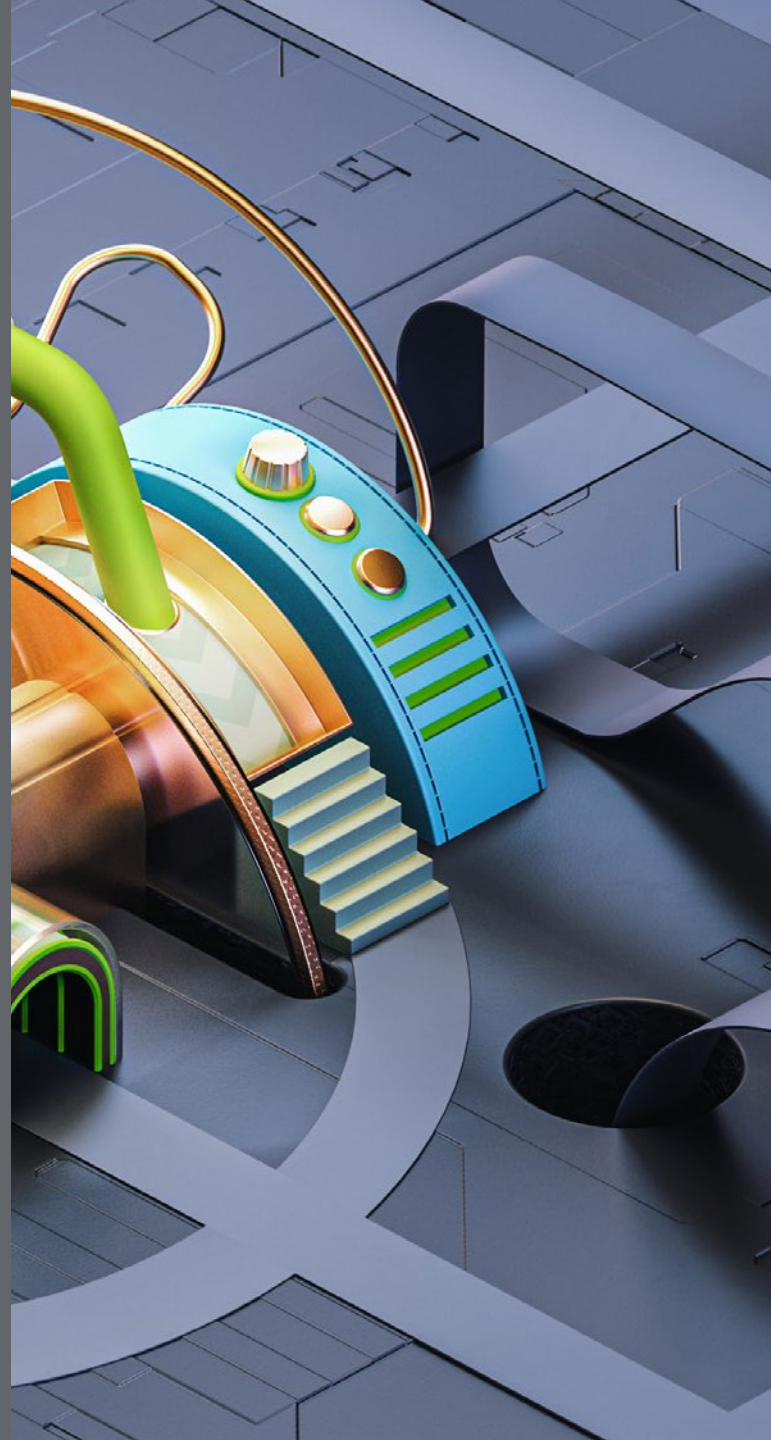
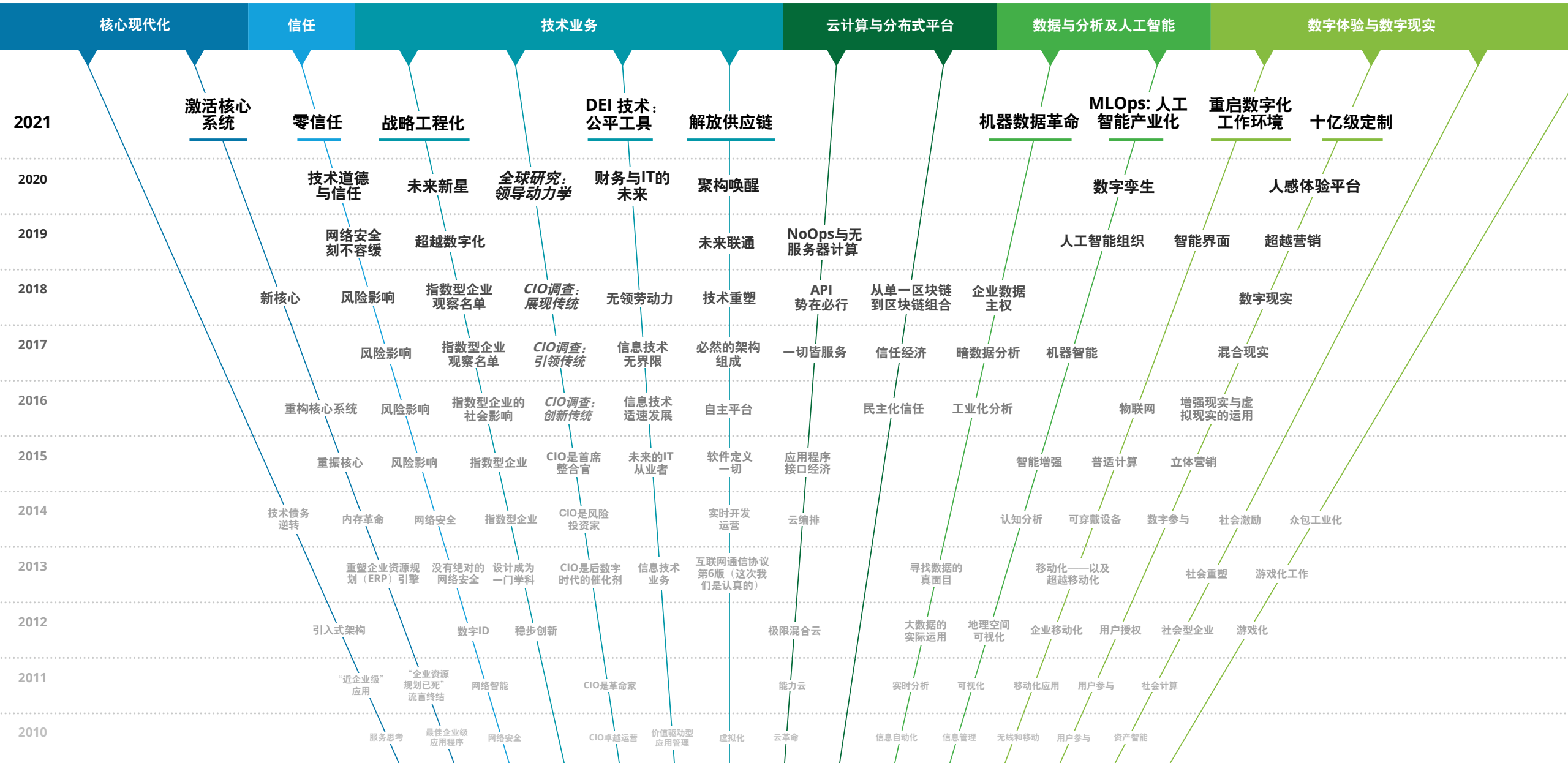
Deloitte.
Insights

2021年技术趋势

中文版



趋势分析：十二年潜心研究



目录

4 编辑寄语

14 战略工程化

61 MLOps：
人工智能产业化

108 重启数字化
工作环境

6 执行摘要

30 核心系统激活

77 机器数据革命：
专供机器的数据

127 十亿级定制：
数字化与实体相融

11 宏观技术力量

47 解放供应链

93 零信任：
从不相信，永远验证

142 DEI技术：
公平工具

156 特别鸣谢

编辑寄语

正如诗人罗伯特·彭斯所揶揄的那样，人算不如天算，计划永远赶不上变化。2020年1月，我们大多数人都制定了计划——未来数月的路线图，指引我们的组织、技术和生活。然而，新冠疫情把全世界打得措手不及，使这些精心设计的计划变成一纸空文。这场怪异的、空前的疫情似乎在一夜之间打乱了我们的设想，迫使我们为了应对紧急变化，以一种前所未有的方式和速度，来提升适应能力和反应能力。

鉴于疫情的影响将继续在社会、市场和生活方面引起一系列连锁反应，我们发布了*《2021年技术趋势》*。本年度报告的主题是韧性。我们所谓的“韧性”是指：面对挑战，适应当前局势并寻求发展的顽强决心。过去一年，我们看到了无数鼓舞人心的案例，大家都展现了顽强的韧性。各行各业众多组织开展了全面的情况评估，修订各自的战略计划并坚定地奔赴未来。

我们预计，对于大多数人，未来会与2020年1月的局势大不一样。疫情以一种出人意料的方式推动我们施行重要的变革举措。越来越多跨行业的组织在加速自己的数字化转型，不仅是为了让各自的组织运营更灵活、敏捷、高效，也为了响应急剧变化的需求和客户预期。曾几何时，许多供应链领导者都信心满满地认为自己有能力在动荡中维持运营，但事实却如沃伦·巴菲特所说的：只有潮水褪去时，我们才知道谁在裸泳。同样，高管们关于未来工作的计划讨论也只能是“关于未来”。这次疫情迫使有条不紊的“未来”计划从几年缩短为几周。

在这种背景下，今年的*《技术趋势》*报告探讨了未来18-24个月内及以后将会推动实施新规划和新项目的机会、战略和技术。

- 对于企业技术，我们强调企业和技术战略协同的重要性；我们重新思考了关键核心系统及非数字化原生基因的企业如何利用云计算、低代码和平台优先战略来增值遗留的资产；我们还深入探讨供应链转型之路。

- 就数据而言，我们调查行业先驱如何利用“机器学习运营（MLOps）”理念来产业化人工智能应用，最终形成新方法来管理面向机器应用、而不是人类应用的数据。我们还会探讨网络安全领域的新兴趋势。

- 人机交互方面，我们关注未来工作环境的最新趋势、数字化体验，以及能促进多元化、公平性和包容性的技术。

综上所述，这些趋势表明，过去一年虽动荡不安，但也孕育着更多希望。新技术和新业务的计划已经开始执行，为走向未来指出了一条光明大道。在这一路上，首席信息官和其他高管们将自信地领导工作，他们已经用事实证明自己能够经受打击，并重新站起来。

这就是我们所说的韧性！



Scott Buchholz
新兴技术研究总监兼政府及公共服务行业首席技术官
德勤管理咨询
sbuchholz@deloitte.com



Mike Bechtel
董事总经理兼首席未来学家
德勤管理咨询
mibechtel@deloitte.com



Bill Briggs
全球首席技术官
德勤管理咨询
wbriggs@deloitte.com
推特：@wdbthree

联系我们

▶ 联系我们的技术趋势团队
咨询有关新兴技术的问题并获取新内容。
www.deloitte.com/us/TechTrends
TechTrends@deloitte.com | @DeloitteonTech

▶ 了解技术领导者的洞见
了解我们的CIO项目和技术领域女性高管的研究和成功案例，掌握全新观点。
www.deloitte.com/us/CIO
www.deloitte.com/us/CIOInsider | Deloi.tt/women

▶ 持续关注 Deloitte Insights
下载Deloitte Insights和Dow Jones app以访问我们首席系列期刊上的文章、新闻和每日执行简报，并接收新内容发布通知。
www.deloitte.com/insights | @DeloitteInsight
www.deloitte.com/insights/app

执行摘要

案例研究、洞察与趋势

战略工程化

- Joseph Fuller，哈佛商学院
- Peter Schwartz, Salesforce

核心系统激活

- Albemarle（雅保公司）
- Sogrape
- GM Financial（通用汽车金融）
- Justin Kershaw，嘉吉

解放供应链

- Pactiv Evergreen
- John Tomblin博士，卫奇塔州立大学

MLOps：人工智能产业化

- 美国国家海洋和大气管理局
- 摩根士丹利
- Anthem
- Swami Sivasubramanian, AWS

机器数据革命：专供机器的数据

- AT&T
- Loblaw
- ABN AMRO
- Lutz Beck，戴姆勒卡车北美有限责任公司

零信任：从不相信，永远验证

- 武田制药
- 哈利伯顿
- John Kindervag，派拓网络

重启数字化工作环境

- 汤森路透
- 劳合社
- 仲量联行
- Dan Torunian, PayPal

十亿级定制：数字化与实体相融

- Hans Neubert, Gensler

DEI技术：公平工具

- 德勤美国

执行摘要

中国案例研究、洞察与趋势

战略工程化

- 尤忠彬和Seong Kiu Kang，德勤管理咨询中国

零信任：从不相信，永远验证

- 中国民生银行
- 宝马中国
- OPPO

重启数字化工作环境

- 郑骅，德勤管理咨询中国

十亿级定制：数字化与实体相融

- 华思远，德勤管理咨询中国

DEI技术：公平工具

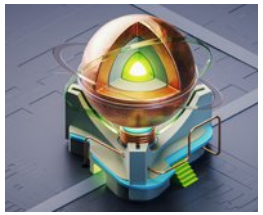
- Seth Colin De Grow，德勤管理咨询中国

战略工程化



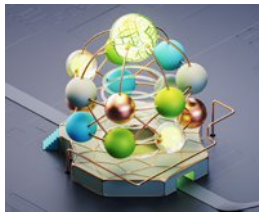
一些组织利用当前的技术打造全新竞争优势，而对另一些组织而言，技术却威胁着其生死存亡。因此，企业战略与技术战略休戚相关，它们之间的界限也日益模糊。精明的企业战略制定者都在试图突破各自组织当前的技术能力和竞争格局，从更广的范围思考未来——技术如何帮助其扩张市场、赢得竞争。然而不确定性太多，可能性太过复杂，已超出了人类大脑的处理能力。于是，战略家转而青睐配备战略性技术平台，包括高级分析、自动化和人工智能功能。一些企业目前正使用这些工具来逐步识别内外部战略因素、传达战略决策并监控结果。正因如此，这些企业正着力转变其战略制定过程，从不常见且费时的过程转变为持续而动态的进展，从而帮助战略制定者更全面、更创新地思考未来。

核心系统激活



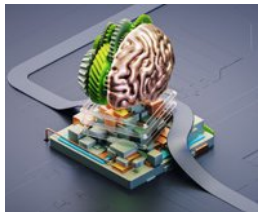
将企业遗留的系统现代化并迁移到云端，有助于释放组织的数字化潜力。直到最近，这些任务可能依然会使组织的数字化转型预算大大超支。对于很多企业而言，所需的云迁移和其他核心系统现代化战略的成本可能高到难以承受。但这种情况即将改变。我们观察到一种趋势日益凸显，即一些具有开创精神的企业开始明智地采取外包安排，来重新构建核心系统现代化的经济效益模型。同样，有些公司在寻求机会将核心资产转移到实力不断壮大的平台，包括低代码选项。最后，很多公司会通过解决ERP系统中的技术负债和迁移非必要功能到其他平台，来推进其平台优先战略。在充满了不确定性的商业环境中，这些可以从遗留的核心系统资产中提取更多价值的创新方法，可能很快就会成为每位CIO数字化转型过程中的标准动作。

解放供应链



长期以来，供应链一直被纳入业务成本中。而现在，供应链正脱离后台部门，转而为前台赋能——实现客户细分和产品差异化。目光长远的生产商、零售商和经销商正在探索：如何将供应链成本中心转变成以客户为中心的价值驱动器？他们从各自供应网络中收集、分析和分享的数据中获取更多价值。最终，其中一些组织寻找机会使用机器人、无人机和高级图像识别技术，让实体供应链交互更高效、更有效和对员工更安全。当然，将现有的供应链转变为以客户为中心的弹性供应网络是个大挑战，而且对大多数组织来说，这一过程至关重要且十分漫长。这次新冠疫情所引发的动荡局面可能会成为一种常态，而下一次全球事件来袭时，技术和供应链领导者不能再找借口说：他们没有预见到会发生这种事。

MLOps：人工智能产业化



精密的机器学习模型能高效地帮助企业发现模式、揭示异常、做出预测和决策、以及形成洞察力——这些都日益成为组织绩效的主要驱动因素。许多企业现在意识到，有必要从个人英雄主义转变到注重提升绩效的模式，要将开发阶段的机器学习模型高效迁入生产和管理阶段。但是，虽然他们不懈努力，繁冗而脆弱的开发和部署流程却遇到了重重阻碍，阻碍了生产团队、运营员工和数据科学家之间的合作。随着人工智能和机器学习技术日趋成熟，强大的工程和运营体制有助于组织克服这些阻碍，并高效地实现人工智能技术规模化，从而加速企业转型。为了扩大人工智能和机器学习的转型优势，人工智能的匠人时代势必远去，让位于自动化、具有产业化洞察力的人工智能时代——进入MLOps（又称ML CI/CD、ModelOps和ML DevOps）：应用这种DevOps工具以及模型开发和交付方法，能够确保模型的开发部署和持续的维护、管理，实现机器学习的产业化和规模化应用。

机器数据革命：专供机器的数据



随着机器学习即将彻底颠覆企业运营和决策，目前越来越多的人工智能先驱意识到，所有传统数据模型和基础设施——都是被设计为支持人类做决策的，而不是为机器决策——这将是实现机器学习的绊脚石，因而这些组织正采取措施来彻底颠覆数据管理价值链。为了跟上日新月异的发展趋势，他们正在部署新技术和方法，包括高级数据采集和结构化功能，分析识别随机数据之间的联系，以及新一代基于云的数据存储来支持复杂的建模，这些工具和技术有助于企业将不断增长的大量数据转化为迎接新时代的基础。在未来的新时代，机器不仅能增强人类的决策能力，还能做出人类无法做出的实时的、大规模的决策。

零信任：从不相信，永远验证



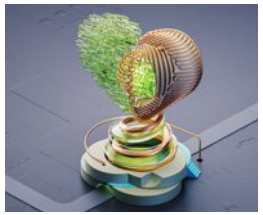
网络攻击极为复杂，营商环境瞬息万变，这些都逐渐削弱了传统的、甚至有些缺陷的基于“城堡与护城河”思维模式的网络安全防护方式所能够提供的保护力度。有一种观念坚持认为：现代企业环境需要一种不同的安全保障方法。“零信任”的概念由此应运而生，即没有办法限定一种环境，使其中每个用户、负载、设备和网络都绝对可靠。在零信任架构中，每个访问请求都应根据所有可用的数据点进行验证，包括用户身份、设备、位置和其他变量，这些变量向每个连接提供上下文（Context），并能够根据风险做出更多有细微差别的决策。数据、应用、负载和其他资源都被作为单个可管理的单元进行处理，以防数据泄露，并根据最小权限原则提供访问权限。需要自动化和工程化服务来妥善实施零信任安全架构，此举可有效增强安全模式、简化安全管理和改善终端用户体验，并营造现代化的企业环境。但是向零信任转变可能耗费大量精力，还需要制定大量的规划，包括解决基本的网络安全问题、实现手动流程自动化，以及从安全组织、技术格局到企业整体的转型变革规划。

重启数字化工作环境



放眼世界，前所未有的大规模计划外居家办公正在进行中，很多企业领导者都在提出一些目前尚无答案的问题：当一切尘埃落定，远程办公将是常态还是例外？长期远程工作会持续吗？生产率和员工福利会受影响吗？同事无法面对面交流会影响创新吗？实体办公室的作用将如何体现？各公司都在有目的地强调数字化办公场所的优点，包括通过员工工具和平台产生的数据，来克服数字化办公场所的不足和让人模棱两可的地方。这有助于组织提升个人和团队绩效，并通过个性化建议打造量身定制的员工体验，使得远程办公不再是传统办公室以外不得已而为之的选择。随着办公场所和总部基地日趋完善，各组织可以使用此数据来打造生机勃勃、富有成效且经济高效的办公室，与远程办公体验无缝结合。

十亿级定制：数字化与实体相融



回首这一年，大部分人已经习惯在日常生活中采用数字化交互方式，无论是在家办公、在线教育还是购买生活用品，2020 年都将可能成为人类历史上的一个转折点。然而，数字化交互的普及却让我们很多人渴望回到那些面对面互动的日子。展望未来，预计消费者将不再满足于单一的实体店或线上品牌体验，人们期待这两种方式的结合——既享受极具个性化的面对面服务，也要保障线上交易的便捷性。未来18至24个月内，我们预测面对面体验和数字化体验变得更无缝结合、互为补充。线上和线下体验将不再彼此割裂——客户体验将是精心设计的面对面和数字化元素的融合，打造完全切合客户个人行为、态度和喜好的无缝品牌体验。

DEI技术：公平工具



很多企业都积极认同：多元化、公平性和包容性的文化是企业发展的必备条件。越来越多的企业在全公司范围内推进全面的员工管理策略，以解决偏见和不公、提升企业和员工绩效。虽然通常是由人力资源专业人员负责领导多样性、公平性和包容性战略工作，但是技术领导的角色也很重要，他们作为战略性合作伙伴设计、制定和执行技术解决方案来解决日益复杂的多样性、公平性和包容性难题。未来几个月内，预期企业将会采用新工具，实现高级分析、自动化和人工智能的融合，包括自然语言处理和机器学习，旨在通报、传递和评估多样性、公平性和包容性的影响。

宏观科技力量

新兴技术的分类法

在十多年的时间里，技术趋势报告持续探讨了新兴技术的前景，力求了解这些技术对企业战略的影响。在这一广阔前景中，我们将几大宏观科技力量视为企业创新和转型的支柱。我们在去年报告的*宏观技术力量*一章中讨论过，这些强劲趋势将十二年的潜心研究浓缩成一个便于应用的框架和分类法，从而有助于了解新兴技术，进而明确企业发展方向、制定战略决策及优化技术投资策略。

从过去十年为企业赋能的技术，发展到2020年代的颠覆性技术，再到推动未来的技术，宏观技术力量框架展现了那些主导过去、现在和未来发展的不同技术之间，相互影响和不可分割的联系。

我们十二年潜心研究，将这些强劲趋势浓缩成一个易于使用的框架和分类方式。

- **驱动力**：*数字化体验*、*数据和分析技术*以及*云计算*已经催生出诸多创新业务模式和战略。这些使能技术已经推动十年的颠覆性变革——并且他们在变革中还将持续发展。

- **颠覆性因素**：*数字现实*、*人工智能*，以及*分布式平台*发展至今，正在逐步获得广泛应用，并迅速激发颠覆性的影响。这些技术成为颠覆性驱动力，目前正在塑造下一个十年的业务创新。

- **未来新星**：我们期待*未来新星*技术在十年间走向成熟，塑造未来的业务和技术战略。*环境体验*设想了无处不在的交互，与周围环境无缝集成，能够主动预见并满足人类需求。基于人工智能构建的*指数智能*，在识别和响应人类情绪、理解外部环境和执行任意任务方面，将拥有更强的能力。

同时，*量子技术*利用亚原子微粒的特性来解决当今超级计算机仍无法解决的复杂问题。宏观力量框架也将有助于直观显示交互、信息和计算等技术的演化发展路径。

- **交互**：随着人类和技术之间的互动更加深入，未来交互终将走向简单透明和自然交互。

- **信息**：随着机器管理信息的方式日益进步，其终极目标是制造能够结合认知和体会的全知机器，不仅能够识别相关关系，还能识别因果关系。

- **计算**：随着计算能力扩展，我们的长期目标是实现计算丰度——无限的处理及获取技术和信息的能力、和从中获得收益的能力。

最终，为了规模化、持续化，新兴技术必须建立在坚实的**基础**上，包括：*技术业务*、IT功能的演进；信任、风险（涉及网络、监管和技术道德）；以及*核心系统现代化*，重构企业传统的核心系统。

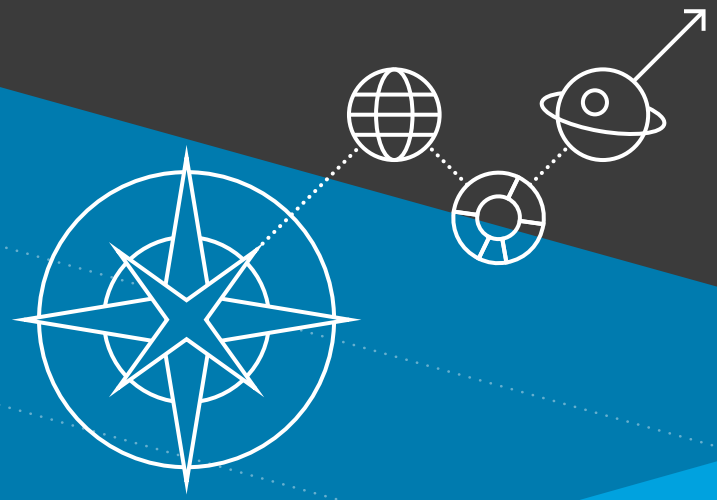


	驱动力	颠覆性因素	未来新星	终极走向
交互	数字化体验 从渠道到以人为本的设计	数字现实 重新想象互动	环境体验 透明、无所不在的交互	简单
信息	数据和分析技术 数据管理、架构和洞察力	人工智能 预测、规定、增强和自动化	指数智能 象征性、深度和广泛推理	全知
计算	云计算 灵活与普适	分布式平台 分布式信任、资产和连接性	量子技术 指数型计算	丰度

基石

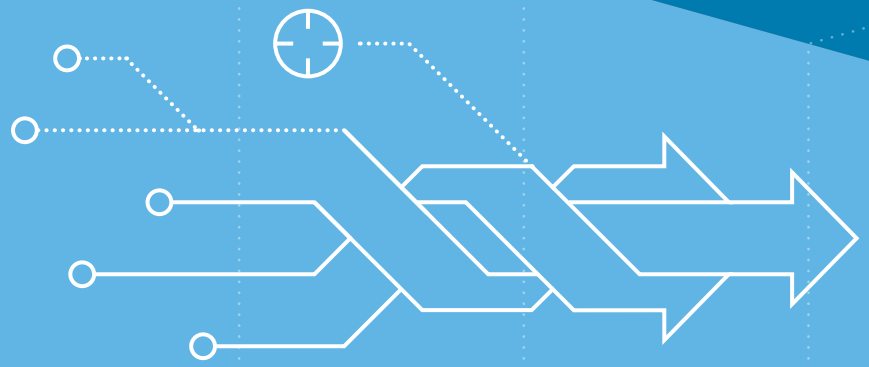
技术业务	信任	核心系统现代化
IT功能的完善	网络、监管和道德	重塑业务核心系统

战略工程化



面向未来的战略

战略家们制定更清晰、及时、创新的决策，精准定位、赢得竞争。





战略指引技术

随着战略和技术日益交融，战略意图必须指明技术的选择。



技术驱动战略

利用战略支持平台识别驱动力、辅助决策、监控执行结果。

趋势 1

战略工程化

技术驱动的业务战略，为敏捷性而优化

放眼世界，技术已成为一大战略颠覆因素，智慧的战略制定者正在针对未来的种种可能性，寻求制定更为明确、及时、进取的方略，他们不断审时度势，发掘新的竞争优势、规避潜藏的威胁。越来越多的组织通过与现有的和新的生态系统合作伙伴（从政府和非营利机构到互补性公司，甚至包括“亦敌亦友”的伙伴）联手，主动构建全新的竞争优势，以扩大其产品组合的业务范围，赢得竞争。

要在复杂多变的环境中立于不败之地，就要在公司和技术层面制定总体战略，以实现组织的灵活性、可伸缩性、稳定性和可选性。[1] 传统的战略制定频次过低且十分费力，以致战略制定者无法在机遇出现时察觉并抓住机会。越来越多的组织正在转向整合、敏捷的流程，通过使用技术工具来制定、评估和执行公司和业务部门的战略，此类工具可持续感知、预测和监控战略选择和执行的有效性。

其结果是：企业做出更及时、更明智的选择，加快适应环境、进行更大胆的战略选择，获得可持续的竞争优势。

弥合技术战略与业务战略的鸿沟

随着业务战略与技术战略日益交融，众多企业高管发现，其所在组织过去的技术选择限制了他们的战略可能性和业务敏捷性。为了消除技术壁垒，卓越的高管更依赖于技术架构和实施方案，以确保整体业务战略获得明确一致的技术支持。

当然，仅仅制定战略还不够，高效执行才是关键。当被问及他们的战略重点和执行能力时，首席战略官们尽管希望能够获得颠覆性增长、实现数字化愿景，但对企业执行能力普遍缺乏信心。根据德勤*2020年首席战略官调查*，[2] 大多数受访者（70%）将颠覆性增长视为公司成功的关键，但仅有13%的受访者相信自己的公司能够执行这一战略重点。

仅仅制定战略还不够，高效执行才是关键。

高效执行需要时时掌握潜在的战略选项和假设前提，并根据需要进行调整。尽管大多数高层受访者表示，他们正在寻求颠覆性增长，但71%的高管表示，他们制定一轮战略就花费3个月以上的时间。近一半（45%）的受访者仅仅每年更新一次战略，有的甚至要更久：每两年（23%）或三年（22%）才更新一次战略。

最终，战略制定者应与技术领导者合作，确认组织的关键技术能够支持组织战略——组织的技术人员能够有正确的技术框架，并能了解公司战略，由此进行日常技术性决策。

前景展望

敏捷的战略制定和执行并非凭空产生——为取得良好效果，组织需要具备以下基本能力。

获得授权的战略职能。无论是首席执行官、首席战略官还是其他高管，一个被授权的战略负责人对于高效制定和执行战略至关重要。与首席信息官合作，战略负责人可以帮助企业高管团队和董事会拓展和明确企业愿景。正如一位大型油气公司高管所言：“首席战略官需要挑战一成不变的观点，并让各位高管思考一个与当今完全不同的市场环境。”成功的战略制定者需要跳出组织的日常挑战、协同关键技术选择、不断审时度势来预测新出现的挑战，以强化战略执行。

精通技术的高管团队。首席高管和董事会应广泛的了解并投资于关键技术，以获取竞争优势和对抗颠覆的“韧性”。领导层要支持和投入技术投资组合，包括从概念验证、新技术测试，到成熟平台的推广实施。当然，企业高管也要质疑这些技术实施计划的关键假设，从而确保技术实施来为企业带来价值。

精通业务的技术领导者。同样，IT领导者和技术人员应参与到战略制定的过程中，并给予全面了解业务及战略目标的相关培训。作为战略合作伙伴，技术领导者可以帮助战略和业务领导人识别和探索那些能够支持战略愿景的新兴技术，以保障技术战略和公司战略的一致性。实际上，一项德勤与*《华尔街日报》*共同开展的调研显示，40%的首席执行官认为，其首席信息官或技术负责人是业务战略的关键驱动力——其重要性甚至大于首席财务官、首席运营官和首席营销官的总和。[3]此外，大规模技术投资需要首席执行官/首席战略官积极参与，以确保组织能够承担并管理好相应的风险。

协同的技术与合作伙伴。
高效的组织会谨慎选择技术平台和生态系统合作伙伴，使他们的选择和实施决策与其战略目标相一致。在选择重要的生态系统合作伙伴时，评估他们的长期发展方向和发展规划，以了解他们的目标和愿景是否与企业自身的目标和愿景相一致。在最坏的情况下，平台合作伙伴在“学习”了您的行业后可能构成竞争威胁。

共同形成战略假设清单。
在战略制定过程的初期，战略领导人、技术负责人和生态系统合作伙伴应对战略假设进行探索和挑战，以确保技术驱动型战略的有效性。考虑在一个开放环境（例如研讨会）中进行讨论，以鼓励并整理不带任何偏见的讨论，并将讨论意见作为日后评估战略成功或失败的主要指标。

敏捷的投资。执行敏捷的战略需要一个灵活流程，用以规划和投入实施战略所需的技术投资。了解如何以敏捷的速度投资创新，请参见*《2020年技术趋势：财务及IT的未来》*。

下一步：技术驱动型战略

在一个日益复杂的世界开展竞争，不仅战略变得日益数字化，战略制定和执行以及结果监控的流程也要数字化。当领导者被迫考虑更广泛的各种变量和未来情景时，技术驱动型战略平台有助于战略制定者更全面、更准确地思考未来的各种可能性。

技术还有助于领导者从看似不相关的事件中获取洞察，从而持续推动更明智的战略选择。战略制定者应该对相关技术进行评估，这些技术可以通过识别驱动力、传达战略决策和监控执行结果，来丰富战略制定者的战略构思。（请参见第18页图“战略支持技术”。）

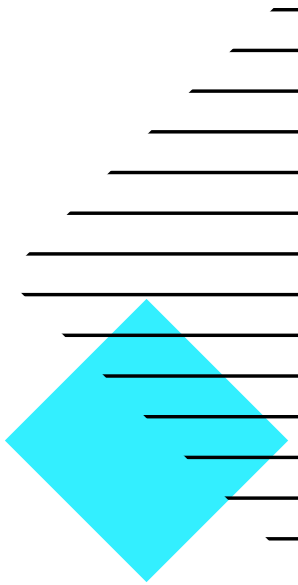
40%首席执行官认为，其首席信息官或技术负责人是业务战略的核心驱动力——其重要性甚至大于首席财务官、首席运营官和首席营销官的总和。

最后，技术在以下方面的作用日益重要：帮助公司将战略转化为战略举措、协助战略执行以及监控战略在市场中的影响。

未来之路

战略制定并非一劳永逸的事情，而是持续不断的循环过程。随着技术和业务日益紧密融合，业务战略会驱动技术战略，反之亦然。由于战略的持续演进，组织内部和外部的、已知和未知的战略驱动因素会变得十分复杂，即使最机智敏捷的战略制定者，也无法考量周全。

虽然技术的加速发展可以使战略变得更为复杂，企业高管也可以通过部署相关技术，来简化并加速更智慧的战略制定和执行。领先的组织正在将战略职能工程化，使其更加敏捷、可拓展和稳定，以此形成一系列战略备选项，随时应对未来的各种变化。



战略支持技术

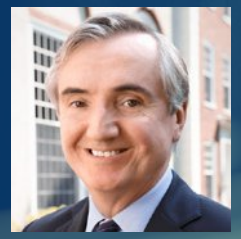
先进的战略平台配备先进的分析模型、自动化工具、包括自然语言处理和机器学习的人工智能等技术，可帮助领导者开拓思路，精准思考未来的各种可能性。

目标	描述	要考虑的重要因素	示例
识别战略力量	趋势感知技术持续扫描环境，收集、分析和汇总那些与战略假设相符或相反的关键指标，协助快速响应。	• 外因：社会、技术、政治、经济、环境和法规的变化 • 商业因素：行业动态、客户预期、竞争对手的举措，以及利益相关者的行为、态度和情绪的转变 • 组织因素：产品/服务、运营、资产基础、成本和品牌等业务趋势	某大型公共事业机构使用自动化工具来扫描新闻、专利备案等相关信息，以及发掘可能干扰、或改善其业务流程的新兴技术。
传达战略选择	动态场景工具和模拟器帮助领导者识别威胁和机遇，快速测试战略选择的潜在后果，对重要的不确定因素进行优先级排序。	• 创建备选的远期场景来识别风险和机遇 • 开发模拟模型来测试不同的战略选择 • 提升业务人员的理智和洞察力，确定潜在影响因素、关键未知因素和战略应对措施	三家医疗组织（提供商、计划、计划/提供商）开发了基于代理的模型，来模拟在价值导向下竞争性护理业务的动态演变，从而让每家组织以全新角度洞察竞争市场和获胜方法。
监控执行和结果	分析技术持续追踪内外部结果，传达管理层关于组织战略执行效果的持续讨论和决策。	• 我们是否尊重我们的战略选择? • 哪些有效？哪些无效？需要做哪些调整? • 我们的战略及其相关的投入是否产生了预计的价值?	德勤使用基于人工智能的感知技术，来监测两种影响公司战略的重要不确定因素的轨迹，即监管力度和技术/自动化对专业服务的影响。

我的分享

Joseph Fuller

哈佛商学院管理实践教授



关于战略，我的一点体会是：干掉你的是假设，而不是竞争对手。

在过去30年里，我敦促企业战略家们辨别清楚并严格测试其战略相关的关键假设，及相关支撑技术中蕴含的假设。战略制定者应该明确知道他们所做的关于战略和支撑技术的假设是什么，以及他们所期待的竞争结果又是怎样的。

企业战略的制定从来不是容易事，而技术进步使得战略制定越发复杂。从前的技术选择是二元的：即软件或硬件选择是有效还是无效。今天，这些选择之间的差别非常微妙，盘根错节，互相影响。例如，20世纪60年代，航空公司战略制定者纠结的问题是，“我要买喷气机还是螺旋桨飞机？”但在最近几年，技术选择的体量变得更庞大、更复杂：*我要用什么技术来管理运价？空勤人员？维修计划？航线分配？*一旦实施，这些技术决策就融入了日常运营中，很难再度调整。直到2020年初，航空公司一直假设商务旅行仍趋向相对稳定。然而正如我们后来所见，当一件关键假设被证明是错误的，原定的战略可能就很快崩溃。

当然，任何重要的战略选择会取得什么样的效果，本质上是无法预测的。你永远没办法将灰色地带完全消除，但你可以设置监控手段，当某个重要假设出现了问题，或实际上是失效了，你可以收到警报。其中一种监控手段就是提出切中要害的问题——没人能指望CEO和CSO掌握所有的最新技术，但他们应该掌握足够多的知识来提出直击要害的问题：*这种技术会如何影响我们的战略假设？它会解决哪些问题，或者降低哪些不确定性？我们将从中获得哪些好处？*

还有同样重要的一点：*哪些关于技术的假设必须成立，才能实现我们想要的结果？*通常情况是，管理层和技术专家被魔幻思维压垮——如果我们投资这种技术，它将解决所有这些或那些问题。事实上，有效的战略制定者不会接受表面承诺的价值，他们会仔细研究这些方案背后的逻辑，寻找可以证明其错误的数据，确保技术团队仔细思考了他们关于技术如何辅助战略的假设，而无需承担假设条件突变后被疏忽的风险。

大家都能获取到相同的技术，但如何应用这些技术才是获得竞争优势的关键。

当各种假设大量增加和相互影响时，人类的大脑需要帮助才能预测结果并做出修正。新技术工具可以帮助战略制定者试验他们的战略理论，测试相关假设的有效性，验证可能的结果。快速模拟和试验可以尽早且快速预见可能的结果，避免实施风险。执行期间，技术可以持续且实时监测假设的有效性，提供洞察力，供战略制定者在需要时快速、自信地修正错误。另外，当假设出现问题时，感知技术能做出反应、及时警告战略制定者。

当决策没有像预期的那样奏效时，很多融合了认知AI的战略支持技术还能降低人类自尊在决策中的影响因素，毕竟忽视错误或轻视风险是人类的本性。

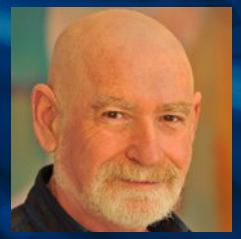
人类出于本性会轻视或忽略那些不支持我们自身信念的信息，但机器没有自尊问题，可以保持客观。另外，机器可以快速而精确地找出千分之一的例外并识别细微差异——但这些例外和差异可能隐藏着致命的模式和关联，可以颠覆一个战略。这些能力极大地提高了人类战略制定者发现战略缺陷并及时补救的概率。

所以，战略制定者的能力比她使用的技术更重要。我经常给我MBA的学生讲NASCAR实验。在这个实验中，给每个司机提供相同的车辆及地勤人员。研究人员发现，即使司机使用相同的“工具”，总有一些人的表现要优于其他人，原因很简单：这些人的天赋才干和经验要优于其他人。所以，我给战略制定者的建议是：每个人都能获取相近的技术，但如何应用这些技术才是获得竞争优势的关键！

我的分享

Peter Schwartz

Salesforce公司战略规划高级副总裁



从20世纪80年代早期开始，我就着手研究基于场景的业务规划，还写了几本相关课题的书，所以我这些年形成的技能目前还是蛮实用的。

这次疫情是近一个世纪以来最大的世界性危机，让领导者们认识到过去的常态已经成为历史，一去不复返，这一点很重要——管理者需要构建一个全新的未来发展蓝图，否则，他们将会被未来主宰。

这次疫情加速了技术变革的步伐，所以当我思考技术和战略时，越发感觉我们正处在一个充满各种可能又具有可塑性的世界里。疫情期间实在有太多的未知，因此我们暂时将Salesforce的计划周期缩短为九个月的模式，来传达我们战略选择：这个新世界所需要的技术，以及我们解决更大问题的方法。

我们还致力于激发50,000多名员工的战略思维。疫情发生之前，我们是中央集权层级制沟通方式，现在则转化为超级分布式的战略性思维模式。我们给每位员工发了一份近期业务场景，并让大家考虑：*你要如何适应这样的环境并在其中有效工作？要如何帮助你的客户也做到这些？*

当然，我们对员工做上述意见征集时会说明背景情况。我们每个星期三召开全员电话会议，让全体员工了解最新情况。我们给他们提供了一份手册，指导他们思考履行各自职责的方式，以及如何在这个过渡期间与客户交互。但我们并不会直接告诉他们要怎么做，而是建议在当前环境中他们应该问自己什么问题。

此外，在这个快速发展变化的世界里，战略和战术正在融合，要想取得成功，领导者就需要完全掌握当前局势。企业想要快速调整，搜集和展示信息、并用于决策的能力就变得非常重要。快速进行战略和战术的调整，就需要实时的数据和完备的工具，来创建相关场景和预测。

例如，我们正在帮助加州和夏威夷的医疗机构以及全球组织，预测新冠肺炎疫情将传播到哪里。我们使用移动调查工具来追踪手机的移动轨迹，而无需采集个人身份识别信息。当许多手机的轨迹从一个新冠肺炎高发地区迁移到另一地区时，该工具就向当地医疗组织发送预警，让这些组织有时间做准备。

企业管理层需要构建一个全新的未来发展蓝图，否则，他们将会被未来主宰。

另一个例子是2020年5月初设计并推出的Work.com，这款新产品帮助企业和社区恢复安全地工作。我们用一个月的时间完成了通常要一年才能完成的项目。为了快速完成该项目，整个组织的运转节奏就必须加快。在每个理想情景的试验中，管理者们都识别出了潜在问题的关键指标。我们的高层管理人员，尤其是公司CEO Marc Benioff，都非常熟悉这些指标，并且经常询问运营负责人相关指标的情况，以便在问题出现之前进行调整，避免问题实际发生。如果预测的情况没有发生，我们很快就会注意到。

在危机时刻，企业管理者们所扮演的角色与平时不同。就战略和战术而言，只考虑我们如何能帮助自己的企业是不够的。我们需要更进一步，为应对这次危机做贡献：*我们如何帮助社区和社会？我们如何帮助全世界应对这次危机？*通过让我们所有的人形成自下而上的行动机制、培养独立思考和创新能力，我们可以为构建一个未来新世界贡献自己的一份力量。

中国分享



尤忠彬
德勤管理咨询中国数据科学
卓越中心领导合伙人



Seong Kiu Kang
德勤管理咨询中国合伙人

想象这样一种战略决策支持引擎：管理层在做决策之前，可以通过该引擎获得最及时的提示和数据支持。

这项技术能够全天候监控企业的经营情况，发掘潜在问题与机会，为决策者提供动态提示，决策者可参照其结果，快速反应。决策的执行不再是一次性，而是持续跟进，并且实时反馈，时刻准备为下一次决策提供最可靠的支持。

工程化战略咨询（Strategy Engineered，下简称SE），就是这样一个区别于传统战略咨询的工具。区别于传统战略咨询的频次低、时效性差，SE是一个高频次、持续、动态、及时的战略咨询模式，通过不断感知，模拟战略选择可能的结果，并监控执行过程的有效性，帮助战略决策者的开拓思维，创造未来更多的可能性。

过去，受限于技术和人脑信息处理能力限制，战略规划所需要的周期长，无法实时跟进企业的经营状况。而通过SE，各项流程均被数字化，包括制定策略、执行战略、检测结果。领导者可以广泛地考虑变量和未来情景，同时快速形成战略规划。

SE的主要表现包括以下三种：趋势分析(trend-sensing），实时监督（Monitor）和未来预期（Anticipate）。

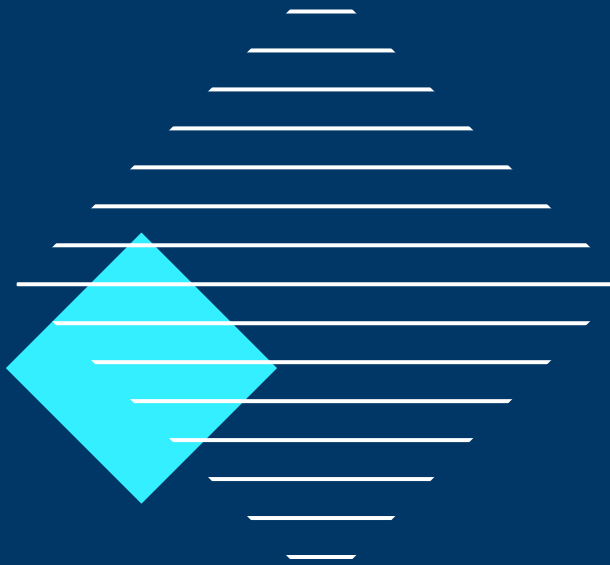
SE的趋势分析工具使用机器学习模型，自然语言处理等人工智能工具可以在短时间内处理、清洗大量多维数据，相较于传统战略咨询的人工搜集并分析数据的过程，SE更全面并迅速。例如传统战略咨询中，完成特定主题的研究报告需要搜集相关的学术论文，以及业界公司的相关报告，而这些文本数据的信息来源庞杂，包括新闻、期刊、网站等，要从中提取有效信息，耗时耗力。而SE的分析工具可以通过自然语言处理等人工智能工具快速扫描大量的文本数据，并在短时间内完成数据清洗、主题分类、情感分析等工作，为相关主题的研究以及后续的策略方案提供可靠并全面的信息和见解。

SE的实时监督工具使用端到端流程，从项目进展的客户端获得关于项目的数据，计算并输出项目成果的检验指数（比如ROI），在短时间内为撰写监督报表提供有效、及时的数据反馈。传统咨询行业中，PMO部门的员工负责人工搜集数据并监督项目的进展，在及时性和效率上都逊于SE。人工无法做到24小时全天持续监控项目进展的成果与反馈；而在多项目同步进行，并互相之间有依赖性时，人工监督的工作更为复杂繁琐。SE则通过数字化工具24小时全天候计算相关指数从而监督项目进展，一旦指数出现重大波动的特殊情况，则可第一时间向相关人员报告，进行最迅速的反映措施，以防更大的损失发生。

SE的未来预期工具，可以帮助决策者在大规模实施策略前，在小规模样本上进行不同策略的效果实测。在传统咨询中，该工作由人工完成。比如在中国市场，银行、车企在策划活动时需要考虑许多方面，SE可以对目标客户群分组，并测试结果，从而确定最佳功能。我们可以快速获得产品模块或者活动的参与人数，但是我们无法得知参与者数量与之前相比的变化，而这种变化正是决策者最关心的。通过SE的预测工具，我们可以计算每个活动的ROI，从而更有效地分配资源，实现效率最大化。

例如，在向客户推送内容和发送邮件时，银行可以通过预期工具确定最佳频率和最优内容，从而让客户具有更好的银行体验，提高客户的留存率，增加银行的收入。SE的未来预期工具已经在中国市场互联网企业率先成功实践，并已广泛运用，例如SE预期工具被运用于定位客户群，实现精准营销：通过用户数据档案，预测客户群体的响应率，以此定位目标潜在响应率较高的用户。不仅如此，其优化方程的标的物还考虑客群增长、品牌价值维护、市场舆情等多个维度，帮助决策者指定策略时从多角度考量利润最大化，实现“两全其美”到“N全其美”的价值提升。

SE的成功实施，需要管理层的配合。首先，管理层应当参与到SE的制定与技术开发过程中，可以让对公司的战略有广泛的了解，并建立防止动态决策体系中断的安全机制，以建立竞争优势。其次，管理者们需要勇于实现技术的关键假设，确保项目的价值推动。最后，科技成果转化需要资金支持，领导者也应该支持科技研发的投入。



管理层视角



战略 // 通过技术应用来打造竞争优势的游戏规则正在发生改变，从“谁拥有最好的技术？”，转变为“谁能更好地使用技术？”于是，CEO现在意识到他们对IT的应用需要向更深层次拓展，想要了解他们所应用的技术是否能够转化为竞争优势，以及如何转化为竞争优势。在技术选择或实施方案的决策过程中，战略高管应在教育、管控和授权之间取得恰当的平衡。通过了解公司采用的相关技术所带来的业务可能性，CEO们可以制定一套全面的战略来发挥他们的优势，或者留出时间进行必要的投资。由于战略可能在未来数月内就会变化巨大，明智的CEO们深知：他们对趋势变化作出反应的能力，取决于组织的技术支持能力。



财务 // 财务领导在战略方面发挥的作用越来越大，有些甚至承担首席战略专家和CFO两个头衔。这些领导者正在构建技术驱动型战略，使其更加敏捷响应，而不是方向性改变。借助市场感知和持续监测等功能提示新的方向，首席财务官们可以主动管理相关资金配置，对新方向进行实验性尝试。这在某种程度上可能会约束CEO的一些战略选项，但同时也会帮助CEO甄别出未来能够贡献稳健的现金流的战略方向。最终，财务团队需要负责向公众传达公司的战略决策，特别是重点报告那些具有明确目标的战略性尝试及其盈利潜力。这些内容对于广大分析师和投资者都至关重要，尤其是在他们对不确定性都难以把握之际。



风险 // 新冠疫情迫使许多公司大幅修改其战略，或采用更动态化的方法调整年度计划周期。首席风险官（CRO）应考虑更新其组织关于重要资产（网络、品牌、核心技术系统等）的风险预测，来匹配不断调整的战略方向。例如，众多高度依赖实体商业模式的公司逐渐向电子商务转型时，就需要重新进行风险评估。展望未来，在市场感知和新技术能力的加持下，战略可能会变得更加敏捷和动态化。此外，一个组织在商业环境不确定性和行业颠覆中所展现的风险管理能力，是可以转化为战略竞争优势的。CRO可以决定他们将成为哪种类型的领导者：在风险管理过程中，是通过强调监管来减缓新技术的应用，还是化解新技术使用风险、以获取更好的业务表现。

准备好了吗?

关键问题

1

您的技术是否限制了您组织的战略选择？如果是，如何解决?

2

战略和技术领导者如何更好的协作，来理解战略规划以及您的技术架构所能带来的机遇和限制?

3

哪些战略所依赖的假设必须成立?您如何监控这些假设，并在需要时及时调整?

了解更多



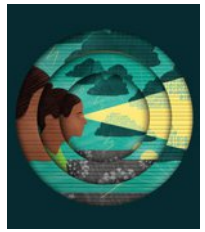
2020首席战略官调查

*了解*企业战略领导者当前如何提升自己，以便在不确定的商业环境中找到方向并调整战略计划。



找到数字成熟度和财务绩效之间的关联

*获得*可以影响财务绩效的、关键“数字核心能力”的洞察力。



突发颠覆案例

*查看*如何利用数字化转型的教训为组织应对突发性的重大颠覆做准备。

作者

我们的洞察力可以帮助您利用新兴趋势。
如果您正在寻求新的观点来解决难题，敬请联络。

Rich Nanda

美国战略解决方案团队主管
德勤管理咨询
rnanda@deloitte.com

Tom Schoenwaelder

美国战略增长转型市场解决方案团队主管
德勤管理咨询
tschoenwaelder@deloitte.com

资深撰稿人

Nicholas Reed
高级经理，
Deloitte MCS Limited

Bruno Kakoobhai
经理，
Deloitte & Associados, SROC S.A.

Raul Silva
经理，
Deloitte & Associados, SROC S.A.

尾注

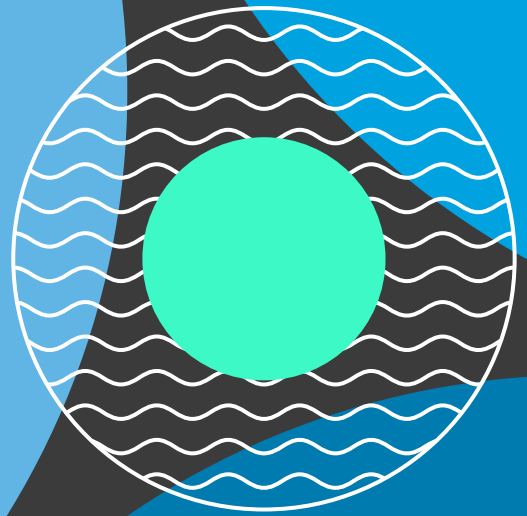
1. Gerald C. Kane et al., *The Transformation Myth: Leading Your Organization through Uncertain Times* (MIT Press, forthcoming 2021).
2. Bernardo Silva et al., *2020 Chief Strategy Officer Survey: Evolving the corporate strategy function for a world of disruptive change*, Deloitte Insights, April 16, 2020.
3. Khalid Kark et al., "Survey: CIOs are CEOs' top strategic partner," *Deloitte CIO Journal* on the *Wall Street Journal*, May 22, 2020.

核心系统激活



打造全新商业案例

重新设计商业案例，利用新的融资方案方法实现核心系统激活。





重构定制化开发代码

探索新的选项：使用新一代功能强大的低代码平台重构现有的老旧IT系统资产。

激活传统ERP系统

通过重构关键代码、删除无用功能以及重新构建非ERP功能来降低陈旧技术带来的系统负担。



趋势 2

核心系统激活

使用新的技术、方法和商业案例来推进核心系统现代化改造战略

自12年前技术*趋势报告*首次发布以来，我们就探索了多种转型方法和技术，使CIO能够从现存的利用陈旧技术构建的核心系统中获取更多价值。今年，我们发现出现了振奋人心的新趋势，一些CIO正在探索多种创新方法，以重新定义核心现代化改造的投资回报模式。例如，新兴技术正在帮助企业以更优的成本投入和更加方便运营管理的方式，将陈旧的核心系统向云平台进行迁移。其中，一系列先进技术（包括低代码/无代码，更智能化的业务规则分析和提取，及核心业务规则在新旧系统中的映射，等）提供了激活那些关键的核心旧系统资产的新途径。最后，不限于陈旧的自开发系统的迁移，企业还可以通过减少陈旧技术带来的负担，借助非ERP平台的能力，用更加方便管理，成本投入更优的方式，对ERP系统进行升级改造。

在当前的形势下，改造核心系统，使其具备敏捷性，能够支持业务创新，和支持能够激发数字化潜能的全新工作模式，在战略意义上来讲，显得尤其重要。但是，使用流行的核心系统现代化改造方法，所带来的成本，特别是那些定制开发的业务功能模块的重构和向云平台迁移的成本，使得企业无法承受。[1] 受到疫情带来的不确定性因素和预算紧缩影响，很多IT负责人和他们的高管团队正在寻找全新的方法对现代化改造项目进行投资。因此，他们对于这些改造投入的预期很高，不仅仅是提升系统的流畅性，他们希望打造一个坚实的平台来支持业务创新和打造竞争优势。

未来18到24个月内，我们预计会看到以下趋势：

- 重新构造与核心系统（也可能包含传统数据中心）现代化改造相关的成本、项目投资模式、和预期产出的投资回报模型，投资重心转向第三方平台提供的管理服务。这些第三方服务提供了不一样的资金投入方式，以及从运维到转型的服务方式，将现代化改造和创新有机的融合在一起。

- 企业还可以将大型的定制开发的交易系统迁移到超大规模云平台。

- 寻找相关机会，加快发现企业内部已经无法了解细节的陈旧系统，以加速系统的现代化改造过程。此外，领导者将探索使用低代码或无代码PaaS平台等新技术，通过简单点击

来实现那些复杂的任务和系统的集成，而不需编写新代码。

- 支持平台优先策略——通过部署尖端的系统分析工具来识别传统ERP系统中的冗余或多余代码，并将这些代码迁移至其他平台或彻底将其删除。此种做法的最终目的是消除过去多年在ERP基础上进行定制开发而积累的技术包袱，从而将ERP系统的应用简化到产品的标准功能。

- 接下来，CIO及其团队将决定是否要以ERP系统为基础构建其核心业务能力，还是在其他平台上进行构建。

抽取、迁移和简化

在过去几年，有些公司开始寻找原样迁移（lift-and-shift）之外的云平台迁移方式，希望能够在云平台上重新设计其核心能力。[2] 他们希望充分利用云平台提供的服务和功能，来加强其现有系统的技术和业务支持能力。但很多领导都对未来潜在的巨大成本感到担忧。[3] 即使在新冠疫情影响全球经济之前，实用主义——针对现代化改造的投资回报的关注——就已经开始影响到很多转型决策。

如今，我们看到人们对云迁移的兴趣再度升温，尤其在这个动荡不安的时代，企业需要一种切实有效且经济高效的方法来迁移那些僵化但必不可少的核心系统资产。这些系统资产在云平台上重新焕发活力，并将为那些关键领域（如人工智能、边缘计算、和量子计算）的创新和增长，提供坚实的基础。

重新搭建投资回报测算

在接下来的几个月中，我们预测会看到一些创新的财务投资方式，来构建核心系统现代化改造项目的投资回报测算模型，从而使得这类项目在市场上更具吸引力。尽管具体细节会根据需求和行业有所不同，但都会从以下方面帮助组织实现核心系统现代化改造的目标。

- **运营和转型**。各企业组织正与系统实施伙伴们一道探索其他“从运营中转型”的创新协议，让他们借助功能强大的工具，来负责迁移和/或升级系统。尽管这些协议不可避免在细节和范围上有所不同，但很多协议旨在最大限度地减少投资密集型的工作。实际上，一些组织可以拿到相关协议，在未来几年内实现系统向云平台架构的现代化改造，同时其运营开销保持平稳。

- **物有所值**。过去几年来，系统供应商对其专有工具进行了升级改进，以支持向云端过渡。通过流程的简化，这些工具正在催生一些引人注目的投资回报案例，在这些案例中，系统的迁移不会带来成本的增加，甚至可以节约成本。

- **系统合理化——如何做到“少即是多”**。在许多组织中，随着时间的推移，新的系统通过绕过各种制约，不断涌现，从而留下技术包袱、陈旧的应用程序和临时应变方案等方面的累赘。将一系列系统迁移到云端的过程，会促进（或强制推动）那些

拖欠的流程和工作，包括合理化冗余系统、消除不必要的依赖关系，并对功能进行现代化升级。对一系列相关系统进行现代化升级，或完全淘汰其中某些系统，可以降低“维护和修补”成本，提升效率，并增强系统性能，所有这些因素都可以降低整个技术栈的所需成本，并为核心系统机会计划提供更好的投资回报。

为核心系统现代化改造构建全新的投资回报模型，意味着另外一种转型方式。规模化平台企业越来越倾向于主动提供资金，协助组织向云产品过渡，他们期望能随着时间推移收回投资。专业服务公司愿意通过风险共享方式进行投资，以期通过对企业的长期影响，来获取其投资的回报，同时减轻当前的现金流压力。在某些情况下，所有前期费用都可以顺延，代价是出让投资回报中的一部分收益。对于客户而言，这种安排可以让企业快速具备所需要的平台能力，以不高甚至是有吸引力的条款。那些规模化平台可以建立更多的在其云平台上运营的系统，从而使得这些云平台的客户黏度日益提升，并逐步承接更多的客户工作负荷。

重构定制开发代码

利用新技术可以帮助企业通过升级或淘汰核心系统，来重新激活那些陈旧的系统。利用以下先进的技巧，企业可以逐步或者批量化的替换陈旧的系统：

- **升级低代码平台**。低代码（LC）平台比前几年有了突飞猛进的提升。有些企业的技术人员也许会质疑低代码平台的可扩展性和性能，但行业专用的低代码平台越来越多。利用低代码平台的功能，如Appian，OutSystems——Salesforce，ServiceNow，或其他厂商，系统设计人员可以通过简单点击来设计复杂的任务和系统之家的集成，而不限于编写代码。同时，LC的厂商们也在努力在其平台中整合先进的人工智能和机器学习（ML）的能力，以提升用户体验。最后，“用例”和客户管理是很多LC平台的核心功能——这也通常是陈旧系统中最需要敏捷化挑战的领域。所以，LC平台对于核心系统现代化改造的影响是十分重要的，这是技术领导和开发人员都不能忽视的。根据Grand View Research的评估，全球低代码应用开发的市场规模在2019年达到了114.5亿美金，在2027年之前，将以22.7%的年增长率进行增长。[4]

- **业务规则提取的现代化改造**。一直以来，从定制开发代码中识别并提取业务规则，需要繁重的手工流程，和大量的专业化人才。今天，成熟的信息获取技术和方法，可以使得从陈旧系统中（不论系统是用哪种语言开发的）剥离和提取业务逻辑的工作大大简化，并且更加可靠。通过扫描需要进行改造的代码，可以快速识别核心业务逻辑，同时发现那些经常会造成系统错误的关键代码，以对这些代码进行标注或删除，或者干脆使用微服务将其替换。在核心系统现代化改造过程中，这种能力代表了一个革命性突破：不仅仅是现存的业务逻辑可以满足相关需求，推动低代码开发，开发工具本身也在改进，工具的研发人员通过使用AI/ML，使得代码提取的过程更加自动化。

- **渐进式的现代化改造**。应用系统现代化改造中的另外一种新方法是*核心映射*。通过使用日益完备映射工具，陈旧系统的架构可以被可视化，以组件相互连接的图形化方式展现。模块连接图的工作原理类似于Facebook的社交网络图，其中点和线代表了人与人之间的连接。通过识别逻辑分组，系统工程师可以识别和改造陈旧系统中的接口界面，使用全新的API接口或服务接口技术来进行替换。随着时间推移，这些服务可以根据需要逐一进行现代化改造，整个改造过程更加可控，更加一致。

为陈旧的ERP系统注入新的活力

如果从财务上重构投资回报模型和改造定制开发代码是核心系统现代化改造的阴，那么采用更加高效，更加成本效益的方法来清理ERP系统中的非核心功能代码，以处理相关技术包袱，就可以被称为改造过程中的阳。 两者都有同样的重要目标。首先，他们推动了在搭建实现竞争优势的核心业务系统中的平台化战略。其次，他们共同推动消除ERP技术包袱中所需的敏捷性。ERP系统中的技术包袱通常是业务复杂性、过时的业务和IT运营模式、和企业中业务部门优先话语权的综合症状，解决这些问题，是缓解ERP系统负担的根本之道。

重新构造核心系统现代化改造的投资回报模型，体现了全新的转型思路。

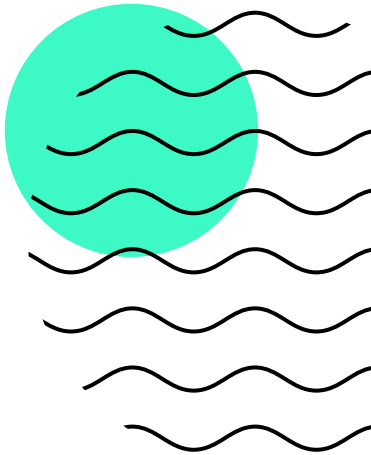
当你考虑使用各种方法重新激活核心系统，变现技术包袱，将现有系统能力向云平台或低代码/无代码平台进行迁移时，考虑以下因素：

- **是否考虑了所有环节**？在现有的经济形势下，那些对ERP系统进行了大量长期投资的企业，已经在开始考虑再投入七八位数的资金对ERP进行升级是否明智。这些昂贵且复杂的工作是否能够给企业带来持久的、显著的效益？这些改进的ERP系统是否能够支持持续的创新，并支持企业业务战略？还是说ERP升级最终只是业务运营的另一项成本？对旧的ERP系统进行现代化改造，是一种更受欢迎的ERP系统升级思路。

- **重构、移除或更换平台。**在平台化之前的时代，一些公司使用ERP作为开发环境。如今，过时的需求和治理方式、毫无用处的锦上添花程序、各种变通和补丁，及大量的自开发代码，会造成持续的错综复杂，从而阻碍企业的数字化转型。面对这种复杂性，将ERP系统整体升级到最新版本将非常昂贵且耗时。但是，如果能够识别ERP系统中对业务战略造成最大影响，或支撑业务发展基础的部分，如特定的定价逻辑，并仅对这些部分进行升级呢？使用更好的工具，你可以重新编写实现这些关键能力的代码（不管它们是定制开发代码还是像Java那样），使这些新代码可以在现有的ERP系统中运行。或者可以将非ERP的功能迁移到那些能够产生核心竞争力的平台，从而将这些技术包袱变现。不管采用什么方式，降低系统复杂性并消除技术负担，可以提高运营和战略灵活性，从而加强业务发展的能力。

未来之路

改造和强化陈旧的核心系统不能一蹴而就，这是一项持续的工作。核心应用系统的范围也在平台化架构中逐步分解，并分担在不同的相关系统中。以前的那种大而全的ERP软件包，或一体化系统思路，逐步被以用户体验简便化为核心，通过分布式，云化，API接口化的一组服务能力和功能组合的架构思路所替代。当这种拥抱创新的变革在未来带来越来越多的颠覆模式和方法，企业的*核心系统激活*的道路，将不限于将这些宝贵的核心系统资产进行新技术的适应，也更需要对改造和激活的过程，以更创新的方式进行资金支持。



一线经验

Albemarle对核心系统的改造和相关变革

特种化学品公司Albemarle已走完了其ERP系统整合之路，这一过程在很多方面体现出核心系统现代化改造过程中的各种创新。

Albemarle是锂、溴和催化剂解决方案的全球领导者，它们在完成数十亿美元的一系列收购后，发现自身旗下有着一大批极为分散的业务部门。Albemarle需要对其收购的业务部门进行整合，打造一个共享服务中心，并尽快建立统一的最佳实践。但它们面临的重大障碍是：相关的业务部门所用的ERP平台不一致。Albemarle首席信息官Patrick Thompson表示，“打造一个统一的ERP平台是这次业务整合计划的关键。这个平台不仅需要支持我们的共享服务模型，它还将消除对于原先不同的ERP平台所做的超过3,500个自开发模块。”[5]

Albemarle花了将近一年时间来审核系统整合的投资回报，完善ROI指标，以及就如何减少现有技术包袱达成一致意见。在完成详细的整合计划后，公司于2017年年中启动了业务转型之旅。在接下来的18个月内，Albemarle团队执行了一系列（共四次）ERP部署，打造出统一的ERP平台，该平台覆盖了企业的全球业务， 并实现了流程的统一和最佳实践的推广。

在此过程中，Thompson和他的IT团队将全球运营作业平台从Lotus Notes迁移到MS Office 365。（这个迁移并不简单，因为公司的业务包含了从智利和西澳大利亚的偏远矿区，到美洲和中国的众多工厂）[6]

Albemarle的下一步举措值得关注：Thompson及其团队让每个员工都在统一的ERP平台上运行后，他们用了仅仅六个月时间，对全球ERP实例进行了“一次性”版本升级。这批技术人员是如何以创纪录的速度实现ERP升级的呢？首先，他们选择对已部署的全局实例不进行任何代码更改或定制化开发，以消除技术负担。——基本上只使用了原生功能，从而大大简化了软件升级过程。Thompson表示：“我们确实建立了70个扩展程序，但是它们不在代码内，我们使用了API来实现。我们采用很好的方法论，并且具备很强的技术和业务人才。在这个项目中，我们投入了大量精力来开发用来升级的基础框架，和组建升级的团队。未来，我们可以根据升级的需要，对框架和团队进行灵活的调整。”

截止到2020年1月，汤普森公司 (Thompson) 已经完成ERP系统的整合和升级，开始将工作重心转向更为广阔的数字化转型领域。该公司正在加速融合IT/OT，尤其是生产制造运营方面。在后台部门，Albemarle将使用流程机器人和业务流程挖掘

工具来提升直通率和返工流程绩效。此外，在客户服务方面，该公司也在寻找机会为客户提供一些自助下单和跟踪与查询服务。

“正是因为我们努力整合基础平台，对其进行现代化改造，才使得类似这些数字化提升成为可能。”，Thompson表示，“我们已经不需要在技术债务和定制上面花钱了。相反，我们可以将这些资金投入到数字化的跨越式发展中，从而实现公司的数字化转型战略。”

传统习惯向低代码未来的转型

像Sograpе这样的家族企业传承了葡萄牙酿酒业的艰苦传统，现代技术方便快捷和灵活性带来的直接好处并不显而易见——从葡萄园到装瓶的酿酒过程必须按部就班进行。120多个国家的消费者对Sograpе的传统酿酒法青睐有加：多年以来，吉米·亨德里克斯、伊丽莎白女王、还有史蒂夫·乔布斯等公众人物都对这款葡萄酒商独家经典品牌Mateus Rose大加赞赏。[7]
但到了2017年，这家公司发现自家的传统平台已经无法再支撑其需求时，Sograpе的IT部门负责人Carlos Alves开始寻求利用核心现代化的方式，服务于按部就班的手工艺酿酒业。他说，“我们当时需要一个整合平台，可以将我们酿酒流程中的所有功能步骤关联起来”。“与此同时，作为21世纪的国际性组织，我们的速度和敏捷也要跟上时代的步伐。”[8]

Alves当时考虑将Sograpе自身的核心系统升级到原供应商提供的基于云版本，但最后选择了OutSystems 低代码平台。他表示，“我们当时考虑了三个因素：交付时间、成本和使用新技术所需的培训时间”。“无论从哪个方面来讲，低代码平台都是最适合我们的。”

借助OutSystems低代码平台，Alves及其团队创建了“Wine Connection”。这是一个整合平台，为葡萄牙各地的职能部门提供现场流程管控和实时信息共享，包括葡萄种植、酿酒、装瓶、注册、合同等等。用户可以通过台式机、平板电脑或手机访问该平台。

Alves表示，截至目前，Wine Connection平台已经取得了一些可喜的成果。“它的效率提升和成本缩减效果非常惊人。”他补充说，将低代码技术与Sograpе最近才引入的Agile开发方法论相结合后，在提升IT助力新产品上市方面，也给了我们惊喜。他不无感叹地说，“最近，我们只花了三周时间，就为我们的餐饮客户开发了一个数字化平台。如果同样的项目使用瀑布模式，可能花费的时间要长很多。”

这家公司成功地将低代码和敏捷方式相结合，使得IT运营方式发生了根本性变化。IT部门为低代码项目开发了专门的敏捷方法论。Alves及其团队当前正使用此模板，对企业各部门将使用的新产品研发流程进行标准化。他说，“比如，我们现在正在启动一个新的三阶段项目，为人力资源部门开发一个基于平台的门户，这个门户可供员工选择公司福利，并且与我们的ERP系统实现完全集成。”

Sograpе低代码技术的引入也推动了正在进行的数字化转型工作。例如，酿酒容器现在通过内置传感器直接连接到公司系统，这样酿酒师就能更为一致地控制葡糖酒温度。在另一应用中，位于存放摘取的葡萄的容器中的传感器，可以帮助我们测量容器中的水果密度。Sograpе的集成低代码平台会收集和分析传感器数据。

了解特定葡萄批次的准确密度，有助于酿酒师控制发酵过程。Alves说，“Wine Connection使传统与创新达到完美平衡。”

通用汽车金融使用PaaS为客户构建更强大的系统

通用汽车金融公司（GM Financial）是通用汽车（General Motors）旗下的专属金融部门，现正处于对传统贷款发放系统进行现代化改造的早期阶段，该公司依靠此系统来为北美客户提供汽车融资解决方案。[9] 对于这一核心资产，该组织考虑了多种方法来解决具有挑战性的架构复杂性问题和管理问题，甚至包括将系统外包给第三方托管平台。实际上，IT领导者和业务领导者利用了公有云提供商对替代资源的分析，做出了关于本组织未来体系架构的关键决策。但最终，通用金融公司负责数字软件解决方案高级副总裁Bill Livesey表示，最有说服力的商业案例是在可能的情况下使用云平台即服务对传统系统进行现代化改造。[10]

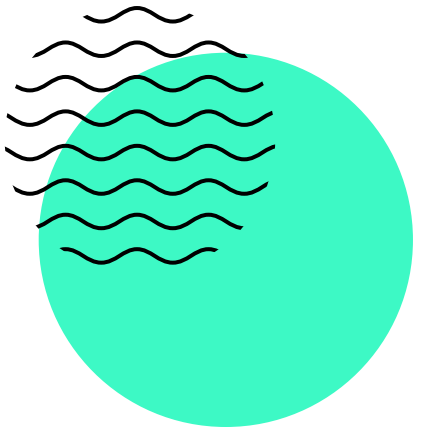
“归根结底，自己的命运还是要牢牢控制在自己手上。我们希望使用自己能够拥有和控制的核心系统来保持我们的竞争优势，”Livesey解释道。“这么多年来，我们在这些技术平台上投入了大量的知识产权，将这些宝贵的知识产权拱手让人可说不通。”

云平台和PaaS平台的投资回报模型也包括成本相关的因素，这是Livesey无法忽视的。“借助PaaS平台，我们现在就可以继续开发业务伙伴所需要的产品和服务。我们不会放下所有工作，把精力都集中在将系统向第三方平台迁移中。”此外，将一些管理核心功能的负担转嫁给云提供商，这是个很有吸引力的选择，尤其对于那些花费越来越多时间来维护逐渐过时的本地部署系统的IT团队。最终，业务团队也将从中受益。在项目过程中，业务部门和IT部门可以建立紧密的合作关系，一同交付创新机会，加强运营效率，提高迭代频率。

在通用金融现代化之旅的第一站，Livesey及其团队经历了决定哪些系统组件适合迁移到PaaS的心路历程。事实证明，很多组件都是“非常适合迁移的”，并可以在短期内不需做调整就可以迁移。而其他组件因为老化和复杂度问题，无法迁移到云平台，需要进行重构，或者彻底删除。

在决定从遗留的本地数据库迁移到基于云平台的数据库的过程中，IT团队进行了类似的缜密分析。“考虑到我们贷款发放系统的数据规模和其中所含财务数据的敏感性，这在当时是个非常重大的决策。”Livesey说。“经过评估，我们最终认可了云平台的解决方案可以满足我们对于安全和隐私的标准。

对于如何在云平台上重构遗留的贷款发放平台，通用金融还有很多工作要做。即使在这个过程的第一阶段，项目团队获得的不同部门的广泛支持。“我们的业务伙伴对这个项目非常兴奋，”Livesey表示，“我们将一个庞大复杂的体系架构，重塑为一个单一、整合的贷款发放平台。业务部门得到一个强大的、可靠的工具来支持他们的工作，IT将获得一个稳定的、可管理的生产环境，我们可以对其持续改造，而不会占用太多精力。这是一个共赢的模式。”



我的分享

Justin Kershaw

美国嘉吉公司副总裁兼首席信息官



在过去的几年里，我注意到董事会和高管层对企业技术的思考方式发生了重大转变，这一转变正在重新定义企业处理核心系统复兴计划的方式。

以前，很多决策者主要从成本方面考虑技术的应用策略，比如：“这个新系统需要花费多大的成本？”但现在很多领导正变得更具前瞻性，不再过多关注技术应用的成本，而是更多地关注其长期价值。这是一种积极的转变。我看到各行业越来越认识到使用现代化技术的战略重要性。此外，我也看到大家越来越愿意在相关技术上进行适度投资，并积极寻找核心系统现代化改造的新方法——以及这些努力背后的投资回报模型。

嘉吉公司已经走过数年的核心现代化之路。从人力资源系统到资产管理，从配送和运输系统到生产，我们已经对嘉吉一半以上的系统进行了现代化改造。我们也斥巨资更新了内外部的技术风险管理方法。嘉吉

作为一家拥有155年历史、业务覆盖70个国家，将“以安全、负责任且可持续的方式滋养世界”为企业愿景的公司，这些在技术应用上的投资和努力意义非凡。

对于我们这样的公司而言，维护和运营核心技术不只是为了做好企业。消费者和农民以及一些世界最大的食品公司、零售商和餐饮连锁店都依赖嘉吉公司的产品和服务。这次疫情导致的2020年供应链和全球经济的大规模中断，为嘉吉公司及其世界各地的公司敲响了警钟，表明运营现代技术不仅对企业的成功至关重要。在很多情况下，它也关系着我们社会的安全和福祉。

嘉吉公司的现代化改造之路始于向第三方托管服务的迁移，从而使我们能再次投资核心网络和基础设施。我们投资了高级分析技术、云计算和ERP系统等技术。我们的领导团队和董事会现在可以看到这些努力所创造的价值和回报。

展望未来，我们将告别“应用程序”和“基础设施”的时代，并步入现代化改造的下一阶段——即着手创建“平台”和“服务”。这最终将改变我们对人才的要求——我们将需要更多具备平台和服务的构建及维护能力的人才。这也将改变我们与第三方技术提供商的合作方式，以及为内部合作伙伴和嘉吉外部客户的服务方式。

例如，我们为嘉吉的战略采购部开发了一个名为Maestro的统一平台，战略采购部每年负责超过50亿美金的间接支出。投资Maestro——一个取代数十个系统的基础平台——实现了对采购业务的现代化改造。在过去的几年中，我们的采购业务得到显著改善，这也提高了公司的整体业绩。

在分析技术领域，几年前我们就建立了一个数据平台，为员工提供了两个自助分析工具。我们从一个基本上没有集中式共享数据，转变为通过统一平台，每天处理约200万单交易。

该数据平台可让我们以业务所需的速度和规模来进行信息分析，帮助我们的团队能够做出基于数据的、更好的决策。同时，我们的自助分析工具和指导服务现在已经帮助了约30,000名员工。但最引人注目的数字——尤其是对我们的高管团队和董事会而言——是这些投资产生了7倍多的回报。

我们现在也斥巨资进行业务流程的现代化改造。和许多跨国公司一样，我们的系统也面临效率低下、整合性差的问题——大量的手工流程可以进行自动化改造。我们正在努力解决这个问题。与我们的ERP供应商合作，我们正在组织各环节中建立特有的端到端流程。这是一个涉及到系统升级、流程改造、和巨大的变革管理工作的复杂任务。新技术的建设是一方面，让大家能高效的使用这些新技术则更加复杂。尽管如此，我们在两个方面都取得了长足进展，并且效果良好。

我们团队未来的工作方法将是识别业务需求，然后开发平台、服务和数字化产品去满足这些需求。很快，嘉吉的客户使用手机就能访问一整套的数字化服务，有些甚至能直联动生产车间。在IT方面，我们仍将保留具备传统技能的工程师专注于维护我们的技术堆栈，并对其进行现代化改造。另外，我们还将建立团队专注于数字化平台和服务方面。这些团队相互配合，共同构建我们所需的，能够支持数字化生态体系的，现代化的平台和流程。

将我们的核心系统进行现代化改造，并用新的服务和平台增强它们的功能，是具有变革意义的创举，但过程也十分艰难。不过在当前的技术和经济环境下，*艰难*只是相对的。精明的企业高管和董事会已经认识到：与其在意技术投资所花费的成本，不如将这些投资视为对现代化改造的持续投入，这些投入最终将带来积极的回报。

甚至超出了现代化改造本身，企业高管逐渐认识到，技术应用的推进程度，对于未来在市场实现颠覆式竞争是非常关键的。今天，最精明的商界领袖知道，未来属于那些致力于打造具有前瞻性的技术基础的企业。

与其在意技术投资所花费的成本，不如将这些投资视为对现代化改造的持续投入，这些投入最终将带来积极的回报。

高层视角



战略 // 持续推动核心系统的投资，对于IT成为业务价值的赋能角色十分重要。很多时候，高管们会把这类投资看成眼前的成本而非未来价值。这是短视的：在许多非数字原生化组织中，传统核心系统为重要的数字化和业务转型计划提供了必要的基础。为核心项目融资有多种创新方式，从而帮助更关注成本的首席执行官在现代化改造方面另辟蹊径。例如，与首席财务官合作，他们能够找到成本更低的方式与超大型云服务供应商或主流ERP供应商合作，使用低代码平台实施较小规模的项目。这些类似方式，将财报上的成本项，转变为对企业未来的投资，可以从根本上改变现代化改造类项目的商业投资评估模型。



财务 // 许多首席财务官可能不得不对公司核心系统的未来做出关键的战略决策：拖延不动，还是主动改造？一个实体的规模越大，业务复杂度越高，对其实施企业级项目（如核心系统激活）的难度就越大，成本也越高。有些首席财务官可能会选择等现有系统崩溃或无法维持后，再采取行动，但他们的拖延导致技术包袱的累积。相反，渴望实现现代化的财务领导者正在考虑除大规模迁移以外的多种方式。例如，与大型云服务供应商探讨创新的交易结构，或将现有功能迁移到低代码平台，可以以合理的成本，在核心系统中建立一个能够适应未来的平台基础。通过这些核心系统激活的相关方法，首席财务官可以成为数字化转型的催化剂，而不是被描绘为IT部门实现宏伟目标的绊脚石。



风险 // 如今许多核心系统现代化改造项目，会将前沿技术引入现有的IT生态体系。风险管理人员应该预计到：新旧技术交替之际会引发风险；他们可以与首席信息官密切合作，以不妨碍现代化改造的方式，预测和管理风险。同样地，他们也可与业务部门合作，在推出创新产品和服务的过程中利用风险管理机制，抓住时机建立消费者信任，以实现战略性的竞争差异。考虑到这两个紧密关联的目标，CRO可以帮助企业平衡技术优先级和消费者对于风险和合规方面的敏感。

准备好了吗?

关键问题

1

与您的技术供应商协商“从运营中转型”，在哪些方面效果最显著?

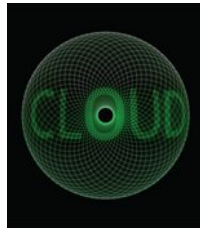
2

将传统应用程序向现代化平台迁移，（例如，低代码或云平台），你的公司会从中受益吗?

3

对于消除传统ERP系统中的技术包袱，你会采取什么策略?

了解更多



德勤云博客

*始终*关注云计算的最新资讯、观点和真实洞见。



你实现低代码了吗?

*了解*关于低代码平台的优点以及其如何支持更好的敏捷能力以响应业务需求。



干净、互联、优雅

*探索*富有战略意义的方法论（通过轻ERP和减少技术包袱）来实现核心系统现代化改造。

作者

我们的见解可以帮助您利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨聊聊。

Scott Buchholz
政府与公共服务首席技术官
德勤管理咨询
sbuchholz@deloitte.com

Amit Chaudhary
云计算解决方案领导
德勤管理咨询
achaudhary@deloitte.com

资深撰稿人

Thorsten Bernecker
首席顾问，
德勤管理咨询

Darwin Deano
首席顾问，
德勤管理咨询

Bjoern Langmack
董事总经理，
德勤管理咨询

Jeff Powrie
首席顾问，
德勤管理咨询

Madhu Thejomurthy
董事总经理，
德勤管理咨询

Franscisca Wahjudi
董事总经理，
德勤管理咨询

Miguel Amaro
副合伙人，
Deloitte & Associados, SROC S.A.

Jason Cook
技术专家，
德勤管理咨询

Ravindranath Gourisetti
技术专家，
德勤管理咨询

Ryan Esposto
专家团队负责人，
德勤管理咨询

Matt Fisher
专家团队负责人，
德勤管理咨询

Anantha Ramadas
高级经理，
德勤管理咨询

Thiago Sartorio
高级经理，
Deloitte MCS Limited

Nathan Shilling
专家团队负责人，
德勤管理咨询

Gabriel Santos
经理，Deloitte Touche Tohmatsu Consultores Ltda

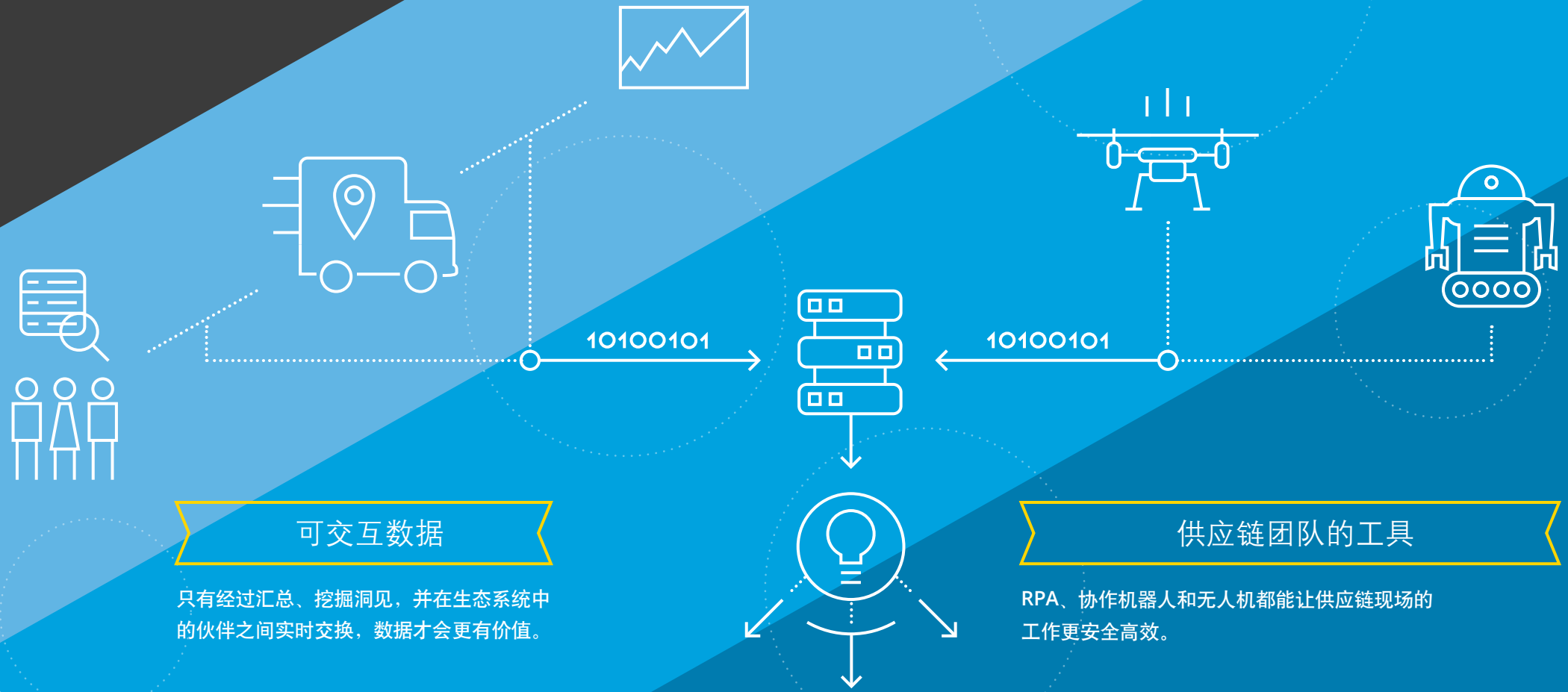
尾注

1. Angus Loten, "Lift-and-shift cloud strategies can be costly," *Deloitte CIO Journal* on the *Wall Street Journal*, December 18, 2018.
2. Karl Schwirz and Michael Hodgdon, "Is lift & shift actually a quick and painless path to the cloud?," Slalom, March 2, 2017.
3. John Cronkite, "What is so complicated about lift-and-shift cloud migrations?," Cloud Technology Partners, October 8, 2019.
4. Grand View Research, *Low-code application development platform market size, share & trends analysis report by component, by application, by deployment, by organization, by region, and segment forecasts, 2020–2027*, August 2020.
5. Patrick Thompson (CIO, Albemarle), phone interview with authors, September 30, 2020.
6. Albemarle website, accessed November 18, 2020.
7. Sogrape, *Annual report 2019*, 2020.
8. Carlos Alves (head of IT, Sograpе), phone interview with authors, September 30, 2020.
9. GM Financial, "About us," accessed October 7, 2020.
10. Bill Livesey (senior vice president of digital software solutions, GM Financial), phone interview with authors, September 14, 2020.

解放供应链

成本中心到价值驱动因素

通过优化供应链的各个环节，为每位客户提供差异化服务，有助于公司找到成本和服务之间的最佳平衡点。



可交互数据

只有经过汇总、挖掘洞见，并在生态系统中的伙伴之间实时交换，数据才会更有价值。

供应链团队的工具

RPA、协作机器人和无人机都能让供应链现场的工作更安全高效。

趋势 3

解放供应链

将传统的成本中心转变为价值驱动导向

在接下来的18到24个月内，预计制造商、零售商和其他企业会将供应链转型进一步提升到更高阶段，以强化供应链生态系统的抗压能力和抵御风险的水平。此外，他们还将着手将其供应链从传统的后台成本中心转变为价值驱动型业务。如何实现？只需学习行业领导者的方法——细分客户群、优化供应链：

- 掌握趋势的企业会部署一系列数字工具来对客户进行超级细分，并从*价值链*的不同环节捕捉需求信号。这类信息的充分利用，可以使供应链针对特定的客户需求和需求波动做出更快响应。

- 他们可以研究捕获大量结构化数据和非结构化数据的方法。通过挖掘这些数据来获取运营洞察，不断优化整个组织的系统和流程。他们可以通过更广泛地共享数据，从而优化整个供应生态系统。

- 各组织还可以抓住机遇使用机器人、无人机和其他技术，提升供应链团队的效率、效益、生产率和安全性。

尽管许多公司在一段时间内已经对供应链进行了数字化升级，但最近的疫情又让数字化转型变得更加紧迫。2020年一季度，全世界数十年来的供应模式被打破，情况颇不乐观。受恐慌性购买推动，消费者对纸制品、清洁用品和其他不易腐坏产品的需求急剧上升。[1] 然而，在国内和全球供应链中，这些需求信号并未迅速传递到生产车间和采购部门。经过多年小范围优化和强化供应网络建设之后，很多领导者对他们建立起来的强大而透明的供应网络充满信心。然而当新冠疫情来袭，立刻显现出他们的努力还不够。事实证明，即使供应链非常灵活强韧，其强度也受制于其供应商链条中最薄弱的环节。

这一冲击导致了大范围的业务中断。在最近的一次供应链专业人员调查中，有97%的受访者表示其所在组织因新冠疫情而受到冲击。[2] 其中一些组织被疫情的严重程度和爆发速度打得措手不及，而它们本可以做得更好。这个世界日益依赖于相互连通而又脆弱的系统和全球供应链，而此类影响力巨大的破坏性事件，日后很可能更为频繁。[3]

在此背景下，越来越多的领导者意识到，在趋向相互依存且不可预测的世界中，组织的供应链可能还是不够“优化”。事实上，在同一份调查中，有73%的受访者表示其所在组织正在

计划改变供应链管理和采购方式。[4] 因此，一些组织正在向数字供应网络先锋们学习。越来越多的组织通过分析、深入了解客户并预测其行为，以努力理解这些客户的价值导向和购买行为。通过与供应商网络共享信息并获得信息反馈，企业可以更好地衔接供需关系。并且，了解客户的价值驱动因素有助于优化其新供应网络的部署、物流和采购等工作。

将传统成本中心转变为强大价值驱动导向的过程不可能一蹴而就，要建立复杂供应网络所需的灵活性、透明度和坚韧性来抵御破坏，也不可能在一朝一夕内完成。但现在正是行动的绝佳时机：新冠疫情预示着我们进入了一个全新而未知的阶段，其特色是全球化、相互依存，且更为重要的是，具有一定脆弱性。

您的供应链是否已做好准备?

从成本中心到价值驱动导向

将供应链从成本中心转变为价值驱动导向的想法由来已久。过去二十年来，领先的公司通过调整战略，以优化在线购买和交付时间的激励措施和抑制措施，这些策略可能有助于制造业、零售业和其他行业的供应链转型。（请参阅第53页一线经验——“Pactiv Evergreen 积极利用工厂资产智能”）。

一些企业使用预测模型来优化库存、采购和补货的位置和数量，在线零售商正是其中的先驱者。他们使用客户数据开发详尽的客户服务成本配置文件，以便根据位置、偏好和服务预期将客户细分为多个组别。这些零售商发现，在某些情况下，客户会为优质交付的服务支付溢价，而那些对价格更敏感的客户可以接受更长的交付周期。

将传统成本中心转变为强大价值驱动导向的过程不可能一蹴而就。

这些组织对需求和客户优先事项的复杂性进行了细致洞察，从而有助于其将产品预先安排在更接近需求的位置，减少了运输时间和风险，使交货时间表更为可靠。[5] 与此同时，他们也保有偏远的仓库，负责为一些对价格更敏感的客户提供非紧急的货品交付。上述洞察实现了供应链的全新转型：成为一种鼓励客户做出明智个人购买决策的工具，同时又提升了公司的盈利能力。

如今，通过对越来越多非传统来源的非结构化数据进行系统性挖掘、汇总和分析，就有可能做到超级个性化和客户细分——这种策略已经成为零售业的标准操作，并迅速拓展到其他行业的供应链转型之中。其中一些相同的方法有助于制造、医药、能源和其他行业的机构更好地了解需求模式，以及这种模式对供应链的影响，

包括从销售终端到生产车间，再到三级供应商的供应链。事实上，能在多大程度上实时捕捉客户信息、并为供应链和生产制造提供决策信息，已经成为竞争的差异化因素。

以一家生产和销售瓶装洗涤剂的消费品公司为例。对这家制造商的价值链数据进行分析，可以清楚地看到，针对大卖场批发商的批发销售，与针对农村地区杂货店的小规模销售之间，存在明显的收入差异。凭借这一洞见，洗涤剂制造商就能根据盈利能力和服务预期对客户进行细分。公司并不愿为无规律订货的私人杂货店客户提供过度服务，也不能承受对那些宝贵的大批量订货客户服务不周而带来的后果。*这就是供应链可以作为吸引客户的重要工具的地方。*优化供应链的各个环节，为每位客户提供差异化服务，有助于公司找到成本和服务之间的最佳平衡点。

精心管理的强大的供应网络还能提供另一项优势。当面对快速闪现又出乎意料的需求高峰时（如新冠疫情最初几个月看到的那样），数字化的、数据驱动的供应链具有极高透明度，他们有能力实现计划、生产和配送的高效同步，从而最大限度地降低甚至防止大规模的服务中断。

分享及分享类行为：数据变得可交互

随着供应链转变为价值提供导向的供应网络，企业必须要了解他们能为客户提供的价值，提高内部运营的透明度，并努力提升整个网络的供应可视化水平。来自内部供应链运营和外部合作伙伴的数据，恰恰是这些工作的基础。增强的数据可视性和更快的数据处理能力，可以推动整合供应链和价值链的工作。

在接下来的18到24个月内，有望看到投身于解放供应链趋势的组织采取以下步骤来捕获和分析更多数据：

- **利用IT/OT融合**：通过融合IT网络与工厂车间的操作技术软件和机器，进而形成的智能工厂应用系统和工业物联网（IIoT）传感器技术，将在智能仓库、物流和采购中找到全新的应用场景。把来自这些应用和技术的、以及其他供应链功能的实时运营数据汇总到一个通用的共享数据平台上，可增强端到端的透明度、支持用于人机决策的实时指标、以及提高运营效率。[6]除了IIoT传感器外，视觉、声音和温度监控工具，还可生成非结构化和非传统的数据流，这些数据流经过数字化处理和分析后，能够帮助运维团队识别异常并执行预测性维护。

- **激发边缘数据处理能力**：在数据管理领域，时间就是金钱。时间敏感性数据在生成后，通常短短几毫秒内就变得毫无价值。因此，各组织将数据转换为洞察、并据此在整个供应链采取行动的速度，通常是至关重要的。[7]边缘计算可以让处理和存储能力更贴近数据源，从而加速这一过程。在这种分布式架构模型中，数据不必进入核心系统或云端进行处理、分析和分发。例如，在制造或销售终端产生的数字型数据可以立即进行分析，然后将其洞察从边缘直接实时发送到供应链生态系统中的那些自身不具备分析和计算能力的各个节点上。

同时，通过优化内部运营，可以更好地为顾客和客户提供服务，许多企业还意识到需要加强外部供应来源的可视性。一些公司开始探索打造通用物流平台，该平台可用于在网络中的所有供应商之间实时共享信息。当平台变得公开透明时，平台将各公司的供应链均实现互相可视化，而不限于公司自身的供应链。这些平台可引入基于所有信息的人工智能和高级分析层，以丰富整个数据集。这样，数据便具有了*可交互性*。

增强的数据可视化和更快的数据处理能力，可以推动整合供应链和价值链的工作。

实现全面的数据交互还需要时间。第一步，考虑构建一个包含未来数据共享元素的两层数据框架。在第一层，数据将可实现互操作。公司可以创建一个自有的标准，该标准允许在供应链上任何地方的用户可以分享信息。该标准有助于解决一个长期存在的挑战，即供应链中的一个小组建立了某个产品或数据模型，而组织内的其他小组却无法单独轻易复制或支持。数据框架还需要第二层，使得供应链中的个人或小组可利用这一层来快速实现市场所需的增强功能。

供应链团队的新工具

当我们将供应链视为成本中心的历史角色时，不能忽略供应链人员执行非增值任务时产生的成本、安全隐患和低效率。例如，试想传统的操作模式：接到订单后，调度员会将打印好的表格交给叉车司机；司机进入仓库，将已出售的产品转移到货盘上，然后开车到相邻的铁路货场，将货盘装入货车。尽管人工是很多供应链运营中不可或缺的一部分，但在交通枢纽和封闭式仓库中操作重型机械的过程通常成本高昂且效率低下，还可能产生一定程度的安全风险。在能源和公用事业行业中，现场团队需要处理偏远地区的电线和电信塔，其风险和成本可能更高。

各组织意识到他们需要进一步了解其外部供应源。

在接下来的几个月中，随着*解放供应链*的趋势日趋明显，有望看到更多组织采用一系列技术来应对这一挑战：

- **自主机器人和协作机器人**：采用自主机器人可以减少直接和间接的运营成本并增加潜在收入，从而推动价值提升。此类机器人可以全天工作，从而降低劳动力成本并提高生产率。[8] 类似的，协作机器人可以与工人一起工作，以提升工人的工作效率。通过对机器人动作进行简单的编程，使其能够执行特定的受限任务，例如分拣包裹。在物料运输环境中，协作机器人配备了先进的防撞功能，可避开彼此或人，在仓库或工厂车间中搬移货物。[9]

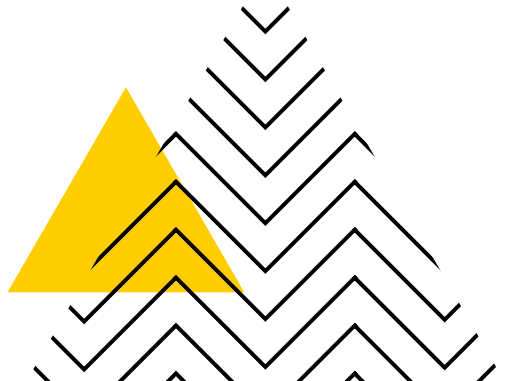
- **空中无人机**：各公司可以使用无人机执行各种任务，包括在时间紧急情况下提供入库物流、将物料从仓库运输到工厂，以及从接收区到装运区的直接运输。无人机还可以高效扫描库存、降低人工成本。[10]

- **计算机视觉**：摄像头正在迅速普及，并且彼此互联。供应链运营商在仓库和货场同时使用摄像头和人工智能，用于盘点库存。公司还在工厂车间和办公室中使用这些计算机视觉技术来监控员工之间的社交距离，检查安全规范，并帮助监督流程合规性。更先进的计算机视觉功能可实现温度辐射的可视化，检测人眼无法察觉的细微运动，并对复杂整体的各个部分进行“超倍放大”。

交互操作数据、人工智能和机器学习还有一个作用：能够将非常远的供应链功能嵌入到具有实时数据的无缝网络中，然后自动执行这些功能或从中央位置对其进行控制，这种能力对于降低成本、提升效率、保障工人安全至关重要。

未来之路

随着组织不断努力将其供应链从成本中心转变为价值驱动导向，并为下一次大规模行业颠覆做好准备，该领域中将会出现不少前景可观的工具和技术，而其数量将在未来几年持续增长。现在是时候开始这项工作了。那些几年前供应链先锋们似乎还不太感兴趣的数字化工具和先进技术，如今已变得至关重要。新冠疫情不仅打破了人们长久以来关于全球化和业务依赖关系的假设，还暴露了传统供应链模型的脆弱性，对于当今世界来说，大规模的行业颠覆可能不再是偶然——而是常态！



一线经验

Pactiv Evergreen积极推进工厂资产智能化

工厂车间是供应链从物料到成品的整个流程中的关键组成部分。在这种约束环境中，制造商不仅创造价值，还在一定程度上决定了其他供应网络组成要素（如采购和分销）的运作速度。工厂机器发生故障的影响会波及整个供应链，正因如此，越来越多的企业会在工厂车间部署一系列数字化技术来生成所需的数据，以便更好地了解机器效率并建立起持续的机器优化周期。

案例：Pactiv Evergreen是全球规模最大的、用于食品饮料包装的塑料、纸张和泡沫容器生产商之一，该公司希望探索利用包括物联网、可视化工具和高级分析在内的数字化能力，以提高整体设备有效率（OEE）、增加收入，而无需大量投资购买其他工厂设备；领导者还希望提升公司现有工业资产的效率，从而减少运营成本。

公司启动了一项工厂资产智能化项目，通过投资物联网技术、人工智能和高级分析，来提升资产和人员绩效，从而实现物理世界和数字世界的融合。

首先，Pactiv Evergreen需要“点亮”工厂资产中已存在的暗数据，并将其纳入平台中，以进行实时分析和历史分析。由于相关流程中很多设备已经使用了几十年，除了控制面板之外，没有任何机器可以相互通讯或与操作人员互动。项目团队定义了高价值回报的应用方案，在生产线上安装了辅助传感器，以监控和预测从筒仓到料斗运输车厢的物料流动作业，以及振动、温度和电流数等特定资产运行状况。项目团队还从其他来源收集停机、质量和生产等数据，在对这些数据进行分析后，能够全面掌握工厂各时间段的运作状态。

Pactiv Evergreen希望从被动式维护过渡到基于状态的监测，为积累充足的历史数据进而过渡到主动式维护做好准备。通过利用边缘计算技术采集振动、温度和压力等关键数据点，管理团队可以根据异常数据来实时预测停机和故障的发生。这些信息输入到一组专用的、依不同用户群体定制的状态监控系统，这些应用系统能够向相关的人群推送有指导操作内容的提示，以使相关人员在生产中断前，及时处理潜在风险。

作为工厂部署的一期项目，各项目团队通过信号和视频分析实验，了解到整个生产过程的资产健康状态。例如，研磨机是生产线上最不智能的资产，只要研磨机出现故障，整个生产线就要停工。Pactiv Evergreen使用声波信号分析技术开发了一套基于机器学习的算法，这套算法可以预测研磨机刀片的磨损情况，并在下次产线切换期间更换刀片，进而防止计划外的停机。

最后，Pactiv Evergreen开发了一个工厂控制台，供工厂管理团队检测生产线设备性能以及每条生产线和整个工厂的设备有效率。这个控制台还提供关于原材料消耗（混合信息）对于质量管控和材料用量差异方面的提示、机器和人力绩效状态（作业信息）以及整体生产健康度方面的提示（生产信息）。

通过Pactiv Evergreen工厂资产智能化项目，这家公司的整个流程向运营监控和维护方向转型，实现了设备有效率提升达9%，对盈利表现也产生了积极影响。首席财务官Mike Ragen表示：“目前来看，成效非常显著——产出提升了19%，相当于一条生产线的盈利提升达到约200万美元。照此推算，18条生产线的总提升幅度达到了3,600万美元。[11]

我的分享

John Tomblin博士

卫奇塔州立大学
美国国家航空研究所（NIAR）
产业和防御项目
高级副总裁兼执行董事



每周，B-1“枪骑兵”轰炸机中队从南达科他州埃尔斯沃思空军基地起飞，飞越北美地区执行例行任务。

这些飞机于二战期间设计和制造，现在依然是美国战略空军联队的主力军。其使用寿命这么长，部分得益于一个复杂的供应链——该供应链为检修人员和工程师提供维持B1-B机队最佳性能所必需但又难得的零件。如此看来，这已不是传统意义上的供应商，而是一个含有数字化工具和功能的互联生态系统，这些工具和功能可以监测飞机零件的磨损和裂痕，从而执行预测性维护，并优化库存和配送，持续降低成本。换言之，新一代的数字化供应链技术正在帮助纳税人从传统资产中获取更多价值。

我们位于卫奇塔州立大学美国国家航空研究所（NIAR）的团队与美国空军合作，开发适用于B1-B机身的数字化工具和预测模型。例如，我们设计了数字孪生功能，为检修团队提供了前所未有的3D视图，以了解特定的飞机部件如何经受住时间考验。未来几年，此功能将有助于

航空技师只在必要时执行B1-B和其他传统飞机的预测检修。此外，应用数字化孪生的数据可以通过3D打印制作过时很久的替换零件，以尽可能低的成本提升机队的使用价值。

数字化技术所能提供的可视化能力，不仅涉及到物体的状态，而且涉及到物体的使用操作过程和相关操作环境，这种能力正在逐步颠覆长期存在的制造和供应链模式。现在，一场供应链转型正在发生，企业正在更大的供应链范畴中对设计、制造和其他相关环节进行整合。由数字化为主穿针引线连接起来的整个生态系统，正在越来越多地实时共享端到端的高品质数据。目前，零件供应商已经与设计师和工程师实现互联，工程师和设计师又将数据共享给工厂车间的工人和机器，再分享给仓储和配送的工人和机器。

产品生命周期的各个环节都被整合到一个统一的、数据驱动的、数字化的流程之中，从而对成本和效率进行持续优化。

在我们的智能工厂技术研究中，我们也发现智能工厂的一些先进数字技术可以用来帮助对数字化供应网络中的其他环节进行转型。智能工厂是高度数字化且相互连接的生产设施，它们使用人工智能、物联网和机器人等技术制造产品，可以自我适应并自动优化生产运营。智能工厂车间的机器可以根据需求信息自动提升生产速度，也可以根据供应信息放缓生产速度。同样，智能工厂充当数字化供应网络跳动的心脏，使作业节奏和生产变更信息可以在供应网络中实时同步，从而保持运作的合拍与协调。

我们还在探索如何使用数字孪生技术设计智能工厂，并尽可能数字化地详细描工厂的运营。公司可以远在厂房施工建设之前，就能够审核工厂设计、检视实际运营情况，并做出必要的设计调整。如果在厂房建设施工期间需要变更设计，他们可以更快地进行调整，从而最小化不必要的延误和成本。同样，我们可以将现有工厂重构为数字化工厂：将数字孪生运用到传统工厂，据此生成一个虚拟世界，展示各条生产线所需做的改变，或者重构整个工厂而带来的变化。

最终，工厂仅仅是将输入转化为输出的过程。实际上，我们正在利用智能工厂的原理，在堪萨斯州的卫奇塔组建了一个大容量的新冠肺炎检测实验室。无论是使飞机在天上飞、管理病毒检验还是交付智能手机，都是数据在驱动这个过程前进。连同数字化工具一起，数据可为客户提供所需的前所未有的洞察，用于在未来几年实现创新、优化和保持自身运营飞速增长，就像B1-B飞机一样。

高层视角



战略 // 将组织的供应链从成本中心转变为重要的利润来源，这对于整个企业战略都有着重要的影响。首席执行官可能不会深究数据交互和捕获需求信息的细枝末节，他们应该专注于数据驱动的客户细分、数字优化和生态系统透明化所能创造的潜在价值。无论是一并考虑，还是单独考虑，这些机会都与企业战略、财务计划、风险管理和组织效率息息相关，并有助于优化供应链、提高供应链的坚韧性和灵活性。在当前全球经济环境下，这应是每位首席执行官的优先要务。



财务 // 为了管理当前的供应链模式巨变、确保未来供应链更具韧性，首席财务官需要探索机会和投资那些能够整合更大规模供应链的新兴技术，比如区块链。[12] 如有可能提高区块链的普及率，从而提高后疫情时代区块链的韧性，首席财务官以及广大首席高管们必然会对此感兴趣。实际上，在德勤最近的调查中，我们发现，40%的首席财务官希望自身供应链在经受新冠肺炎影响后能更加多元化。[13] 为实现多元化的目标且保持盈利能力，首席财务官可能需要深入研究战术问题，比如供应商支付条件、供应商评估和利率谈判。在从供应链到供应网络的转型过程中，不应将任何技术和重新评估排除在外。



风险 // 受这次疫情影响，全球供应链突然被迫中断，同时面临着日益严格的监管审查，风控负责人甚至暂时无法全面了解到各自供应链中的所有风险点。但是，如能掌握这些供应链的漏洞，企业就依然能够高效应对供应链中断。目前，技术进步使组织能够了解供应商的风险概况、实时共享数据、保护知识产权并跟踪合同条款。在日益复杂的供应链中，不可避免会出现更多供应链中断，但有远见的首席风险官现在可以采取措施，以减少其供应链各个环节的潜在故障点。

准备好了吗?

关键问题

1

可以部署哪些技术和方法来采集、分析整个供应链和价值链的内外部数据?

2

如何在整个供应网络中自由地共享信息并从中受益?

3

哪些非重复性供应链任务的安全性风险有所增加? 其中哪些任务可由机器人、摄像机或其他技术执行?

了解更多



供应链系列

*探讨*有关供应链颠覆性变革的最新洞见，并了解您的组织如何应对。



举一反三

*了解*如何通过扩展智能工厂生产系统和应对供应链压力来提升效率。



工业4.0系列

*深入*探究先进的生产和物联网技术如何实现实体和数字化的互联。

作者

我们的洞见有助于您充分运用新兴技术趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨与我们联系。

Patrick Gallagher
协同规划与交付领导人
德勤管理咨询
patgallagher@deloitte.com

Hussain Mooraj
供应链与网络运营首席未来学家
德勤管理咨询
hmooraj@deloitte.com

Tim Gaus
供应链与网络运营首席转型官
德勤管理咨询
tgaus@deloitte.com

Adam Mussomeli
供应链与网络运营领导人
德勤管理咨询
amussomeli@deloitte.com

Stephen Laaper
智能工厂领导人
德勤管理咨询
slaaper@deloitte.com

资深撰稿人

Jennifer Brown
首席顾问，
德勤管理咨询

Rafael Calderon
首席顾问，
德勤管理咨询

Ramsey Hajj
首席顾问，
德勤会计师事务所

Jim Kilpatrick
首席顾问，
德勤会计师事务所

Bill Lam
首席顾问，
德勤管理咨询

Sarah Noble
咨询总监，
Deloitte MCS Limited

Diogo Carneiro
高级经理，
Deloitte & Associados, SROC S.A.

Paulo Souza
高级经理，
Deloitte Touche Tohmatsu
Consultores Ltda

尾注

1. Brent Schrotenboer, "Coronavirus and shopping for supplies: Getting to the bottom of the toilet paper shortage," *USA Today*, April 8, 2020.
2. Procurious, "How now? Supply Chain Confidence Index," accessed November 5, 2020.
3. Bernard Avishai, "The pandemic isn't a black swan but a portent of a more fragile global system," *New Yorker*, April 21, 2020.
4. Procurious, "How now? Supply Chain Confidence Index."
5. Jean-Paul Rodrigue, *The Geography of Transport Systems*, fifth edition (New York: Routledge, 2020).
6. Stuart Watt, "IT/OT convergence and the digital supply chain," *Supply & Demand Chain Executive*, December 12, 2017.
7. Ken Carroll and Mahesh Chandramouli, *Scaling IoT to meet enterprise needs*, Deloitte Insights, June 20, 2019.
8. David Schatsky and Amanpreet Arora, *Robots uncaged: How a new generation of sophisticated robots is changing business*, Deloitte Insights, October 18, 2017.
9. Ibid.
10. Deloitte, *Using autonomous robots to drive supply chain automation*, 2017.
11. Adapted from an original case study created by Deloitte Development LLC, 2019.
12. Eric Piscini et al., *Blockchain to blockchains: Broad adoption and integration enter the realm of the possible*, Deloitte Insights, December 5, 2017.
13. Anthony Jackson and Michael Qualis, "Strategies to counter supplier risk, preserve cash," *Deloitte CFO Journal*, September 8, 2020.

MLOps：人工智能产业化



AI + DEVOPS原则

和DevOps一样，MLOps通过自动化的开发路径、流程以及工具，以优化机器学习的开发和操作。



数字的力量

由技术人员和机器学习专家组成的多元化人才团队，可帮助企业实现人工智能技术的大规模应用、运营及拓展。

打开黑盒

MLOps可通过解决数据管理上的各类难题，例如问责制度、透明度、监管合规以及行为准则等问题，促进人工智能团队之间的合作和信任。



趋势 4

MLOps：人工智能产业化

通过注入特定的设计和操作规则，不断扩展模型的开发和应用。

精密的机器学习模型有助于企业更高效地发现规律、找出异常、进行预测以及做出决策，形成洞察；Forrester报告称，超过一半的全球数据和分析技术决策者都已经或正在部署某种形式的人工智能。[1] 随着机器学习和人工智能日益成为企业绩效的重要驱动力，众多企业开始意识到，开发AI应用的思路有必要从“单打独斗”转变为更体系化的模式，从而使机器学习模型从开发到投产、再到后续管理的全流程更为高效。

尽管采用机器学习技术的企业越来越多，但繁杂的开发和部署流程阻碍了生产团队、运营员工和数据科学家之间的合作，给企业带来巨大阻力。在一项面向近750家企业管理者的调查中，仅8%的受访者认为其企业的机器学习模式是足够精细化的。并且，企业的模型部署流程都非常缓慢：22%的受访者表示，一个新开发的机器学习模型从部署到投产（指可以为企业创造价值）需要1至3个月的时间，另有18%的受访者表示整个过程要超过3个月。[2]

因此，据IDC报告，28%的人工智能/机器学习项目会以失败告终，其主要原因是缺乏所需的专业技能、足以支持生产的数据以及集成开发环境。[3] 还有更多的失败项目（47%）甚至未能从实验阶段走向投产阶段。[4]

很多组织拘泥于匠人式的开发和部署模式，即被当成艺术大师的数据科学家，会以天马行空的方式管理模型开发。通常，这些模型都使用手动的定制流程开发和部署，而无论多么智能，都缺乏扩展性。正如*《机器数据革命》*一章所述，企业数据架构从设计之初，就不是为了支持快速、持续、流程化的机器学习模型开发的。

IRS（美国国税局）的数据库研究总监Jeff Butler表示：“各组织可能需要重新思考文化规范、企业架构和监管机制，才能更高效地利用人工智能资源。只有当企业能从根本上重塑组织架构、文化和监管框架来支持人工智能时，人工智能和机器学习才能够为现在业务方式增添智慧。在整个IRS加强人工智能应用，意味着我们正以与以往不同的视角思考着如何构建和管理模型、如何获取所需技能和人才、以及如何对纳税人负责。”[5]

确实，正如我们两年前在*《技术趋势》*中*AI驱动型组织*一章中所说，要将人工智能和机器学习融汇到每个流程和系统中，企业必须在这两方面进行规模化、持续性的部署。[6] 为大规模地体现人工智能和机器学习的转型优势，匠人AI时代势必远去，让位于一个更加自动化的、具有产业化洞察力的人工智能时代——

MLOps（又称ML CI/CD、ModelOps或ML DevOps）时代：将DevOps开发运维工具和方法应用于模型开发，以实现机器学习的产业化和规模化。

MLOps优化开发、部署和管理

二十年前，软件开发面临着相似的开发和运营困境，从而催生了DevOps。DevOps通过标准化、自动化应用程序的开发、部署和管理，革新了众多IT团队发行和管理软件的方式，从而大幅提升了开发效率和软件质量，大幅缩短了交付时间。

现在，轮到人工智能享受DevOps的待遇了。MLOps是一种方法论，它将模型开发和运营管理整合起来并实现自动化，以加速整个模型的生命周期进程。MLOps通过加速模型实验过程和开发队列管理，提高了建模质量，简化了监控、维护生产模型及管理监管要求，从而提高模型的商业价值。预计到2025年，MLOps的市场空间将上升至近40亿美元。[7]

DevOps方法表明：与完善软件开发一样，完善软件运营管理同样值得关注。与DevOps一样，MLOps配备了自动化的开发路径、流程和工具，可以简化模型构建的每个步骤。通过持续的开发、测试、部署、监控和再训练，MLOps可以改善团队之间的协作，并缩短开发生命周期，从而使得模型的部署、运营及维护更加迅速、稳定和高效。

借助自动化和标准化流程，MLOps可以加速试验和交付，助力企业将机器学习产业化。例如，通过更好的、供机器使用的数据组织，可以用新的技术方法大幅缩短定制和调整模型的时间、从而学习并生成最准确的结果，这种模型调优的时间能够减少到几天甚至几小时。为确保最优流程实现产业化、投入生产并扩大规模，对于数据、算法和模型的相关构建、管理和执行流程，团队可以进行重新评估、加快自动化处理，以提升机器决策的核心能力。

当部署模型投入生产、开始遇到更多数据时，监控其效能将有助于确保它们是否在持续创造商业价值。如果未能在生产期间对模型进行监控和检查，模型流水线中的相关环节可能会出现意料外的漏洞。并且，随着培训和验证模型时使用的数据逐步陈旧，预测的准确度也随之降低。

MLOps可以鼓励实验和快速交付，帮助企业实现机器学习的产业化。

这一概念就是著名的“模型漂移”，是模型达不到绩效目标的主要原因之一。例如，新冠肺炎疫情使许多供应链中断，因为需求规划模型的更新频率不够频繁，无法做到在疫情开始时就将“新常态”因素纳入考虑范围。正如*解放供应链*一章所述，很多企业的供应不是过多就

是过少，很大程度上是因为他们的需求规划模型都基于容易过时的数据和假设来运行。

MLOps帮助企业监控模型表现，并通过一套标准化的流程，保证模型与不断变化的业务数据和客户数据保持同步，从而有效管理“模型漂移”产生的不准确与误差。机器学习专家可以监控生产模型，观察模型在规模化应用后的变化方式和行为方式，并决定何时需要对模型进行重新训练或替换。通过规划与监控，模型漂移现象将消失，开发和部署工作会变得更灵活敏捷。

开发重心从例外主义转移到专业主义

将DevOps规则引入机器学习，有助于人工智能技术的采用者扩大模型开发的规模和部署范围，但他们还必须跨越一个巨大的专业技能上的鸿沟。德勤最新的研究报告显示，68%的高管将其公司的技能差距描述为“中度至极度”，27%的高管表示达到“重度”或“极度”。[8] 通常，企业依赖少数技术熟练的数据科学家和分析师，来开发和测试复杂的机器学习模型，然后将它们部署到生产场景中。这些数据科学家炙手可热，因为他们拥有统计分析专业知识，并在选择适当的机器学习方法、开发模型、构建原型并确保模型的预测准确度等方面经验丰富。

但是依赖于少数专家存在局限性，主要集中在模型开发的可扩展性和可重复性。每个数据专家由于教育、经验和个人偏好，通常偏爱属于自己的那套模型开发和部署工作流程。他们通常使用通过订制化手段提取的数据来搭建模型，从而使得这些模型在投入到真实世界的大规模数据中运行时，需要花费大量精力进行重构。当机器学习推广到整个企业时，就需要一种更加可扩展的、更有效、更快的方法论，来提高模型开发的韧性，减少投入生产时的瓶颈，提高对于机器学习项目的利用和推广。

各组织需要由多元的技术和机器学习专业人员组成支持团队，协助处理数据管理、模型部署和部署后监控和管理等活动。MLOps实践鼓励扩大后的开发与生产团队之间的沟通；与DevOps相似，这是一种深度合作方式，使涉及更广、规模更大的专业团队能够开展更高效的合作，以标准化方式完成任务。相应的工具还可以实现自动化机器学习（或AutoML），帮助数据科学家快速测试不同的模型和变体，加速模型的开发。

这些新工具可帮助数据科学家测试并微调他们的创新产品、将模型投入生产、管理生产模型、解决安全和监管相关问题，并消除由过时的数据架构而产生的AI和ML应用障碍。通过使用MLOps，数据工程师和技术人员可以将人工智能团队的工作重心从模型开发扩大到模型运营管理。通过减轻（至今仍）关键的数据科学家的负担，全新的“配角”和“剧组成员”有助于确保整个生产能够达到奥斯卡主演级别的表演水平。

MLOps帮助解决与数据使用相关的新兴挑战

尽管DevOps与MLOps之间有很多相似性，但机器学习引发了与数据相关的复杂问题，而这些问题在软件开发流程中并不常见，例如问责制和透明度、监管合规以及人工智能伦理。

例如，机器学习模型通常会进行预测，这些预测有助于医疗诊断、贷款申请、判处监禁和其他重大问题相关的决策。这些决策场景要求模型和算法具备透明度，以便阐明决策方式和依据。这可能还涉及与培训和生产数据集相关的隐私和授权问题。另外，因为机器学习系统通常使用敏感的个人信息，可能需要企业采用一系列的数据保护手段以满足合规标准（例如HIPAA、PCI或GDPR）。另一挑战：使用特定的/有偏见的数据会固化和加深社会偏见——这些偏见有些是显性的，但大部分歧视与偏见则是隐性的。仅使用公正的数据再培训模型还不够，因为开发人员有可能在算法和模型中无意识地带入自己的偏见。

MLOps可通过建立和强制执行程序级别的防护措施，帮助组织脱离此类困境，而这种防护措施可以推动将问责制作为基本要求。在一个稳健的MLOps框架内，开发和部署团队将发现，相对而言，遵守监管和合规协议及隐私与安全法规更为简单。同样的，系统化的可追溯标准有助于确保模型的透明度——在一定程度上达到公平——是任何模型设计和实现过程中的标准因素。MLOps工具可以自动记录和存储数据使用方式，何时以及由谁部署和重新校准，以及为何要做出改变。

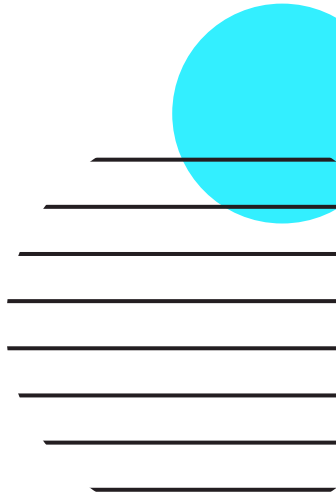
另一挑战：使用有偏颇的数据会固化和加深社会偏见——有时是显性的，但通常是隐性的。

如果没有实施MLOps流程和机制，在应对外部调查时，如何证明数据被以正确的方式处理和使用，将变得非常困难（甚至是不可能）。

随着模型开发和部署实现标准化和自动化、并实现了团队共同参与，问责制会在整个流程中推广和共享。然后，责任会落实在流程层面，根据基本要求生产更具有审计性、可问责的人工智能。揭开机器学习的黑匣子可产生透明度，这允许利益相关者更轻松地解读、理解和信任据此进行决策的数据和逻辑。

未来之路

随着企业需要将其AI模型部署规模从数十拓展到数百甚至数千个，他们可以通过改善工作与运营流程从而获益，正如DevOps为软件开发带来的价值。MLOps有助于将手工、低效的工作流自动化，并简化模型构建和管理的所有步骤。但各组织可能还需要为人工智能团队注入新鲜血液，他们的能力可与这些技术熟练的数据科学家互补，将团队的工作重心从模型构建进一步转化为模型使用和运营。凭借MLOps工具和流程，这些扩展的人工智能团队将能够更好地解决问责制和透明度、监管和合规、人工智能伦理和其他问题的挑战，这些问题涉及用于进行机器驱动型决策所相关的对数据的管理和组织。除此之外，此方法有助于数据科学家专注于对全新的AI技术进行实验和创新，而不是仅仅关注模型构建的核心技巧，从而促使组织在面对技术变革时，不仅能拓展机器学习计划的覆盖范围，还能提高运营韧性和敏捷度。



一线经验

下一波人工智能研究

美国国家海洋和大气管理局（NOAA）的研究人员现在越来越多地利用人工智能和机器学习，来更深入地了解环境，进行有望挽救生命的预测。借助广泛的收集实时天气、气候和海洋数据的环境卫星和观测系统网络，该联邦机构目前使用人工智能来解读地球、海洋和气候观测数据，提升天气预测精准度，监测海洋哺乳动物和鱼类的数量，并协助进行众多其他应用。

NOAA力求将人工智能和机器学习应用拓展到各个任务领域，并在最近发起了一项行动，以提高整个机构人工智能开发和使用效率及协同水平。在过往，NOAA科学家独立进行人工智能发展计划，开发机器学习模型，每位研究人员可能对如何利用人工智能实施特定项目看法不一，模型的开发与应用均是“自由生长式”的。在新模式下，人工智能及机器学习的发展有序地开展着，导致各业务线（由多个研究中心及部门组成）在人工智能方面的发展成熟度均处于不同阶段。

“为了打造真正具有变革意义的产品，我们需要使用更统一的协同工作模式在全机构中推进人工智能。”NOAA卫星应用和研究中心（国家环境卫星、数据和信息服务中心的研究机构）战略计划首席科学家Sid-Ahmed Boukabara表示[9]：“我们致力于通过在全机构中提升开发和使用人工智能的效率、效力和协同性，以大幅拓展各个NOAA任务领域的人工智能应用程度。”

NOAA制定了一个专注于实现五个战略目标的大胆战略。[10] 其中一个目标使得我们有必要建立一个虚拟的人工智能中心，允许一线办公室在合适的时机分享最佳实践并整合成果。最近总统预算申请中提出成立NOAA人工智能中心，目前正在国会山进行讨论。

无论一线办公室、部门或中心处于成熟曲线的哪个位置，我们对NOAA人工智能中心的设想都是，协助这些科学家和研究人员将人工智能项目从想法落实到行动中。最初，此机构致力于提升与特定领域（例如天气预报）相关的小规模演示项目的使用频率，以此作为大规模推广的原型验证。NOAA的人工智能战略还有一个目标，即增进和拓展合作关系，以提高人工智能的运用，从而实现NOAA使命。[11]

除了配合和协调人工智能研究，NOAA人工智能中心还要负责使NOAA的数据可供人工智能使用，并可提供给机构和公众使用，进而推动机器学习算法的发展、人工智能标注、应用开发、信息交换和人工智能大众意识的培养和员工培训。深入一线业务的NOAA人工智能中心的专业技术人员将为研究人员提供专业技能、工具和支持来实现他们的想法。Boukabara说：

“我们不会扼杀科学家们的创造力，而是充分利用有限的资源，改善他们的人工智能使用水平，并通在整个机构中取长补短应用这些知识，我们能够科学、适度地高效利用最新的机器学习技巧，使所有业务线受益。”

扩展到金融服务领域的上千个模型

人工智能和机器学习技术正帮助金融服务公司摩根士丹利使用数十年的数据来构建精准的模型，实现与人类洞察的相互补充，并用于识别和预防欺诈、销售和营销自动化以及个性化的财务管理等。随着人工智能实践稳步发展，该公司目前正利用MLOps原则拓展人工智能和机器学习的覆盖范围。[12]

摩根士丹利财务管理技术部的分析学与机器学习实践负责人Shailesh Gavankar说：“我们需要能够将模型从几百个增加到几千个，如果数据科学家和分析师继续自成孤岛、自行其是、缺乏协作或者独享数据，那么所有的事情都由人工完成的话就会举步维艰。”

目前，团队正在使用通用平台来管理数据和开发、部署及监控机器学习模型。为了构建和测试模型，我们创建了一个沙箱，可以从这里访问集中式数据湖，其中包含生产系统数据的备份，沙箱技术使得模型更容易从开发转入生产阶段。

在开发环境中，团队中的数据科学家、业务分析师和数据工程师可以近实时访问相同的标准化数据，以确保他们协同高效地探索、构建原型，构建、测试和交付机器学习模型。一些高级技术可以屏蔽可识别的个人信息，所以团队可以从数据中生成洞察，而不用担心敏感信息泄露。Gavankar表示：“在我们整个人工智能实践中，我们都会围绕数据的准确性和隐私来设计流程，并将最高标准应用到培训系统中，确保我们符合数据合规和监管的要求。”

为了实现良好的模型监管、透明度和问责，我们建立了一个独立的内部模型风险管理团队。基于多年的交易模型部署经验，该团队负责在机器学习模型投入生产运行之前，对其进行风险评估和质量验证。该团队评估模型的准确度，识别偏差来源或模型带来的其他非设计预期的影响，负责审核数据的线性程度，以及生产监控与预案，以防模型漂移。

随着人工智能业务的发展，摩根士丹利财富管理将重点关注通过深化模型风险管理流程的自动化程度，及加强沙箱与生产环境集成，来提升市场响应速度。Gavankar表示：“MLOps工具和流程帮助我们更有效地管理模型投产和运营，我们可以不断增加生产环境中的模型数量，并充分利用人工智能的能力，来辅助更明智的商业决策。”

为模型开发和部署提供一站式服务

在人工智能和机器学习推动医疗行业转型的过程中，作为临床诊断、客服人工智能应用的行业领导者，医疗保险公司Anthem正越来越多地利用人工智能来重新规划和设计核心的后台业务流程。大约两年前，这家公司开始利用人工智能来推动理赔业务管理的简化。作为这个过程的一部分，管理者们搭建了一个平台，来整合企业中所有的模型开发和部署工作。

Anthem最初构建了几个机器学习模型，用于发现理赔数据中的模式，进行理赔预测以提高理赔处理速度，并识别和修正理赔中的错误。这些模型的应用都很成功——管理者们意识到他们需要拓展模型的使用。“当这些模型开始展现其业务价值时，我们意识到我们需要建设一个更高效的开发和部署运营模型的基础设施平台，”企业数据科学的高级总监Harsha说[13]：“为解决模型开发效率问题，我们决定为Anthem生态系统中所有AI和机器学习解决方案建立一个通用的单一接口。”

这家公司构建了一个集成开发环境和一个端到端平台，这个平台提供一站式服务，开发人员和数据科学家可在平台上准备和存储训练数据，通过易于使用的界面来构建和验证模型，并大规模部署模型。反馈机制能让模型不断学习和改进，同时还有一个单独的平台来监控生产模型的性能。

同时，Anthem一直在开展一项计划，将来自七个系统的数据整合到统一的存储库中。完成大部分工作后，查找数据以构建、训练和操作模型的过程将更加高效。

该平台还使Anthem能够灵活地针对多个用例复制模型。例如，为老旧的企业客户系统构建立的一个商业理赔模型，也能够轻松地部署在个人客户系统中。Arcot表示：“这比我们过去为每个用例从头开始开发模型要高效得多。”

Anthem数据科学家使用该平台开发了很多模型，支持包括可快速处理已经过预审批的理赔、识别并自动拒绝重复索赔、以及确定医疗程序是否需要预授权。在此之前，这些索赔工作都需要人工审核员或临床医生来手工审查并处理。

Arcot提到，这个平台大大提高了模型部署速度。他说：“在开发该平台前，我们需要花约六个月时间来部署非常简单的模型。现在，我们只需要一半时间就能设计出更加复杂的模型。”

我的分享

Swami Sivasubramanian

AWS亚马逊机器学习副总裁



我们正在迈入机器学习的黄金时代，我们在所有的客户细分领域，都在加强对机器学习的应用。

机器学习技术一度被认为是一种边缘技术，而现在正在全球范围内成为众多企业业务战略的核心部分，从医疗卫生到农业、从金融科技到媒体和娱乐，机器学习在很多行业都具有广阔前景。在云计算能力、存储容量和易于使用的人工智能工具集的推动下，人工智能和机器学习正在飞速普及。但是，在企业真正能够通过规模化、将机器学习从几十种拓展到数千种、并将机器学习变成企业整体战略的有机组成部分之前，企业首先要解决人工智能所需要的技能差距，并将机器学习实践融入到每一个业务条线中。企业还需要建立数据战略、解决监管问题、理顺和简化模型的生产。让我们逐一看一下如何解决这些差距：

组织必须制定战略以应对全球人工智能的技能短缺，这是采用人工智能所面临的最大障碍之一。在从工程到产品团队的各个业务领域，人们都需要更广泛地了解人工智能和机器学习的概念和工具，以帮助发现相关业务机会，并了解此技术能够给客户和其他关键利益相关者所带来的潜力。在亚马逊，我们在2014年就成立了机器学习大学来解决

这一技能差距问题。[14] 这所大学面向任何对机器学习感兴趣的人士，可以帮助人工智能专业人员保持技能的敏锐性，同时让产品经理、项目经理和其他新手有机会学习人工智能和机器学习的基础知识。

掌握人工智能基础知识的业务人员可以合作建立机器学习相关的商业案例，以支持开发机器学习驱动的解决方案，从而更专业地服务客户、推动业务发展。当数据科学家和业务人员一起共同识别出那些可以利用人工智能解决的战略问题时，他们就可以共同影响业务的发展方向。缺少这样的协作，人工智能团队就会面临风险——他们可能能够建立很好的原型产品，但无法获得业务部门的认可，无法实际影响客户。

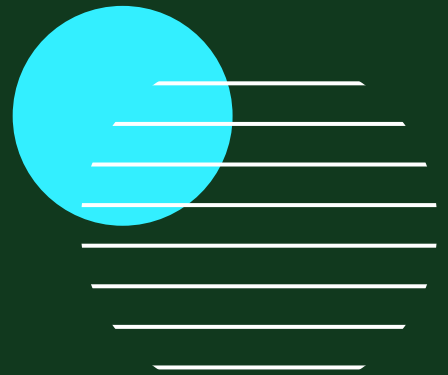
掌握人工智能基础知识后，业务部门就可以作为协同角色，共同为机器学习项目制定出有效的商业模型，并开发出能够影响客户和业务发展的机器学习解决方案。

在采用机器学习时，数据通常被认为是头号挑战。根据我们的经验，建立机器学习模型所花时间有一半以上涉及数据整理、数据清理和预处理。如果您不投资建立起强大的数据战略，机器学习人才将被迫抽出大量时间来处理数据，而无法将有限的时间投入算法的创新。具体来说，数据和模型治理不佳，将会是人工智能被广泛应用的重大挑战。由于担心数据使用不当，很多业务部门喜欢将数据存储在孤岛中，不愿与其他部门共享。有效的数据治理应让业务合作伙伴相信其部门的数据将得到正确使用，从而鼓励共享行为，获取更准确的模型。同样，强大的模型治理机制和监控流程有助于人工智能用户在模型投入生产后保持准确性。自动化的监控工具可实时反馈模型的变化状态，并在需要重新训练和重新校准模型时提醒开发人员。

此外，一个明确的管理和存储数据战略能够优化数据科学家的技能和时间。将耗时的数据管理任务进行自动化处理，可以让这些专业人员腾出时间来专注于其最擅长的工作：即开发算法和构建模型。自动化数据管理通过简化数据分类和控制访问流程，有助于应对数据治理的挑战。

最后，随着企业不断扩展机器学习实践，模型构建者必须清晰地专注于对企业有意义的事务，而非担心开发机器学习的基础架构（工作负载无差别但较为繁重），这一点非常重要。系统化模型构建可以帮助企业更有效地利用人才和其他资源。例如，很多公司会在模型开发、部署和管理方面进行投资。这种无差别的繁重工作可能会分散人才对价值驱动任务的注意力，使其无法专注于解决关键业务问题，以及构建以客户为中心的解决方案。对于很多公司而言，更有效的解决方案可能是利用现有平台和工具（例如Amazon SageMaker）来加快和简化模型创建过程，从而将人才投入到关键决策的事务上。同样，如今的组织无需花时间建立语音识别模型，用于将客服中心的电话语音转录为文字，而是可以使用云端人工智能API（例如Amazon Transcribe）或完整打包的人工智能产品（例如Contact Lens for Amazon Connect），以实现客服中心的现代化改造。

清除这些阻碍着机器学习快速落地的路障，将有助于在整个企业范围内实现人工智能的产业化和规模化，使企业能够有效地将机器学习纳入业务流程中，并将其嵌入新的产品和服务中。



高管视角



战略 // 随着机器学习在各个行业中的应用不断增多，首席执行官（尤其是其公司在低增长领域运营的首席执行官）们正在探索如何利用机器学习来增加市场份额并降低成本。首席执行官可能需要与首席信息官和IT团队讨论有关如何利用人工智能/机器学习提高利润的愿景。例如，如果他们希望将每股收益提高10个点，则首席执行官应明确其优先事项，并花时间了解机器学习能够做什么，或者需要什么投资。在组织聘请人工智能/机器学习人才来拓展能力时，领导者应向这些新团队提供明确指示，说明应如何以及何时使用技术来提高智能决策能力。



财务 // 随着企业需要日益加快地做出正确决策、以及开发出更好的需求预测模型，财务主管很快意识到，其所在组织需要大规模的机器学习。假设技术发展的速度和能力继续呈指数级增长，那么在未来，基于机器做出的决策，其所需成本不过是当前无法扩展的人工决策的一小部分。确实，在德勤的“人工智能现状”调查中，有67%的高管已开始利用机器学习来提高效率，例如更快的账户对账或更准确的应计项目。[15] 组织要准备好应对这种变化，首席财务官可能会面临选择：是让企业进一步精通技术，还是购买财务规划和分析作为服务。无论财务主管是授权给数据高管还是自行承担任务，都有可能很快依靠机器驱动的洞察，定期向分析师和股东更新信息。



风险 // 机器学习部署正在迅速扩大规模，并让算法能够为组织做出关键决策。但信任仍然是个问题：毫无疑问，人类容易在决策时出现偏差，但媒体和大众通常会特别留意机器的偏差和机器学习模型的偏差结果。[16] 首席风险官可以与首席信息官、首席数据官和其他IT领导者合作，以预测潜在的品牌风险并提出设计上的变通方法。他们可以使用人工智能和机器学习算法进行有意义的选择，不但有助于维持公众对其机构的信任，还可将人工智能/机器学习的风险管理方法定位为竞争优势。

准备好了吗？

关键问题

1. 您是否具备当今实现人工智能目标所需的技能和组织架构？两年后呢？
2. 您将如何缩短模型的上市时间，并提升其投产后的性能？
3. 您该如何改善模型的治理、可靠性和透明度？可使用哪些预防措施来减少开发人员和数据上的偏差？您该如何更好地保护敏感数据？

了解更多



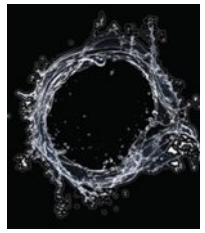
在人工智能普及化的时代蓬勃发展

*了解*公司如何管理人工智能应用，并在人工智能应用方面先人一步。



人工智能和认知技术集合

*了解*认知技术如何增强人工任务和决策能力。



利用MLOps将人工智能/机器学习扩展到企业

*收听*相关播客，了解MLOps如何将人工智能/机器学习模型集成到业务流程中。

作者

我们的洞见有助于利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨聊聊。

Beena Ammanath

德勤人工智能研究所执行董事
德勤管理咨询
bammanath@deloitte.com

David Kuder

美国人工智能洞见和参与市场业务负责人
德勤管理咨询
dkuder@deloitte.com

Frank Farrall

人工智能生态系统负责人
德勤管理咨询
frfarrall@deloitte.com

Nitin Mittal

美国人工智能战略增长业务负责人
德勤管理咨询
nmittal@deloitte.com

资深撰稿人

Paul Phillips

董事总经理，
德勤管理咨询

James Ray

高级经理，
德勤管理咨询

Paulo Maurício

高级经理，
Deloitte & Associados,
SROC S.A.

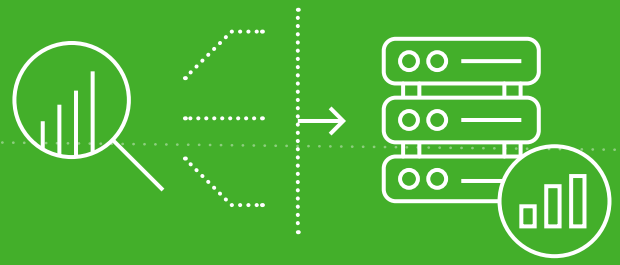
尾注

1. Srividya Sridharan, Gene Leganza, and Jeremy Vale, "Research overview: Artificial intelligence," Forrester, May 20, 2020.
2. Algorithmia, *2020 state of enterprise machine learning*, 2019.
3. IDC, "IDC survey finds artificial intelligence adoption being driven by improved customer experience, greater employee efficiency, and accelerated innovation," June 10, 2020.
4. Jessica Davis, "Getting machine learning into production: MLOps," *Information Week*, June 26, 2019.
5. Jeff Butler (director of research databases at the Internal Revenue Service), phone interview with authors, October 16, 2020.
6. Nitin Mittal, Dave Kuder, and Samir Hans, *AI-fueled organizations: Reaching AI's full potential in the enterprise*, Deloitte Insights, January 16, 2019.
7. Cognilytica, "The rapid growth of MLOps," April 2, 2020.
8. Susanne Hupfer, *Talent and workforce effects in the age of AI: Insights from Deloitte's State of AI in the Enterprise, 2nd Edition survey*, Deloitte Insights, March 3, 2020.
9. Sid-Ahmed Boukabara (principal scientist for strategic initiatives, NOAA's Center for Satellite Applications and Research), phone interview with authors, October 14, 2020.
10. National Oceanic and Atmospheric Administration, *NOAA artificial intelligence strategy*, February 2020.
11. National Oceanic and Atmospheric Administration, "AI agreement to enhance environmental monitoring, weather prediction," October 27, 2020.
12. Shailesh Gavankar (head of Analytics and Machine Learning practice, Morgan Stanley), phone interview with authors, October 16, 2020.
13. Harsha Arcot (senior director of enterprise data science, Anthem), phone interview with authors, October 23, 2020.
14. Amazon, "Machine Learning," accessed November 23, 2020.
15. Deloitte, *Why CFOs should have artificial intelligence on their minds*, 2020.
16. Craig S. Smith, "Dealing with bias in artificial intelligence," *New York Times*, November 19, 2019.

机器数据革命：专供机器学习的数据

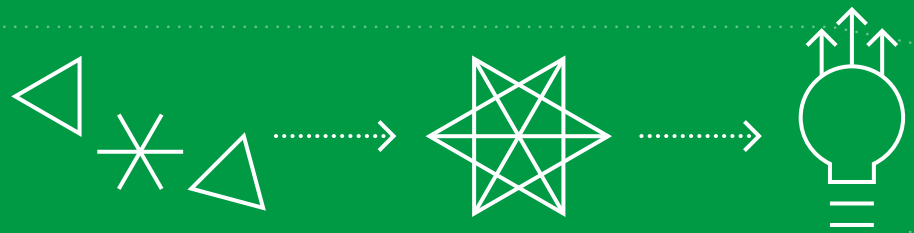
采集与存储

在原有系统与传统数据库中寻找有价值的非结构化、非传统数据，将其聚合并存储至针对机器学习优化的云平台产品中。



发现与关联

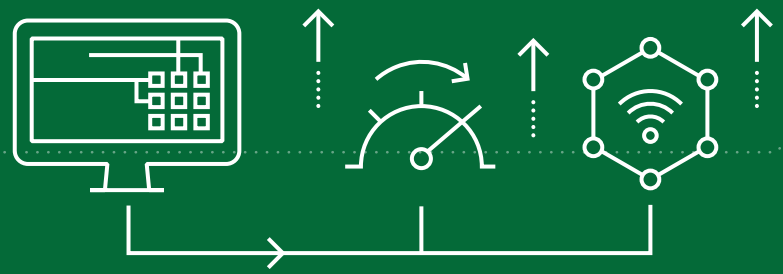
使用认知数据管理技术识别不同数据之间的潜在联系并获取洞见。





增强机器学习能力

探索利用边缘计算和5G技术强化实时数据处理能力与降低延迟的机会。



趋势 5

机器数据革命：专供机器学习的数据

颠覆机器学习时代的数据管理价值链

随着机器学习（ML）逐步加强，甚至在某些情况下能够取代人类的决策能力，首席数据官、数据科学家和首席信息官逐渐意识到，在即将到来的人工智能（基于AI的决策）时代，传统的数据管理方法已无法满足需求。越来越多注重未来发展的公司意识到通路只有一条：*为保障其机器学习战略的成功，他们必须从根本上颠覆整个数据管理的价值链。*

在接下来的18到24个月时间内，为应对这一挑战，我们预期将会有公司开始重新设计其采集、存储和处理数据的方式。在这项工作中，他们将部署一系列工具和方法，包括高级数据采集与结构化转换、繁杂数据的关联关系识别分析，以及支持复杂建模的下一代云存储数据。

一些公司已开始接受这一趋势，并将之视为其人工智能整体计划的一部分。在德勤第三次年度*企业人工智能状况调查*中，当被问及增强人工智能竞争优势的最重要工作时，受访企业纷纷选择了“对数据基础架构进行现代化改造以适应人工智能需求。”[1]

对于投身于这一趋势的“非数字原生代”公司而言，赌注属实很高。他们的一些“数字原生代”竞争对手，从业务发展本质上看，没有过时的数据模型和数据处理能力的负担，已经开始将更广泛的数据实现变现，并且速度更快。[2]更重要的是，终端用户对原有系统和传统数据模型经常会带来的延迟已经越来越没有耐心。从用户点击到结果呈现的最优延迟是50毫秒——任何超出这一时间的延迟，会使得用户变得不耐烦，从而自行做出相关“重要决策”。[3]

人员、机器和数据

未来几个月，*机器数据革命*趋势的参与者将寻找机会重新规划设计数据管理价值链，以支持机器学习的各种需要。在数据管理领域，这意味着显著的思路改变。在过去数十年中，企业围绕着一个目的进行数据的收集、整理和分析工作：帮助人们根据统计事实而不是直觉和情感来做出决策。人倾向于查看以两到三个主要因素为特征的汇总数据。而一旦面对更复杂的数据，很多人都难以有效处理信息并据此做出有用的决策。因此，我们通常在整齐有序的表格中整理数据，并进行精确标注。相比之下，机器可同时对多个因素进行客观的评估。机器学习模型可以在海量的结构化和非结构化数据中，提取低阶的统计显著性指标。他们可以全天候工作，并且实时地做出明智决策。

在那些人类决策无法大规模应用的场景中——比如对原始数据[4]进行数据清理，或者为消费者进行个性化产品推荐——机器学习只需要*做出适度精准的决策*，而不需要实现完美决策。例如，零售商会认为，具备为成千上万个体消费者同时进行线上实时商品组合的推荐很有价值。机器学习算法所推荐的商品，也许不能完美匹配每个消费者的独特品味，但在那个时间点，足以拉动相关销售。在整个企业中，每一个机器（而非人类）做出的基于数据的适度决策，可以降低每个决策的整体成本，从而能够帮助企业从下至最低级别的各层级决策中，获取商业价值。建立一个自动化的决策流水线，去替代低级别或者不可规模化的人工决策，是符合摩尔定律的。随着时间推移，决策速度和能力会显著增长，未来实现基于数据决策的成本只需要今天所需成本的微不足道的一小部分。

尽管进行机器数据革命的方法可能因行业、市场和组织需求而有所不同，但很多从业者可能会专注于以下领域的重新规划设计：

采集与存储

您的组织很可能拥有大量具有潜在价值，但尚未开发的数据。其中一些可能是保存在数据库、文件和系统中的传统企业数据；而其他一些则可能是由机器或移动设备生成的最新数据，还有一些可能是非结构化文本数据，或者是存为视频或音频记录的非传统数据。这些数据在以往很难以经济高效的方式采集和利用，或者用起来成本太高，因此多半处于闲置状态。这是一种被浪费的数据应用机会。没有人知道在存储的海量原始信息中，哪些数据可能具有预测性，或者可能为未来带来一些决策价值，因此，尽可能全面地采集数据至关重要。

另外，今天您可能会丢弃一些数据，但是这些丢弃的数据，如果有合适的工具和分析方法，也许是可以加以利用的。以能源公司为例。他们需要哪些信息来预测电力或者设施的故障？以前，他们可能只采集与故障相关的数据。为进行预测，他们也需要那些非事故性的日常运行数据，以理解正常运行的数据特征。同样的原理也适用于访问你公司网站的用户。你是否拥有网站正常运行时和发生故障时两种状态下的网站数据？在现实世界中，数据质量的重要性已经不如以前，你需要对目前的数据管理实践做哪些调整，以使得数据更具备预测能力？

在存储方面，各组织已不再那么注重存储能够整齐有序地填入表格中的干净数据。为了向机器学习算法和高级分析工具提供数据，很多组织正在探索各种机会，以各种现代数据库技术存储来自物联网、社交媒体和AI的大量非结构化数据，常用的技术包括：

- **云数据仓库**。基于云平台的数据仓库（越来越多的主流和新兴公有云厂商开始作为一项服务来提供），整合了企业内不同来源的数据，并提供给用户供其进行实时处理和挖掘。这种基于权限的集中式系统，消除了数据必须在同一地点存储和数据管道的需求。除具备定序和存储功能外，云数据仓库通常还提供搜索引擎统计，以用于数据查询和分析能力。[5]有云的易用性、上下拓展的灵活性、高级数据处理和分析工具相结合，正在推动云数据仓库市场的显著成长。Prescient & Strategic Intelligence预测，到2030年，“数据仓库即服务”市场的价值将达到238亿美元。[6]

- **特征库**。在不久的将来，一个组织拥有成百上千个独立运行的数据模型将成为常态。其中每个模型都会使用不同的特征集。例如，有些模型需要即时决策，而其他一些模型则不然，从而使得对数据和处理能力提出了宽泛的差异化要求。对每个模型都提供统一的实时计算能力是一种严重的浪费。同样的，一些模型可能会共享同样的特征，而有些特征只在特定模型中使用。如何管理这些不同数据模型的计算需求？特征库提供了一种机制来管理计算能力，共享模型特征，有效管理数据，并可实现规模化管理，以实现决策成本的降低。更重要的是，通过利用AI，特征库最终可以根据模型针对的数据类型，来预测对某些特征的需求。[7]

- **时序数据库**。在过去的两年中，时序数据库技术的普及程度大大增加，这背后有着充分的理由。[8]关系数据库会将每次数据更改都记录为更新，与此不同的是，时序数据库会跟踪并记录数据变更以及变更的特定时间，并将每次变更的数据作为唯一值插入数据集中来自IoT和监控技术的临时数据规模呈爆炸式增长，在这一背景下，无论是历史分析还是预测分析都越来越依赖于查询某个时点的数值，并能持续精准和高效跟踪该数值的能力。[9]

- **图形数据库**。充分分析和利用高度关联的数据可能是一件具有挑战的事情。如果使用以表格储存数据的传统关系数据库，人们可以识别和管理有限数量的数据关系。但随着数据量的增加和结构化程度的降低，数据关系会出现指数级增加，这导致数据关系在传统数据库模型中变得难以管理，也无法进行查询。图形数据库就是专门为解决这一难题而设计的，它不仅能够存储数据，而且还能存储每个数据点关系的相关信息。使用这种模式，就能快速、高效且更为准确地查询数据之间的复杂关系。[10]

随着存储成本持续下降，聚合和整理海量数据已不会再因成本问题而被叫停。[11]此外，现代化的数据架构具备自我修复能力和强容错能力，无需进行太多的维护，从而可以降低管理和修复成本。因此，增加存储容量的潜在好处，可能远远超出您可能要承担的任何成本。机器学习和高级分析能够在繁复的数据关系中中辨别出低显著性的指标，使机器学习和高级分析的分析能力显著提升，这是使用传统的数据存储和建模技术几乎不可能做到的。

各组织已不再那么注重存储能够整齐有序地填入表格中的干净数据。

发现与关联

当您开始采集更多数据时，这些数据可能会包含不同设备、渠道和地理位置生成的碎片化数据。您如何将碎片化的数据关联起来，以便在特定背景下描述特定客户的特征，又或者揭示市场上尚未满足的需求或提高内部效率的机会点？要发挥所有数据资源（包括暗数据和非传统数据）的全部价值可能非常复杂且成本高昂，对于大型成熟企业尤其如此。这些大型企业往往在全球范围内有着数百个原有系统、存储了大量重复数据，并且系统间的数据标准也不一致。在建设面向未来的数据基础时，您可能会面临双重挑战。首先，要做出最强大的数据驱动决策，您需要分析的不仅是“明面上”的数据，还有那些“不在明面上的”数据，也就是没有人知道的信息。那么，即使您可以收集所有已知和未知的企业数据，又该如何以有意义的方式，将这些不相干、格式和命名都不一致的数据点关联到一起呢？发现和连接企业数据的工作可能非常艰巨且成本高昂。但如果您的公司选择回避这一挑战，从而错过了潜在的宝贵机会，那么损失会更大。

要做出最强大的数据驱动决策，您需要分析的不仅是“明面上的”数据。

好消息是，如今有基于机器学习的*认知数据管理*技术可以加快发现数据、识别数据之间的潜在联系并获取洞见的过程。[12] 具体做法如下：

- 分析、语义模型和认知技术，可以将原有大量消耗人工且成本高昂的管理活动自动化，从而让数据科学家腾出精力来专注于更高级的分析。
- 识别基础数据系统代码中的相似之处，让数据科学家能够在多个数据模型中使用自定义数据算法。
- 最后，通过利用机器学习功能来自动化主数据的处理，认知数据管理技术可帮助用户将数据中的关系进行可视化处理，提高数据质量，并实现更高效的数据管理。

在不久的将来，我们预计数据管理能力会随着新工具的发展而增长，这些新工具会在数据的引入、分类、管理和发现方面为我们提供协助。随着这一趋势在未来几个月发展壮大，我们期待数据管理技术能进一步扩展到交易系统、供应链生态系统和智能工厂环境中。

提供机器学习的秘诀

实时处理大量多样化数据的能力，是提升机器学习驱动决策水平的秘方。大数据系统采集和处理数据的速度越快，将数据输入到机器学习和分析平台并为用户提供见解的速度也越快，那么您的数据投资就越能发挥更大的作用。

为此，越来越多的组织都在探索如何在数据进入网络的那一刻进行决策，而不用先将其发送到核心或云端。其中一些组织正在构建边缘计算能力，这些能力可以降低数据系统的延迟，还可以让这些系统更加可靠和高效。边缘计算意味着将计算能力和处理能力推离中心点，使其更靠近网络的“边缘”或外围。它不会取代企业数据中心或基于云的数据中心，而是有助于在网络上更均匀地分配处理工作，包括分析和决策。在边缘运行的设备不会将原始数据发送回云端或数据中心，而是独立生成业务处理操作，或仅将已在本地进行过存储、处理、分析和反馈后的数据发送到网络。边缘计算在部署机器学习算法时尤其有用，因为后者需要不间断地实时访问大量最新数据。[13]

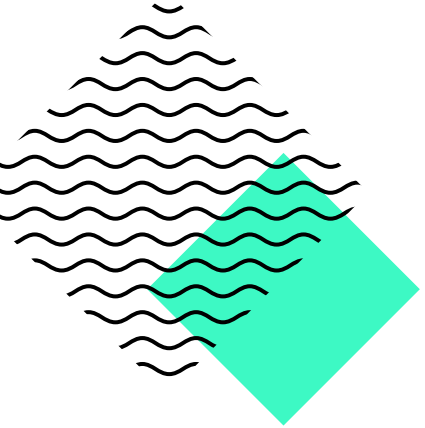
在数据第一个输入点上进行实时决策，网络通讯也发挥着重要的推动作用。当前一代的网络通讯技术（例如4G/LTE和Wi-Fi）可以支持某些边缘计算和实时数据处理需求，但是它们受到带宽、延迟以及可管理设备数量的限制。5G可以提供更快的速度和毫秒级的延迟。它还可以扩展带宽容量，这样就能在每平方公里的网格范围内同时管理更多设备。[14]

未来之路

正如我们在本报告的*“MLOps：AI产业化”*一章中所讨论的那样，机器学习在各行各业都有良好的发展势头。实际上，机器学习技术市场目前正以每年44%的速度增长，预计到2022年将达到88亿美元的价值。[15]但在那些数据基础设施和流程相对落后的公司（这些基础设施和流程在2002年还是领先的），机器学习算法和平台几乎不会带来投资回报。

您将如何重新规划设计数据战略，以便为公司的未来奠定新的基础？

一线经验



数据普及历程

自144年前成立以来，AT&T曾经多次把握技术时机，对自身进行革命性重塑，以引领具有历史意义的颠覆性创新，例如晶体管、通信卫星，以及最近的太阳能电池。[16] 如今，这家全球技术、媒体和电信巨头再一次走上自我重塑之路——这一次是作为机器学习应用领域的先锋，在物联网、娱乐、和客户关怀领域广泛应用。[17]

该公司还利用机器学习技术来重塑其查找、整理和使用数据的方式。AT&T首席数据办公室的数据平台副总裁Kate Hopkins表示：“我们想要做的一件事情，就是将原本必须由数据科学家执行的一些常规数据清理与加工汇总任务自动化，以便让他们腾出时间来专注于更复杂的工作”。[18] 同样，该公司希望开发一种提升数据民主化程度的模式，所谓“数据民主化”，即使得数据在没有隐私、安全和其他数据使用策略的情况下也能保持一致，从而能更广泛地提供给企业内的相关人员使用。Hopkins表示，相关工作已经取得成果。新工具缩短了机器学习模型从原型到投产所需的时间。这些模型已经取得了显著效果，比如拦截了65亿个打给客户的骚扰电话，阻止了AT&T门店的欺诈行为，并让技术人员上门服务的效率更高。

2013年，AT&T开始在数据湖中聚合大量客户和运营数据，并由此开启了数据转型之旅。2017年，该公司建立了首席数据办公室，其目标是利用这些快速增长的数据规模来实现“超级自动化、人工智能和机器学习”。为实现这些目标而开展的持续工作面临几项重大挑战。首先，在像AT&T这样的大公司中，有时很难查找和访问储存在旧式系统和数据库中的潜在有价值的数据。即使数据科学家最终找到此类数据，他们有时仍难以理解数据的定义，因为这些数据的命名标准往往不一致，并且没有文档/注释可供参考。最后，所有数据系统都面临着延迟问题的巨大挑战，如果不加以解决，就会阻碍机器学习模型的实时数据需求。

为应对这些挑战，首席数据办公室开发出了Amp平台。Amp助力AT&T营造了技术和数据共享、复用和扩展的文化。Amp技术总监兼项目经理Pari Pandya表示，Amp在几年前创立之时还只是一个用于加快自动化进程的内部线上数据市场（聚合了微服务、API、聊天机器人和设计等内容），如今，它已演变为一个功能强大的统一数据来源，支持系统和用户进行数据分析与挖掘。考虑下这一点：随着数据流经多个系统和流程，其定义也会改变。Amp不仅可查找旧式系统数据，而且还使用元数据为该数据赋予含义，并提供清晰的脉络来帮助用户更好地理解数据。Pandya表示，“Amp是一个商业智能平台，不仅提供有意义的数据，而且还提供分析和可视化工具，让业务团队、

战略分析师和产品开发者能够以更高级的方式利用数据并通过数据社区共享见解。”[19]

为应对数据时效性的挑战，AT&T正在进行一项需要多年时间的工作，将一部分数据和工具迁移至公有云。AT&T与网络团队紧密合作，以确保数据和IP安全，并利用云平台的能力来按需扩展计算能力。数据云化有助于建立起实时数据访问能力，而这正是机器学习以及企业利益相关者和客户所需要的。云平台所提供的按需计算的访问自由度，和可以直接支撑业务的数据可靠性，也同时在加速AT&T的数据转型之旅。

Hopkins指出，AT&T的数据转型之旅还带来了另一个可喜的收益：“业务部门越来越了解数据科学，并且正在寻找以新方式使用数据的机会。总体而言，他们需要更成熟且更复杂的数据。”她还补充道，“能够普及数据并让这个过程在整个企业内透明化，有望带来指数级的回报。”

数据和IT双团队数字化转型

一家拥有百年历史的零售企业如何有效而准确地从针对特定应用场景设计的原有应用程序中获取数据，以实现超出这些应用程序设计目标的事情？

加拿大领先的食品和药品零售商Loblaw的首席数据和分析官Paul Ballew表示[20]：“每家传统公司都面临着这一挑战，我们必须以一种可扩展、可重复并且可治理的方式，将这些数据资产从生态系统中整合起来，这项工作非同小可。”

对于像Loblaw这样成功的零售公司，采用生态系统方法处理数据尤其困难。该公司经营着2,400家商店，并拥有广泛的电子商务业务。Ballew说：“我们是一家传统公司，试图利用数字时代的企业生而具备的技术。”

尽管面临种种挑战，但数据仍是Loblaw走向数字化的独特机会。独特的机会意味着要采取独特的方法。正如许多“非数字原生代”公司一样，该公司正在将其业务重点从传统的数据存储、监管和质量管理工作转向更为领先和复杂的领域——利用数据分析技术和数字化解决方案驱动日常的数据运营工作。“它需要采用不同的方法，就像烘焙舒芙蕾一样，”Ballew表示，“我们采用不同方式来采购和混合食材，然后以全新方式提供给消费者。”

Loblaw意识到数据在公司数字化未来发展中至关重要，于是成立了一个专门负责数据的部门，与IT部门协同工作，以推动数字化转型并推动业务部门在数字化转型中的参与。

从技术角度来看，Loblaw的方案包含三个层次：

- **数据层**。一系列数据管理和数字化能力让数据资产（很多来自原有应用程序）可以近乎实时地用于各种复杂的用例。

- **分析和开发层**。一系列AI/机器学习和高级分析技术让数据资产焕发生机，并从结构化和非结构化数据中挖掘洞察，以支持更好的决策和更高效的工作流程。

- **解决方案交付层**。提供多种工具，以便系统性地将决策和洞察融入到各个流程和应用程序中，从而帮助实现组织的数字化战略目标。

Ballew表示："旦以上三个层次成功建立，就必须管理分析解决方案、更新周期并进行监控，以确保数据治理的强效性和一致性。"他还指出，由于Loblaw的业务范围广泛，涉及出售百货、提供药品和健康服务等，公司在数据敏感性、隐私问题和法律合规性方面的合规尺度经常会上下浮动。因此，在保护敏感数据以及确定模型对偏差和其他因素的敏感性方面，强大的数据治理至关重要。他表示："我们必须积极主动地管理客户数据，并以透明的方式利用数据，以便为客户带来好处。"

数据作为决策驱动型及业务关键型资产的地位凸显出来，并重新定义了Loblaw数据和IT团队的角色。Ballew表示："我们围绕数据和数字化技术开展的工作，可帮助企业制定至关重要的决策：包括与哪些人交谈、如何优化营销、运营工厂或吸引客户等等。"他补充道，"在数据方面，我们帮助组织和领导层理解了采取全面方法的无限可能性以及其可能导致的正负面影响。这种变化总体上是有益的，但会对整个生态系统以及该生态系统中的员工都产生影响。"

对于在公司内管理类似变化的人士，Ballew又有哪些建议呢？"要想被人理解，先要理解他人。"

基于分布式数据架构

ABN AMRO（荷兰银行）采用了一种现代化的数据管理模式。这家总部位于荷兰的全球性银行没有过多投入于解决系统中数据波动带来的问题，而是通过设计一种反馈机制，让数据科学家从源头解决数据质量问题，并将重点放在挖掘数据价值。首席架构和数据管理师Santhosh Pillai表示："数据科学家过去的工作方式是发现问题、解决问题，然后继续推进工作。而现在他们可以向数据源提供反馈意见，并直接要求整改。在这种新的工作方式下，随着时间推移，数据质量会越来越高，数据科学家也不用再花费大量时间进行数据清理和查询工作。"[21]

随着人工智能的日益发展，未来甚至可能取代人类进行决策。荷兰银行为了应对Pillai所称的"人工智能时代"的到来，准备了"三管齐下"的方案，加强数据源头治理只是方案的一部分。方案的第二部分侧重于消费端，荷兰银行设置了

高级分析和人工智能层，以支持快速变化的商业战略。“在这个数字化进程日益加速的世界，以客户为中心意味着以数据为中心，”Pillai表示，“尤其是在后新冠疫情时代，公司无法与客户面对面交流，因此更依赖于数据分析洞察。我们现有的分析能力可以提供这些数据洞见，并释放数据价值。”

荷兰银行数据改革方案的第三个部分是多维数据网格模型，该模型可以在数据生态系统内将数据移动到任意所需位置（从数据源一直到消费者）。这种“数据供应链”不仅是一种分发机制，还是一种时间保障机制，能够满足实时访问需求。该模型还能够作为一个自助服务式的“市场”，在这个市场中，数据的使用者，无论是人还是机器，都可以访问获批使用且符合法规要求的高质量数据。

与很多成熟的公司一样，荷兰银行最初的数据架构并未以事件驱动，也没有针对现有的数据使用模式进行设计。在当前，算法和终端用户读取实时数据的频率远高于交易中使用数据的频率。传统的数据管理模型的设计并非为了满足响应持续查询和实时更新的需求。

“我们通过将原始记录放入数据存储中并进行复制来解决这一难题，”Pillai说，“消费者看到的是延时很短的复制数据，并因此认为他们看到的是在消费时点生成的实时数据。但事实上，他们读取的数据来自数据生态系统的另一部分。”

Pillai认为这种数据复制模型具有巨大潜力，尤其在云存储领域。“公司过去为了优化数据存储而发展技术。但随着人工智能时代的到来，我认为会看到更多公司开发云端数据复制技术、甚至是在多个云供应商之间传输数据的技术。”

我的分享

Lutz Beck
戴姆勒卡车北美公司
首席信息官



领先的重型商用车生产商戴姆勒卡车北美公司正在转型成为一家以数据为关键资产的智能化公司。

无论是通过自动化提高效率并为客户提供创新服务，还是通过数据分析和其他数字技术实时处理数据以支持更好的决策，我们都能通过不同的方式看待事物，并朝着新的方向推进工作。

以戴姆勒的卡车为例，从工厂车间驶出的每一辆戴姆勒卡车都是一项新的数字资产。一系列车载传感器和其他技术持续监控车辆的性能，生成数据，为戴姆勒提供对卡车状况的实时诊断。我们通过对车辆的性能数据进行分析，预测零部件何时可能发生故障，而不再是简单地向车主提供车辆状况报告。在紧急情况下，我们会与车主共享这些信息，并启动“立即维修”服务，指引车主前往附近的维修点，维修人员将被提前告知车辆问题并将确认所需零件的库存，立即协助解决车辆问题。

这种提供车辆性能预测数据的能力，将创造一种全新的增值服务。由于我们可以主动预测并解决维修问题，我们可以为客户提供“运行时间保证”。数据为我们和我们的客户创造了这种机会。

当然，将我们的卡车视为数字资产、并完全接受由数据驱动的决策，代表着一家在工业制造业有着深厚根基的传统公司的文化转变。我们过去设计并制造汽车，销售给客户，并提供车辆维修服务。在智能化公司模式中，我们与客户的关系会在购车后不断深化。我们利用技术和数据完善现有产品和服务，不断满足个性化的需求，并围绕车辆创造新的服务。这是一种全新的工作方式，我们也正在努力实现这一方式。

数据为我们和我们的客户创造了机会。

值得注意的是，这种新的工作方式既是机遇，也是挑战。整个行业的数据量正在不断增长，随着自动化、互联车辆、智能交通管理系统和其他数字交通的标准化发展，增长速度还将不断加快。因此，数据治理至关重要。除管理数据本身的法规以外，规范数据使用的法规也越来越多，我们必须了解哪些数据能够使用、哪些服务能够提供，并始终遵守法规。同时，我们必须清楚地了解客户对我们使用其数据方式的偏好和期望，这也会影响我们提供服务的方式。我们应当提供单独的服务，还是捆绑服务？北美各国对数据隐私有何不同要求？为应对这一复杂挑战，我们正建立一个数据智能中心，首席数据官和数据分析师将在该中心处理日益增长的数据目录。这个数据专家团队能够帮助我们进行数据治理，以便在法律范围内最大限度地利用数据。

我们仍在努力成为一家完全由数据驱动的智能化公司。目前，最大的制约因素仍然是思想和行为，因此我们必须建立一种全面学习和思考数据的企业文化。我们需要用一种完全不同的方式来看待数据。如果做到这些，在未来三到五年内，我们就能实现我们的目标：戴姆勒卡车将拥有数据驱动洞察的能力，用以预测明天、后天以及未来的客户及经销商需求。

高层视角



战略 // 首席执行官很少参与深层次的数据管理。那些正在部署机器学习和其他与数据相关人工智能产品的公司CEO可能需要花一些时间来思考数据战略。现有的企业系统和数据模型在设计时并未考虑人工智能需求，因此首席执行官应当让IT团队参与进来，为这种转变打下基础。首席信息官或首席数据官将负责为实现公司的MLOps愿景做好准备工作。公司应当做好持续投资的预期，因为数据将逐步转向为算法提供支持，而不是为人工决策提供支持。这些数据投资最终将通过增加利润或降低决策成本而给公司带来回报。



财务 // 随着模型和机器学习功能日益强大（详见本文MLOps相关章节），财务负责人开始向数据管理者角色转变，甚至会主动支持数据治理。有了更优质的数据，就能建立更准确的模型，这意味着首席财务官可以更准确地生成内部报告、预测季度业绩并引导市场分析师和股东的观点。然而，一个好的模型需要的并不仅仅是内部数据，以零件制造商为例，他们通过监控航班数据来预测铝的需求。这种将原始外部数据与公司内部数据结合的方式，能在不确定的情况下提供可行的洞察结果。为了在接下来的18-24个月期间获得这些洞察结果，首席财务官可能需要跳出固有的思维定式，寻找新类型的数据，实现敏捷模型治理，并优化建模结果。



风险 // 在The Age of With[22]一文中，数据战略侧重于通过提供分析洞见强化人类决策。在这种情况下，算法（而非数据科学家和管理人员）或许能够使用原始的非结构化数据，但是管理大规模数据的内部风险依然存在。首席风险官将在大规模机器学中的习优化数据的保护、保密和完整性的风险参数定义方面发挥关键作用。他们还将针对敏感客户数据制定单独的风险策略，并确定是否以及如何在正在进行的MLOps实践中使用这些数据。通过深入研究这些问题，首席风险官可以帮助公司更慎重地在业务中应用人工智能，并探索通过新产品和服务将风险数据变现的机会。

准备好了吗？

关键问题

1. 当您着手应用人工智能和机器学习时，您如何重新评估数据治理和数据管理？

2. 哪些方式能够支持从原有关键系统访问数据？它们是否能满足您在当前和未来的需求？

3. 哪些未开发的数据源可能对您的决策产生最大影响？

了解更多



阻碍人工智能的数据管理

*了解*开展人工智能所面临的数据挑战，以及企业能够通过哪些方式获得支持。



探索人工智能的未来

*了解*使用人工智能优化标准业务流程并获得卓越成效的几种方法。



新冠疫情教会我们的7个数据策略

*学习*从利用数据抗击新冠疫情的各国政府处获得的关键经验教训。

作者

我们的洞见将帮助您了解新兴业务和技术趋势。如果您正在寻找新的方案解决您的问题，欢迎联系我们。

Paul Phillips
Hux首席技术官
德勤管理咨询
paulphillips@deloitte.com

Sandeep Sharma, PhD
副首席技术官
德勤管理咨询
sandeepksharma@deloitte.com

Irfan Saif
美国人工智能战略增长业务负责人
德勤会计师事务所
isaif@deloitte.com

Juan Tello
首席数据官
德勤管理咨询
jtello@deloitte.com

资深撰稿人

Edward Bowen
董事总经理，
德勤会计师事务所

Carl Gerber
董事总经理，
德勤会计师事务所

Adarsh Gosu
董事总经理，
德勤管理咨询

Jason Price
董事总经理，
德勤会计师事务所

Piyush Sacheti
高级经理，
德勤管理咨询

Matt Iames
专家，
德勤管理咨询

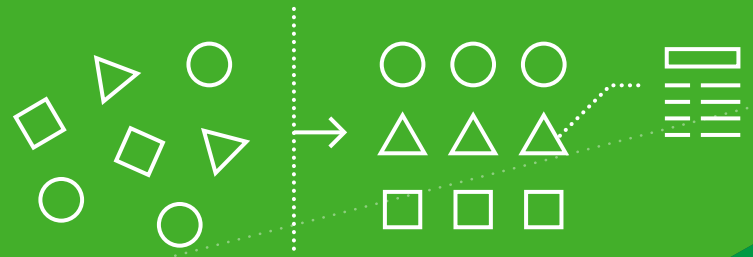
尾注

1. Beena Ammanath, Susanne Hupfer, and David Jarvis, *Thriving in the era of pervasive AI: Deloitte's State of AI in the Enterprise, 3rd Edition*, Deloitte Insights, July 30, 2020.
2. Suketu Gandhi et al., "Demystifying data monetization," *MIT Sloan Management Review*, November 27, 2018.
3. Samuel Newman, "What is latency and how does it kill fast internet?," BroadbandDeals.co.uk, March 30, 2017. A decade ago, Amazon estimated that every 100ms of latency costs the company 1% in sales. See: Yoav Einav, "Amazon found every 100ms of latency cost them 1% in sales," GigaSpaces, January 20, 2019.
4. *Deloitte CIO Journal* on the *Wall Street Journal*, "Tips for transforming data management," August 24, 2016.
5. Sean Michael Kerner, "Top 8 cloud data warehouses," Datamation, September 10, 2019.
6. Prescient & Strategic Intelligence, "Data warehouse as a service market," March 16, 2020.
7. Adi Hirschtein, "What are feature stores and why are they critical for scaling data science?," Towards Data Science, April 7, 2020.
8. DB-Engines, "DBMS popularity broken down by database model," November 2020.
9. Matt Asay, "Why time series databases are exploding in popularity," *TechRepublic*, June 26, 2019.
10. Serdar Yegulalp, "What is a graph database? A better way to store connected data," InfoWorld, March 21, 2018.
11. Robin Harris, "Data storage: Everything you need to know about emerging technologies," ZDNet, May 28, 2019.
12. *Deloitte CIO Journal* on the *Wall Street Journal*, "Tips for transforming data management."
13. Edmond Toutoungi, "Cloud and edge computing explained … in under 100 words," Deloitte, August 27, 2019.
14. Chris Arkenberg et al., *Unbundling the cloud with the intelligent edge: How edge computing, AI, and advanced connectivity are enabling enterprises to become more responsive to a fast-moving world*, Deloitte Insights, September 8, 2020.
15. MarketsandMarkets, *Machine learning market by vertical (BFSI, healthcare and life sciences, retail, telecommunication, government and defense, manufacturing, energy and utilities), deployment mode, service, organization size, and region—global forecast to 2022*, September 2017.
16. AT&T, "Corporate profile," accessed November 9, 2020.
17. AT&T, "AT&T's machine learning platform," YouTube, February 1, 2017.
18. Kate Hopkins (vice president of data platforms, AT&T), phone interview with authors, September 8, 2020.
19. Pari Pandya (director of technology and Amp project manager, AT&T), phone interview with authors, September 8, 2020.
20. Paul Ballew (chief data and analytics officer, Loblaw), phone interview with authors, October 6, 2020.
21. Santhosh Pillai (chief architect and data management, ABN AMRO), phone interview with authors, October 16, 2020.
22. Deloitte, *The Age of With: Exploring the future of artificial intelligence*, November 7, 2019.

零信任：从不相信，永远验证

加固网络安全基本面

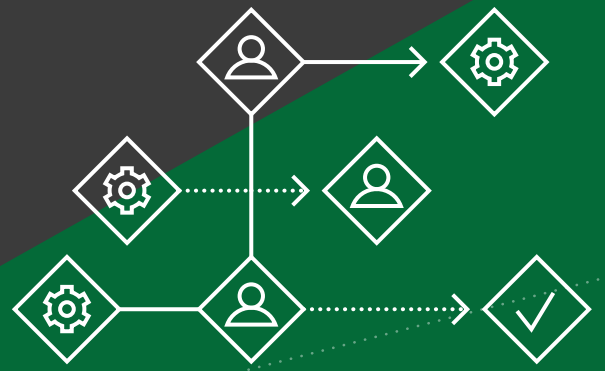
通过加深对网络卫生基本原则和实践的了解，可帮助企业最大限度的利用零信任为自身创造价值。





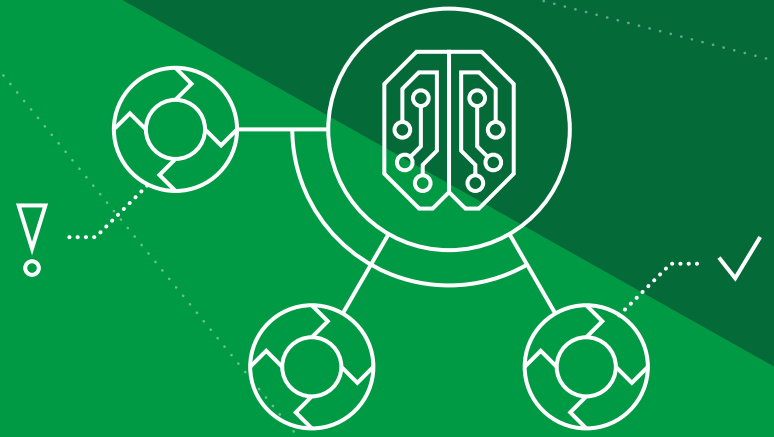
重新思考网络组织

零信任可能要求企业重新思考其组织的安全防护方式，和支持这种方式的相关技能、流程和技术。



安全技术自动化

简化、整合安全技术堆栈并实现自动化，可提升安保团队的效率，简化安保流程和运行措施。



趋势 6

零信任：从不相信，永远验证

可渗透边界时代的安全问题

传统的“城堡与护城河”模式取决于安全的网络边界，以及员工和第三方通过虚拟专用网络远程访问。但事实证明随着商业模式和劳动力的动态发展变化，这种模式已经跟不上网络威胁的步伐。比如，迁移到云端和混合IT环境的过程，以及越来越多基于云计算的系统、远程工作人员和互联设备，正在不断扩展和消融网络边界。智能设备、5G、边缘计算和人工智能的预期增长，将会带来更多的数据、更多的互联节点和更广的攻击面。

云计算已成为主流，使用多个云厂商承载服务的企业应负责保护这些技术的安全。随着企业日益依赖第三方供应商托管和管理数据、基础架构和其他服务，攻击面也随之扩大。在一项研究中，59%受访的公司表示经历过供应商或第三方[1]导致的数据泄露。另一研究表明，多方安全事件导致的经济损失是单方事件的13倍。[2]

实际上，基于边界的安全技术，默认连接到组织网络的用户和设备都是可信的，但超过四分之一的安全陷落都是由凭证被盗引起的。[3]

考虑接下来这种情况：一名员工于工作日经常在家登录自己的工作帐户，并且周末偶尔在咖啡馆登录该账户。当她的用户名和密码于周六晚在东欧某地登录时，传统方法可能会允许登录此帐户。但零信任架构有更强大的风险意识和背景识别，一旦识别出其不一致，便会自动拒绝访问请求并发出警告。此时可触发自动响应功能，临时禁用该帐户，原因在于该帐户可能存在凭证被盗的风险。

零信任架构的合理设计和建构可以实现简单、模块化的环境，以及直观的用户访问控制和管理。简化安全堆栈可消除一系列令人头疼的管理难题、大幅降低运营开支、并将用户数量扩张到数以万计的规模。同时，对新员工、承包商、云服务提供商和其他供应商的流程而言，它可以变得更高效、更灵活、更快响应和更安全。

零信任架构将自动化和编排功能嵌入其中，可增强其他自动化的IT实践（例如DevSecOps和NoOps），并与它们进行协同工作。在完整技术生态系统中，通过API可提供一致的控制层，进而以零信任方式管理系统。此外，伴随着云厂商大量持续的安全投资，基于云服务的组织能够从中获益。

零信任方法的最后一个关键要素，是将网络、数据、应用程序、工作负载和其他资源细分为单个可管理的单元，漏洞受限于单个单元之中，这一方法确保了安全控制至最低级别的单元。基于最小权限原则的访问控制，可实现只有最小范围的用户、应用程序和设备集，可以访问数据和应用程序。

智能设备、5G、边缘计算和人工智能的预期增长，将会带来更多的数据、更多的互联节点和更广的攻击面。

零信任通过在安全架构中消除信任假设，同时对每个操作、用户和设备进行验证，可实现更稳定和更富有韧性的安全能力。这样不仅有益于组织，对于终端用户同样大有裨益：用户可以即时访问他们所需要的工具和数据，从而高效地工作。

随着零信任的优势不断累积，企业争相开始部署这项技术。预计到2024年，全球的零信任市场预计将增至386亿美元，较2019年将增长20%。[4]

加强基本网络卫生

向零信任思维模式的转变衍生了一组设计原则，这些原则可指导安全架构开发，并在现有安全投资和流程基础之上进行构建。为了加强访问控制，公司必须对其数据和资产形成态势感知。在基础网络卫生原则和实践方面滞后的公司，可能很难充分实现零信任的全部好处。基本要素包括：

- **数据发现和分类**。数据监管、盘点、分类和标记都很关键。为建立合理的可信区和访问控制，组织需要了解自身数据、该数据的重要性、驻留的位置、分类和标记方式，以及应该拥有该数据访问权限的人员和应用程序。

- **资产发现和攻击面管理**。很多组织不会实时更新所有IT资源的清单（包括云资源、IP地址、子域名、应用程序映射、代码存储库、社交媒体帐户和其他外部或面向网络的资产），因而无法从全部的攻击面来识别安全问题。为促使基于风险的政策决策对资产更有针对性，组织务必要了解自身的IT环境。

- **配置和补丁管理**。如果不能有效地管理和记录关键技术系统的基准配置、部署合适的补丁、测试修补过的系统和记录新的配置，企业就无法轻松识别这些系统发生的变化并管控风险。恶意攻击者可以利用任意漏洞潜入组织。

- **身份识别和访问权限管理**。为确保将技术资源的访问权限授予给合适的人员、设备和其他资产，企业需要对其身份生命周期管理流程进行标准化和自动化。通过将身份堆栈迁移到云端、使用身份认证即服务（identity-as-a-service）或实施诸如物理生物识别、行为检测和条件访问等高级认证方法，他们可以保护关键资源和维护有效的用户体验，同时还能将运营扩大至传统边界以外。

- **第三方风险管理**。为了充分了解整体风险，组织需要对供应链和生态系统合作伙伴（包括供应商到第三方供应商）相关网络风险有更好的了解。

- **登录和监测**。为识别潜在的恶意事件和问题，安全团队需要自动化的日志和监控系统，这些系统需要配备高级人工智能和机器学习技术，以简化对海量安全数据的相关追踪、分析、和数据关联流程，这些海量安全数据包括详细日志、内外部系统生成的警报、安全控制生成的警报、网络和流程生成的警报等。

工程化的安全自动化和排程

很多安全运营中心（SOC）团队面临相同的挑战，他们很难及时处理那些由他们所使用的技术和安全控制所产生的海量信息。他们必须监控、管理和应对持续产生的警报和数据流，而这些警报与数据流由分散的安全架构和互相分离、互不连通的工具生成。

在支持零信任身份验证和授权中，识别出来的风险因素的数量和性质（用户、设备、凭证及位置、特权、应用程序需求和行为等上下文数据），需要一个更加自动化的方法来进行监控、决策、执行和审计。

很多现有的安全技术都可以用来构建零信任架构。为确保更高效的自动化和排程，采用零信任技术的组织应该合理部署安全堆栈，并消除不必要的、重复的技术，导致数据过载的技术、延迟检测和响应的技术，同时消除使系统维护和管理复杂化的技术。

借助简化的安全堆栈，现有系统和工具可通过API连接整合到安全排程自动化与响应（SOAR）平台，该平台可以自动完成工作流和重复性的手动任务，并协调数据流向SOC发送警报。SOAR平台可为触发事件添加上下文，可自动修补已识别和已知的漏洞，进而使员工能够与传入的警报和通知保持同步，提升运营效率和准确性，缩短响应时间。

很多现有的安全技术都可以用来构建零信任架构。

一家大型金融机构的高级技术主管表示：“迁移到零信任架构看起来是项艰巨的任务，尤其是对于那些背负着过时技术和大量技术负债的大型企业。”“你必须将它切分成可管理的部分，以便识别其中点上的成功，比如部署广泛的端点分割，并将这些点上的成功作为实施更大范围的零信任计划的一部分。”

重新思考网络组织的角色

*零信任*代表安全管理理念上的转变，并且通常会需要在企业内进行文化的变革。让所有关键利益相关者了解他们在保护企业安全中可得到的益处，有助于建立对零信任的信心。

例如，零信任将会让网络从业人员的日常活动发生显著变化。为了设计持续精进和完善零信任架构，企业可能会需要更多的网络工程技能。SOC的角色可能随着安全架构接管日常手动任务和流程而发生变化，取代他们的是更准确的机器驱动型决策以及更快的响应时间，并且SOC将有更多的精力投入到关键的安全问题以及需要人类进行分析的更高风险事件。组织架构可能需要重新配置，以适应新的自动化工作流程；还有至关重要的一点就是，要对安全分析师进行再培训，使其专注于战略性的活动，而不是单调繁琐的日常任务。

此外，为了从一开始就将零信任原则整合到每项业务计划，组织可能需要在安全团队和他们支持的业务部门之间开展更多协作和整合。业务功能系统所有者可能需要更多地参与安全规划事务。 例如，为了让安全团队更深入地了解相应的系统行为和访问要求，业务合作伙伴可以帮助识别应用程序访问者和使用者—以及访问和使用方式。业务区域可能需要进行更有针对性的系统访问，包括限制访问特权，使其拥有更细的粒度。

未来之路

*零信任*方法不是一种产品、解决方案、平台。它是企业思考安全问题时理念上的转变。迁移到高效的零信任安全架构的过程更像一场马拉松而不是百米冲刺，组织不仅要解决基本的网络安全问题，推动安全自动化和排程，还要为伴随这种理念转变而来的组织和文化变革做好准备。为了建立对零信任的信心，组织需要吸引利益相关人士参与进来，这包括网络、IT、业务域系统所有者以及应用程序终端用户。与业务目标一致的迭代和增量方法有助于证明零信任的价值，提升利益相关者的信心和接纳度。

一线经验

零信任思维促生数字化增长

和很多国际药企一样，武田制药（Takeda Pharmaceuticals）通过在不同内外部利益相关者（包括52,000名员工和成千上万的研究合作伙伴、物流合作伙伴和其他第三方服务提供商以及患者、医师和其他医疗服务提供商）之间进行创新和合作，让患者享受更好的治疗效果。由于需要持续不断地将应用程序和系统的访问权限扩大到广泛的外部生态系统，这家总部位于东京的制药巨头开始部署自己的零信任安全架构。

首席信息安全官（CISO）Mike Towers表示：“我们意识到内外部的界限不再适用，也不再可扩展。 零信任思维假设每个连接请求都来自互联网上一个不可预测或控制的未知访问设备，这是一种更好的发展方式。”[5]

以前，访问内部应用程序需要获得武田网络的访问权限，这本质上允许访问一系列额外、不相干的服务。全球信息风险管理主管Scott Sheahen表示：“我们本来可以尝试手动管理和限制这种额外的系统访问，但随着时间的推移，我们总会遗漏一些东西。借助零信任技术，我们可以消除多余的系统访问，从而减少了未来的网络攻击可能利用到的途径。现在，我们拥有基于政策的更精细的控制措施，这样，人们就只能访问自己所需的资源。”

这种方法让用户更高效地来往于武田复杂的技术环境—既有基于云的应用程序和服务，也有留存在内部服务器和数据中心的遗留系统—并消除了通过多个防火墙和VPN访问系统的难度。向零信任的过渡早在新冠肺炎疫情爆发之前就已经开始，并帮助该公司安全应对全球员工向在家办公模式的突然转变。“我们在中国的员工最先受到这次疫情的影响，他们在家办公的经历较少，也没有舒适的办公条件，因此对我们来说，做好这件事情真的很重要，”Towers说，“通过转换为基于零信任的访问方式，我们能够积极而迅速地让中国员工转向在家办公模式。”

全球安全架构和工程主管Thomas Likas表示，在过渡期间，与业务合作伙伴商定明确的预期很关键。 他建议规划零信任迁移的安全和IT组织在迁移之初就邀请业务合作伙伴参与。他表示，“最了解员工如何访问和使用其应用程序的是业务部门，而不是IT部门。在零信任世界里，业务部门需要确定哪些人应该拥有系统和数据的访问权限。”

Likas继续指出，“确实，从一开始就要将这些知识融入到访问模型。业务合作伙伴可能认为这是一项繁重的工作，但他们获得的好处就是，组织可以对应用程序的全景有一个更透彻的了解。”

Towers相信，一旦领导者了解其中不胜枚举的好处，很多公司必然都会采用这种零信任理念体系。他说，“坦白来讲，我不认为这些企业可以通过其他任何方式实现数字化或技术扩张。”

零信任保护“新边界”

零信任正帮助哈利伯顿（一家向能源行业提供产品和服务的全球提供商）实现其战略业务目的和目标。多年前作为高效运营措施的一环，这家公司开始采用云计算、移动和工业物联网平台，以降低成本和提高生产效率。与此同时，哈利伯顿的上游厂商及供应商开始将其产品和服务推向云端。“随着我们将计算资源从数据中心分散到互联网上，我们意识到我们传统网络的边界正在消融，这促使我们制定了零信任战略。”CISO和IT架构高级总监Mary Rose Martinez[6] 如是说。

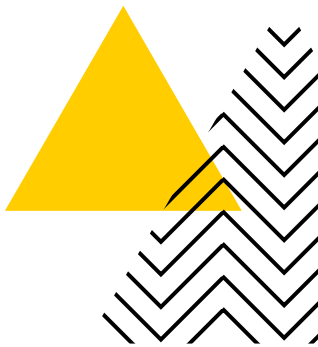
哈利伯顿零信任架构的核心，是保护人员、网络连接和数据的安全。Martinez说，“我们正努力实现这样一个目标：无论员工是否在公司网络上都没关系。”“这种新边界就是身份认证，不管是用户身份认证、端点设备身份认证或服务身份认证。”

大约两年前，哈利伯顿开始部署零信任，它首先关注的是通过多重身份认证（使用身份凭证、身份认证器和注册设备）来保护移动设备的安全。不久之后，这家公司就迁移到了基于云的身份认证服务提供商，以保护其员工安全。随着时间的流逝，无需使用VPN便可访问的应用程序数量不断增加。采用最小权限原则、数据加密和其他数据控制措施一段时间后，这家公司现在还致力于完善非结构化数据的分类和保护。

哈利伯顿的零信任架构采用了更细粒度的安全控制措施，形成了一种准则性更强的安全态势。由于它控制用户设备和端点，该公司可通过互联网将政策推送到任意设备。另外，启用零信任的应用程序不需要VPN访问权限，也使得员工的用户体验大幅改善。

Martinez很快强调，零信任不仅是一项技术创新，也是一项人力创新。例如，无论哈利伯顿的员工是在公司网络或互联网，在办公室还是在家办公，在访问受多重身份认证保护的应用程序之前，他们都会收到身份认证提示。这项工作流程方面的改变需要教育和意识。并且用户有责任保护自己的凭证和设备。Martinez说，“提高安全意识必须成为零信任架构的重要部分。设立持续的教育项目，并纳入越来越复杂的网络钓鱼攻击模拟，可以帮助人们提高意识。”

哈利伯顿部署零信任架构是一个持续的过程，其中很多组成部分都处于不断变迁和变化之中。Martinez表示，“由于技术进步的流动性，最终的状态可能始终是一个不断变化的目标。我们已经打下了坚实且适应性强的基础，随着时间的推移，我们可以在此基础上继续发展。”



中国一线经验

中国民生银行数字化转型中的零信任实践



李吉慧
中国民生银行信息科技部安全规划中心副处长

当前，金融行业数字化转型持续深入，场景化金融、开放银行、智能网点、云运营等创新业务引领银行不断发展，IT基础架构也随之变革，内外网络物理边界越来越模糊。在此背景下，“以认证为核心”的零信任架构为银行的数字化转型提供了敏捷高效的安全防御支撑。

民生银行刚开始研究零信任这个概念的时候，也是在想这个技术能解决什么问题、能应用到哪些银行场景。通过我们的研究、理解和实践，我们认为零信任是用于解决“传统边界安全模型向访问权限控制演进的企业架构问题”。以往的安全产品，都是在传统的边界安全背景下研制的，但是边界总会被突破，我们所做的安全正处于被动应对的状态。疫情之后，居家办公、移动办公的企业需求越来越多，安全工作、保密要求也逐步增加，我们认为这应该是未来的一个趋势。

基于零信任理念的本质，民生银行在整合身份识别、行为分析、持续认证等技术的基础上，结合企业实际需求，选取内部员工应用场景初步构建零信任架构体系，在基于传统边界思想的防御模型之上，实现远程办公、特定互联网应用的零信任架构嫁接，既为业务发展提供了便捷、可信的安全环境及服务，同时也将传统单一的“非黑即白”防御升级到了“黑加白”多维度弹性防御。

在上述应用场景中，传统边界防御体系得以保留，在不降低原有安全能力的基础上，每个接入用户都有一个各自的安全边界，最小化的访问控制和授权，更细颗粒度的信任审核。在访问业务资源之前，暴露面得到隐藏，经过持续、动态的认证和授权后才可以访问业务资源。由于零信任是综合控制设备、身份、权限、资源，任何接入设备都必须符合安全策略的要求建立信任链，只要持续保证信任链的安全性不随操作环境和用户行为的变化遭到破坏，资源访问也可持续进行，这使得民生银行员工的使用体验得以较强改善。

总的来说，我们理解的零信任不是一套新的安全体系或架构，也不是一把万能钥匙，它是一个可以基于传统安全架构之上的新的安全解决方案。持续的、动态可信检验是建立零信任的核心，是去解决之前已知的对抗点，并转换升级为新的对抗战场。

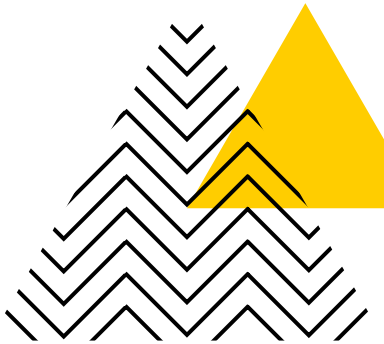
在当前银行数字化转型大背景下，零信任架构给出了传统网络安全防护思路之外的新视角，随着人工智能、自动化安全防御等新技术的不断发展，零信任技术也会不断演进升级，推动银行网络安全架构的持续变革。

宝马中国实现SOC与零信任的互相联动

宝马中国与很多其他大型的在华外资企业一样，为支撑业务稳定和有效发展，需要构筑防严密的网络安全防御体系。宝马中国网络安全主管孙斌认为“零信任”的重要理念之一是持续安全校验。校验对象包含了用户、终端环境、访问资源是否安全可信。但这对于需要大量数据支撑和较多计算资源投入的安全分析工具来说，较容易引发其分析引擎过载产生不稳定风险。在实践中，我们发现可利用SOC系统与“零信任”的互相联动来解决这一风险并形成互补之势，比如：SOC威胁监测结果输入到“零信任”，可使“零信任”快速识别和阻断恶意风险来源。而“零信任”亦可反哺SOC系统提供各类访问请求日志，以便于SOC系统对异常行为进行监测和有效分析。

OPPO零信任远程办公场景业务实践

OPPO与许多大型研发技术型企业一样，面临安全体验与效率平衡的业务诉求，需要构建一套动态可控、微感知的安全防护体系。OPPO数据安全专家李磊认为，首先“零信任”不是指代一种技术或产品，而是一种安全管理的理念，是基于现有安全管理框架、技术的高度抽象，是企业安全建设和行业发展到一定阶段必然追求的结果；其次，“零信任”的本质是更加聚焦于Users（用户）、Assets（设备）、Resources（数据）的管理,通过身份和设备的动态认证、更精细化的权限控制、行为的动态监测和异常联动响应的整合,达到风险可控的目标。在远程办公场景业务实践中，OPPO基于“零信任”理念设计并落地了远程办公安全管控框架，为“数据不落地、异常可预警、威胁有阻断、全程可追溯”实现奠定了基础。



我的分享

John Kindervag

地区首席技术官
派拓网络



在我担任安全分析师时，我曾着迷于人们和企业如何通过将信任的概念应用到计算中，使数字化环境人格化，也就是一台设备以某种方式被信任，并且它在意自己是否得到信任。

当时，很多CISO和CIO坚持这样的观点：公司防火墙内的东西是可以信任的，一直到今天还有很多人相信这种观点。*内部与外部*的概念成为了用来确定安全政策的变量，很多组织的运营都遵循了”信任，但要验证”的格言。在“信任但验证”模型中，信任是默认的状态。验证身份后，便假设可以信任，并授予访问权限。

但信任只适用于人，不适用于数字化环境。身份凭证可能被盗，网络可能遭到攻击，心怀不轨的内部人士往往戴着“值得信任”的面具。这意

味着我们永远无法确切地知道，网络流量发起方是否真正可信：断定的身份只存在于假设之中，而不是实实在在的人。

在CISO和CIO告知网络安全战略方面的信息后，作为回应，我提出了*零信任*这个概念，这个概念的框架围绕这样一个原则：无论在网络内部还是外部，其中的用户、数据包、接口或设备都不应该被信任。有些人误以为零信任是让一个系统可信，但它实际上是要在网络安全战略中消除信任这个概念。为此，每个用户、数据包、网络接口和设备都被授予相同的默认信任级别：零。

我们应该将零信任看作一种战略或框架。它要求公司重新思考他们看待信任网络用户和设备的理念和方法。零信任不是某种产品，尽管基于零信任的安全基础设施可使用多种不同产品实现。零信任也不要求组织破坏和替换现有的安全基础设施，而是利用现有技术支持零信任理念体系，并在必要时使用新工具。

零信任的标志性特点是简单

零信任的标志性特点是简单。一旦默认每个用户、数据包、网络接口和设备都不可信，保护资产就变得简单了。为了降低网络安全环境的复杂度，组织应着重于那些支持简单化的安全技术和工具。它们可对重复性和手工的任务进行自动化、集成和管理多个安全工具和系统，以及自动修补已知漏洞。

部署零信任的最佳方式是循序渐进。我建议组织首先要优先处理最小的潜在保护面。这可能是单个数据集、资产、应用程序或服务，具体根据敏感度或业务重要性级别来确定。随后，他们可以针对每个保护面创建一个微边界，并对进入该边界的流量实现粒度控制。

我鼓励安全团队首先在较低敏感度的保护面不断学习和实践，在调整自己的方法并积累一定的信心之后，再逐渐升级至更敏感或更有价值的保护面。经过一段时间的充分锻炼后，他们将具备将大部分关键资产迁移到零信任环境的能力。当高价值资产得到保护之后，团队就可以将重心转移到不那么重要的资产。通过继续保持零信任理念体系，即便安全技术和工具不断变化，组织也可以保护自身的安全。

管理者视角



策略 // 在网络风险这一方面，CEO面临着很大的风险。安全漏洞除了会给公司、利益相关者和客户造成的损失以外，还可能导CEO的职业生涯就此终结。CEO通常可以向公众汇报自己组织的安全态势，尤其在涉及消费者数据时，并且在处理这个问题时，他们应该对组织的品牌声誉和信誉负责。通过任命CRO、CISO或其他对应的领导，他们可以关注新的安全态势，比如零信任，在不影响用户体验的前提下简化数据、人员和网络的保护工作。从最高层开始设置安全优先级，有助于让组织在强化网络防御的重要性方面保持一致。



金融 // 报告网络安全漏洞是首席财务官最不情愿做的事情之一。一旦发生这类事件，首席财务官往往要站出来向审计人员汇报，并向董事会、监管人员和公众汇报。我们处于网络风险日益增加、恶意份子频频挑战组织防御力的时代，首席财务官应该培养并保持对技术的了解和敏感度，以便度过可能的网络安全难关。此外，他们应该清楚地了解公司安全态势的风险和优势（尤其是将其应用到关键战略、实体和财务资产时），然后通过部署零信任架构提升安全性。最后，首席财务官与其他风险和安全领导协同合作，可成为名副其实的风险管理者，致力于预测和预防可能威胁品牌声誉、股东信任的事件。



风险 // 零信任正快速成为更安全的管理基础设施、网络和数据的现代标准。尽管这个概念拥有更多的好处，但很多人认为它只是一个技术问题。为了改变这一现状，在接下来的18-24个月里，CRO应将部署零信任作为工作的重中之重。他们可以首先明确零信任给组织带来的安全益处，然后与CIO、CISO和其他领导一起落实这项新方法。零信任的全面部署最终可促使风险态势和流程与企业创新同步发展，同时降低网络事件的发生频率。

准备好了吗？

关键问题

1. 在改变以网络和服务器“可信区”来进行安全管理方面，你取得了什么样的进展？下一步是什么？

2. 对于当今面临的挑战，你要如何提升网络安全组织的技能和能力？对于未来的挑战，你又该怎么办？

3. 如何让业务功能系统的所有者更好地参与安全规划？如果他们能帮助识别需要更严格访问权限的领域，是否可以改善整体安全态势？

了解更多



网络风险系列

*探索*管理网络风险和提升安全性以防范攻击的最新洞见。



国家风险：在充满不确定性的时期，网络安全势在必行

*阅读*美国州政府首席信息官全国协会的联合网络安全报告。



韧性播客系列

*收听*屡获殊荣的播客系列，众多领导者将现身说法，介绍如何应对风险、危机和破坏。

作者

我们的洞见有助于您利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨与我们一起聊聊。

Deborah Golden
US Cyber & Strategic Risk leader
德勤会计师事务所
debgolden@deloitte.com

Arun Perinkolam
网络与战略风险核心架构和网络供应领导
德勤会计师事务所
aperinkolam@deloitte.com

Mark Nicholson
网络与战略风险市场开发领导
德勤会计师事务所
manicholson@deloitte.com

Andrew Rafla
网络与战略风险零信任供应领导
德勤会计师事务所
arafla@deloitte.com

Kieran Norton
网络与战略风险架构安全解决方案领导
德勤会计师事务所
kinorton@deloitte.com

资深撰稿人

Wil Rockall
合作伙伴，
Deloitte MCS Limited

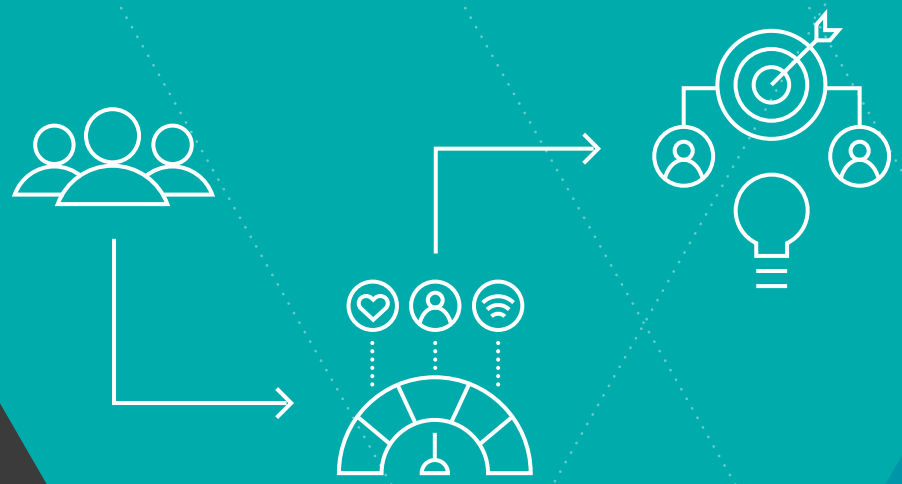
尾注

1. Business Wire, "Opus & Ponemon Institute announce results of 2018 third-party data risk study: 59% of companies experienced a third-party data breach, yet only 16% say they effectively mitigate third-party risks," November 15, 2018.
2. RiskRecon, *Ripples across the risk surface: A study of security incidents impacting multiple parties*, accessed November 20, 2020.
3. Verizon, *2020 data breach investigations report*, 2020.
4. MarketsandMarkets, "Zero-trust security market by solution type (data security, endpoint security, API security, security analytics, security policy management), deployment type, authentication type, organization size, vertical, and region—global forecast to 2024," accessed November 20, 2020.
5. Mike Towers (CISO, Takeda), Scott Sheahen (global head of information risk management, Takeda), and Thomas Likas (global head of security architecture and engineering, Takeda), phone interview with the authors, September 22, 2020.
6. Mary Rose Martinez (CISO and senior director for IT architecture, Halliburton), phone interview with the authors, October 2, 2020.

重启数字化工作环境

衡量与管理

数字化工作环境的技术和工具有助于雇主获得洞见，让他们能够识别新的工作模式、进行预测、调整行为并微调绩效。



全新的工作方式

来自数字化工作环境的数据和洞见有助于组织改善工作流程并提升员工体验，以创造更好的结果。



未来办公室

随着办公室成为协作、创新和会议的枢纽，数字技术可以增强现场工作体验。



趋势 7

重启数字化工作环境

数据可以推动远程办公和现场办公的新工作方式

在新冠疫情的推动下，大批劳动力突然转向远程办公，这改变了我们对工作的认知。一项研究发现，在新冠疫情之前，只有15%的员工在家办公；新冠疫情后，又有35%的人加入了在家办公的队伍，这表明现在有一半的就业劳动力在家办公。[1]

一旦人们养成在家办公的习惯，可能就很难再让这些专业人士返回新冠疫情之前的办公室办公。人力资源公司Robert Half发现，已过渡到远程办公的专业人士中，有60%的人表示工作/生活更加平衡，并且74%的受访者希望在新冠疫情限制放开后继续远程办公。[2]

随着组织所管理的远程办公员工（在家中或其他非传统工作环境办公）日益增加，很多人开始接受数字化工作环境是一种必然趋势，在此工作环境中，现场工作人员和远程办公人员必须协同工作才能实现业务目标。一些领导者对数字化工作环境的前景充满担忧：

- **生产率**。难以专注和缺乏监管可能会阻碍协作并降低生产率，而缺乏社交支持可能会导致员工满意度低并离职。
- **工作关系建立与入职**。过渡到远程办公后，牢固的现有工作关系通常予以保留，但脆弱的工作关系往往会受到侵蚀。实际上，要建立新的工作关系并让新员工顺利入职，可能很有挑战性。
- **发展与学习**。员工很难通过虚拟方式来发展和维护他们需要提升的技能和职业关系网。
- **对创新的影响**。机缘巧合的创新机会可能会减少（意外和适当的员工互动，可推动员工探索和发明），可能对创新产生长期负面影响。

众多公司可以更有目的地强调数字化工作环境的优点，包括通过员工工具和平台产生的数据，来弥补数字化工作环境的不足和模棱两可之处。这有助于众多组织提升个人和团队绩效，并通过个性化的推荐打造量身定制的员工体验，使得远程办公不再是传统办公室以外不得已而为之的选择。随着现场工作环境和总部日趋完善，各组织可以使用此数据来打造生机勃勃、富有成效且经济高效的办公室，与远程办公体验无缝结合。

数字化工作环境更易衡量与管理

如果说没有考核就无法管理，那么数字化工作环境无疑为管理提供了便利。数字化工作环境的技术和工具可帮助雇主洞见以下各方面：包括员工个人绩效、团队绩效，以及整个公司的士气，让他们能够识别新工作模式并进行预测，鼓励积极的员工行为，并微调个人、团队和组织绩效。

使能技术包括人员分析解决方案，有助于就员工和团队行为及生产率提供切实可行的见解；人工智能驱动的个人生产率助手，以及利用员工数据个性化建议的其他人工智能技术，用于提升绩效；以及工作流管理解决方案，可简化工作流程，并自动化执行决策、行动和响应。

后端采用强大的网络安全解决方案，例如零信任架构（如*零信任：从不相信，永远验证*一章所述），以及支持安全远程访问并通过灵活的工作负载进行扩展的混合和多云环境和服务。

德勤在快速启用劳动力方面富有经验，统一通信基础架构负责人Aaron Roe指出，之前的基础架构升级已证明了其价值所在。他表示：“由于我们已经转向基于云的统一通信，因此能够不到四天就能让整个公司过渡到远程办公，而不会使数据中心超负荷。并且我们已转向零信任安全模型，这样员工无需使用VPN也能安全地访问所需资源。”[3]

除了这些基础技术，组织还可以分层使用工具，如组织网络分析工具，目前该工具用于跟踪组织信息流。此类分析可以帮助评估远程员工队伍的连通性，例如，识别孤立的员工，并衡量团队之间以及团队内部的互动情况。

工作环境社交媒体有助于团队利用全员力量，这样员工无论身在何处，产生想法后能进行协作，从而将原本仅限于一小部分人的思想交流普及开来。同时有研究表明，视频会议的传统框架会对人脑造成负担并导致疲劳，[4]因此，全新视频会议解决方案基于虚拟现实和增强现实技术，随时可为用户提供持久的模拟协作环境（例如类似于在线视频游戏中的环境），让用户能够在更自然的环境中会面、交流、互动和协作。[5]

最后，借助如今无处不在的协作工具，可使用协作生态系统策略助力优化各项技术投资：包括基于聊天的工作环境、视频和电话会议、个人和团队的项目与任务管理、白板展示和头脑风暴、文件共享和存储，以及其他工具。这些策略可帮助企业策划这些协作工具，并以协同的方式来无缝集成、构造和使用工具，以减少混乱或重复的工作流和警报。这样做不但能够提升团队生产率，还可以改善数据质量和生成的洞察，从而帮助领导者更好地了解和管理员工。

对员工的数字化活动进行测评可以进一步推动雇主脱离原来的，基于直觉和假设进行决策的管理模式。对数据使用方式的透明度，包括对哪些行为进行测评，为什么测评等问题的透明度，可以帮助企业更好的管理对于隐私信息的顾虑。而且，企业不要关注在个人业绩上，而是通过汇总和匿名化信息，来发现和调整总体趋势。

更高层面的测评和管理能力，将推动新的工作方式

向数字化工作环境的演变过程，可能会让人联想起从模拟LP到数字光盘再到MP3和流媒体服务的演变，这一演变带来了可衡量性、便携性、可扩展性以及诸多其他好处。最终的数据使能服务能够根据用户以前的收听习惯向用户推荐歌曲和艺术家，从而打造更出色、更有针对性的粉丝体验。

同样，通过了解与工作环境好坏密切相关的数据和行为，公司就能改善工作流程并打造个性化的员工体验，从而提升参与度，改善结果。

那些以敏捷性著称的公司将调查远程办公者的办公模式，并进行数据编码，以开发出新的办公模式。随着办公和协作方式的标准化，从新兴办公模式中提取的知识将变得更加精确、更有价值。

如果说没有考核就无法管理，那么数字化工作环境无疑为管理提供了便利。

员工敬业度和幸福感。在远程环境下，管理人员可能不易识别生产率低下或有离职风险的员工。但通过使用数字化工作环境生成的数据，管理人员能够识别情绪高压和倦怠的员工，并主动进行干预，以应对敬业度低和缺乏包容性等挑战。[6] 使用诸如枯燥程度、高压和疲劳程度等心理学数据，可帮助领导者更有针对性地分配任务，确保给予员工适当挑战并让其能自主管理职业目标，这样员工既能提高工作效率，又不会倦怠。

灵活的工作环境2.0。数字化开启了工作环境定制化的新时代。流媒体音乐服务可根据个人喜好为个人用户提供数据驱动的个性化体验，而远程员工数据和预测分析也有类似效果，可协助组织基于员工个人经历，以及隐性和显性偏好，为员工提供高质量的个性化体验，包括福利、奖励、任务和学习等一系列组合。有了组织人工智能的支持，未来的数字化导师可以有目标的为员工分配其感兴趣且与员工技能相符的任务。导师“了解”每位员工以最佳方式迎接挑战所需的技能和经验，并会提出实时建议以改进员工的行为、协作和专业技能。

数字化意外发现。由协作渠道生成的数据可以绘制出员工的交流互动和关系图，从而反映出非正式的关系结构，这些结构通常比正式的组织设计影响力更大。此数据可用于识别能够积极发展或加强的职场关系，以促进跨学科跨部门的意外关联，因而能够推动创新。虚拟连接建立工具可促进个人与团队之间的联系，提出个性化建议，以便将员工与导师和志趣相投的同事进行关联，并通过将新员工与队友和同事进行关联，为新员工入职提供支持。Gig平台或内部人才池有助于将员工与内外部的机会、导师、延展性任务和轮岗计划进行关联，并让经理能够找到所需的技能。

传统办公室已死，数字化办公室长存！

尽管办公室环境可能正处于新冠疫情带来的生存危机中，但它并没有消亡。（另一方面，员工日常通勤似乎在勉强维持）但是，正如电子商务改变了消费者和零售商对实体店面的看法，大规模强制采用远程办公，也改变了雇主和雇员对实体工作环境的看法。

例如，即使员工希望能够灵活地进行远程办公，但大多数人并未准备好接受一个仅存在于线上的总部。在一项调查中，将近四分之三的员工表示，他们希望维持在家办公和现场办公之间的平衡。[7]而根据另一项研究，办公室的主要吸引力是面对面的人际关系，[8]对于千禧一代和Z世代员工来说尤其如此。[9]

尽管办公室环境可能正处于新冠疫情带来的生存危机中，但它并没有消亡。

我们如何协调这些相互竞争的需求？办公室可能并未消亡，但不太可能回到之前的状态。雇主可能会发现，打造员工们渴望体验的、激动人心的环境，是吸引他们回到办公室的最佳方法。也许正如建筑和设计公司Gensler所预测的那样，新冠疫情后的工作环境，会将人们的工作环境转变为团队聚会、社交和联系的地方。[10]

精明的资本会进入灵活且可配置的工作环境、技术驱动工作环境的服务，在不牺牲协作和创新的前提下，以全新方式管理更少的人员和更小的空间。随着办公室逐渐演变为项目团队的协作中心和客户会议的创意中心，员工有望迎来混合工作方式，即通过有针对性的现场办公经验来弥补在家办公的不足，特别是在入职等关键时刻。尽管在新冠疫情首次来袭时，共用办公空间的占用率受到直接冲击，但从长远来看，对于正在取消或重新协商租约的企业而言，这可能是一种更灵活、成本更低的办公替代方案。

未来办公室可能会使用远程办公环境中同一类数字技术和工具。在数字化工作环境中实现个性化员工体验的功能，同样能够以类似方式增强实体工作环境的体验。

可能对办公室进行重新配置，从而更方便与远程办公人员进行虚拟的多向协作。例如，在德勤办公室中，将使用集成了所有领先应用程序的平台无关视频会议解决方案，为所有会议室、电话室和其他闭门会议场地提供视频功能。各团队正在探索如何利用技术，为在办公室开会的人员和远程参与者之间建立一致的体验。德勤的董事会会议室在每个座位上都配备了带有先进光学元件和降噪麦克风的独立摄像头，可为远程与会者提供更加身临其境的体验，堪称平等体验的典范。

组织人工智能有助于团队管理办公室会议的日期、时间和地点，以最大限度利用空间并促进团队交流互动。凭借优秀的办公室设计，公司可以衡量那些可以带来商业价值的传统办公室场景，如面对面交谈、饮水机旁闲聊和不经意间的走廊接触等，所能带来的影响。将会比以往更细致的进行衡量和研究对于未来办公室的投资回报。

未来之路

在大规模强制采用远程办公后，很多组织都在考虑如何配置和管理数字化工作环境，以便让远程员工和现场员工协同工作。由员工工具和平台生成的数据，可以帮助组织微调个人生产率和团队绩效、提供个性化的员工体验，并优化办公环境的使用。当员工回到办公室时，这些数据还可以帮助远程团队和现场团队协同工作，并确保远程员工和现场员工获得平等体验。



一线经验

新兴工具和良好时机都有力支持了远程办公部署

商业信息服务和全球媒体公司Thomson Reuters的数字、员工和合作伙伴CTO Rob Newnes-Smith表示，在全新工具和良好时机的帮助下，Thomson Reuters在新冠疫情的推动下顺利过渡到远程办公。[11] 在Thomson Reuters的25,000名雇员中，绝大多数于2020年3月开始在家办公，目前公司正在全球范围内大规模推广基于云的企业系统和平台，其中包括协作和生产率工具，方便员工快速适应远程办公流程并维持生产率。

Thomson Reuter有大量员工习惯于定期远程办公，但先前的远程办公体验仅能让公司部分了解长期远程办公和封锁隔离状态下办公对员工福祉的影响，尤其是在其他因素发挥作用时（例如孩子在家上学，以及照顾年长亲属等）。公司领导者认识到将企业文化扩展到居家办公环境的重要性。在日常会议中，使用视频会议工具已成为标准，而台式电话的使用已日渐式微。在很多文化中，人们根深蒂固地认为，应在工作环境中保持正式的商务行为准则，这让一些员工对在家办公的散漫感到尴尬。团队领导者示范更休闲的着装以及使用通常不被视为办公环境的家庭区域，同时展现视频会议被孩子或宠物打断的办公环境遭干扰事件，以此培养员工对远程办公的感受和同理心。

Thomson Reuter成功地使其员工在远程办公环境中提升工作效率，并致力于“后工作体验”。对企业系统的现代化改造正当其时，可让公司做好充分准备，通过使用易用的个性化信息，更好地使用自动化和人工智能来补充自助服务功能，为高层领导团队提供更丰富的洞见，以适应“未来新常态”。Newnes-Smith设想员工会定期在区域办公中心和家庭办公室之间分配时间，以便充分利用两种环境中的优势：面对面的协作、社交和计划外的交流互动，以及远程办公的灵活性，以便改善工作/生活的平衡。

展望未来，Thomson Reuters的人力资源、房地产和技术团队都在有意重塑现场办公技术，包括集成化通信和协作平台、智能白板技术等全新工具、对员工的创新想法进行众包的创意管理软件、预测性人才洞见、关键人才招募基础流程自动化，以及基于人工智能的工具，这些都是全新学习系统平台的一部分。他表示：“我们计划充分利用协作平台，让员工在其选定的工作环境之间切换时，能够打造出毫无障碍的无缝体验。”

确保在现场办公与在家办公之间拥有同等体验，这一点至关重要。随着新冠疫情即将进入第9个月，Thomson Reuters继续改进其各种协作工具的使用，以确保听到员工的声音，看到他们的面孔。Newnes-Smith说：“当每个人在屏幕上都会显示

为同样大小的正方形时，无论您身处家中、机场还是办公室，交流互动都会畅通无阻。”

劳合社通过采用虚拟承保室，以加快创新步伐

当新冠疫情袭击英国时，劳合社（Lloyd’s of London，知名的商业保险交易所，充当客户、承保商、经纪人和保险公司之间的中介）关闭了交易大厅——也称为承保室。经纪人和承保商匆忙搭建起家庭办公室，从面对面交易过渡为远程电子交易。

对于保险市场参与者而言，这不啻于一场巨变，在330年的保险历史中，面对面交易从未中断过。[12] 传统上，占四层楼的承保室是个熙熙攘攘的交易中心，挤满了保险经纪人和承保商，他们会面对面交流，以商讨保单买卖双方之间的交易。承保室平时会接待大约5,000名市场参与者。大约有45,000人具有持证准入资格。“从历史上看，交易大厅是劳合社的核心所在。保险业务在实体空间进行，经纪人会在交易大厅来回走动或排队等待，观察哪些承保商出现在摊位上，以及他们是否有意承保某一特定风险，”产品负责人Sam Irving说。“新冠疫情是一个里程碑式的事件，因为它彻底破坏了这些成熟的工作流程。”[13]

随着劳合社力求于9月份分阶段重新开放，其领导者希望利用数字技术来让业务交流更具运营弹性，而非简单地回归业务照旧的实体承保室。Irving表示：“这种想法对我们并不新奇，但新冠疫情对旧有工作方式带来的挑战，确实加快了我们的思维转变。”

领导者决定建立一个虚拟承保室，作为对劳合社面对面交易的补充。这意味着要找出现有电子交易体验中的不足之处，例如临时安排会议、快速问答以及自主会面的能力，这些都是交易大厅的标志。电子交易的目标不仅是要改善目前的在家办公体验，而且要利用这些经验来改进传统的面对面交易过程。

劳合社加快了计划的时间，依托经纪人和承保商的需求进行广泛的研究和设计，并建立了一间虚拟交易室，通过数字协作平台实现经纪人和承保商的关联，使他们能够安排与全球不同地点的同事进行交易对话。虚拟交易室内备有可供搜索的经纪人和承保商资料、市场名录和空闲度设置，并提供了灵活的聊天功能。这样经纪人就能按专业搜索承保商、查看承保商简介、查看哪些人有空进行实时聊天，以及安排会议或视频会议。市场名录和简介更方便直观地查看承保商寻找的机会类型，有助于承保商进行自我推广。

劳合社于9月份重新开放交易大厅的同时，向选定的用户开放了虚拟承保室。劳合社的目标是实现虚拟承保室和实体承保室的协同工作，无论用户是进行远程交易还是在交易大厅交易，都能获得同样高效的支持服务体验。例如，市场名录让经纪人无需在交易大厅内走动就能了解承保商的空闲状态，从而提升其工作效率，并且随着市场简介资料不断积累，也有助于经纪人确认承保商对潜在交易的兴趣，而无需再排队等待。

虚拟承保室有个出乎意料的优势，就是通过发布用户的空闲状态，使其实现工作与生活的平衡。Irving解释说：“在家办公消除了传统的工作日结束（即离开交易大厅并回家）边界，此时人们常常会在非工作时间通过手机互相联系。”“设置空闲度，能够让远程用户对发展和维系工作/生活边界有更多控制权。”

劳合社在最初发布虚拟承保室后，继续打造新版本，增加和改进各项功能，并于每周发布改进功能。未来的首要任务包括虚拟排队、集成日历和移动应用程序。

以人为本的技术，对工作环境的重新设计和员工绩效至关重要

新冠疫情对工作环境的运作方式留下了永久印记，永久改变了人们的工作方式和工作场所。很多企业领导者正在试图确定这些新的工作方式将如何影响其组织以及房地产投资组合。长期追踪工作环境策略、设计和技术趋势的商业房地产服务公司仲量联行（JLL）预计，通往“未来新常态”的道路将会复杂多变。

仲量联行公司全球研究部总监Marie Puybaraud专门研究人员绩效和人工作中人的体验，他表示，新冠疫情使工作环境转型加速了5至10年。[14]“目前看到的员工分散办公迟早都要发生，但我们总是希望发展得更慢一些，”她说。“新冠疫情只是加快了发展进度而已。”

仲量联行的研究表明，高绩效员工拥有灵活的工作时间和远程办公机会，但在封锁期间，这些高绩效员工比其他人更想念办公室。Puybaraud说：“尽管远程办公似乎对绩效产生了积极影响，但员工并未打算放弃办公室，因为在新冠疫情期间，与同事的协作、管理能力或获得支持的能力有所减弱。”“因此，我们不希望办公环境保留传统设计。我们拥有灵活的员工，也需要工作环境具有同等的适应性。”

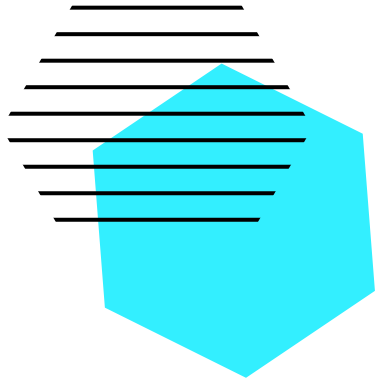
例如，一家企业可能没有一个统一的公司总部，而是在多个区域分布着众多小型办公室，以最大限度利用现有人才库，而员工的办公时间会在家庭、公司办公室和其他共用工作环境之间分配。Puybaraud将此视为员工的新黄金时代，并认为以员工为中心的方法是重新设计这些工作环境的关键所在。

近半数参与仲量联行公司近期调查的员工表示，他们希望办公室设有专门区域用于社交、感受自然、学习以及专心工作。但是，当今办公环境中

通常约有三分之二空间预留给了个人工作，只有约三分之一的空间用于协作用途。为满足未来员工的需求，这些比例很可能需要反转，即大约四分之三的工作环境供集体使用，其余空间则可用于个人工作。

这可能会要求企业对办公环境进行大幅调整和重新设计，以满足员工的喜好，并将工作环境重新构想为社交中心，以改善体验并提升绩效。仲量联行正在探索人工智能、虚拟现实和人工现实、3D建模以及其他技术，研究该如何让建筑环境超越当前限制。技术除了改变实体工作环境外，还能让分散的员工进行有效协作和创新。例如，未来的技术平台需要具备以下功能：让那些没有亲临未来协作空间的员工与身处协作空间的员工能够自然高效地交流互动。

Puybaraud表示，大规模在家办公实验的成功最终证明了技术的价值。“技术自身已成为远程办公的成功推动者。总体而言，由于有了技术平台，企业才能继续有效地运营。但是，随着员工分散于多个办公地点和家庭办公室之间，随着我们继续发展，公司可能需要扩展这些平台。新的解决方案有各种机会能够提供更为真实、更吸引人，并且以人为本的体验。尽管没有什么能够取代大多数人渴望的真实场景交互，但是技术可以让工作环境和远程同事之间的交流互动更加高效。”



我的分享

Dan Torunian

PayPal员工技术、体验及数据中心副总裁



新冠疫情迫使PayPal将超过23,000名员工从90个工作环境转变为“在家办公”模式，此时，我们的工作重点从确保员工安全性转移到了提升工作效率。

不过显而易见，在可预见的将来，员工将继续远程办公，因此我们改变了工作重点，以快速转向远程办公为契机，重新审视我们在团队和公司中的合作方式。

为了实现业务目标，并继续为所有员工（无论是现场办公还是远程办公）提供世界一流的工作体验，我们正在开发新的工作和协作方式。我们的目标是使员工在速度和产量方面极为高效，同时又能促进员工学习、创新和协作。我们希望帮助员工解决在公司办公区域以外工作的一些根本性的人性挑战。

在新冠疫情前，我们需要就以下内容对传统工作环境进行优化，包括工作流程、协作工具、沟通渠道、学习机会和文化，甚至包括我们与同事的交往方式。例如，我们约有一半的员工围绕客户服务、收款和欺诈方面开展工作。在新冠疫情前，他们在高度受控并以指标为中心的客服中心工作；他们的同事都相隔不远。面对新冠疫情，我们不得不评估这种传统设计团队的可持续性。现在，同样是这一批员工，他们在非结构化的家庭办公室环境中独自工作，或者身边还有室友、配偶和孩子。他们仍在实现自己的业务目标，但却面临与沟通、协作、技能培养和人际交往相关的新挑战，以及与生俱来的人性挑战，例如与同事保持社交联系，在工作时间内与家庭成员相处，以及维持工作和生活之间的平衡。 数字化工作环境要求雇主重新设计其员工在各个职能领域内以及跨职能领域间相互联系、沟通、协作和支持的方式。

例如，展望未来，我们正在寻找定制数字协作流程的方法：我们正在探索如何在多个协作平台上提供相同的功能和体验，以便让每位员工都能使用偏好的工具与他人合作。

雇主还可以识别和培养本地和区域工作规范、IT基础架构中的差异，以及技术偏好，这些都可能影响员工工作风格和流程。例如，带宽容量、互联网支持和网络功能，以及对在家办公态度方面的文化差异，在不同地区都有所不同。

了解并适应这些因素，有助于公司进一步实现员工体验的差异化和定制化。

捕捉自然而然的感觉也很重要，例如拍拍同事肩膀，以及不经意地拿起一杯咖啡，而正式的视频会议恰恰缺少这种感觉。为解决这一问题，我们制作了一款应用程序，可将有默契的员工配对加入虚拟茶歇。我们假想进行扩展，营造出一个虚拟环境，让用户感觉他们结伴在喜欢的咖啡馆里一起喝咖啡，而不用盯着屏幕上的正方形。

远程办公的迅速崛起，为PayPal和其他组织提供了前所未有的机会，使他们能重新审视人们的工作方式。最终，这将帮助员工有效实现业务目标，并为二百多个国家/地区的客户提供服务，同时改善员工在公司工作环境、卧室、咖啡店或轮用办公桌的体验。

中国分享

郑骅

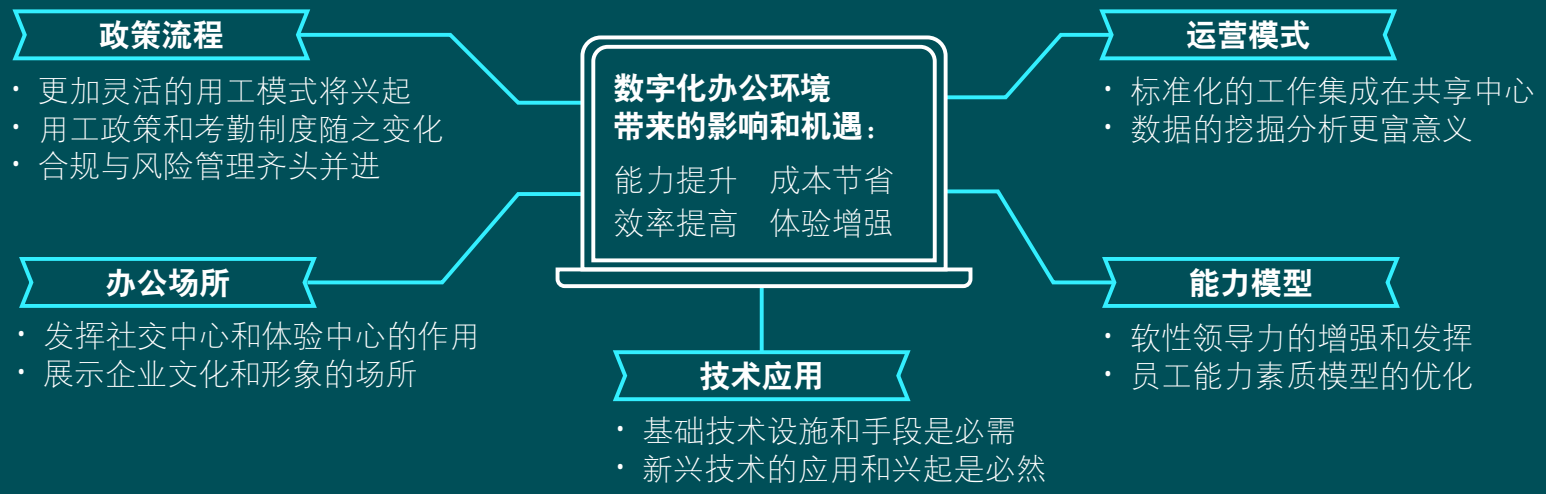
德勤管理咨询中国合伙人



数字化办公环境对中国企业的影响和机遇

“后疫情时代”，数字化办公环境的发展势不可挡。人们固有思维和习惯被迫开始改变和接纳，挑战不言而喻。但以发展的视角而言，其带来的价值和影响更值得关注。

我们认为，能力的提升，成本的节省，效率的提高，体验的增强，是数字化办公环境发展的重要意义和价值。德勤预测新的工作模式将给中国企业造成以下影响，同时也带来新的机遇：



1、能力模型：

- 软性领导力的增强和发挥。传统的办公模式下，管理者能够看到和观察到员工的状态和表情，通过实时沟通和辅导发挥领导力。但数字化办公环境兴起后，部分员工分散在远程，管理者应更具有敏锐度，包容性和同理心等，增强软性的管理能力，不但要远程管理员工工作状态，激发员工绩效和创造性，还要关注员工体验感和幸福感；

- 员工能力素质模型的优化。由于数字化办公环境的普及，员工要实时学习新的技术和技能，如自助门户和远程平台使用等，适应新技术不断在数字化办公场景的应用，拥抱变化，善于学习。所以员工的能力项应随之优化和升级。同时，许多智能岗位的出现，实现了人机融合的可能。但这也伴随着更多的由机器人来替代员工的工作后，对员工原本能力提出更高的要求。例如，当客服工作交由机器人完成时，人工客服真正作为机器的大脑统领，成为客户工作幕后的经验和智慧输出者，颠覆了原本的工作职责了。

2、运营模式：

- 远程办公对工作标准化流程提出更高的要求。共享中心会继续扮演重要的角色，来统一提供稳定高质的服务，减少员工间就此类事务的沟通和协作成本，员工将从事更高价值的工作内容；

- 数据的挖掘分析预测更富意义。部分中国企业的行业头部，已经意识到数据的作用，通过共享中心的建立，对员工数据标准进行规范和厘清，有效发挥数据的价值。数字化办公环境下大量的员工数据将留痕于平台和工具，丰富的员工数据增加了分析维度，有助于挖掘其在传统模式下不易察觉的问题，使提出个性化的解决方案成为可能。

3、政策流程：

- 更加灵活的用工模式将兴起。远程工作模式促发工作方式更加灵活弹性，进而使得灵活的用工模式随之兴起，特别是兼职（part-time）也符合时代的发展节奏，使部分人能更好的平衡家庭和生活，体验获得提升的同时，也获得更高的归属感和幸福感；

- 用工政策和考勤制度等政策随之变化。远程工作模式下如何进行考勤、如何雇佣不同形式的员工，都将对人事政策提出新的挑战。有些企业借助GPS、有些企业借助线上沟通APP等技术手段，来适应新形式下员工管理；

- 合规与风险管理齐头并进。新的工作模式和更灵活的用工方式等都使得组织的合规性政策需要重新审视和补充，组织和员工的数据等风险问题也需要提前部署和防范。例如，以前审批靠手签，一些企业走线上审批，未来远程办公对电子签名将会提出更高的要求，所以，在法律与系统层面都需要进一步认证与优化。

4、技术应用：

- 基础技术设施和手段是必需。数字化办公对基本技术设施的稳定性和保障度述求更高，如视频会议应用程序的稳定性，宽带合理的网速，电话会议人员容量等。中国企业如阿里的“钉钉”，腾讯的“腾讯会议”，字节跳动的“飞书”等成为数字化办公的入口，也在“后疫情时代”在中国企业被广泛应用。

- 新兴技术的应用和兴起是必然。为了促进个人和团队绩效提升，高效的调配资源及应用，各类新兴技术如企业级协作平台，电子章等在中国企业逐步广泛的应用提升了工作效率，也增强了员工体验。

5、办公场所：

- 发挥社交中心和体验中心的作用。区别于传统的办公室以个人办公空间为主要方式，未来办公室将缩小个人空间，偏向于社交中心和体验中心的定位，大家通过办公场所进行社交，建立联系，增强归属感和团队意识。同时，功能设计将更富有弹性。在中国，互联网企业成为勇于尝试的先锋。年轻人众多的互联网企业有着创新活跃的基因，办公室被设计和布局的具有更多功能，集咖啡厅，健身房，会议室于一身，发挥体验中心的作用，资源被更合理的利用，也有利于员工的思维活跃和观点创新。

- 展示企业文化和形象的场所。办公场所将增强其作为宣传企业形象和文化的功能，如德勤中国的“太空仓”展示了其数字化的运营理念，使外部参观者即刻留下深刻印象；

综上，数字化办公环境在中国的发展方兴未艾，将给人的能力，运营模式，政策流程，技术应用和办公场所本身带来改变和影响。变化虽带来挑战，但也赢来机遇。顺势而为，将获得先机。

管理者视角



战略 // 对于很多首席执行官来说，今年的首要任务是全面转向远程办公。急于改善员工工作体验的领导者可以借助全新数字工具来监测在线交流互动，以探索短期改善措施，例如更好的协作以及长期创新。虚拟办公室还为领导者提供了一个机会，可以练习并促进沟通的彻底透明化。尽管如此，首席执行官在制定远程办公目标时应有极明确的目的性，因为他们所做的选择对公司文化的影响已远远超出新冠疫情的范围。这些目标可能会让员工感觉彼此之间（以及与公司愿景之间）前所未有地紧密，也可能会让员工在新常态下感觉与社会脱节以及孤立无援。



财务 // 数字化工作环境快速出现所面临的挑战，依然是首席高管和更广组织范围的首要考虑因素。首席财务官应考虑这些挑战的潜在财务影响，包括缩减城市中大型办公室的规模，使其成为灵活分布的小型工作环境。但是，他们也应预见生产率下滑和创造力下降的潜在成本，因为员工已进行了物理隔离。在虚拟环境中，我们往往无法读到社交情绪和面部提示，也无法在非正式的饮水机旁进行启发式闲聊而获得灵感。财务主管可以在远程办公中发挥不同的领导作用，通过制定策略来解决新工作环境中出现的一些不足。例如，他们可以采用人工智能工具对会议内容进行实时分析，并推动决策者征求较少发言的与会人员的意见。[15] 无论公司是否采用此类技术措施，人们都会期待首席财务官找到提升员工幸福感的方法，并仰仗他们交付维持公司运营业绩的能力。



风险 // 今年是不寻常的一年，公司正从现场办公转移到远程办公，这使首席风险官有机会重新定义远程协作的安全标准。例如，家庭网络目前处理的负载量不亚于公司网络，同时VPN使用量也有增加，这意味着公司数据和个人设备的混用情形越来越普遍。随着数字协作和文件共享成为常态，风险领导者应尝试建设性地应对日益加快的变革步伐，同时又不影响组织与市场接轨的能力。领导者可以与首席信息官和首席技术官密切合作，以评估协作工具即将出现的变化，并确定适合短期可行的风险预案。随着员工普遍回流到企业办公室，风险领导者还可以预测接下来的挑战和变化。

准备好了吗?

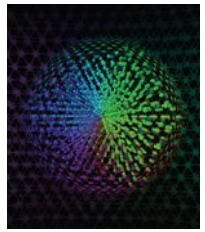
关键问题

1. 您如何评估远程办公者的员工绩效和团队绩效？您正在采取哪些措施来提升绩效?

2. 您采取了哪些步骤以通过虚拟化方式培养员工自发交流互动和对话，以推动创新?

3. 您对实体工作环境的长期作用有何结论？办公室设计和技术工具将如何为最佳协作和生产率提供支持?

了解更多



云赋能工作基础架构的未来

*研究*能够让虚拟业务基础架构发挥作用的云解决方案、安全性和DevOps方法。



未来工作辑录

*调查*工作环境、员工和工作性质本身的最新变化。



超级智慧而非替代品

*探索*人工智能应用增长期间员工中，人机协作的未来。

作者

我们的洞见有助于利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨聊聊。

Steven Hatfield
全球未来工作领导者
德勤管理咨询
sthatfield@deloitte.com

Robin Jones博士
美国员工转型领导者
德勤管理咨询
robijones@deloitte.com

本章内容系与Facebook远程办公总监 **Annie Dean** 合作编撰。Dean曾担任德勤咨询公司的员工转型副总裁。

资深撰稿人

Jeff Schwartz
首席高管，
德勤管理咨询

Yasar Butt
董事，
Deloitte MCS Limited

Julie Olivieri
高级经理，
德勤会计师事务所

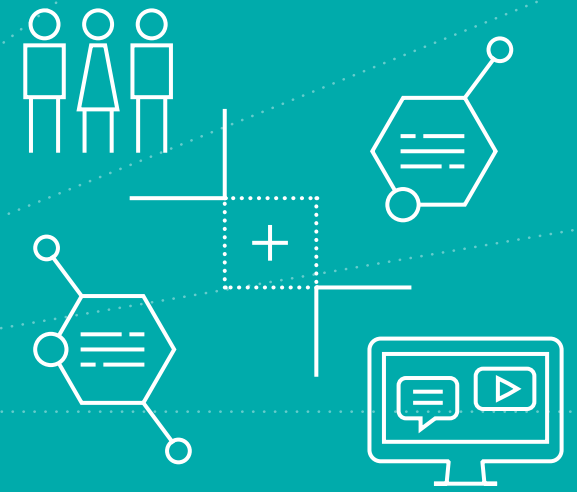
Tânia Conceição
经理，
Deloitte & Associados, SROC S.A.

Gordon Lavery
经理，
Deloitte MCS Limited

尾注

1. Erik Brynjolfsson et al., "COVID-19 and remote work: An early look at U.S. data," NBER working paper 27344, June 2020.
2. Robert Half, "Survey: Employees share views on current and post-pandemic workplace," news release, May 1, 2020.
3. Aaron Roe (unified communications infrastructure lead, Deloitte), phone interview with authors, November 4, 2020.
4. Susanna Ray, "Video fatigue and a late-night host with no audience inspire a new way to help people feel together, remotely," Microsoft Innovation Stories, July 8, 2020.
5. Allan V. Cook and Kaitlyn Kuczer, *A brave new world with virtual worlds: How virtual worlds are the next evolution in communication and collaboration*, Deloitte Insights, October 2, 2020.
6. Erica Volini et al., *Designing work for well-being: Living and performing at your best*, Deloitte Insights, May 15, 2020.
7. Brian Elliott, "Slack launches the Future Forum to create a better way to work," Slack, September 1, 2020.
8. Andy Cohen and Diane Hoskins, "Insights from Gensler's U.S. Work from Home Survey 2020," Gensler, May 26, 2020.
9. Gensler, "Younger generations are less productive at home—and overall, less satisfied with the work from home experience," 2020.
10. Janet Pogue McLaurin, "Most people want to return to the office—but they expect changes," Gensler, May 22, 2020.
11. Rob A. Newnes-Smith (CTO of digital, employees, and partners, Thomson Reuters), phone interview with authors, October 2, 2020.
12. Reuters, "Lloyd's of London considers part-virtual underwriting room," May 29, 2020.
13. Sam Irving (product owner, Lloyd's of London), phone interview with authors, September 30, 2020.
14. Marie Puybaraud, PhD (global head of corporate research, JLL), phone interview with authors, November 2, 2020.
15. Sandy Pentland, "Context is key when leading virtually," *Deloitte CFO Journal*, April 20, 2020.

十亿级定制：数字化与实体相融



“实体+数字化”融合

构建实体和数字化元素融合的客户旅程，打造独一无二的定制品牌体验。

“个人专属”的设计

设计师和开发人员根据个人行为、态度和偏好量身打造人感体验。





技术扩展信任

通过信任机制支撑的技术，来强化精心的设计，打造具备定制化人感体验的未来。

趋势 8

十亿级定制：数字化与实体相融

个性化人感体验的规模化

在新冠疫情肆虐期间，英国伦敦萨维尔街(Savile Row)的裁缝师虽无法出门，却能利用机器人跨越两个大洲为远在韩国首尔的客人定制服装。[1] 不管是否出于自愿，数字化已经渗透进人们日常生活的方方面面，包括远程办公、在线学习、在线购物等等。

对数字化交互的日渐依赖使得人们更加渴望获得个性化的感知体验。疫情初期，德勤进行了数次调查，其中过半受访者希望虚拟体验更加“人性化”。[2]

我们发现，相对于独立的实体体验或数字化体验，消费者更愿意为既拥有个性化交互又结合了数字化便捷性的体验买单。在未来18至24个月里，我们期待各行业头部企业进一步拥抱*十亿级定制*的趋势，探索如何将以人为本的设计理念和数字技术结合起来，打造丰富的“个性化+数字化”体验。

德勤2020年春季的一项调查显示，超过三分之二的受访者表示尝试过新的数字化体验，如线上音乐会、网络社交、线上消费等。这些替代人工的数字化手段最初看起来可以充分满足消费者需求，但很快就形成了效用递减。[3] 事实证明，许多品牌数字体验设计聚焦于关键业务，给到消费者尽可能完善和全面的服务，使得消费者对数字服务的期望更高，想要更多。长远来看，难以为品牌带来可持续的优势。

对数字化交互的日渐依赖使得人们更加渴望获得个性化的感知体验。

对您的客户来说，定制化数字体验是什么样的？他们正在寻找答案。

新型定制体验就是“实体+数字化”

定制化产品与服务体验更能打动客户。自19世纪初以来，伦敦的裁缝师便与客户密切配合，

打造定制体验——由客户自己选择面料、纽扣和样式，以更好地彰显其品位、个性和抱负。定制意味着大部分服装的制作依靠手工，这需要大量的人力才能完成。一般来说，一位裁缝师终其一生只能服务数十位固定客户，因此，过去只有极少数人能体验定制化服装。

对于伦敦萨维尔街来说，借助技术手段为更广泛的客户群体提供高度定制的体验，既是挑战，也是机遇。很多领先公司和品牌都致力于实现这一目标，其中，有些公司正在尝试通过现有技术和新兴技术的结合，设计出更具个性化的体验。与只能为消费者提供有限选择的*大量客制化*不同，*定制*体验可以根据每个人的行为、偏好、价值观、信仰等进行量身定制。我们希望，依靠技术进步，这些公司未来可以为全球数十亿人打造定制体验，使这种体验不再仅仅是部分人的特权。

目前，很多体验还需借助智能手机或平板电脑才能实现。未来，消费者不必再依赖设备就可以随时随地享受体验，甚至都不需要主动发出请求。举个例子：多年来，共享汽车公司一直使用机器学习和数据驱动算法来预测客户的乘车偏好。[4] 未来，当客户走出大楼，甚至不需要打开应用程序，共享汽车就已出现在眼前。

很多“实体+数字化”的消费者体验仍有巨大提升空间。例如，一对夫妻下载在线零售商的增强现实(AR)应用程序后，即可实现在客厅摆放不同风格、面料和颜色的沙发的可视化场景。尽管数字体验可以就沙发尺寸和设计与客厅是否搭配、如何搭配提供建议，但客户无法实际体验沙发是否舒适，因此，这样的体验并不完整。不可否认，许多消费者还是不愿购买未实际体验过的商品（特别是高价商品）。因此，一些在线零售商依然开设实体店，以完善购物体验。例如，在线床垫公司Casper开设了20家门店，并规划进一步扩张，以方便客户试用床垫，客户甚至还可以预订试睡服务。[5]

传统行业由于缺乏数字化基础设施，在转型过程中面临更多困难。因此，一些线下实体企业加强与数字化平台合作，将线下体验与数字元素融合在一起。例如，一个社交媒体平台为其零售广告主提供定制在线店面，可提供无缝数字体验，以从平台庞大的社交网络中吸引新客户。精准社交广告会基于消费者的在线行为和偏好创建迷你商品页面，并将链接推送给消费者，引导他们了解心仪商品的详情。[6]

试想一下这个场景，消费者可以在线下继续这一旅程，并根据自己的品位和喜好选择个性化体验。例如，某个消费者在网上浏览时，看中了某条裙子，她想先试穿再决定是否购买，但她又不喜欢处理退货。那么，她可以要求当附近有该品牌店时向她发送提醒，同时，如果她不想与销售员互动，她可以用拥有空间网络（Spatial Web）权限的手机定位店内的这条裙子。另外一些消费者可能更喜欢由门店的虚拟造型师将裙子和自己喜欢的配饰搭配好，放在私人试衣间等待试穿。还有些消费者则可能希望门店直接将符合其个性化选择的服装送货上门。

我们预计，随着时间推移，数字化交互将改进更多实体体验，反之亦然。人与人之间有意义而温暖的交流和简洁便利的数字化交互终将实现无缝融合。

“个人专属”的设计

2020年1月的一项调查显示，3,000名高管认为改进人感体验对公司发展极为重要。但其中96%的高管认为，目前在设计和推出人感体验的产品时，还面临很多困难。[7]

领先的企业和品牌正在探索各种方法，与人感体验设计师一起打造各种提升内在价值，且整合体验与信息的数字化交互体验。这些设计师心思细腻，充满想象力，追求与消费者产生共鸣，能够为需求、行为和目标相似的消费群体打造极致的可信交互体验。他们洞察到客户旅程中的各种微妙元素，并通过各种方式组合这些元素，以达到客户和品牌皆大欢喜的效果。为同类消费群体设计的体验可能比*一刀切*的体验效果更好，但这仍然不符合定制的理念。

在定制体验探索过程中，企业协同设计师和开发人员进行跨团队合作，根据消费者的个人行为、需求和价值观，为其打造真正的“个人专属”定制体验。

由于人感体验设计飞速发展，设计师/开发人员协作方式也已过时。新一代人感体验设计师已然诞生：人感体验设计师本身就可以通过代码编程完成设计，消除了设计与开发之间的鸿沟。通过创造力和技术的结合，设计师/开发人员可以基于实时的个体行为和偏好数据，打造无缝体验。

新一代人感体验设计师已然诞生：以代码为桥梁的人感体验设计师。

通过人工智能和机器学习的应用，设计师/开发人员可以加深对个人消费者需求的洞察，并基于对其个人特质、所处地理位置及偏好，为其打造定制体验。

通过技术，将信任体验规模化到十亿级

随着人感体验和数字化体验的日益融合，为了提供有意义的人感体验，建立信任至关重要。如前文提及的伦敦裁缝师，在定制西装的设计与制作过程中，亦或是任何定制体验中，信任是客户体验的核心。正因为信任，哪怕在出行困难的疫情期间，客户也会一次又一次亲身到裁缝师处进行定制。客户不信任由机器人量体裁衣，除非裁缝师可以精确指导机器人的动作。

那么，对于公司来说，如何扩展一对一体验以满足数亿人的需求呢？为实现这一目标，需要技术赋能并推广人性化设计。存在两种技术，既可能增强信任，也可能破坏信任，即人工智能和个人数据应用。

为提供有意义的人感体验，建立信任愈发重要。

为驱动日益强大的人感交互，算法和系统将需要大量的个人数据和信息。信任对交互至关重要，为了建立这种信任，组织将需要精心规划技术方案，以令人信赖且合乎道德的方式行事，我们在*《2020年技术趋势》*的*《技术道德与信任》*部分亦已提及。此外，为满足地方、区域、国家和国际各级数据使用法规的要求，精心的规划和设计更加必不可少。

支持当今*十亿级定制*趋势的直观体验式技术正在为可能的大规模人感时代奠定基础。正如我们在*《2020年技术趋势》*中所述，情感计算技术（例如自然语言处理、面部表情识别、眼动追踪和情感分析算法）可以分辨、理解并回应人类情感。目前，真正的人际社交仅限在同一空间里的人。电话或网络摄像头等技术可以将我们与他人连接，但它们信息的中转。通过技术上信息中转的连接确实有所帮助，但在情感交互上作用有限。

插图《定制体验交易的技术工具》（第132页）概述了支持*十亿级定制*趋势的基础技术。我们发现，很多技术已经诞生多年，而且变得越来越智能。但不同的是，技术交叉融合带来了各种可能性。试想一下，如果在手机上增加激光雷达传感器和增强现实的功能，或是通过人工智能或机器学习技术实现超精准的个性化，可能带来哪些创新？越来越多的案例表明，真正的价值在于技术的交叉融合。

每项技术单独看都极具威力。而当我们将这些技术交叉融合后，就能进一步产生识别和回应情感的能力、跨渠道无缝交易的能力、在虚拟和数字化空间自由穿梭的能力，加之对日益增强的移动化平台的应用，我们可以打造新一代人感体验。

定制体验交易的技术工具

支持*十亿级定制*趋势的许多技术已诞生多年，并几经迭代，演变得越来越智能。不同的是这些技术有效交叉融合后带来的指数级的威力增长。

全渠道营销平台

随着数字化交互和实体交互的融合，我们看到，传统数字化营销平台正在向全渠道数字化营销平台演变。通过消费者线上实时定位，线下精准识别能力的双重进步与有机结合，使得全渠道数字化营销平台实现精准有效的无缝互动。借助*MLOps*技术赋能，这些营销平台可以为客户提供更精准、投入产出比更高的产品服务推荐、提醒及促销活动方案。[8]

手持设备即平台

手机等设备不再只是用来打电话，而已经成为精密的移动计算平台。当今的先进设备配备日益强大的摄像头、全球定位系统（GPS）&位置传感器、激光雷达空间测量仪、在现实场景中叠加虚拟物体的本地增强现实库、5G高速连接等功能。在不久的将来，手机可能还将具备人体扫描功能，以支持虚拟服装试穿，并能识别服装是否合身。[9]

情感计算

情感计算（Affective Computing），有时也被称为情感人工智能（Emotion AI），增强了计算机实时理解和回应人类情感的能力。无论是借助自然语言处理、情感分析、语音压力分析，还是借助微表情识别分类摄像头，人工智能识别人类情绪和意图的能力正在提升。“它”可以是一位虚拟销售员，为消费者提供建议，引导消费者到喜欢的商店，并为消费者找出可能喜欢的特价商品。或者，“它”也可以是一位虚拟客服代表，回应消费者的意见，并按照提前设置好的脚本说服消费者不要取消服务。这种服务提供是“一对一”定制化的，只有这位虚拟客服代表可以访问该消费者的所有历史数据记录，并为其量身打造完美的客服方案。[10]

空间网络

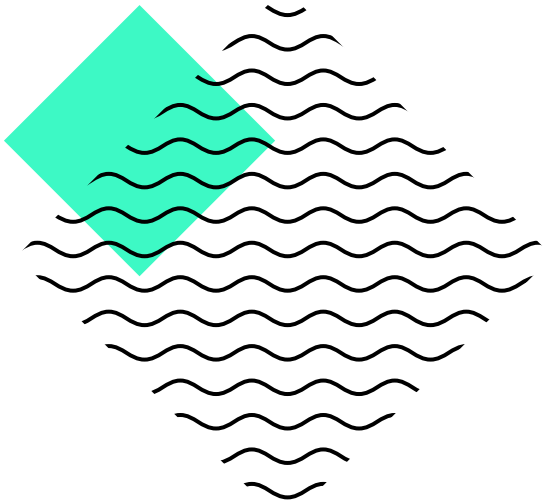
空间网络技术结合了现实世界的高分辨率制图与增强现实和虚拟现实功能，可以将虚拟物体投影到现实世界。空间网络利用手机、平板电脑、耳机等设备中内置的强大技术，让用户可以与越来越逼真的虚拟环境互动。随着空间网络技术的发展，用户将能够与实体空间中的信息互动，而无需借助传统的屏幕、平板电脑和手机。[11]

新一代身份管理

可信交互的基础是知晓用户身份。没有可靠的身份验证，组织可能因数据泄漏而失信。身份管理系统正在努力研究，希望补充凭据验证和双重身份认证，并引入生物特征识别、行为认证和其他先进的身份认证机制。

未来之路

在新冠疫情造成的动荡不安中，人们更渴望获得真正的人际交互体验。企业正在整合完善现有和新兴技术，通过实体与数字化有机结合的体验来吸引客户。其中，最佳体验是以更人性化、更可信赖的方式精准面向个人主体，使打造十亿级定制体验成为可能——在用户想要的时间按其喜欢的方式提供需要的产品。



我的分享

Hans Neubert

Gensler数字体验设计
业务线主管及全球负责人



实体环境是体现我们与品牌和企业关系的重要信号。

数字化领先企业也在开设线下实体店，以增加与客户的互动。从很多方面看，由于这些企业已经拥有强大的数字化基础设施，因此，他们更容易打造数字化与实体相融合的体验。

然而，在历史悠久的建筑行业，数字化进程较为缓慢。作为世界上最大的建筑事务所，Gensler完善了拼装数千，乃至数万个活动部件的物理过程，并最终呈现出一个安全、实用、美观的建筑作品。房地产仅是建筑行业数字化转型的开端，建筑行业具有丰富的围绕个性化需求定制设计、量身打造建筑的经验，这也是该行业开展数字化转型的先天优势。

我的设计团队旨在由内而外颠覆事务所。我们正在帮助Gensler从实体建筑修建和室内设计转型为打造综合体验。我们正在融合实体空间与数字化交互，希望为终端用户（包括员工、运动爱好者、学生、乘客或顾客等）打造个性化体验。

疫情加速了技术变革，并推动新的创新。其中有些讨论早已展开，但直到现在才获得更多关注：现在，首席执行官愿意倾听我们介绍如何通过数字化体验装饰建筑环境，让办公楼更具个性和魅力。例如，在模拟世界中，建筑物上有实际标志指示如何前往出口或电梯处。而在这个全新世界，员工远程访问办公室时，其平板电脑上的会议邀请就是安全通行证、电梯钥匙和会议室路线图。对数字原住民来说，这好像并非什么大变革，但对房地产等行业而言，这确实是大变革。从某种意义上说，我们短短六个月内就前进了7至10年。

我们正在帮助Gensler从实体建筑修建和室内设计转型打造综合体验。

Gensler还扩大了我们的设计服务范围，涵盖了用户参观建筑物之前、期间和之后的各种体验。例如，球迷之前仅在进入体育场时与球队互动——然而体育场属于更广阔旅程中的一环。因此，作为球队老板，您不仅希望在体育场内与球迷加强互动，还想知道如何在比赛前、比赛中和比赛后与球迷联系互动。我们正在考虑360度全面球迷交互体验。

我们还让不同背景的人员参与设计过程，以便进一步了解终端用户的需求。除首席执行官和房地产负责人外，我们还引入了信息部门、市场营销部门、品牌部门、人力资源部门等，了解跨专业、跨部门的多方观点。

不过，为提供更加个性化的体验我们也面临阻力，即缺少一个可以构建定制化数字元素的实体建筑城市平台。我们正在努力完善这个平台，但在此之前，设计和打造360度用户体验的速度比我们和客户所预想得更加缓慢，成本也更加高昂。

与此同时，Gensler正在致力于打造更高阶的体验。我们不只是为业主或房地产开发商设计，还为终端用户设计。我们不能仅仅考虑一部分人的需求，所有人的需求都应被公平对待。同样，仅出于安全考虑进行设计远远不够，我们的设计还需要考虑全球健康和环保，因为建筑物也是气候变化的主要影响因素之一。

传统建筑事务所要转型为以建筑为主导的体验设计事务所绝非易事，此项创举也不会立即获得回报。我们能这样做，是因为我们是一家员工所有制企业，而且我们始终致力于投资新一代。我们正在大力推动自己的未来。

中国分享

华思远

德勤管理咨询中国数字化客户与营销事业群总裁



随着中国新世代消费者崛起及全社会数字化转型的浪潮，以消费者为核心的数字化转型（“消费者运营数字化”，“消费场景个性化”，“消费体验定制化”以及“消费形式多样化”）已成为当代中国企业数字化转型的核心课题。中国企业通过引入智能化技术、收集前端消费者大数据及快速优化重构企业端到端的业务来提升企业综合竞争力。为了更好地适应中国市场，数字化进程还处于前期探索阶段的海外跨国企业也正在积极性调整其数字化战略。

汽车行业

经历了2019年的小幅下降和行业白热化的竞争，2020年中国汽车行业面临转型升级，新零售的发展、消费者消费习惯的改变对汽车行业的发展提出了新挑战：客户更注重优质、个性化体验的同时数字化技术的进步也在重塑企业全价值链。

在后疫情时代，为了方便客户足不出户体验车型，VR看车的模式应运而生，通过更加逼真的虚拟交互和生动的产品介绍让客户提前了解车辆的特点，并通过智能在线配车和线上互动获取更广泛的客户偏好信息。进店后，企业通过唯一ID整合相关数据，依据线上获取的客户关注车型及多维兴趣喜好为客户提供具有针对性的个性化服务。在商用

车领域，遍布车辆的传感器和智能驾驶辅助平台可以实时感知驾驶员的驾驶情况并综合分析路况，给出车辆驾驶安全和节能省油等建议。

家具行业

中国家居行业消费群体更加趋向年轻化，追求高品质家居生活，这一趋势推动了家居定制化的发展。伴随科技网络发展，智能化线下体验也成为诸多家居企业积极探索的领域。

3D智能设计已然成为行业领先企业标配，3D智能设计可以根据消费者所在小区和概要需求智能匹配类似的不同设计风格作品，并且可以按照消费者需求链接各大家居品牌商，用所见所得的方式呈现未来的设计空间，为消费者提供个性化服务，提升客户体验满意度并实现沉浸式购买。客户在完成购买后，可以通过手机APP查看家装进度，也可以直接线上预定维修、清洁等售后服务，实现一站式家居服务。

服装行业

随着近年来直播带货的兴起，消费者购买行为正在经历从线下至线上的快速转变，然而，消费者对线上门店的服装产品缺乏直观体验。应对线上购物实感体验和试穿环节存在的缺陷，服装品牌开始尝试将线上客户引流至线下门店。

个性化定制产品已经成为了服装行业打造差异化的亮点，随着技术的发展，越来越多的品牌将增强现实技术（AR），对象跟踪技术和投影系统融入定制过程，让消费者能够直观的看到设计成果。部分时装品牌基于人工智能和仿真技术在门店推出虚拟试衣系统，通过智能摄像头捕捉用户正面画像，迅速还原出用户专属3D模型，并将3D服装模型陈列在虚拟试衣镜中，在提升购买率的同时增强了品牌吸引力。

管理者视角



战略 // 疫情赋予了首席执行官作为终端用户专家这一角色新的重要意义。[12] 公司在设计实体与数字化相融合的安全体验时，需积极响应客户的价值观、风险承受能力和偏好。首席执行官是推动这种人感体验策略执行落地的关键角色，包括考虑通过技术促成新的商业模式（如，促进虚拟购物和虚拟服务提供），以及改变人们对品牌的期望。我们的最终目标是打造一致的人感体验，而自上而下确定方向有助于首席执行官领导公司实现其价值观和愿景，积极应对前所未有的时代变革。



财务 // 随着以人为本的设计不断改进，IT不断为财务团队提供更多案例，首席财务官应特别关注投资汇报测算的相关因素：哪些指标可以证明投资有效性（如，投资回报率ROI、媒介投放成本CPM等）？哪些产品或服务需被颠覆？此外，在以数字化引领的经济环境中，首席财务官应考虑人际交互对会计和估值的影响。他们可能需要重新审视减值或销售税等概念，以评估哪些标准会对公司财务能力产生影响。高质量的人感体验平台的价值可能很难量化，但它仍旧可以成为公司绩效的关键指标。



风险 // 实体与数字化结合打造混合用户体验。相对于纯粹的实体或数字化客户交互，在这种全新环境中，隐私问题可能会更加凸显。这种转变可能会让首席风险官重新思考密码等传统安全方法，以及选择移动设备生物特征识别等新方法。随着组织日益能够使用技术跨渠道识别独特客户及其数据，他们应密切关注隐私问题。风险负责人可能还在处理人感体验的代际分歧，因为数字原住民与前几代人对人感体验的期望差异巨大。[13] 网络安全和混合体验的飞速发展可能要求组织吸引那些尚未做好变革准备的客户。因此，首席风险官要在消费者之间建立信任，这一角色变得空前重要。

准备好了吗？

关键问题

1

您的客户旅程有多敏捷？是否实现线下线上全渠道无缝连接且保持一致？客户真实体验如何？

2

您的组织是否正在尝试一些技术，打造更加个性化的面对面体验和数字化体验？

3

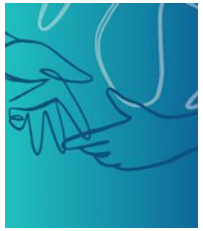
您的客户数据格式是机器可读格式吗？除人口统计数据和交易数据外，您可以访问其他客户数据（例如行为、态度、情感和偏好）吗？您如何使用技术来建立客户信任？

了解更多



以品牌为纽带

*了解*知晓消费者需求如何帮助品牌在整个企业建立情感纽带。



动荡时代的人感体验

*收听*每周实时对话和见解，了解品牌如何应对不确定性。



人感体验：认识自己

浏览《2021年全球营销趋势》，了解组织如何促进人际关系，以满足利益相关者的需求。

作者

我们的洞见有助于您利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨聊聊。

Erik Duffield

德勤数字体验管理平台总经理
德勤管理咨询
eduffield@deloitte.com

Amelia Dunlop

德勤数字首席体验官
德勤管理咨询
amdunlop@deloitte.com

Nelson Kunkel

德勤数字首席设计官
德勤管理咨询
nkunkel@deloitte.com

资深撰稿人

Alex Kelleher

董事总经理，
德勤管理咨询

Rich Whalen

董事总经理，
德勤管理咨询

尾注

1. David Segal, "To survive the pandemic, Savile Row cuts a bespoke strategy," *New York Times*, November 15, 2020.
2. Deloitte Digital, *HX in times of uncertainty*, accessed November 25, 2020.
3. 同上。
4. Larry Dignan, "Uber vs. Lyft: How the rivals approach cloud, AI, and machine learning," ZDNet, May 10, 2019.
5. Anne D'Innocenzio, "Brands born on the internet embrace physical stores," Associated Press, December 11, 2018.
6. Anthony Ha, "Facebook and Instagram roll out Shops, turning business profiles into storefronts," *TechCrunch*, May 19, 2020.
7. Deloitte Dbriefs Webcast, "Designing emotionally intelligent human experiences," Deloitte, January 9, 2020.
8. Angel Vaccaro et al., *Beyond marketing: Experience reimagined*, Deloitte Insights, January 16, 2019.
9. Deloitte Insights, *Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity—Tech Trends 2018*, December 5, 2017.
10. 同上。
11. Allan V. Cook et al., *The Spatial Web and Web 3.0: What business leaders should know about the next era of computing*, Deloitte Insights, July 21, 2020.
12. Benjamin Finzi et al., *The CEO as ultimate end-user ethnographer: Leading the way to understanding customers' human experience*, Deloitte Insights, March 16, 2020.
13. Chris Farrell, "Working from home, the great divide: Why coronavirus is a double whammy for older workers," MarketWatch, April 28, 2020.

DEI技术：公平工具

技术领导者的角色

与DEI及企业领导者合作，使用技术型解决方案来应对复杂的员工挑战。





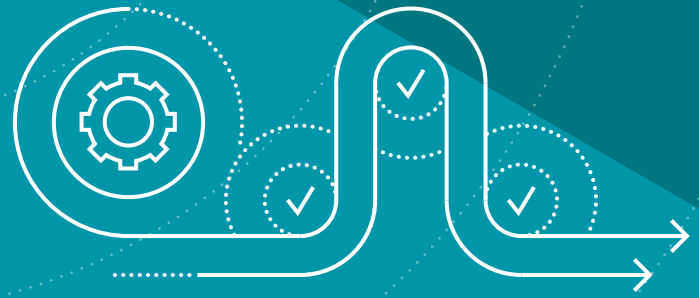
DEI劳动力成果

DEI技术可以从招聘与晋升、领导力与文化以及衡量与分析等各方面支持劳动力成果。



DEI技术注意事项

合作、负责任的数据实践和反馈机制是技术型DEI劳动力战略的重要组成部分。



趋势 9

DEI技术：公平工具

加强技术领导者在培养员工必备素质中的角色

早在2020年夏爆发举世瞩目的社会正义抗议活动之前，企业领导者就已了解多样性、公平性和包容性（DEI）的事例。但这些事件促使许多组织将DEI上升为企业发展的必备条件。事实上，96%的首席执行官认为DEI是当前的战略重点。[1] 追求社会公正并非唯一原因：早期研究表明，与缺乏包容性文化的组织相比，拥有包容性文化的组织实现或超越财务目标的可能性高一倍，实现高绩效的可能性高两倍，实现创新敏捷的可能性高五倍，改善业务成果的可能性高七倍。[2]

员工DEI计划和政策鼓励并支持组织内所有人都能代表和参与。*多样性*、*公平性*和*包容性*的定义因组织的关注点和文化而异，但一般而言，员工多样性包括人口、技能和经验等各方面，而公平性则是指所有员工享有公正平等的权利、机会、资源和发展动力。包容性文化支持公正、公平和尊重，给予员工归属感，让员工感觉受到重视，获取赋能。

多样性、公平性和包容性对全球现有员工和潜在员工都很重要。2020年联想/英特尔联合进行的一项全球员工研究表明，求职者在决定申请或接受一份工作时，组织的DEI政策和绩效是重要的考虑因素。

在所有市场中，过半员工表示，在决定申请哪家企业以及是否接受一份工作时，DEI绩效“极其”或“非常”重要。在中国（89%），巴西（88%）和美国（75%），这一比例甚至更高。[3]

尽管大多数组织都认为DEI很重要，但许多工作尚未完成。在德勤对外开展的*2020年人力资本趋势调查*中，79%的受访者表示，培养员工归属感对组织的成功至关重要，93%的受访者认为这可以提高组织绩效。然而，仅13%的受访者表示其组织“已做好充分准备”来应对这一趋势。[4]

我们希望企业着手准备，积极迎接这一趋势，加紧使用技术来支持员工全生命周期所有方面的DEI成果——从人才寻访到员工体验、激励、保留和发展。

技术在支持DEI劳动力战略中的角色

早期DEI员工计划关注的是个人——涉及指导、资助、培训和发展。近年来，越来越多企业开始全盘考虑，面向整个组织推出获得领导战略

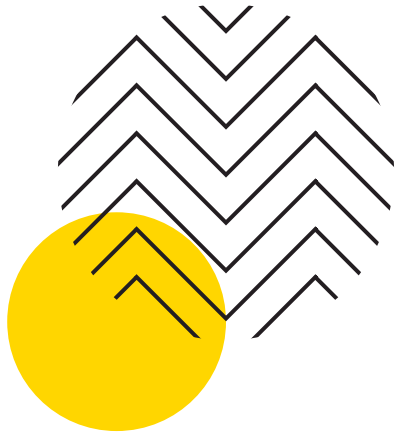
支持的员工计划，制定相应的政策、流程和文化来解决个人和组织的偏见与不公。

虽然通常是由人力资源专业人士负责领导DEI员工战略工作，但是技术领导者因为要设计、制定和执行技术型解决方案来解决日益复杂的难题，因而也成为像战略合作伙伴一样的重要人物。他们可以通过重新设计数据的收集、管理、分析和报告方式，帮助发现哪些方面缺乏多样性或公平性。技术领导者还可以整合整个员工生命周期各种解决方案所需的技术专长和战略愿景，最终将它们嵌入组织的技术架构与流程中，在整个工作环境全面推动DEI。

多样性、公平性和包容性对全球现有员工和潜在员工都很重要。

这些工具可以无缝整合到员工和经理日常工作协作所用的软件中，让员工在关键时刻可以选择促进行为公平的技术解决方案。例如，正在准备年度绩效评估的经理可能会收到潜意识偏见的微培训通知。

人工智能可以帮助领导者了解个人行为及其变化，从而加强并优化可以促进DEI的行为。越来越多供应商提供专用的解决方案来支持组织DEI战略的各大要素，人力资本管理套件提供基于云的定制分析工具和面板，可以在整个人才生命周期支持DEI，全面反映组织的进展情况和机会。



DEI技术旨在应对员工挑战

DEI技术解决方案可以使用人工智能/机器学习和高级分析，让您深入了解人才引进、晋升、幸福感和保留等方面的情况。其他技术则可为领导者和决策者提供反馈和指导。所有技术都希望减少决策方面的人为差错和偏见，同时提高组织绩效，促进组织创新。以上只是几个示例，说明组织如何使用技术工具支持DEI成果。

领域	描述	机会
招聘与晋升	工具有助于发现、招聘和培养多元化人才，推动建立多样化人才库。	• 使用自然语言处理（NLP）发现并处理招聘公告中带偏见的语言 • 使用人工智能在招聘过程中的关键时刻提醒招聘人员注意潜在偏见 • 通过人才搜索平台访问大量资质合格的多样性人才 • 使用人工智能、机器学习和自动化技术客观确定职位或晋升的“最佳”求职者[5]
领导力与文化	工具有助于领导者建立包容性文化，吸引和留住多样性人才。	• 使用组织网络分析和社区建设社交平台帮助在工作组织中培养包容性和归属感 • 使用自然语言处理和机器学习提高绩效评估的客观性 • 使用行为评估工具和学习平台了解培养包容性领导者所需的行为变化
衡量与洞见	数据和分析工具可用于建立组织基线、衡量进展情况以及提供可行洞见。	• 使用高级分析、数据可视化和交互面板监测DEI关键绩效指标（KPI），例如薪酬与晋升公平 • 利用数据洞见将人员与各种工作机会和指导相匹配 • 使用预测模型预测哪些员工可能离职，以进行主动干预 • 使用高级分析对DEI工作成果进行定性和定量评估

使用技术驱动DEI成果的注意事项

一些组织认为，DEI工作只是“解决”特定员工挑战的短期举措，而非循序渐进指导改善整体绩效、促进创新的长期战略。致力于实现员工DEI战略长期效益的组织分享了一些经验教训：

- **与整个组织合作**。拥有一位由首席执行官支持赋权DEI高层领导者，对于制定和执行高效DEI战略至关重要。DEI领导者应与技术领导者合作，选择和实施合适的技术工具，生成有意义的指标、洞见和数据，以此支持DEI战略。

- **制定计划和基础架构以协助整改纠正**。在收集敏感数据之前，请确保制定清晰的数据处理计划，包括可能根据一系列潜在的调查结果，应该采取哪类操作。了解不按计划整改不平等问题可能会使组织承担法律责任。考虑这类数据收集和/或分析计划时，必须与法律顾问和人力资源顾问密切合作。

- **充分利用现有数据**。许多组织将大量有用的员工数据存储在孤立的数据库中。这些数据可用于发现机会，创建可用于评估DEI战略成果的历史基线。（*《机器数据革命》*一章讨论了组织如何应对数据挑战。）咨询法律和隐私团队，了解是否可以以及如何将之前收集的数据用于各种目的，这一点至关重要。此外还应考虑使用公开数据源。例如，一家美国政府机构使用购买的开源数据创建了一种工具，在招聘各类人才时帮助识别位置。

- **谨慎收集新数据**。组织应咨询其法律和隐私团队，了解可以采用哪些适当方式（如有）向员工发送通知或征求员工同意，以及如何使用和保护所收集的任何个人数据。有些人可能不愿分享DEI相关信息，因此要让员工可以自行选择，保证并非必须要参与，并确保信息使用公开透明。可以考虑隐藏信息，消除信息与个人之间的关联，同时汇总有用信息作为决策之用。德勤的*《2020年技术趋势》*就如何*以合乎道德的方式使用技术*来维持员工信任提供了更多洞见。

- **征求有关DEI工具的各种反馈**。随着大量新技术进入DEI技术市场，有些工具（特别是具备人工智能/机器学习功能的工具）可能会加强偏见或带来新的偏见。考虑新的DEI技术时，应积极听取不同团队的反馈意见，并采取相应措施，因为不同团队会认真思考工具，发现意想不到的问题，了解他人的敏感之处。[6]

未来之路

DEI技术工具可以提供有意义的洞见、指标和数据，从而提供所需的客观性和公信力来推进DEI战略。但工具再好，也需要人来采取有效行动。适当使用技术有助于保持客观、一致和公平，但只有在领导持续致力于建设多元化员工队伍、公平环境和包容性文化时，技术才能发挥作用。

我们的分享



Doug Beaudoin
首席信息官，
德勤



Stephani Long
首席人才官，
德勤管理咨询



Kavitha Prabhakar
首席 DEI 官，
德勤管理咨询

德勤多年来一直倡导DEI，但直到最近才深入探索技术和数据驱动的洞见如何帮助德勤在整个人才生命周期内打造更加多元、公平和包容的体验。

2020年是不同凡响的一年，激发我们（以及其他许多组织的领导者）公开讨论将员工DEI作为公司优先事项的承诺，积极采取行动推动进展。

德勤董事会和执行委员会（特别是美国董事会主席 Janet Foutty和美国首席执行官Joe Ucuzoglu）的支持和承诺帮助我们迅速取得了重大进展。人才数据透明可能暴露潜在不公平，不透明则可能影响员工的敬业度和生产率，我们通过挑战自己，以此平衡这两种风险。

除获得高管支持外，高效的DEI战略还需要整个组织共同协作。德勤的IT部门正在与企业、人才组织和DEI团队合作，以适当方式将数据和技术工具纳入德勤的整体人才战略。

其中一个目标是利用技术更好地了解我们的员工，做出更明智的决定。为此，除必要的监管报告外，我们还需要访问人才数据。一直以来，我们的各种系统中都有大量可用数据，但并未实现整合，不便访问。因此，德勤正在实施人才分析计划，希望整合人才数据并生成洞见，帮助打造更加多元、公平和包容的工作环境。

我们还将收集并保护更多关于人才多样性的自我报告信息，包括可见和不可见的信息。现在，个人可以选择自行确认自己的背景及其他属性，也可选择接收同质群体和其他网络的通信，从而有助于他们在整个公司互动社交。

我们计划从通过数据分析获取理解洞察转变为使用预测分析帮助决策。例如，我们想知道哪些关键历史数据说明某人可能离职。通过监测现有员工的这些数据，我们可以发现哪些员工存在离职风险，从而选择采取适当措施，先发制人。

新的协作工具还有助于打造包容的虚拟环境。幸运的是，疫情爆发时，德勤正在推出视频会议。视频通话的可视可帮助员工发现团队的多样，鼓励包容，提供公平的参与机会。当然还有不少方面需要改进。例如，我们的IT部门就大胆接受挑战，着手改进员工的在线视觉图像。我们正在开发一款可自动调节网络摄像头和照明的应用程序，准确拍摄更多种肤色和发色，呈现每个人的最佳面貌。

最近几个月来，德勤继续收集和维护相关员工数据，通过数据分析在整个人才生命周期中提供有意义的可行洞见，在这方面取得了重大进展。我们还将使用并完善技术工具，协助打造更加包容的文化。纵然前路漫漫，我们始终致力于建设一个更加多元、公平和包容的社会，让所有人都能受益。

中国分享

Seth Colin De Grow

德勤管理咨询中国总监



中国视角：文化背景的重要性

在日益一体化和数字化的市场中，组织面临的共同挑战是全球集中计划的实施。跨国公司往往没有意识到并充分理解存在的差异，例如人口和文化方面的巨大差异，从而实施从总部到所有市场一刀切的做法。

为了解决这一问题，处于不同阶段的组织可以在全球推广DEI活动时反思，从而更好地理解文化的作用。图1概述了一些可以为成功助力的关键问题。

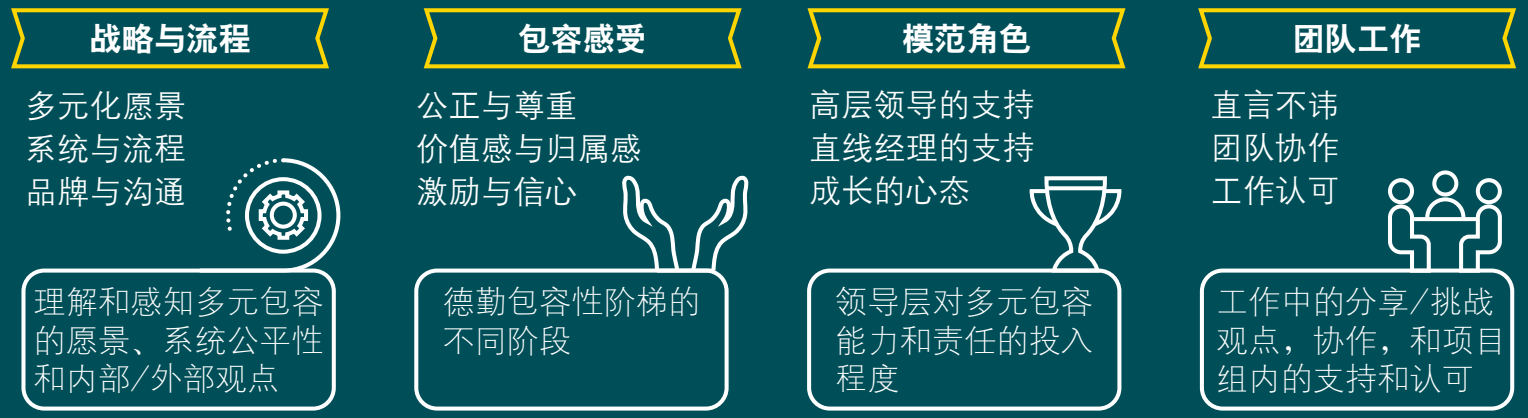


图1

1、信息获取

可以通过定向的DEI文化扫描来完成对组织整体当前状态的评估。我们在此以德勤的包容度指数（Inclusion Index）举例，该指数使企业能够:

- 收集多元化数据（包括人口统计学方面的数据和多样的思维观点）
- 创建跨团队和全体人员的包容度基线水平
- 识别支持或破坏包容度的驱动因素（如行为、系统）
- 与其他组织的结果对标参照
- 跟踪进度
- 为文化变革制定以数据驱动的路线图



2、理解阐释

在阐释调研结果时应当考虑差异。例如，中国文化中有“中庸”的概念，这可能会影响人们在做调查时的选择，即人们倾向于避免极端，而更多地选择中间区域。除了国家文化之外，还要考虑到组织文化和个人情况。

值得关注的是，德勤中国的女性领导层比例极高（近40%的合伙人和董事），而中国的汉族人口比例为91.6%，[7]这突显出人口方面，不同的国家和组织有不同侧重。此外，从民族文化的角度来看，不同地区也存在着显著的差异。通过对国家差异的研究（图2），以中美两国的比较为例，[8]能够说明文化的差异，以及在商业中考虑文化的重要性。

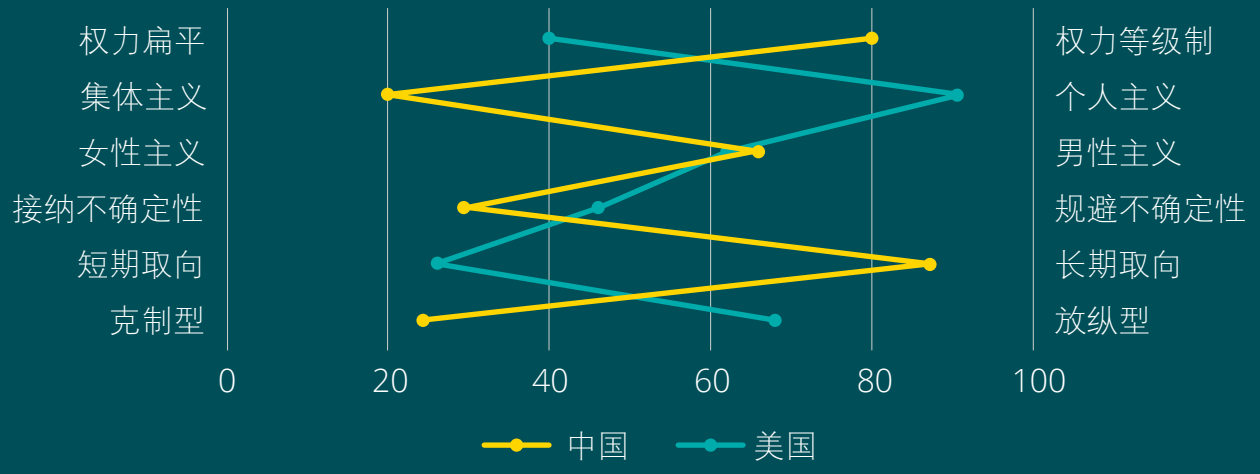


图2

可以看出，与美国相比，中国更注重等级制度，维护群体和谐，保持传统。应对这样的特点，在为中国制定计划时应当更优先考虑创造直言不讳的组织文化并鼓励多元的观点抒发。

3、行动

一旦建立了广泛的衡量标准，获得相关数据，并根据国家差异进行调整，就可以对行动的优先级进行排序，以适应而不是违背当地情况。在中国的背景下，继续支持不同团队的领导力发展，同时扩大组织中个人的发言权，既可以庆祝成功，又可以建立对话，而不必从根本上破坏和谐。中国广泛采用微信这样的交流平台，已经让不同级别的员工以一种非正式的方式聚集在一起。这在几年前是不可能的，也表明了技术在推动DEI的积极变化方面可以发挥的力量。

展望未来

大量的新技术将为DEI计划带来前所未有的好处。然而，在开发和部署DEI战略时，关注当地和区域的特点，如文化，将有助于确保相关和重要战略的成功。与来自总部集中模式的无意识偏见相比，**包容不同国家的观点**可以带来更广泛的代表性和文化平等



管理者视角



战略 // 越来越多的首席执行官制定了雄心勃勃的DEI目标，但却难以衡量进展情况。新出现的DEI工具有助于首席执行官开展必要的文化变革，从而减少偏见，打造包容的工作环境。为此，首席执行官应全面了解DEI的技术能力，并要求首席信息官和多样性负责人设计针对性的限制条件，确保妥善使用工具。在某些情况下，使用高级DEI分析的组织难以根据新的洞见采取行动，反而会带来更加复杂的问题。因此，首席执行官应与利益相关者合作，针对想要解决的每个包容性问题，量身定制策略，建设智囊团队。



财务 // 领导者正空前积极地告知公众其组织的社会责任愿景。因此，许多高瞻远瞩的首席财务官更能影响企业制定愿景，因为人才仍然是排名前五的优先事项。新员工了解企业的DEI承诺后，社会责任可能很快发挥更大作用，帮助留住人才。首席财务官可能不如其他人那样关注监测招聘偏见的包容性技术的细微末节，但他们应密切关注相关工具，培训员工所需技能，打造一支多元化的员工队伍。特别是在当前的虚拟环境中，首席财务官还可以利用远程工作模型来发现和招聘平常接触不到的各种求职者。



风险 // 在社会问题方面，许多人通常认为技术带有偏见。但是，工作环境偏见的根本问题不在于软件工具，而在于工具的制造者或使用者带有偏见。本章讨论的工具可提供所需的提醒或洞见，减少人为偏见。这些工具还可以管理数据，帮助组织承担责任，践行其多样性、公平性和包容性愿景。 首席风险官在管理透明存在的固有风险时，使用这些工具收集和分析数据可以帮助组织衡量DEI进展情况。然后，风险负责人便可设法使用预测性风险分析，在问题发生前就进行干预。

准备好了吗？

关键问题

1. 您正在评估哪些工具和平台来支持整个组织的DEI工作？
2. 您的DEI技术工作如何能聚焦整个员工生命周期，而非一些孤立计划（例如减少招聘偏见）？
3. DEI和技术领导者如何开展合作，实施能带来有效DEI成果的技术？

了解更多



技术系列的多样性、公平性和包容性

*探讨*组织如何在其技术组织内追求和实现DEI目标。



融合技术与幸福感

*了解*技术领导者如何使用新工具，并将其融入员工幸福感战略中。



人力资源技术在启动多样性和包容性战略中的角色

*了解*人力资源技术如何提供数据和工具，提高员工队伍的包容性。

作者

我们的洞见有助于您利用新兴趋势。如果您正在寻求新的观点来解决难题，不妨聊聊。

Christina Brodzik
首席高管，咨询 DEI 实践负责人
德勤管理咨询
cbrodzik@deloitte.com

Kristi Lamar
董事总经理
德勤管理咨询
klamar@deloitte.com

Anjali Shaikh
美国首席信息官计划体验总监
德勤管理咨询
anjalishaikh@deloitte.com

资深撰稿人

Bill Docherty
董事总经理，
德勤管理咨询

Donna Cobb
高级经理，
德勤管理咨询

Louise Nickson
总监，
Deloitte MCS Limited

Devon Dickau
高级经理，
德勤管理咨询

Cindy Skirvin
首席高管，
德勤管理咨询

Josh Graham
高级经理，
Deloitte MCS Limited

Marc Solow
董事总经理，
德勤管理咨询

Kamilah Smith
高级经理，
德勤管理咨询

Simona Spelman
首席高管，
德勤管理咨询

Richard Odufisan
经理，
Deloitte MCS Limited

尾注

1. Deloitte, *Insights on CEO priorities and predictions*, October 2020.
2. Juliet Bourke, *Which Two Heads Are Better Than One? How Diverse Teams Create Breakthrough Ideas and Make Smarter Decisions* (Australian Institute of Company Directors, 2016).
3. Lenovo Group and Intel Corp., "Diversity and inclusion in the global workplace: 2020 research brief," 2020.
4. Erica Volini et al., *Belonging: From comfort to connection to contribution*, Deloitte Insights, May 15, 2020.
5. Mercer, D&I Technology, February 2019.
6. Kavitha Prabhakar, Kristi Lamar, and Anjali Shaikh, *Innovating for all: How CIOs can leverage diverse teams to foster innovation and ethical tech*, Deloitte Insights, November 18, 2019.
7. 2010年第六次全国人口普查数据主要数据公报，国家统计局，2012。
8. G. Hofstede et al., *The 6-D Model of National Culture*, accessed February 23, 2021.

特别鸣谢

执行主编

Scott Buchholz
新兴技术研究总监兼政府及公共服务行业首席技术官
德勤管理咨询
sbuchholz@deloitte.com

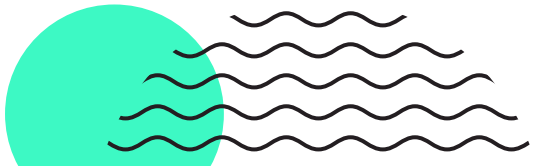
Scott Buchholz拥有逾25年技术创新与实施经验，致力于帮助客户运用技术来转变组织践行使命、开展业务的方式。他为各行各业的组织提供建议和洞见，说明如何推动技术及其组织的发展，从而提升组织的绩效、效率和效力。

作为德勤管理咨询政府及公共服务实践首席技术官，Buchholz 积极与客户合作，在新兴技术、旧版系统现代化改造和解决方案体系结构等多个领域实施创新。作为事务所的新兴技术研究总监和*《技术趋势》*的发起人，他帮助发现、研究和支持未来有望显著影响市场和客户业务的技术趋势。Buchholz还领导德勤探索量子计算和量子技术。

Mike Bechtel
董事总经理兼首席未来学家
德勤管理咨询
mibechtel@deloitte.com

作为德勤管理咨询的首席未来学家，Mike Bechtel帮助客户制定战略，使其在面临停顿和中断时蓬勃发展。他研究了可能对企业未来产生重大影响的新型指数型技术，并与打造此类技术的初创公司、老牌企业和学术机构建立联系。

在加入德勤之前，Bechtel是Ringleader Ventures的领导者，他于2013年与他人共同创办了这家早期风险投资公司。在此之前，他曾担任Ounce Prevention Fund的首席技术官，这是一家全国性非营利组织，致力于为面临危险的青年提供儿童早期教育。Bechtel的第一份工作是在一家全球专业服务公司从事技术研发，他凭借十多项美国专利，成为公司的全球创新总监。他目前在美国圣母大学担任企业创新教授。



管理者视角撰稿人

战略

Benjamin Finzi
美国及全球首席高管计划负责人 | 德勤管理咨询

Andrew Adams
首席高管 | 德勤管理咨询

Louis DiLorenzo Jr.
首席高管 | 德勤管理咨询

Ashok Divakaran
首席高管 | 德勤管理咨询

Anne Kwan
董事总经理 | 德勤管理咨询

Benjamin Stiller
首席高管 | 德勤管理咨询

账务

Steve Gallucci
美国首席财务官计划负责人 | 德勤

Ajit Kambil
首席财务官计划全球研究总监 | 德勤

Moe Qualander
首席高管 | 德勤会计师事务所

风险

Deborah Golden
美国网络与战略风险负责人 | 德勤会计师事务所

Irfan Saif
德勤美国董事会成员| 德勤会计师事务所

撰稿人

Sachin Agarwal, Zachary Aron, Angel Ayala, Nithyasree Balasubramanian, Leo Barbara, Amod Bavare, Hanif Bejestani, Armando Betancourt, Rupesh Bhat, Andrew Blau, Mike Brinker, Rick Burke, Michael Calienes, Sudeep Chakraborty, Enoch Chang, Ashish Chauhan, Mike Clendon, Dave Couture, Andrea D'Alessandro, Titikhya Dey, Tatiana Dominguez, Aaron Dozzi, Michael Fancher, Art Fitts, Nairita Gangopadhyay, Shubhrapratim Ghosh, Purba Ghosh, Nidal Haddad, Diogo Henriques, Sarah Jersild, Andrew Jolly, Samikhya Joshi, Sriram Kailasanathan, Alexandria Kang, Khalid Kark, Jon Kawamura, Rupert Kay, Abrar Khan, Aref Khwaja, Vamsee Kota, Yadhu Krishnan, Manish Kumar, Vishnu Kumar, Naren Kunapareddy, Santosh Kutty, Rafi Lav, Jesus Leal Truillo, Victoria Lee, Mark Lillie, David Linthicum, John Lu, Alpesh Makwana, Cesar Marto, Brian Meeker, Grace Messara, Mariahna Moore, Narasimham Mulakaluri, Sampath Murki, Sri Myneni, Aleks Ontman, Genevieve Oudar, Shruti Panda, Ann Perrin, Dalibor Petrovic, Jack Polson, Jose Porras, Vishal Prajapati, Jason Price, Megha Priya, Muthu Rajendran, Bill Roberts, Aaron Roe, Keihan Sedghi, Karen Shea, Kushagr Singh, Hariom Sinha, David Sisk, Kelly Smith, Anna Spikings, Joey Suing, René Theunissen, Jon Tidd, Arpan Tiwari, Brian Umbenhauer, Aman Vij, Jason Wainstein, Mike Wyatt, Sourabh Yaduvanshi, Abhilash Yarala, Thomas Zipprich 和德勤洞见知识服务团队。

研究团队

负责人

Erica Cappon, Cristin Doyle, Dave Geyer, Chris Hitchcock, Emeric Kossou, Dhruv Patel, Alex Jaime Rodriguez, Katrina Rudisel和Samantha Topper。

团队成员

Roudy Antenor, Shenbagamoorthy Arunachalam, Angela Chen, Serena Chen, Andrea Cuadros, Rahul Datta, Chirag Dixit, Ankush Dongre, Carrie Ge, Mayank Gupta, Ripu Jain, Carter Johan, Heather Kelly, Dhir Kothari, Shantanu Kulkarni, Nitin Kumar, Siva Kuna, Madeline Mantych, Allie McIlwain, Katherine McNally, Spandana Narasimha Reddy, Rani Patel, Abhishek Pattnaik, Kshitij Pratap Singh, Rohit, Rohit Singhal, Elizabeth Thompson和Paige Zellner。

特别感谢

Stefanie Heng，您是我们了不起的向导，在整个研究、开发和出版过程中严格要求一切，在高压下也始终保持沉着冷静。您为我们制作电子表格，列出待办事项，不断发送电子邮件，确保我们所有人都跟上步伐，还提供富有创意的解决方案，帮助我们摆脱混乱。

Anh Nguyen Phillips，您是我们的研究领导者，严格监督我们的整体研究工作，熟练制定各项规则。您始终保持理性，高瞻远瞩，擅长提出问题，帮助我们在高压下仍淡定工作。

Doug McWhirter，您是机智幽默的缪斯，不断提取头脑风暴和奇思妙想的精华，精心筛选无数采访、海量研究和大批中小型企业。感谢您为我们的研究项目平添稳重和幽默。

Dana Kublin，您是才华横溢的图形向导，精准地将我们的奇思妙想绘制成富有见地直观信息图。感谢您孜孜不倦地将文字转化为图像，通过图形和插画更好地展现我们的趋势。

Caroline Brown, Tristen Click和**Linda Holland**，你们是一支技艺精湛的创作团队。你们将专业术语翻译成英语，将闲聊信息绘制成信息图，创作能力首屈一指。感谢你们总是加倍努力，并关注每一个细节。

Matt Calcagno, Kelly Gaertner, Natalie Martella, Abhijith Ravinutala和**Maria Wright**，感谢你们让*《技术趋势》*按时发行。因为你们的帮助，我们在采访、二次研究、写作、内容审查、图表等所有环节都能跟上节奏。

Cheylin Parker, Tracey Parry, Daniella Ramirez和**Tiffany Stronsky**，感谢你们出色的营销、持续的沟通和主动的公关活动。你们的持续鼓励确保我们连续11年发布本报告。

Matthew Budman, Blythe Hurley, Hannah Rapp和德勤洞见团队。我们年复一年的精彩合作，得以使每年的*《技术趋势》*都再创新高。

Jodi Gray, Matt Lennert, Mackenzie Odom、**Joanie Pearson, Samantha Trunzo, Alexis Werbeck**和**Green Dot Agency**，感谢你们长期帮助我们传达信息，编撰出精美绝伦的*《技术趋势》*。

德勤管理咨询中国业务联系人

黄伟强
德勤管理咨询中国
客户，行业和市场战略总裁
woolfhuang@deloitte.com.hk

孟晓凡
德勤管理咨询中国
企业技术与绩效事业群总裁
denmeng@deloitte.com.cn

华思远
德勤管理咨询中国
数字化客户与营销事业群总裁
phua@deloitte.com.cn

李伟杰
德勤管理咨询中国
战略、数据分析与并购事业群总裁
klee@deloitte.com.cn

王大威
德勤管理咨询中国
人力资本事业群总裁
junglewong@deloitte.com.cn

胡伟杰
德勤管理咨询中国
核心业务运营事业群总裁
davidwwu@deloitte.com.hk

业务/媒体垂询，请致信：
cndcmarketing@deloitte.com.cn

Deloitte.
Insights

在 www.deloitte.com/insights 注册，获取德勤洞见的更新消息。

关注 @DeloitteInsight

www.deloitte.com/us/TechTrends

关注 @DeloitteOnTech

德勤洞见撰稿人

编辑：Matthew Budman, Blythe Hurley, Abrar Khan, Rupesh Bhat和Nairita Gangopadhyay

创作：Alexis Werbeck, Dana Kublin, Tristen Click和Victoria Lee

宣传：Hannah Rapp

封面设计：Vault49

关于Deloitte Insights

德勤洞见出版原创文章、报告和期刊，为企业、公共部门和非政府组织提供洞见。我们的目标是，充分运用我们整个专业服务组织及学术界和企业界合著者的研究和经验，就高管人员和政府领导人感兴趣的各种话题积极展开对话。

德勤洞见是Deloitte Development LLC旗下的出版商。

关于本刊

本刊仅包含一般性信息，任何德勤会计师事务所及其成员所或其关联机构均不通过本刊提供会计、业务、财务、投资、法律、税务或其他专业建议或服务。本刊不得代替此类专业建议或服务，不应作为任何可能影响您财务或业务的决定或行动的依据。在做出任何可能影响您财务或业务的决定或行动之前，应先咨询合格的专业顾问。

任何人士因依据本刊而遭受任何损失，任何德勤会计师事务所及其成员所或其各关联机构概不负责。

关于德勤

德勤是指一家或多家德勤会计师事务所（“DTTL”，英国的一家私人担保有限公司）及其成员所和各相关实体。DTTL 及其各成员所均为具有独立法律地位的独立实体。DTTL（也称“德勤全球”）并不向客户提供服务。在美国，德勤是指美国的一家或多家DTTL成员所、其在美国以“德勤”名义运营的相关实体及其各关联机构。根据公共会计的规则条例，某些服务可能无法用于为客户作证。请访问 www.deloitte.com/about，详细了解我们的成员所全球网络。

版权所有©2020 Deloitte Development LLC。保留所有权利。

德勤会计师事务所成员
Designed by CoRe Creative Services. RITM0598099