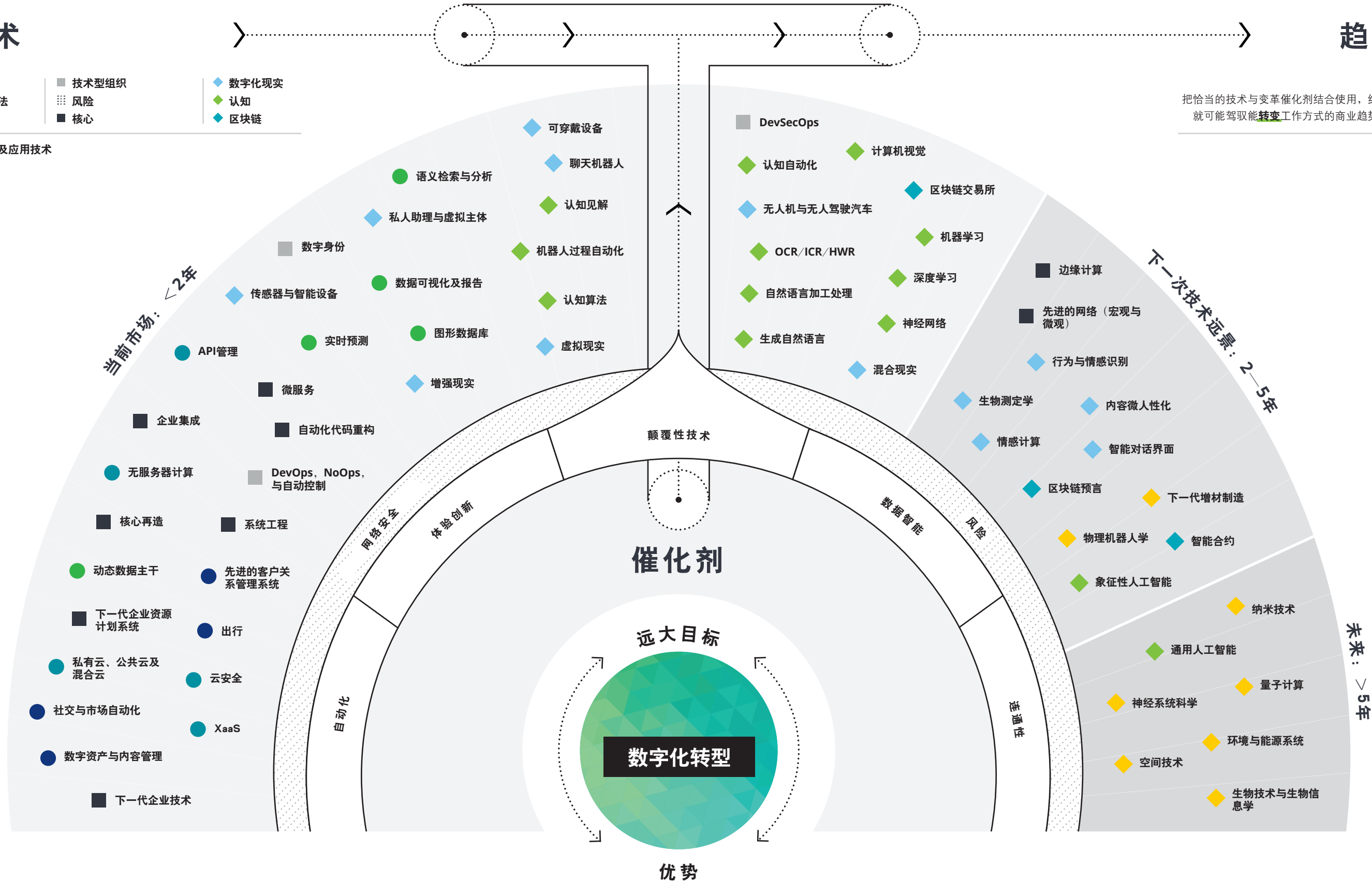
数字化转型网络

技术

- 体验
- 解析法
- 云
- ◆ 科学及应用技术
- 技术型组织
- ▨ 风险
- 核心
- ◆ 数字化现实
- ◆ 认知
- ◆ 区块链

趋势

把恰当的技术与变革催化剂结合使用，组织就可能驾驭能转变工作方式的商业趋势。



技术远景

由于这是一份关于技术趋势的报告，那我们便来谈谈“颠覆性技术”这个变革催化剂吧。数字化转型战略应跨越时间界限，同时考虑到目前存在的各种可能性、即将出现的各种可能性以及未来可能出现的各种可能性。技术趋势总是关注一个我们称之为“地平线1.5”的最佳点，即：我们期待的技术及机遇将在18至24。无疑，这些创新技术十分重要；但是，如没有一个适当的环境，这些技术和机遇也不过就是一堆看似夺目的目标罢了。在报告的第1章，我们讨论了过去、现在以及未来出现的基本技术力量，由此对环境作了一些必要的说明。⁹ 这些宏观力量在数字化转型过程中所发挥的基础性作用十分重要。但这也只是背景故事的一部分。而另一部分则是目前在研究、科学及应用技术领域取得的一些进步。这方面的努力将在何时产生回报，我们不得而知。但可以肯定的是，当这些努力产生回报时，可能也会产生深远的影响。

显然，我们需要对潜在技术的发展前景持有一个统一的看法，通过对本报告第1章所描述的宏观力量以及这些宏观力量的相对影响范围进行组织，从而形成一个统一的看法。图1所示的结构并不详尽，也并非绝对正确。当时间节点因不同的用例和场景而发生明显的变化时尤其如此。但是，图1确实表达了我们具有的信心，即：在一个看似无限未知的世界中，我们是有可能集中关注于一系列有意义的已知技术及变革催化剂，这些技术及变革催化剂可帮助我们实现自己的宏大目标，集中关注于自己的投资并且描绘出通往未来的路径。尽管图1中展示的趋势、技术以及变革催化剂并不能形成成功的最终要素，但是，就像本报告中讨论的宏观力量及趋势一样，这些要素十分重要并且是**可知的**，这一点是关键。超越数字前沿对未来进行展望，需要从更宽泛的视角进行思考，既要思考现在，也要思考未来，由此使组织获得目前尚未具备的优势。

如何设计再造目标的剧本

舞台已准备就绪。目标也很明确。但是该如何实现呢？处于领先地位的组织现在正纷纷采用可重复的，并且严谨的方式来实施数字化转型。重要的是，这些企业的目标并不是为了概念而创建冠冕堂皇的证据，也不是为了在越来越多的数字化随机行为中凑热闹而以技术进展来取代各项实施工作。事实上，他们正在努力激发新机遇，同时，迅速、连续并且大规模地向市场推出产品。在此过程中，他们将奠定想象，交付和运营未来所需的基础。

- **想象。** 第一步，找到一个恰当的焦点，迅速制定一个远大的目标，然后以一个可实施的路线图描绘出通往成功的路径。这一过程包括：感知、观测并且侦查市场，从而发现趋势，并对可能未被开发的价值或者已被捕获的价值建立初始假设。也许这样的价值存在于使用范围内的任何一个地方，从改进业务方式到完全重新考虑您目前所在的企业，随处都可能存在这样的价值。随后的关键是要把价值与市场上目前使用的产品联系起来。每隔数天就要对迭代进行衡量，为“企业敏捷性”设置新的节奏，并且设置工作节奏，从而为新的工作方式提供帮助。用户旅程、客户故事以及时刻地图都可以迸发出新的创意，而沉浸式实验室则可以展示新科技及新技术所具有的潜力。这样的路线图应该对实施过程中的计划有所启迪，允许脱节的、不相干的试点项目作为整个企业共同拥有的统一远大目标的一部分。重要的是，在想象数字化转型的未来路径时，还应考虑到新的宏大目标、技术及产品可能对当前或未来的人才模式产生什么影响（参见附带报告“工作团队回路及工作未来展望。”）

- **交付。**下一步，需要树立正确的概念——然后才能实现远大目标，把早期的想法转化为经过市场或企业全面测试、精炼及验证的产品。对客户及员工进行民族志研究，有助于成功实现目标；采用一致的方法把想法注入产品及服务中，并赋予其所需具备的各种性能，这有助于成功实现目标。在这个阶段，还需具备两个必不可少的因素：一个是用于敏捷交付新技术及新产品的数字创新坊，另一个是产品团队，该产品团队重点关注的是如何用现有的核心系统、数据、界面及操作作为重新想象的产品作准备。
- **运行。**有些数字化计划忽略了数字化转型最重要的一个方面，即：如何扩展尚未成熟的新想法及创新产品，为扩展工作提供支持。正如我们在本报告“*无服务器世界中的免操作(NoOps)*”一章中所分析的那样，把自治与平台体系架构原理设计成新的解决方案，这就是一个很好的开端。¹⁰但是，为了以一致的方式实现可扩展性，人们需要为产品可扩展性设置一个通用标准，并为数字化转型工作的所有维度提供支持，这一点十分重要。

这将有助于所有的团队在通用术语方面保持一致，无论团队关注的是市场营销、最终用户支持、发布计划，还是关注于衡量开发价值与回报机制。但是，请记住：随着组织路线图不断扩展及所建团队逐渐增多，您应当继续实施通用标准及方法，以便在整个敏捷设计及开发工作中以及在所有的平台依赖关系中，使体系架构及平台保持完整。

关键的是，所有这些方面都需要迅速迭代，以便让产品尽快进入市场。随着路线图不断扩展，“想象-交付-运行”这种构造模式可用于更多的技术组合，从而在整个组织中留下更宽泛的足迹，并且，在文化动态中产生相应的变化。请记住：目标不应仅仅局限于探索或者局限于以交易的方式开展工作，而是应当接受数字化思维，并且把这种数字化思维嵌入业务、操作及客户模型中。

工作团队回路及工作未来展望

围绕数字化转型在企业未来发展中发挥的作用而展开的任何讨论，都会不可避免地转向讨论数字化转型对员工及传统人才模式的影响。在一个包含有机器人、人工智能以及机器学习的世界中，人类可发挥哪些作用呢？事实证明，就像企业在超越数字前沿中发挥作用那样，个人以及团体也可能会一如既往地发挥重要作用。

正如德勤最近发表的一篇关于人类认知协作的[评论文章](#)所分析的那样，企业越来越认识到，认知技术发挥的最大作用是补充人类，而非取代人类。¹¹ 空客公司以及日产公司等制造商正在寻找使用协同机器人（或者，称为“co-bots”）的各种方式，协同机器人可以在工厂与人类工人一起工作。¹² 亚马逊目前采用了100,000个机器人工作，¹³ 由此使假期员工的培训时间缩短为不到两天。¹⁴

此外，越来越多的人认识到，有些认知工具需要由人类进行监督。例如：“需要人类共同参与工作”，这样的说法会使“人工智能将使一切工作自动化”这种普遍的观点变得复杂化。如果说未来的工作会发生变化，那么，这样的变化就是随着设计、实施以及验证人工智能解决方案的需求变得日渐普遍，人类以及人类与生俱来的技能似乎会变得越来越重要。事实上，尽管最近人们在人工智能、自动化以及机器人方面的兴趣激增，但是，参与德勤《2018年全球人力资本趋势调查》的受访者却预计，未来对人类技能（比如：解决复杂问题的能力（63%）、认知能力（55%）、社交能力（52%）以及过程能力（54%））的需求将非常巨大。65%的受访者还预计，未来对技术技能的需求会非常大。但研究表明，创造、安装及维护机器方面的技术技能只会占据劳动力的一小部分。¹⁵

我们应当明白，随着关注重点从自动化转移到工作再造，机器与人类将针对不同类型的工作及任务发挥不同的独特能力，这一点值得关注。处于领先地位的组织正努力把人类置于这样一个回路中：重新思考工作体系架构、重新培训人员并且重新安排组织，从而利用技术实现业务转型。更宽泛的目标将不再仅局限于取消常规任务并削减成本，而且还将致力于为客户创造价值以及为人们创造有意义的工作。

这样的目标并非仅仅针对个体。麻省理工学院集体智慧中心创始董事Thomas W. Malone最近接受《德勤评论》的一次采访时表示，“把人类置于回路中”的这种想法通常假设的是电脑将会承担大部分工作，但是，这样的假设并非是最有效的方法。历史上最伟大的成就皆是人类集体合作的结晶，例如：公司、军队或家庭。“因此，与其从一个人、一台电脑的角度开始理解‘人在回路’这个概念，”Malone教授表示，“不如把已经承担了几乎所有工作的人类工作团队作为起点，然后把计算机添加到这些人类工作团队中。如果我们这样做，电脑就可以发挥专业智能，完成比人类更擅长的事情；而人类则可以发挥一般智力，从事其他所有工作。换言之，我们需要把思维从“人在回路”转向“计算机在工作团队。”¹⁶

机会就在眼前

我们来看看在以下两个商业趋势中，如何使技术与宏观力量协同发挥作用。

顾问应用程序与未来出行方案



网约车公司扮演的是网络协调者的角色，即：把需要服务的人与提供服务的人联系起来。然而，在不久的将来，应用程序将可以从众多服务提供商那里收集并分析交通信息，且有可能为个人提供从A点到B点的出行方案建议。例如：出行顾问应用程序可以协调朋友、邻里或者通过社交媒体而建立联系的人群之间的拼车需求。或者，这样的应用程序可以为汽车、自行车及摩托车共享服务或公共交通提供位置、定价及调度等集成功能。

通过这些功能以及其他许多可能出现的功能，我们可以预测未来出行方案的情景，以及预测数字化转型在这样的未来情景中将发挥什么作用。随着越来越多的组织开始创建数字出行基础设施、开发并且测试自动驾驶技术，以及重新设计车内体验，未来很可能出现能够把自动驾驶及其他交通模式直接对接最终消费者的集成商。¹⁷ 在不久的将来，完全实现的出行顾问应用程序也许便可无缝提供多模式联运体验，其中包括：便捷访问、典型中转体验、便捷支付流程以及客户整体满意度。这些顾问应用程序可以顾及客户的偏好、交通数据及其他信息，为客户提供最方便、最划算的出行计划（共享汽车、火车、自行车，或者结合使用所有这些出行工具。）

出行管理工作将可能同时兼具“面向客户”和“拥有资产”这两个维度。虽然这两个角色各有不同，但在实践中，企业可同时胜任这两个角色。

出行顾问与希望获得定制体验的客户直接互动，这样的体验依赖于顾问应用程序的能力（执行旅行计划的能力、根据交通情况及干扰因素而调整出行路线的能力，以及支付处理能力）。许多专门收集消费者业务数据（例如：场地信息以及活动信息）的技术公司可以与出行管理公司和终端消费者企业开展合作，从而增强用户体验。社交网络可根据消费者的偏好来设计出行旅程，从而进一步增强用户体验。而导航提供商将利用环境及气候公司所提供的主要数据来优化出行路线。

对于目前计划着为客户提供未来出行方案的公司而言，组织需要开发：

- **出行数据收集功能。**这项功能使定制路线建议（包括：以安全可靠的方式存储并访问大量信息的能力）成为可能。传感器可收集所有的信息，从十字路口的交通状况及交通堵塞情况，到出行时间测算及二氧化碳排放量等信息。把这些信息集成到更加智能的出行路线建议中，将可能为用户带来价值。
- **预测分析功能。**这项功能可将用户偏好与出行建议进行匹配。挖掘出关于环境及用户习惯的大量实时数据，这将有助于协调整个生态系统中的无缝流程。
- **用户控制功能。**这项功能包括设计及部署直观的客户界面，尽管在应用程序的扩散过程中可能会发现这项功能原本就分散在用户中。

- **自动化采购、车辆跟踪以及智能路由/调度功能。**
这项功能可帮助车队运营商根据用户的偏好来部署一系列车辆、对车辆的维护及存储工作加以管理，以及根据需求自动匹配供应。¹⁸

这些未来出行技术以及其他此类技术，都将以许多推动数字化转型的催化剂因素为基础建立。例如：出行建议应用程序将创建交通资源网络，该网络通过高级连通性实现实时互动。来自不同数据源的实时数据智能，将成为出行系统的生命线。当然，随着用户数据量的急剧增长、出行网络重新划分了供应商及用户的信任区域界限，新的网络安全方法也将变得至关重要。体验创新技术将提供高度个性化的用户界面及交互式数字功能，该等界面及功能可满足并且预测用户的不同预期。例如：出行顾问将能够根据出行历史、当前的条件（交通条件、天气条件）、在一天中所处的具体时间以及定价偏好来提供定制出行路线建议。出行顾问通过与零售商合作，根据偏好为您推荐沿途站点，并且有的放矢地向您投放广告及优惠券（“您最喜欢的咖啡店离这里只有三分钟路程。这是1美元优惠券。您想停一下吗？”）

两至五年时间内，对于实时供应（公交车、拼车、自行车）与需求（消费者）之间的匹配而言，边缘计算可能至关重要。从某种程度而言，出行顾问可以在更接近数据来源的地方收集数据并且执行预测分析，他们也许能够提供更好的服务（更快地响应消费者）以及更有效地管理整个网络。面部识别与生物识别技术可以不同的交通模式实现无缝售票，也可以让人们共享无人驾驶汽车。最后，智能合约可用于与多家出行供应商在出行顾问平台（铁路运营商、电动滑板车服务、网约车供应商，等等）方面保持多边关系，建立参与及支付方面的条款条件。¹⁹

就诊集中调度平台与医疗保健行业未来展望



医疗保健行业的例子说明，前瞻性组织可以通过部署严谨的数字化转型战略，以此超越技术宣传的边界。

似乎许多患者对于就诊时遇到的麻烦和困难都不陌生。长时间地等待预约、令人沮丧的登记程序、护理缺失、就诊后不明确的治疗计划，所有这些麻烦以及类似的低效情形，都常常使患者觉得整个就诊经历仿佛就是一场障碍跨越赛。在操作方面，造成如此低效情形的问题有很多，其中一个问题在于，对有效就诊所需的人力及物力资源缺乏数量方面的管理。

由于在医院、诊所以及医生办公室，关于资源部署方式的可操作统计数据通常都很稀缺。因此，提高利用率、缩短就诊路线以及减少护理人员的待工时间等，都将成为一项艰巨的任务。

值得庆幸的则是：卫生保健部门正准备启动一场意义深远的数字化转型变革，这场变革或将有助于医疗服务提供者减少长期操作低效的问题并优化昂贵资源的使用。通过一个正逐渐获得某些供应商支持的方式，就诊集中调度（简称“CTC”）平台通过认知分析实时监控运营数据和性能数据、预测风险并且为患者推荐就诊路线。例如：这个平台可预测到就诊交通堵塞，并且可以为某些一线临床医生提供建议，把出院患者进行优先排序。

CTC平台学习的是酒店及航空公司所采用的最佳流程，这个平台不仅可以增加容量、减少可变性，而且还可以持续监控数据，从而优化资源流向及资源利用情况。重要的是，CTC系统可对变动部分进行协调，从而减少患者就诊前、就诊过程中以及就诊后的操作可变性。

- **就诊前。**在某些情况下，医生将可以利用远程医疗系统为患者提供远程诊断，从而使某些病人不必前来医院就诊。

患者将填写简短的算法问卷，该问卷有助于临床医生主动解决问题并且确定患者是否需要与医生预约见面。然后，护士将根据这份问卷解释患者的就医结果并且进行分类。如果患者需要进入医生办公室就诊，使临床医生获取更多信息，则可以缩短患者就诊所需时间。

与此同时，有些患者（尤其是那些需要门对门就医帮助、可供轮椅进出的车辆服务以及担架服务的患者）可能会因交通问题而错过医疗预约。通过CTC系统，这些需求（不论是按需提供还是按规划提供）都可被有效地加以协调且被集成到工作流程中（例如：授权、护理协调及计费流程）。

- **就诊过程中。**一旦患者注册成功，那么，患者的手机上就会装有一个由传感器驱动的体验式问路应用程序，引导患者从注册地点前往检查室、实验室及药店，然后再回到患者的车内。在就诊过程中，医院还可利用患者在就诊设施范围内的位置实施关键操作。例如：当检测到患者已进入停车场时，系统会提醒药房准备好输液包，从而减少临床医生的待工时间以及患者的等待时间。

有些患者可能由于未进行适当的辅助检查（比如：血液检查或造影检查）而可能超过预期入院时间。这时，就诊集中调度系统可通过文本或其他方式，提示临床医生和管理人员优先考虑按计划即将出院的患者。

在流感季节，医院急诊科可能很快就挤满了前来就诊的患者。这时，医院便可利用第三方数据源（公共卫生数据或在线搜索数据）提供的先进分析技术，提前预测到流感病例将会激增，并且加速让危重患者出院或者从急诊护理中心转诊，以此应对病例激增情况。

- **就诊后。**积极的治疗效果往往取决于患者是否坚持遵照执行治疗计划。但对于某些复杂的治疗方案，患者很难遵循照办。不久的将来，临床医生可能会使用说明性的分析方式来分析每名患者的个人风险倾向（例如：病史或社会决定因素），从而确定出该患者是否在遵守出院后的治疗计划方面存在困难。对于那些存在风险的患者，临床医生将能够更密切地监督患者的情况，并为患者制定个性化治疗方案，以降低风险或者根据需要进行干预。在这方面，许多技术也可能发挥作用。如果患者错过了治疗步骤，则护理计划导航工具可能会提醒护理人员。这些工具包括：在患者接受治疗的整个过程中为患者提供出行指导的应用方案以及与患者随行的聊天机器人，以确定患者错过治疗步骤的原因，并就如何让患者的治疗计划回归正轨提供相关指导。²⁰

您准备好了吗？

显然，我们需要更迅速、更大胆地推进数字化转型工作，把数字化概念从空洞的智慧提升到实际投资的层面。然而，尽管有这样的战略紧迫感，数字化转型工作也许仍然会因各种原因而失去动力。许多组织并不认为自己能够实施业已制定的数字化议程。在麻省理工学院/德勤调查中，受访者把风险规避、因不断变化而产生的不确定性，以及购买恰当的技术这三点列为影响其企业在数字化环境中的竞争能力所面临的²¹最大挑战。

图2

您对此有何看法？



下达命令

首席执行官下达了变革命令。现在就执行！

我们的首席执行官为数字化转型规划了一个远景并且已经制定了大胆的目标。我们该如何实施？



被瓦解

救命！我们正在被瓦解。我们该怎么办？

一个科技巨头正在侵入我们所在的行业。非传统竞争者会瓦解我们吗？我们该如何不被瓦解？



疲于应对

我们的数字化项目缺乏明确的方向和收益。

我们拥有40个应用程序和60个网站，但是，这些应用程序和网站似乎只会使客户感到困惑。我们该如何协调这些应用程序和网站，最终实现收益呢？



扩展不足

我们专用的数字化团队已无法满足组织的需要了。

到目前为止，我们设立了一个专门的数字化团队，但是，该团队已无法满足组织的需要了。我们需要在公司上下实现数字化。我们该如何对团队能力进行升级呢？



现场解决方案

我们只需要一个新出应用程序。

我知道我想要什么，并且我需要获得帮助才能实现我的目标。现在，我们就别说大话了，集中精力从小处着手吧。

来源：德勤分析。

► **成功需要具备哪些因素呢？成功实现转型与转型计划最终被搁置不用，在这两者之间，起决定性作用的因素包括：某些具体的行为、态度及措施。**

- **指数级思考。**制定大胆的目标，然后稳步推进，最终实现这些目标。在实现目标的过程中，如果尝试以失败告终，则迅速结束失败状态并且保持继续尝试的动力。最终，大胆的目标就会变成更大胆的成就。
- **学会敏捷执行。**学会与已获授权的团队开展合作，在短期的迭代冲刺中形成想法并且尝试着实现这些想法。以对待研发的态度对待数字化创新。敏捷不仅仅意味着以敏捷的方式交付软件，它还表示以最充分的形式融合企业敏捷性。
- **培养能促进企业文化的相关能力。**并购、合作关系、共同投资的技术，以及创造性地聘用边缘团队，这些都可以为所需专业知识带来新的创意火花及造血细胞，在设计思维、创造性技能组合以及新兴技术等领域尤其如此。

- **保护人才。**把数字化团队与官僚层、政策层或者初创企业文化中所不具备的其他消极层隔离开来。
- **营造鼓舞人心的工作环境。**在办公室小隔间或者在没有窗户的会议室里，很难想到能从根本上变革企业的好点子。而一个灵活、开放并且鼓励合作的专门空间，将有助于激发员工发挥最佳潜能。
- **客户至上。**不要折损客户体验。把客户价值以及取悦客户作为首要任务，即使在关注后台及中台的计划时，也是如此。
- **对变革保持开放的态度。**小心体制惰性及组织现状。企业中存在的某些最坚不可摧、看似最不可改变的方面，有可能正是再造计划的首选领域。抓住新机遇需要具备开放的思维方式，而在一个墨守着“应该如何如何办事”等老规矩的工作环境中，这可能是一个挑战。鼓励所有的利益相关者超越自己的竖井、渠道以及当前的市场视角进行思考。为了产生最大的影响，可能还需要对组织、流程和平台实施更广泛的变革。
- **创造性地进行设计。**强调以人为中心的体验，这样的设计思维是数字化领域与商业领域中的新差异点。根据这样的差异点进行投资。
- **关注于价值。**不要被光鲜的数字化目标分心。集中精力关注收益、关键指标，然后跟着资金走。摒弃那些认为数字化转型超出衡量及问责范围的想法。拥抱那些能产生有形的、实质的并且可衡量的结果的想法。
- **领导层授权。**高管应参与确定、监督和沟通目标远景及战略。此外，高管应授予团队决策权，让团队具有足够的自主权进行尝试—甚至在必要时通过失败而汲取经验。

真正实施计划时，IT部门和业务部门应携手合作，共同决定整个企业及生态系统需要哪些技术。IT部门应确保在风险最小化的情形下扩展技术决策及创新思维。同样，经验丰富的技术专业人员也应该在热心的利益相关者签订许可协议之前，确保企业的核心系统能够为新技术提供支持。仅仅凭空想像一个崭新的未来是远远不够的。您必须从当下出发，从现实出发。

概要总结

绘制数字化未来前景绝非易事。但是，如果您能够感知并且慎重地评估新兴技术，仔细考量可开启新机遇的非技术力量，并制定一系列定义明确且雄心勃勃的远大目标，那么，您就有可能把未知变为可知。这不仅有助于您增强信心，而且有助于您走入数字化，让您做好准备，超越数字前沿。



作者



BILL BRIGGS 现任德勤咨询有限公司负责人兼全球首席技术官。Briggs凭借20多年的丰富经验，帮助客户预测新兴技术在未来可能对其业务产生的影响以及如何基于当前现实借用这些影响。此外，Briggs帮助德勤咨询有限公司确定能持续提升技术服务及产品的愿景及战略。Briggs同时兼任德勤CIO计划的执行发起人，为CIO及其他IT高管提供见解，帮助客户应对商业及技术领域的复杂挑战。



NISHITA HENRY 现任德勤咨询有限公司负责人兼美国咨询行业首席创新官。Henry通过前沿技术与创业社区接触并且推动下一代技术转化为德勤客户的实用解决方案，由此推动企业的创新议程。Henry曾担任德勤的联邦技术主管，负责为美国政府所有内阁级别的机构提供咨询、实施及运营服务。



ANDY MAIN 现任德勤咨询有限公司负责人兼德勤数字化负责人。Main凭借数字化帮助德勤客户在整个变革过程中的每个接触点上，增进企业与客户、员工、合作伙伴、社区及供应商之间的关系，由此帮助客户实现商业价值。Main拥有逾25年的咨询行业经验，凭借丰富的经验，Main不仅把创意迅速推向市场，而且实际应用这些创意，帮助客户实现商业现代化。

资深撰稿人

Aarti Balakrishnan

总监
德勤MCS有限公司

Scott Corwin

总经理
德勤管理咨询

Tom Cox

总监
德勤MCS有限公司

Andries van Dijk

总监
德勤咨询

Hans van Grieken

总监
德勤咨询

Mikko Raty

合伙人
德勤

Quinn Solomon

负责人
德勤管理咨询

Vidhya Visweswarababu

总经理
德勤管理咨询

Derek Pankratz

资深经理
德勤服务有限公司

Boris Kheyn-Khefets

经理
德勤管理咨询

注释

1. Bill Briggs et al., *Manifesting legacy: Looking beyond the digital era*, Deloitte Insights, August 8, 2018.
2. Gerald C. Kane et al., *Coming of age digitally: Learning, leadership, and legacy*, Deloitte Insights, June 5, 2018.
3. Bill Briggs et al., *Macro technology forces at work*, Deloitte Insights, January 15, 2019.
4. Vikram Kunchala et al., *DevSecOps and the cyber imperative*, Deloitte Insights, January 15, 2019.
5. Nitin Mittal et al., *AI-fueled organizations*, Deloitte Insights, January 15, 2019.
6. Ibid.
7. Ken Corless et al., *NoOps in a serverless world*, Deloitte Insights, January 15, 2019.
8. Angel Vaccaro et al., *Beyond marketing: Experience reimaged*, Deloitte Insights, January 15, 2019.
9. Briggs et al., *Macro technology forces at work*.
10. Corless et al., *NoOps in a serverless world*.
11. Peter Evans-Greenwood, Jim Guszczka, and Harvey Lewis, "Reconstructing work: Automation, artificial intelligence, and the essential role of humans," *Deloitte Review* 21, July 31, 2017.
12. Bill McDermott, "Machines can't dream," Project Syndicate, January 24, 2018.
13. Nick Wingfield, "As Amazon pushes forward with robots, workers find new roles," *New York Times*, September 10, 2017.
14. Laura Stevens, "How Amazon gets its holiday hires up to speed in two days," *Wall Street Journal*, November 28, 2016.
15. Dimple Agarwal et al., *AI, robotics, and automation: Put humans in the loop*, Deloitte Insights, March 28, 2018.
16. Jim Guszczka and Jeff Schwartz, "Superminds: How humans and machines can work together," forthcoming in *Deloitte Review* 24, January 28, 2019.
17. Adapted from Scott Corwin et al., *The future of mobility: What's next?*, Deloitte Insights, September 14, 2016.
18. Ibid.
19. Ibid.
20. Deloitte research and analysis, 2018.
21. Ibid.

执行编辑

BILL BRIGGS

全球首席技术官

德勤管理咨询

wbriggs@deloitte.com

Bill Briggs加入德勤已经超过20年。这些年来，他致力于协助客户实现商业转型。他的客户来自各行各业，例如金融服务行业、医疗行业、消费品行业、通信行业、能源行业、政府及公共事业行业。作为一位战略师，他有着丰富的实战经验，协助客户预测新兴科技所带来的影响，并且协助客户实现转型。

而作为首席技术官，他负责研究、改良和创新，协助德勤管理咨询规划其技术咨询服务及产品的愿景和战略。同时，他还担任德勤首席技术官项目的执行发起人，就如何应对商业和技术领域中的复杂挑战，为首席技术官和其他IT高管提供洞察。

SCOTT BUCHHOLZ

新兴技术研究主管兼政府及公共服务首席技术官

德勤管理咨询

sbuchholz@deloitte.com

Scott Buchholz拥有超过25年的技术创新和实施经验，致力于协助客户通过技术改变他们的使命及业务交付方式。对于跨行业的组织机构，他就如何改进其技术及组织以提高性能、绩效和效益提供意见和洞察。

作为德勤管理咨询政府和公共服务部门的CIO，Buchholz帮助客户在一系列不同的领域实施创新，包括传统现代化、电子政府和电子商务解决方案，以及解决方案架构。作为新兴技术部门的研究总监，他帮助识别、研究及支持未来对市场和客户业务有重大影响的技术趋势。

章节作者

宏观科技力量

Bill Briggs

Global chief
technology officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com

Scott Buchholz

Government and Public Services
chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
sbuchholz@deloitte.com

Sandeep Sharma

Deputy chief
technology officer
Deloitte Consulting LLP
sandeepksharma@deloitte.com

网络风险

Irfan Saif

US Future of Cyber
Ventures Fund leader
Deloitte & Touche LLP
isaif@deloitte.com

Emily Mossburg

Cyber Risk Advise and
Implement leader
Deloitte & Touche LLP
emoszburg@deloitte.com

AI驱动型组织

Nitin Mittal

Analytics and Cognitive leader
Deloitte Consulting LLP
nmittal@deloitte.com

David Kuder

US Cognitive Insights and
Engagement leader
Deloitte Consulting LLP
dkuder@deloitte.com

风险影响

Samir Hans

Cyber Risk principal
Deloitte & Touche LLP
shans@deloitte.com

NOOPS与无服务器计算

Ken Corless

Cloud chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
kcorless@deloitte.com

Mike Kavis

Cloud managing director
Deloitte Consulting LLP
mkavis@deloitte.com

风险影响

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

未来连通

Dan Littmann

Technology, Media, and
Telecommunications principal
Deloitte Consulting LLP
dlittmann@deloitte.com

Ajit Prabhu

Technology, Media, and
Telecommunications principal
Deloitte Consulting LLP
amprabhu@deloitte.com

风险影响

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

智能交互

Allan Cook

Digital Reality business leader
Deloitte Consulting LLP
allcook@deloitte.com

Jonathan Berman

Senior manager
Deloitte Consulting LLP
jrberman@deloitte.com

Jiten Dajee

Senior consultant
Deloitte Consulting LLP
jdajee@deloitte.com

风险影响

Rob Eggebrecht

Cyber Risk Services, independent strategic
adviser to Deloitte & Touche LLP
reggebrecht@deloitte.com

超越营销：体验重塑

Angel Vaccaro

Deloitte Digital principal
Deloitte Consulting LLP
avaccaro@deloitte.com

Scott Mager

Advertising, Marketing and
Commerce principal
Deloitte Consulting LLP
smager@deloitte.com

Natalie Groff

Experience Services
senior manager
Deloitte Consulting LLP
ngroff@deloitte.com

风险影响

Alex Bolante

US Cyber Risk Services managing director
Deloitte & Touche LLP
abolante@deloitte.com

DEVSECOPS：网络安全刻不容缓

Vikram Kunchala

US Application Security
solution leader
Deloitte & Touche LLP
vkunchala@deloitte.com

Kieran Norton

Cyber Risk Services principal
Deloitte & Touche LLP
kinorton@deloitte.com

Michelle Shuttleworth

Methods & Tools
managing director
Deloitte Consulting LLP
mshuttleworth@deloitte.com

Dylan Hack

Cyber Risk Services
senior manager
Deloitte & Touche LLP
dhack@deloitte.com

绘制未来

Bill Briggs

Global chief technology officer
Deloitte Consulting LLP
wbriggs@deloitte.com

Nishita Henry

US Consulting chief
innovation officer
Deloitte Consulting LLP
nishitahenry@deloitte.com

Andy Main

Deloitte Digital leader
Deloitte Consulting LLP
amain@deloitte.com

撰稿人

Prashanth Ajjampur, Firas Al Osman, Karthik Balakrishnan, Mike Boone, Dave Brassor, David Chan, Mathieu Colas, David Cormack, Andrew Derr, Lisa Eldredge, Tom Galizia, Anne Glass, John Healy, Matt Hunt, Blythe Hurley, Lisa Iliff, Jasjiv Jaaj, Tom Jefferies, Dana Jermain, Sarah Jersild, Nicola Johnson, Emily Kashare, Alexandra Kawecki, David Kerr, Abrar Khan, Aditya Kudumala, Alan Langhals, Bjoern Langmack, Andrea Laurenza, Peter Lyons, Margaret Martsching, Jody McDermott, Arthi Patil, Alison Paul, Ann Perrin, Timo Perkola, Casper Ryborg, Connor Sage, Ashley Scott, Brett Sutherland McCoy, Robin Tarufelli, John Tweardy, Jonathan Watson, Michael Wilson, Sourabh Yaduvanshi, Adelene Yap, and Mathieu Zeinel.

研究团队

领导者

Gokul Bhaghavantha Rao, Michael Davis, Solomon Kassa, Joe McAsey, Talia O'Brien, Andrea Reiner, and Nicholas Tawse.

团队成员

Karthik Banda, Anoop Bethapudy, Nick Boncich, Erica Cappon, Serena Chen, Ankush Dongre, Cristin Doyle, Benjamin Erdahl, Sam Greenlief, Buruk Hagos, Mohammad Hannan, Christopher Hitchcock, Gabrielle Housel, Allison Hoyt, Gerardo Interiano, Pedro Khoury, Kaitlyn Kuczer, Betsy Lukins, Kaitlyn Murdock, Spandana Narasimha Reddy, Shreya Narla, Sarita Patankar, Dhruv Patel, Anna Purk, Katrina Rudisel, Deana Strain, Joanna Tang, Elizabeth Thompson, Kostantinos Vasilakakis, Kiran Vasudevan, Casey Volanth, Gregory Waldrip, Shereen Winfield, and Paige Zellner.

特别鸣谢

感谢Mariahna Moore，您展现了攻坚克难和点石成金的才能。您的敏锐洞察再次指引《技术趋势报告》走向辉煌，组建并支持团队不断超越卓越标准。您始终冷静从容，而且在任何情况下总有应对之策。

感谢Doug McWhirter在意识流、大量研究、成堆的采访和中小企业调研基础上提出了突出要点并精彩撰文。从启动到落地，如果没有您的才智、学识和耐心，《2019技术趋势报告》便不可能完成。

感谢Dana Kublin，感谢您的远见卓识，能够从天生潜质中汲取出生动而深刻的视觉效果。从插图到图表到动图以及更多，无论处理哪种格式，您的才华和含蓄的领导方式总能让我们心觉耀眼夺目。

感谢Megan Cormier的中途加入。在快速推进报告完成的过程中，您对项目的方向、创作和塑造提供了帮助。非常感谢您愿意在以往成功的压力下付出更多努力、处理众多事务并奋起应对挑战。

感谢Sonali Ballal毫不犹豫地加入我们的团队，全情投入，并始终掌控着许多不同方面工作的开展。您始终“温和地坚持”，无论存在多少障碍，一定在截止日期前高品质地完成报告，这对我们的成功至关重要。

感谢Stefanie Heng、Patricia Staino和Ellen Kauffman带给我们持续深远的影响。经验丰富的你们承载了极高的期盼，而你们亦不负众望，在我们需要帮助的时候总会挺身而出，帮助我们实现目标甚至超越预期。你们展现了无以伦比的远见、创意以及对细节的完美追求。有你们的加入真是一大幸事。

感谢Paul O'Hara、Meghan McNally和Tristen Click作为新成员带来的精彩表现。你们是我们OCTO大家庭中宝贵的一部分，帮助我们确保了各项活动的持续推进，包括内容审查、访谈准备、信息图表次级研究、产品设计等等。

感谢Tiffany Stronsky、Chuck Stern、Mitch Derman、Tracey Parry和Lauren Leimkuehler，你们不断推进营销、通讯和公共关系方面的工作，同时提供了由外而内的视角，帮助我们了解项目迈向新高所需作出的努力。你们的工作确保《技术趋势报告》适时适度地赢得关注和口碑，令人惊叹。

感谢Matthew Budman、Anoop K R、Emily Moreano、Joanie Pearson、Amy Bergstrom和优秀的德勤洞察团队。没有你们的努力付出、协作和支持，便不会有《技术趋势报告》的问世。每一年，你们都帮助我们取得更大进步。

感谢Mark Lillie、Will Beech、Mel Quinn、Elliott Ojuri、Max Cantellow和Leanne Spitzer帮助我们在全球开展联络促进报告的成形，同时感谢你们将《技术趋势报告》进一步扩展到全球市场的不懈努力。

德勤管理咨询中国联系人

孟晓凡

德勤技术咨询领导人
denmeng@deloitte.com.cn

华思远

德勤数字化业务领导人
phua@deloitte.com.cn

张庆杰

德勤分析与数据业务领导人
qjzhang@deloitte.com.cn

刘俊龙

德勤云服务领导人
jlliu@deloitte.com.cn


www.deloitte.com/insights/tech-trends

 关注 @DeloitteOnTech

Deloitte.

Insights

请登陆www.deloitte.com/insights 浏览德勤洞察最新内容。

 关注 @DeloitteInsight

德勤洞察撰稿人

编者: Matthew Budman, Abrar Khan, and Blythe Hurley

创意: Anoop K. R. and Emily Moreano

推广: Alexandra Kawecky and Amy Bergstrom

封面插图设计: Andrew Bannecker

关于德勤洞察

德勤洞察发布原创文章、报告和期刊，为企业、公共部门和非政府组织提供专业见解。我们的目标是通过调研工作，利用德勤专业服务机构上下的专业经验，以及来自学界和商界作者的合作，就企业高管与政府领导人所关注的广泛议题进行更深入的探讨。

德勤洞察是Deloitte Development LLC旗下出版商。

关于本刊物

本通信中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构（统称为“德勤网络”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

关于德勤

Deloitte（“德勤”）泛指德勤有限公司（一家根据英国法律组成的私人担保有限公司，以下称“德勤有限公司”），以及其一家或多家成员所和它们的关联机构。德勤有限公司与每一个成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司（又称“德勤全球”）并不向客户提供服务。在美国，德勤指德勤有限公司、在美国以“德勤”的名义运营的关联机构及其各自的附属公司所属的一家或多家美国成员所。根据公告会计条例及法规，某些服务并不向鉴证客户提供。请参阅www.deloitte.com/about以了解更多有关德勤有限公司及其成员所的详情。

Copyright © 2019 Deloitte Development LLC. 版权所有。

德勤有限公司成员所

RITM0236237 CoRe Creative Services