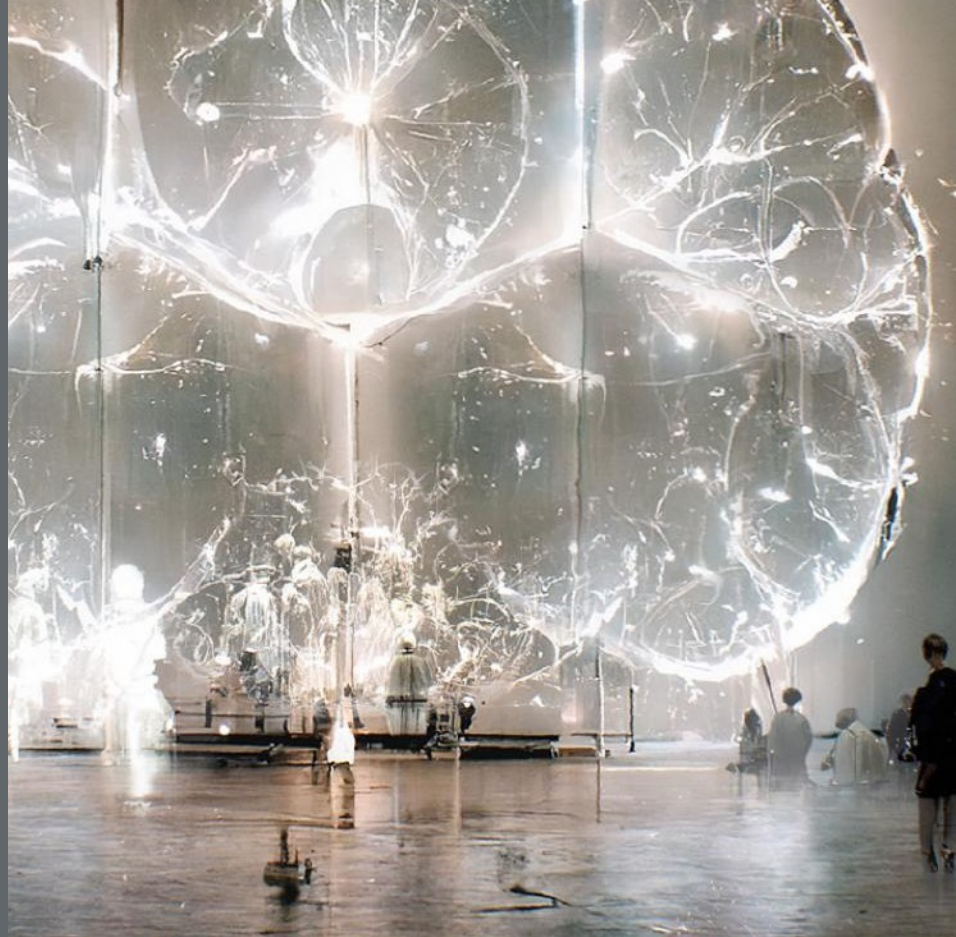
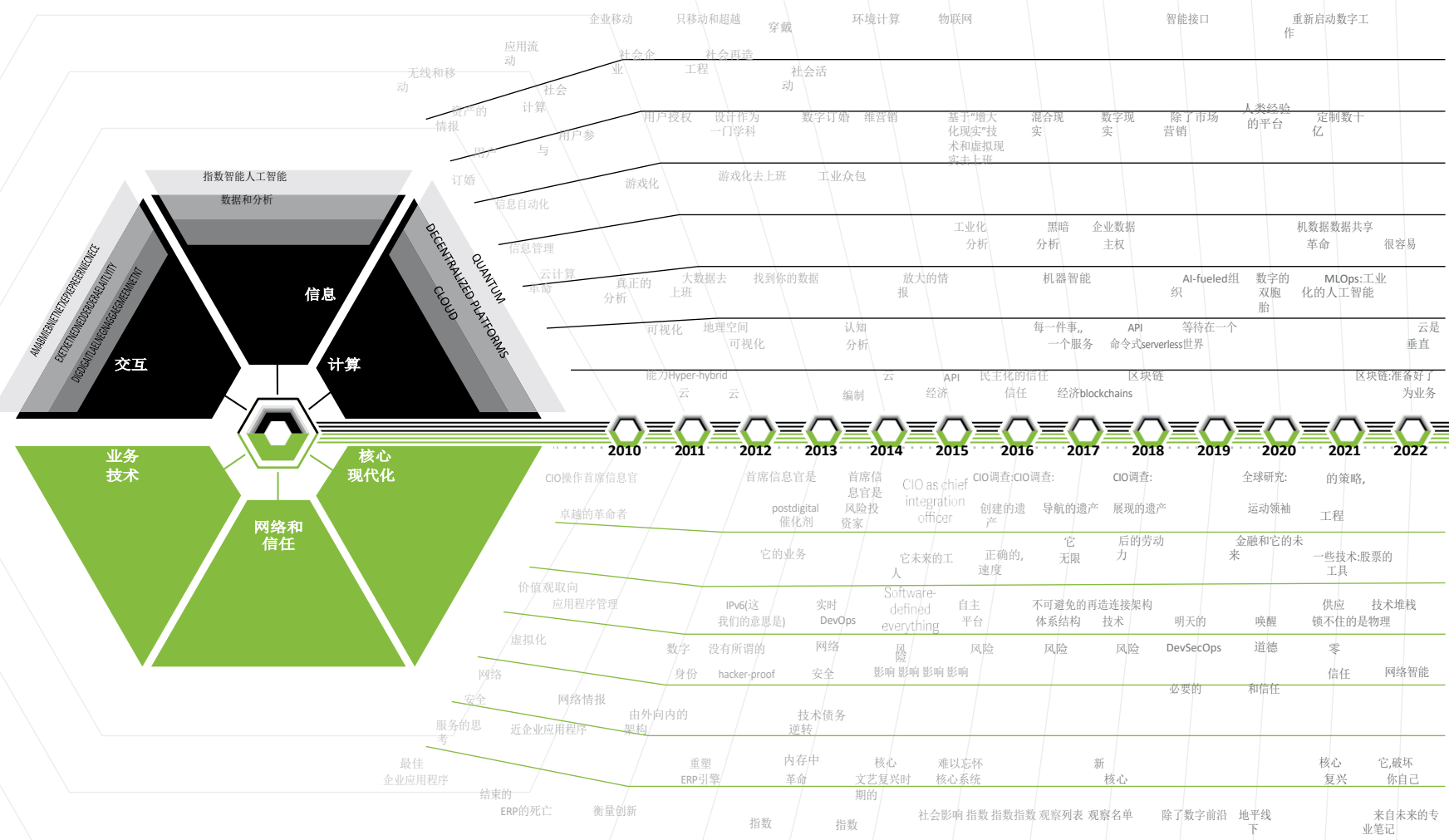


2023年技术趋势



流行趋势:14年的研究



交互

透过玻璃

信息

开放人工智能

以上云

2023

灵活性, 最好的能力

业务的技术

在美国 我们相信

网络和信任

连接和扩展

核心的现代化

地平线

表的内容

04

执行概要

16

趋势1

透过玻璃:身临其境
的企业 互联网为

40

趋势4

灵活性, 最佳能力: 重新构想 我们相信: 去中心化体系结构
科技人力资源

70 结语致谢

08

序言

25

趋势2

开放的人工智能:学习
人工智能的同事 信任我们的

51

趋势5趋势

和生态系统

78

33

趋势 3

以上 云:驯服multicloud混乱

61

6

Connec t和扩展:大型机ization支安打
现在

执行概要

德勤第14期年度技术趋势报告探讨了新兴技术机遇在交互、信息和计算等创新领域的影响，以及技术、网络和信任以及核心现代化等业务基础领域的影响。通过这些组织的故事，我们注意到目前各部门和地区正在发生的事情，突出了将在18至24个月内成为常态的新技术和新方法，并预测了未来十年趋势的下一步发展方向。

开场白:未来的简史》

IT的整个历史一直是三个永恒的稳定演变：交互，信息和计算。IT的未来将继续沿着这三条轨道走向具体的、趋同的结局：简单、智能和丰富。另外三个类别——技术业务、网络和信任业务以及核心现代化——承认业务驱动技术的现实，而不是相反，现有的系统和投资需要与开拓性创新很好地配合，以便企业能够在成长的同时无缝运营。综合来看，这六股宏观技术力量是信息技术的中坚力量。

望向天空,因为 三个不朽的永恒——

IT的历史一直是交互,信息和计算方面的开拓性创新的稳步发展,这是现代计算的三个永恒。

趋势1

透过玻璃:为企业提供沉浸式互联网

一代人以来,与数字世界的联系一直通过一系列不断缩小的矩形屏幕来调解。现在,随着技术学家认识到屏幕不可能永远缩小,范式再次转向界面,引导用户穿过玻璃进入身临其境的虚拟体验,包括被称为元宇宙的数字世界。在接下来的几年里,有形的、对话的和虚拟的界面可能会继续从技术到玩具再到企业工具。虽然一些公司建立了利润丰厚的商业模式

围绕“无限现实”提供的独特能力,其他人为员工提供身临其境的环境,以简化运营或协作和学习。随着技术在未来十年的进一步发展,组织应该准备好通过扩展与混合现实交互的方式将现实转移到线上。

趋势2

向 AI 开放:学会信任我们的 AI 同事

随着人工智能工具越来越标准化和商品化,很少有企业可以通过制定投注算法来实现真正的竞争优势。相反,真正由人工智能驱动的企业与竞争对手的区别在于它在整个流程中使用人工智能的稳健程度。这里的关键因素是信任,它的发展速度比机器学习技术慢得多。随着机器侵占人类超越基本数字运算的任务,并通过人工智能进入辨别和决策领域,

商业世界必须对信任机器的含义进行新的解释。

趋势3

在云层之上:驯服multicloud混乱

为了简化多云管理,一些企业开始转向位于蓬勃发展的多云之上的抽象和自动化层。被称为元云或超级云,这个系列的工具和技术可以

通过提供对存储和计算、AI、数据、安全性、运营、治理以及应用程序开发和部署等常见服务的访问,帮助降低多云环境的复杂性。Metacloud为因多云复杂性而不堪重负的组织提供了单一控制平台。

脚牢牢地在地上： 三种基本力量

以技术、网络和信任以及核心现代化为代表的现有系统和投资应与开创性创新很好地集成，以便企业能够在成长的同时无缝运营。

趋势4

灵活性，最佳能力：重新构想技术劳动力

去年，许多组织陷入了激烈的竞争，争夺有限的技术人才。然而，随着技术技能每隔几年就会过时，招聘满足当前需求并不是一个成功的长期战略。精明的领导者考虑的不是在稀缺性中竞争，而是考虑一个丰富的框架，在这个框架中，技术人才可以被策划、创造和培养。公司应该准备好避开IT或THODOXIS，并将灵活性视为最佳能力。通过建立基于技能的组织，点击

成为寻找人才的创造性来源，并提供引人入胜的人才体验，公司可以实现其人才目标。从长远来看，组织应该计划重温他们的人文学科，因为人工智能技术的进步足以执行IT团队今天负担的许多低级任务。

趋势5

我们相信：去中心化架构和生态系统

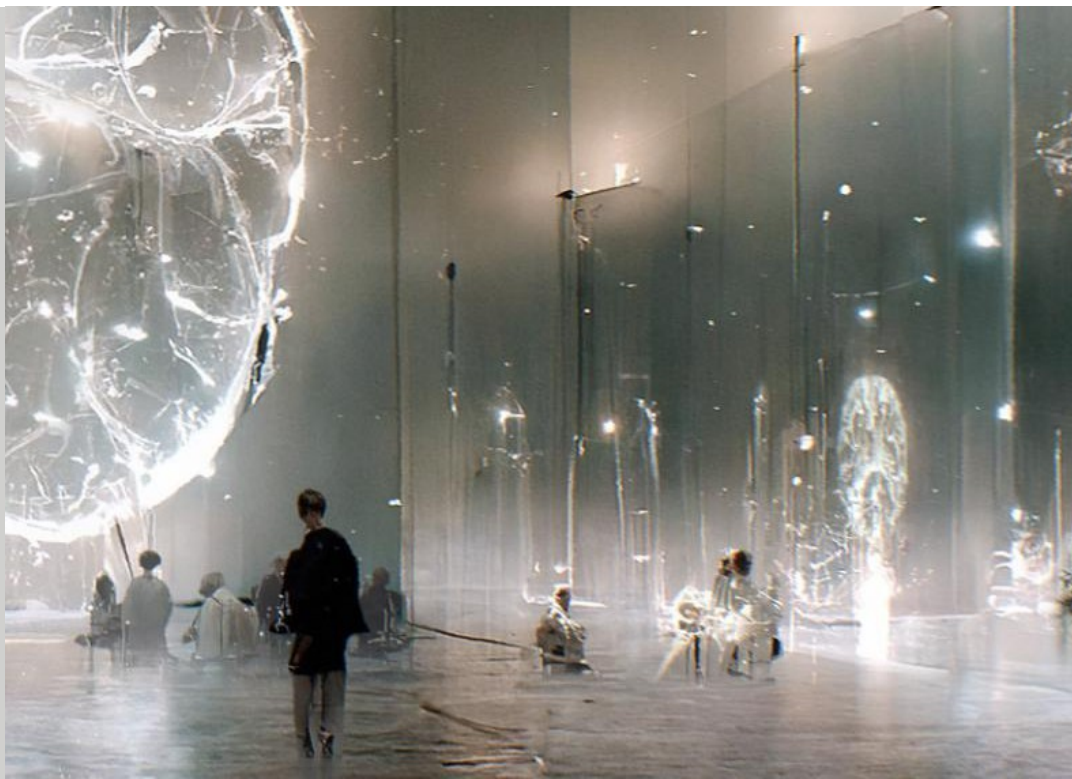
区块链驱动的生态系统不仅成为开发和货币化数字资产的关键，而且成为创建数字信任的关键。随着组织开始了解区块链的效用，他们意识到建立利益相关者的信任可能是其主要好处之一。从日常企业应用程序到区块链原生商业模式，去中心化架构和生态系统使信任去中介化，不将其置于单个人或组织中，而是将其分布在用户社区中。

组织可以通过帮助重塑一个更加分散的互联网（Web3）来巩固其可信度，其中单一的、不可变的事实版本基于公共区块链。在这个世界上，数字原住民越来越有可能要求更高质量的证明和更高阶的真实性。通过代码、密码和技术协议达成共识的数字账本技术和去中心化商业模式表明，没有人像我们所有人一样值得信赖。

趋势6

连接和扩展：大型机现代化大踏步前进

企业不再淘汰和替换传统核心系统，而是越来越多地希望通过将它们连接到新兴技术并将其扩展到现代时代。通过久经考验的遗留系统现代化方法，企业正在利用大型机及其宝贵数据来推动数字化转型。



后记: **xTech**扩大孔径,从信息技术

从历史上看,对于企业受众来说,“技术”一直是信息技术的简写。但是,与企业IT分开且不同的是,一组扩展的技术(或xTech)即将出现。这些学术和研究领域植根于正规、自然和社会科学,充满了专利和创业活动、技术成熟度和进步、学术和赠款投资以及风险投资。他们正在吸引最优秀、最聪明的人才。我们预计六项新兴技术学科最终将在业务创新方面与IT相媲美:太空和航空工程;细胞和生物分子工程;大脑和神经系统应用和接口;气候、可持续性和环境;自主和精密机器人;以及电力、能源和电信技术。

序言

未来的一个简短的历史

几年前，在硅谷计算机历史博物馆的一个演示日上，我直面了未来的历史。当时，我是一名风险投资家，正在寻找下一件大事。在从最优秀和最聪明的企业家的创业推介中休息期间，我在博物馆的展品中徘徊，在那里我偶然发现了由英国博学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）在1840年代设计的第一个计算机的现代娱乐。

我很着迷地阅读了巴贝奇在维多利亚时代的设计，尤其是他的分析机，这是他与数学家阿达·洛夫莱斯（Ada Lovelace）合作开发的机械通用计算机。分析机与现代数字计算机有许多共同的特点，包括三个关键组件：阅读器、磨坊和商店。

读卡器接收打孔卡，允许用户与机器进行交互。商店保存信息——数字和中期结果——直到工厂可以对它们采取行动，工厂执行数学计算。

巴贝奇当时不可能知道这三个基本功能今天仍然存在，作为现代计算的持久基础。事实上，正如我们在与世界经济论坛的联合研究报告中所表明的那样，IT的整个历史一直是这三个永恒的稳步演变：交互，信息和计算。¹反过来，IT的未来将继续沿着这三条轨道走向特定的、趋同的结局：简单、智能和丰富（图1）。

向简单交互:

电子数字通用计算机出现在巴贝奇设计后大约100年。房间大小的计算机重达数吨，并用打孔卡编程，但在三十年内，用户使用命令行界面与桌面大小的计算机进行交互。

到1990年代，桌面大小的计算机拥有图形用户界面，简单的 iconography 取代了晦涩难懂的计算机语法。后来，点击式技术演变为在口袋里携带并戴在手腕上的便携式计算机上进行触摸和滑动，以及可以取消语音命令的虚拟助手。今天，扩展现实可以将我们带到身临其境的3D宇宙中，我们的数字分身可以在其中进行交互并参与虚拟体验。

图1:未来的一个简短的历史



Source: Deloitte, Technology Futures Report 2021, accessed October 2022.

交互的下一步计划是什么？

推动人机交互的技术变得更加复杂，但用户体验变得更加简单。

那么还有什么更简单呢？环境体验，其中无处不在的数字助理监控环境，等待语音、手势或眼神，响应（或主动预测）并满足我们的请求。除此之外呢？提供生物思维和数字反应之间直接交流的神经接口。今天的智能恒温器接受语音控制；明天会知道你感到寒冷，并迅速调整以确保你的舒适。研究人员已经在探索神经接口如何帮助某些残疾人使用大脑信号来控制外部设备。

向情报信息：

当巴贝奇设计他的分析机时，信息意味着数字，后来意味着数学运算。随着时间的推移，算术计算让位于明确定义和结构化数据的关系数据库。到那时，**database**已经足够先进，可以管理文本，音频和视频等非结构化数据。反过来，这些结构化和非结构化数据可以用于父系和趋势。描述性分析的时代就这样开始了。

在过去十年左右的时间里，预测分析兴起了：根据观察到的父亲和趋势，我们可以预期会发生什么。如今，齿轮自动化系统将预测分析与算法和人工智能相结合，实时做出有用的数据驱动决策。

下一个信息是什么？

随着我们的信息系统的不断进步，机器智能本身将变得越来越全面。

计算机科学家拉里·特斯勒（Larry Tesler）曾经打趣说：“人工智能是尚未完成的事情。”²因此，人工智能的未来可能被广义地定义为指数智能：迄今为止，能力曲线的上升似乎是“人类独有的”。

情感人工智能——移情情商——将产生具有个性和魅力的机器。我们最终将能够用独特的人类数据——脸上的微笑、眼睛里的闪烁、声音的停顿——来训练机械思维，并教他们辨别和模仿人类的情感。或者考虑生成AI：可以写诗，画画或配乐的创造性智能。

在那之后，我们可能会看到通用人工智能的兴起：从简单的数学进化到博学的智能。今天的人工智能能够进行单任务处理，擅长下棋或驾驶汽车，但无法同时做到这两点。通用人工智能将提供多功能系统，可以学习和模仿以前独特的人类特征。

对丰度计算：

计算将输入转换为输出。从工厂到大型机，从小型计算机到客户端服务器，计算的进步是一个小型化的故事：摩尔定律和向更快、更便宜、更强的不懈进军。在实践中，随着虚拟化的进步，这种情况在几十年中发生了变化，最终形成了现代云架构。计算成为一种分布式效用，向那些拥抱它的人提供了弹性、灵活性和可能性。

今天，向云的转变反过来又进一步促进了去中心化——植根于加密安全区块链的技术和平台。去中心化认识到数以百万计的处理器、磁盘和资源在大部分时间处于空闲状态，并且可以将它们封送为资源。去中心化的存储、计算、域名系统（DNS）——是的，还有货币——将工作和信任传播到网络参与者社区，表明我们没有人像我们所有人一样有能力或值得信赖。

计算的下一个什么？

随着计算机继续小型化、虚拟化和去中心化，我们处理数据、创建和策划内容、开发和编码以及解决问题的能力正在不可阻挡地迈向丰富。

在分散式网络、边缘计算和高级连接的推动下，空间网络可能会模糊物理和虚拟环境之间的界限。随着现实本身越来越多地在线，数字内容将无缝地编织到我们的物理空间中，与我们共同的个人和专业经验密不可分。并在翅膀上等待？量子计算——完全超越比特，并利用量子力学的古怪定律来快速解决以前棘手的物理学问题，而不是数学。

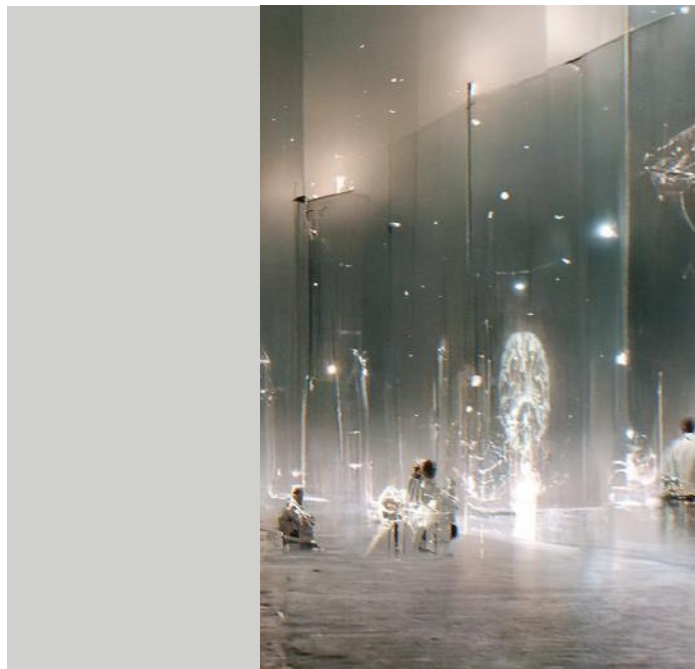


2023 年科技趋势：目光投向天空，脚踏实地

未来学家没有水晶球。相反，我们顺应“未来已经在这里，尽管分布不均”的观念。我们的技术趋势团队花了14年的时间，在所有行业和地区寻找先锋领导者的一瞥，这些领导者今天正在构建未来的独特方面。我们记录的趋势中有一半属于上面描述的交互、信息和计算这三个持久的类别。

但是为什么只有一半？

初创公司经常信奉“快速行动，打破常规”的口头禅。它们更容易造成破坏，因为它们在定义上是从零开始的，并且还没有要保护的遗产。另一方面，成熟的组织非常这样做。成功的企业意识到，他们不能冒险打破“现在”来追求“新”。我们的责任是平衡我们的开拓倾向与庄严的管理职责；为了不造成伤害，IT的希波克拉底誓言。负责任的企业专业人员必须培养他们现在所拥有的东西，因为他们寻求导航到下一步。

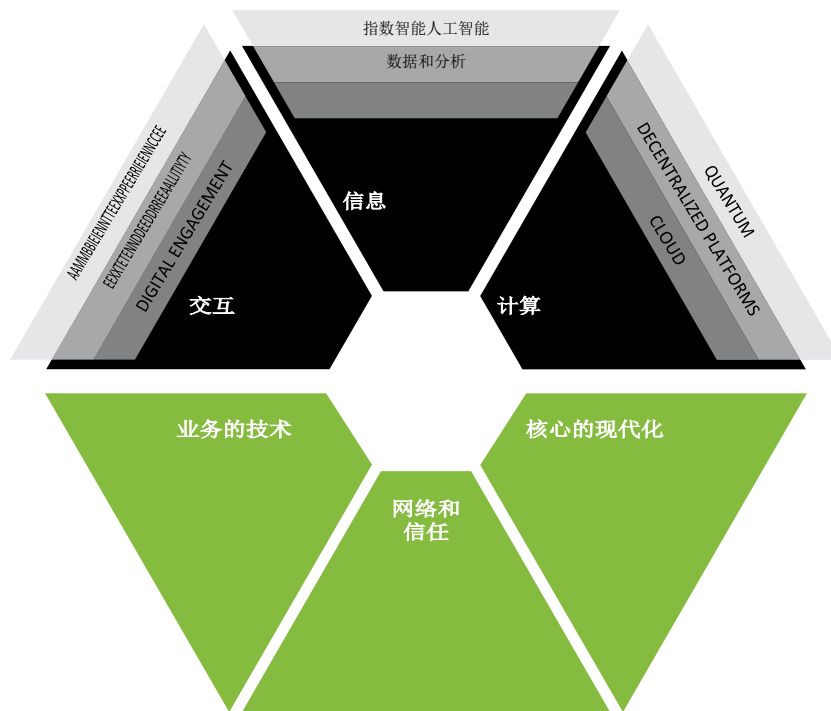


为此，我们进一步记录了另外三个类别的新兴趋势——技术学、网络和信任以及核心现代化——以承认商业推动技术发展的现实，而不是相反，现有的系统和投资需要与开拓性创新很好地配合，以便企业能够在成长的同时无缝运营。

总之，我们称之为信息技术的六大宏观技术力量（图2）。

我们通过初步研究和生活经验了解了今年的趋势，采访了行业和公共部门的领导者，他们在从弹性制造和数据遣返到数字和生物识别认证等各个方面都开发了创新。他们的意见帮助我们塑造了《2023 年技术趋势》中记录的六大趋势。

图2:六个宏信息技术的力量



Source: Deloitte analysis.

在我们准备发布时，我鼓励我们保持观点和谦逊。未来学家是秘密的历史学家。据报道，正如马克吐温所说，“历史不会重演，但它经常押韵。”³我从事了25年的新粉丝行业，见过成千上万的自封的“改变世界的技术”，但没有一个标志着“历史的终结”。意识到今天的白热化创新确实将成为明天的传统应用程序，这是一个发人深省的想法——我们的开创性进步有一天可能会被新一代视为“旧方式”。这不是为了压抑，而是为了鼓励。可以说，作为创客的我们，成功正在建立足够重要和可持续的东西，以至于我们的继任者注意到并标记它以进行进一步的现代化。亲爱的读者和领导者同事，我们的工作不是狂妄地追求“面向未来”，而是谦虚地以“未来友好”为目标。

开始，
~!mb

迈克贝克特尔

首席未来Deloitte咨询

剧透警告：如果我告诉你信息技术只是众所周知的冰山一角怎么办？我们正在见证许多其他技术领域的兴起，这些领域将对业务创新产生同样重大的影响。我们将在尾声中洒茶。同时，享受 2023 年技术趋势。



尾注

1. Deloitte, [2021年期货技术报告](#), 于2022年10月28日通过。
2. ThinkAutomation. “[第二定理和定义AI的问题](#)”, 于2022年10月27日通过。
3. 这句话通常归因于马克吐温, 尽管没有证据表明他说过这句话。请参阅: “[历史不会重演, 但它押韵](#)”, QuotInvestigator.com, 2014年1月12日。



趋势1

透过玻璃：

身临其境互联网为企业

增强现实和虚拟现实等技术正在将元宇宙从专业技术转变为企业工具——可能为新的商业模式铺平道路。

自从第一台计算机建成以来，企业和消费者已经享受到与技术进行更简单、更亲密的互动。挥舞着打孔卡的教授逐渐让位于挥舞着个人电脑的商务人士，以及最近的移动和可穿戴设备。从某种意义上说，与数字世界的联系是通过一系列不断缩小的矩形屏幕来改变的。网络和计算的进步导致用户不断在他们的设备和物理现实之间来回切换。现在，随着技术专家认识到屏幕不可能永远缩小，范式再次转向界面，带我们穿过玻璃进入沉浸式虚拟体验，包括被称为元宇宙的数字世界。

虽然元宇宙一词是在 1992 年创造的，并且虚拟世界在过去二十年中在网络游戏中很受欢迎，但近年来发生了明显的转变。负担得起的增强现实和虚拟现实（AR/VR）技术的普及以及 COVID-19 大流行带来的文化转变催化了数字世界作为人类联系的可行场所的接受度和重要性。此外，云计算的弹性在一定程度上缓解了以前沉浸式空间（如“第二人生”）的发展速度的建筑挑战。¹

企业也翻倍了[虚拟世界](#)，过去一年风险投资达数百亿美元，分析师预计到 2024 年市场将达到 8000 亿美元。²尽管围绕元宇宙的夸张，但领导者不应将其视为面对面体验的减少代表，而应将其视为电子邮件、文本聊天和方框头像的丰富替代方案。换句话说，元宇宙最好被认为是互联网本身的更身临其境的化身：“互联网加”而不是“现实减去”。

在接下来的几年里，虚拟界面可能会继续从技术到玩具再到工具，因为公司将围绕“**无限的现实**。”³创新型公司可能会降低成本，提高客户参与度，并为新兴市场开拓全新的产品。投资边缘计算和AR / VR设备等技术可能会成为筹码，因此有意识的战略采用将至关重要。

现在

**metaverse已经毕业于科技
(赚钱)玩具企业在其路径工具**

考虑一下迄今为止定义市场的元宇宙用例：游戏。预计到2023年，整个数字游戏行业的收入将超过2200亿美元，超过流媒体视频、数字音乐和电子书的总和。⁴具体而言，到2023年，在线游戏行业有望超过260亿美元，⁵有观众

11 十亿玩家。⁶至关重要，这些游戏玩家经常在网上聚集，不仅是为了玩游戏，也是为了沉浸式互联网提供的社交和商业可能性。

去年，大约四分之一的美国游戏玩家参加了游戏内活动：阿丽亚娜·格兰德（Ariana Grande）和查理·普斯（Charlie Puth）的《堡垒之夜》（Fortnite）吸引了数百万玩家。⁷令人震惊的是，82%的现场游戏活动参与者也因为活动而购买了数字商品或实体商品。⁸事实上，奢侈品牌古驰（Gucci）因在Roblox游戏中以比实际价格高出800美元的价格出售虚拟手提包而成为新闻。⁹这些数字有力地证明了沉浸式互联网的经济冲击了物理世界：品牌可以为其他消费者提供独特的体验或信号价值收取费用。考虑到现有数字世界中的这些市场机会，各行各业的品牌现在可以投资，以满足当今客户的需求。

无论是通过游戏还是其他方式，到2026年，25%的消费者每天至少会在元宇宙中花费一个小时，而估计有30%的企业准备好产品和服务。¹⁰当元宇宙成为一种成熟的国际常态时，一个合理的策略可能会在蓬勃发展的市场中决定赢家和输家。

预计到2023年，整个数字游戏行业的收入将超过2200亿美元，超过流媒体视频、数字音乐和电子书的总和。

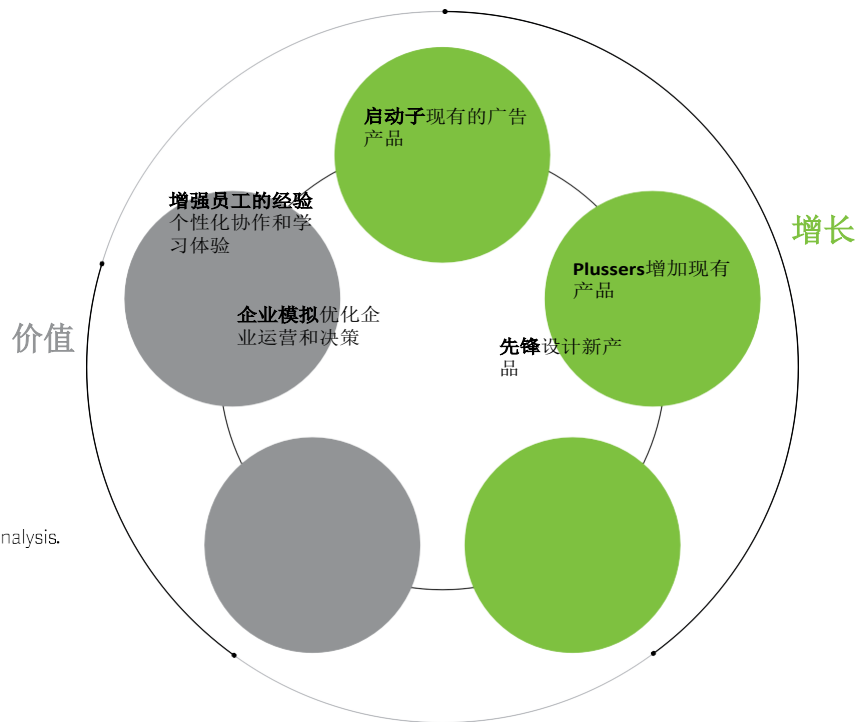
新

metaverse从玩具到企业工具,从策略

随着沉浸式体验的企业用例的出现,那些希望创建采用计划的人应该将历史视为他们的指南。通过研究互联网繁荣时期互联网的采用,企业可能会预测如何进入元宇宙。虽然有些公司将寻求通过混合现实体验和吸引消费者来增加新的收入来源,但另一些公司可能会专注于通过企业模拟优化运营。

和增强劳动力经验(图1)。

图1:选择你的metaverse战略和战术



Source: Deloitte analysis.

增长:混合现实体验和参与

启动子

主要使用现有互联网来推广其产品和服务的公司可能会继续成为元宇宙的推动者。消费者在元宇宙中漫步时可能会看到互动广告牌，或者进入像 Ralph Lauren 设置的虚拟店面，而不是在他们正在阅读的文章中间看到横幅广告。¹¹这一类别的公司可能不认为元宇宙是其产品模型的核心部分，而是一种随着技术越来越普遍而吸引消费者的方式。

Plussers

对于另一组公司来说，新的AR / VR技术提供了一种途径，可以以沉浸式互联网特有的方式增强或“增强”其产品和服务。就像在大流行期间使用网络完成外卖订单的餐厅一样，“加分者”可以从当今的元宇宙兴趣中获利，而无需重塑他们的业务模式。例如，英国的**草地网球协会**每年组织温布尔登网球公开赛的LTA最近通过将AR信息嵌入网球罐来扩大其品牌。扫描二维码后，玩家会看到来自著名网球人物的定制AR消息，邀请他们参加活动或鼓励他们继续练习。¹²

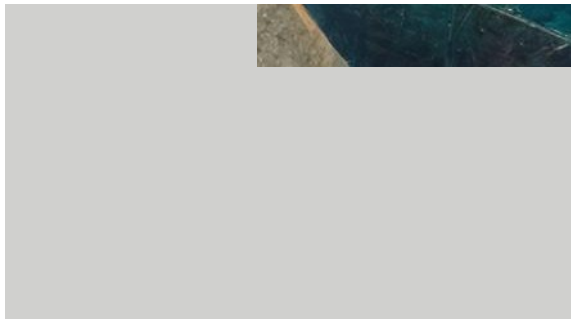
通过有限的战略补充，即使是不是数字原生代的组织也可以吸引年轻消费者，并更新他们的产品，以实现更加身临其境的互联网。例如，像圣莫尼卡市这样多样化的政府，

韩国，**沙特阿拉伯**正在探索元宇宙如何改善公共服务。

¹³

先锋

最后一类创收是为那些旨在对元宇宙的潜力承担更高风险的公司提供的——就像一些公司在2000年代初创建了仅限在线的商业模式一样。这些公司已经在开发关键的基础元宇宙技术、平台、产品、服务、内容和其他使能组件。一个典型的例子是手机游戏**Pokémon Go**的制造商Niantic，它为数千万用户普及了AR元宇宙的可能性，估值从1.5亿美元增长到90亿美元。¹⁴想要复制这一成功的公司已经在投资元宇宙设计师和创作者，他们可以设想令人兴奋的数字未来。在元宇宙的经济格局从流动变为具体之前，先驱者需要采取行动。



价值:优化和过程改进

企业模拟

元宇宙不必完全与顶线增长有关。事实上，许多人可能会寻求沉浸式数字体验来保存、保护和优化他们现有的商业模式。虚拟测试场可以降低航空等资本密集型行业中设计、建造和操作复杂机械的成本。例如，空中客车公司和波音公司都在创建新飞机的数字孪生，并为其机械装置配备AR耳机，从而使质量提高70%以上。¹⁵同样的，英伟达开发了一个Omniverse平台，像宝马这样的制造商可以模拟整个工厂。该汽车制造商希望通过应用人工智能优化地板运动，效率将提高30%。¹⁶

重要的是，并非所有企业模拟都需要耳机来参与高级场景和战略规划。许多有影响力的部署仍在使用更传统的“玻璃”（平板电脑、笔记本电脑、信息亭等），以允许广泛的利益相关者使用工具来了解、预测和优化他们的业务。例如，斯道拉恩索是包装、生物材料、木结构和纸张领域可再生产品的领先供应商，也是世界上最大的私有森林所有者之一，旨在开发森林的数字孪生，为其林业实践者和通过可持续森林管理保护生物多样性提供决策支持。¹⁷

增强员工的经验

其他企业正在寻求AR / VR等沉浸式技术，以提供直观，简化和可扩展的个性化学习和协作体验。这些解决方案能够提供更好的数据

参与率、学员在课程上花费的时间以及他们正在努力解决的步骤——从而提高培训效率。举个例子：艾斯作为美国最大的电力公司，它从推出VR培训中获得了巨大的好处。由于电气设备对外行来说可能是危险的，虚拟环境允许Exelon的员工建立肌肉记忆，以穿上防护装备和解决电气问题，而不会危及他们的安全。

¹⁸

尽管媒体关注收入潜力，但沉浸式互联网的一些最佳用途可能是创造对公司流程和发展机会的公平访问，就像企业对互联网的一些最佳用途是在线存储和访问内部数据一样。

下一个 现实移动在线

无论企业在未来两年内如何在其商业模式中采用沉浸式互联网，这些技术仍处于萌芽状态。展望未来，计算、连接和上下文（基于位置的数据等）的同步发展将为元宇宙和沉浸式技术创造一系列令人兴奋的可能性。未来十年发展的潜在途径包括：

- **感觉扩张。**到目前为止，沉浸式技术一直专注于视觉和听觉刺激，但想想有一天在元宇宙中闻到蛋糕烘烤的可能性，或者，如果你愿意舔屏幕，品尝它。¹⁹OVR Technology等初创公司正在开发用于连接VR耳机的香味包，²⁰而HaptX等其他公司正在制造触觉手套来提供触觉。²¹
- **Thought-based控制。**脑机接口（BCI）代表了简化用户与技术交互的极端。虽然大脑中的芯片听起来像科幻小说，但非侵入性BCI技术已经进入AR / VR耳机。²²这最终应该允许用户使用思想控制数字化身和环境。
- **一体化设备。**下一代设备可以将用户连接到元宇宙，而无需额外的耳机或手持设备。想象一下，走进一个媒体室，将元宇宙显示为墙上的全息图。或者想象一下，一台笔记本电脑使用摄像头将员工现实生活中的手势转化为虚拟工作场所中化身的动作。
- **空间的互动。**智能眼镜和运动传感器等AR工具可以实现空间交互，允许用户直接与物理数据进行交互，而无需创建数字副本。例如，顾客可以戴着智能眼镜走到餐厅，并看到营业时间、当前促销和评论的显示。或者，通过抑制眼镜中的图像，一群朋友可以在看不到任何城市广告牌的情况下参加音乐会。²³



我们建议在我们**序言**，技术交互有望从单独的数字现实发展到环境计算，用户可以超越玻璃，从他们的设备上抬头看一个与技术毫不费力地同步的世界。²⁴在上面预览的每条路径中，共同点是简单，这是技术交互的最终游戏。

然而，当领导者为这一未来做准备时，他们应该知道，包括网络安全、隐私、安全、监管和道德在内的风险绝非易事。鉴于沉浸式技术对经济的潜在深远影响，企业最高级别的领导者和董事会应该致力于以保护信任和创造价值的方式塑造技术。

如果历史继续成为面向未来的领导者的指南，那么穿越玻璃和超越玻璃可能需要超越既定的正统观念。现在做好准备可以帮助推动企业从当前的互联网时代走向下一个互联网时代。

尾注

1. “第二人生”社区,“2021年更新:生活在云端”,于2022年10月27日通过;奥斯汀木头,“这是不可能的”:开发人员解释为什么大型在线游戏似乎总是在发布时崩溃“GamesRadar—ruary 2月23日,2019年。
2. 彭博社的情报。“元宇宙可能是8000亿美元的市场,下一个技术平台,”2021年12月1日。
3. Deloitte。“无界:德勤在元宇宙上的无限现实”,于2022年10月27日通过。
4. Statista。“全球数字媒体,”于2022年10月27日通过。
5. Statista。“2017年至2027年全球数字视频游戏收入,按细分市场划分(单位:十亿美元)”,2022年10月17日。
6. Statista。“2017年至2027年全球数字视频游戏用户数量:按细分市场划分”,于2022年10月27日通过。
7. 凯文·韦斯科特、贾娜·阿巴纳斯、克里斯·阿肯伯格、布鲁克·奥克西尔、杰夫·洛克斯和凯文·唐斯,“2022年数字媒体趋势,第16版:迈向元宇宙”,2022年3月28日。
8. 凯文·Westcot et al.,“2022年数字媒体趋势,第16版:迈向元宇宙”,2022年3月28日 Deloitte 见解。
9. Hypebeast。“一个虚拟的Gucci包在Roblox上的售价比实际的包还多”,2021年5月26日。
10. Deloitte。“无界:德勤在元宇宙上的无限现实”;Gartner。“2026年全球消费者和企业的估计元宇宙用例”Statista, 2月7日,2022年。
11. 拉尔夫·劳伦(Ralph Lauren)。“虚拟stores-Beverly山”,于2022年11月4日通过。
12. Deloitte,“草地网球协会通过数字参与工具提升其比赛水平”Deloitte 见解,2022年11月10日。
13. “乔纳森·基恩韩国正在押注元宇宙——它可以为其他国家提供蓝图”2022年5月30日,“CNBC,Decerry Donato。“圣莫尼卡正在使用元宇宙将其购物区游戏化”点。洛杉矶,2022年12月13日;Deloitte,“沙特阿拉伯的数字政府保持领先地位”Deloitte 见解,2022年的10月28日。
14. AppMagic。“Pokémon Go从2016年到2022年在全球范围内产生的年收入(单位:百万美元)”Statista, 8月30日,2022;Mansoor伊克巴尔。“口袋妖怪去收入和使用统计(2022)”业务的应用,2022年6月30日。
15. 埃里克·m·约翰逊和蒂姆·希弗。“波音希望在“元宇宙”中建造下一架飞机”,路透社报道,2021年12月17日;微软。“空中客车公司通过 Azure 混合现实和 HoloLens 2 推动创新并加速生产”,于2022年10月27日通过。
16. Deloitte,“连接和扩展: NVIDIA 对传统应用程序进行现代化改造的愿景”,2022年11月9日 Deloitte 见解。
17. 马蒂亚斯·尼尔森(斯道拉恩索高级副总裁),采访,2022年7月28日。
18. Deloitte,“虚拟现实可以帮助Exelon把安全放在第一位”,2022年11月18日 Deloitte 见解。
19. 彼得毕业。“数字设备提供了一个虚拟的食物的味道”科技伊克斯托,5月25日,2020年。
20. Axios。“OVR 技术将气味带入虚拟现实”,2021年5月24日。
21. 查理·芬克。“HaptX准备船舶企业数据手套”《福布斯》,2021年1月26日。
22. 苏格兰人海登。“数字前沿:脑机接口和AR / VR有朝一日可以相遇的地方”,2019年9月4日。
23. 艾米·韦伯。“2021年500年的技术发展趋势”媒介,3月18日,2021年。
24. Deloitte,“屏幕的未来:未来四个场景为2030”,2022年10月27日访问。



趋势2

开放的人工智能：

学习信任我们的AI的同事

虽然人工智能的价值现在是毋庸置疑的，但问题已经变成了如何最好地使用它，而问题归结为工人和最终用户对人工智能工具的信任程度。

计算机曾经被视为或多或少万无一失的机器，它只是将离散输入处理成离散输出，其计算永远不会出错。如果在计算或业务流程中出现问题，则定义上是由人为错误引起的，而不是计算机。

但是，随着机器蚕食越来越像人类的任务，这些任务超越了基本的数字运算，并通过人工智能（AI）进入了辨别和决策领域，商业世界正在对信任机器的含义有新的理解。

企业和员工学会信任人工智能“同事”的程度可以在他们的业务成功中发挥重要作用。如今，大多数组织都表示它们是数据驱动的。许多人甚至称自己为人工智能驱动的公司。¹有大量证据表明，在整个运营过程中普遍使用人工智能的企业比不使用人工智能的企业表现得更高：拥有人工智能战略的企业实现目标的可能性是缺乏这种愿景的企业的1.7倍。²

然而，在给定工作流程中实施的底层人工智能工具并不重要。³随着云供应商越来越多地提供预构建模型，任何业务都可以通过以下方式访问世界一流的 AI 功能

点击几下。美国国家标准与技术研究院排名中表现最佳的面部识别供应商提供相当的性能，并且都可以通过基于云的服务轻松访问它们。⁴重要的是您使用工具做什么，以及您的员工、客户和企业是否信任结果。

因此，未来可能出现的不是谁能制作出最好的算法，而是谁能最有效地使用人工智能。随着算法越来越多地承担概率任务，如对象检测、语音识别以及图像和文本生成，人工智能应用的真正影响可能取决于他们的人类同事对他们正在做的事情的理解和同意程度。

人们不会接受他们不理解的东西。在过去的10年里，我们试图让机器理解我们。现在看来，未来10年可能更多的是帮助我们理解机器的创新。

开发以透明和可解释的方式利用人工智能的流程将是刺激采用的关键。

“我们正在设计的是人与机器之间的信任界面，”身份管理能力经理Jason Lim说。[运输安全管理局](#)。“现在，你从机器中获取输入并将其输入到您的决策中。如果人类不信任机器或认为他们做出了正确的决定，它就不会被使用。”⁵

将部署 AI 视为让新团队成员入职。我们大致知道什么是有效的团队：开放，融洽，能力

进行诚实的讨论，并愿意接受反馈以提高绩效。在考虑这个框架的情况下实施人工智能可能有助于团队将人工智能视为值得信赖的副驾驶，而不是一个聪明但沉默寡言的批评者。当应用程序透明、可复原且可靠时，它们可以成为工作流的自然组成部分。

现在 关键业务但神秘的

在招聘新团队成员时，经理通常会寻找合适的技能和适合的组合。很少有领导者怀疑人工智能为团队做出贡献的能力。根据一项调查，73%的企业表示人工智能对他们的成功至关重要。⁶

但他们在合身上卖得不那么多。目前，企业很难信任人工智能来完成关键任务。同一份报告发现，41%的技术学家担心人工智能的伦理问题。

他们的公司使用的工具，47%的商业领袖对透明度感到担忧，⁷用户理解进入模型的数据的能力。

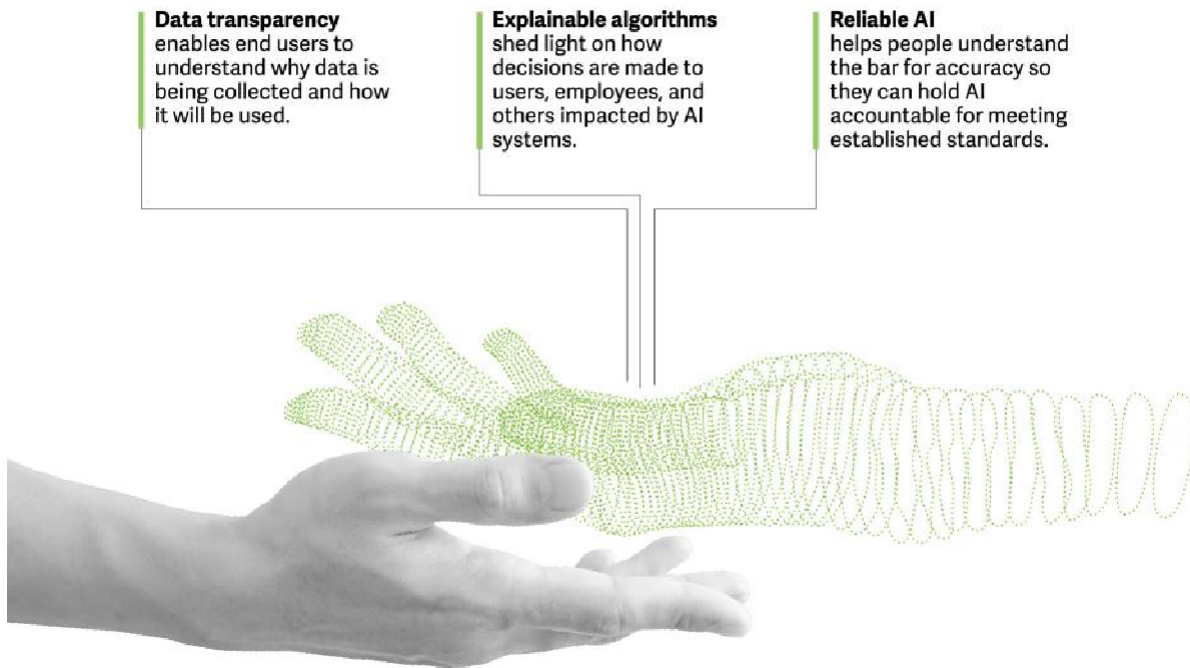
企业也在努力解决相关概念、可解释性、模型为其决策或建议提供明确理由的能力。当法规要求时，人工智能系统中的可解释性是必要的，但在它有助于向最终用户明确如何使用工具、总体上改进系统和评估公平性的情况下，它也成为预期的功能。⁸可解释性是大规模成功使用人工智能与未能获得人工智能投资回报之间的最大区别之一，但许多企业还没有弄清楚如何实现它。

新

从黑盒玻璃盒子

对人工智能的不信任可能来自商业领袖、一线员工和消费者。无论其起源如何，它都会抑制企业的人工智能热情，进而抑制其采用。但领先的组织正在努力解决降低对人工智能实施信任的问题。一些最有效的方法与其说是将人工智能视为单点技术，不如说是更大过程中的一部分，考虑到人类与人工智能系统交互的各个阶段，并努力识别和解决潜在的不信任领域。承认人工智能工具是可以编织到组织内更大的流程中的技术，可以更容易地主动解决信任问题。对于更可信的 AI，具有前瞻性思维的企业依赖于数据透明度、算法可解释性和 AI 可靠性（图 1）。

FIGURE 1: How to make AI more trusted



数据透明度

透明的数据收集方法使最终用户能够了解为什么收集某些信息以及如何使用它们。当用户拥有这种控制权时，他们可以就 AI 工具是否代表公允价值交换做出明智的决策。⁹

沙特旅游局在为旅行者开发新应用程序时使用此方法。该应用程序使用人工智能引导游客在该国的逗留时间，根据位置和偏好推荐餐馆、景点和其他活动。但重要的是，用户可以控制他们提供给应用程序的数据。访问者可以决定他们交出多少数据，或者可以选择完全退出，但要了解，减少应用程序的数据访问权限可能意味着较少的定制建议。¹⁰这与许多具有全有或全无数据访问要求的应用形成鲜明对比，这些要求通常作为信任基础不佳。¹¹

算法explainability

今天笼罩在人工智能上的最大阴云之一是它的黑匣子问题。由于某些算法的训练方式，即使不是不可能，也很难理解它们是如何得出建议的。仅仅因为幕后伟大而强大的算法说要做某事，就要求员工做某事可能会导致低水平的支持。

英国的一家汽车制造商正在通过让一线工人参与开发人工智能工具来解决这个问题。制造商希望通过使机器学习能够控制装配机器人并在车辆进入装配过程之前识别潜在的未对齐部件，从而将更多的人工智能引入车辆装配过程。在开发过程开始时，工程师会引入一线装配工人来衡量他们对问题的看法，并利用这些来为开发提供信息。他们不是将人工智能放到生产过程中的任意点，而是在汇编人员说他们最需要帮助的地方使用它。

最终构建的工具是可解释的，因为工作人员的输入构成了警报和建议的基础。换句话说，汇编人员很容易看到AI平台的建议如何映射到他们自己帮助定义的问题。通过引入



一开始，开发人员可以帮助他们了解AI的功能，开发人员能够与值得信赖的协作机器人同事一起支持装配团队，而不是硅霸主口述不透明的指令。

人工智能的可靠性

人们已经习惯了工作应用程序中一定程度的可靠性。当您打开互联网浏览器或文字处理应用程序时，它通常只是“行为”。更专业的业务应用程序，如客户关系管理平台和企业管理工具，可能更挑剔一些，但它们的挑战已经相当成熟，优秀的开发人员知道如何对它们进行故障排除。

对于人工智能，问题不在于它是否有效，而在于结果的准确性或模型评估情况的精确度。传统意义上的人工智能一般既不对也不错。AI 输出是概率性的，

以百分比表示某些结果或条件的可能性，例如预测降雨概率为60%的天气预报，这可能会使评估可靠性成为一项挑战。但工作人员需要知道人工智能的准确性和先验性，尤其是在医疗保健应用等关键场景中。¹²

人工智能有时被视为一门艺术和一门科学，但这可能需要改变才能得到强有力的采用。采取严格方法来确保 AI 可靠性的组织始终会看到投注结果。那些记录和执行人 [MLOps 流程](#) - 一组旨在确保机器学习工具以一致和可靠的方式部署的程序 - 是那些没有实现目标并以可信赖的方式部署AI的程序的¹³两倍。采用注重运营的方法为人工智能设置了护栏，并有助于建立信心，使其受到与任何其他业务应用程序相同的可靠性标准的约束。

但可靠并不一定意味着完美。正如人类同事永远不会每次都提供完美的结果一样，人工智能也会犯错误。因此，可靠性的标准不是完美，而是它达到或超过现有性能标准的频率。

在过去的10年里，我们试图让机器理解我们。现在看来，未来10年可能更多的是帮助我们理解机器的创新。

下一个 创造性的机器

随着企业在传统操作系统中部署人工智能，一种新的趋势正在形成：生成式人工智能。我们已经看到了OpenAI的Dall-E 2图像生成器和GPT-3文本生成器等工具的出现。有一种名为点唱机的音乐生成模型，允许用户自动创建模仿特定艺术家风格的歌曲。¹⁴人工智能越来越多地用于自动为实时音频和视频添加字幕。¹⁵这些类型的内容生成器正变得越来越复杂，并且已经达到了人们很难区分人工渲染的作品和人类创作的作品的地步。

对自动化对就业影响的担忧并不是什么新鲜事，但随着我们走向这个自动生成的未来，这种担忧变得越来越明显。在许多情况下，生成式人工智能

在曾经被认为是自动化证明的领域证明了自己：即使是诗人、画家和牧师也发现没有一份工作不受机器的影响。

然而，这并不意味着这些工作正在消失。即使是当今最先进的人工智能应用程序，在概念化等纯粹的创造性任务方面也无法与人类相媲美，我们距离能够在这些领域取代人类工作的人工智能工具还有很长的路要走。引入新的人工智能工具的一个聪明方法是将它们定位为助手，而不是竞争对手。

公司仍然需要设计师开发概念并选择最佳输出，即使设计师没有直接对图像进行那么多的操纵。他们需要作家理解主题并将其与读者的兴趣联系起来。在这些情况下，内容生成器只是另一种工具。正如OpenAI的首席执行官Sam Altman在DALLE-2的博客中所写的那样，“这是一个

在这个世界里，好的想法是我们能做的事情的极限，而不是特定的技能。¹⁶

学会与人工智能合作并利用人工智能和人类独特优势的员工和公司可能会发现，我们都在一起。想想人类思维的创造性、连接能力与人工智能在生产工作方面的才能相结合。我们看到这种方法在提示工程师的新兴角色中得以实现。¹⁷这种团队合作方法可能会为员工带来更好的工作保障，并为企业带来更好的员工体验。

人工智能继续通过新兴功能进入新的用例，大多数人认为这些功能仍将是人类的专属领域。当企业考虑采用这些功能时，他们可以从考虑用户将如何与他们交互以及这将如何影响信任中受益。对于一些企业来说，新兴人工智能工具提供的功能可能会改变游戏规则。但缺乏信任最终可能会破坏这些雄心壮志。

尾注

1. 见面有Ammanath et al., [成为人工智能驱动的组织化：企业中的人工智能现状](#)，第4版，2021年10月21日Deloitte见解。
2. 同前。
3. 阿卜杜拉·阿博纳马、穆罕默德·乌斯曼·塔里克和萨马尔·希尔巴耶，[“论人工智力的商品化”](#)前沿，2021年9月30日。
4. 帕特里克Grother et al., [人脸识别供应商测试\(FRVT\)](#)，国家标准与技术研究所，2021年7月。
5. Deloitte, [运输安全管理使数字化转型人性化](#)，2022年10月5日Deloitte见解。
6. 的动作，[人工智能和机器学习的状态](#)，ac - ces 2022年10月26日。
7. 同前。
8. 里德Blackman,见面有Ammanath. [“何时以及如何，你应该解释你的人工智能是如何工作的。”](#)Har vard商业评论》，2022年8月31日。
9. 艾尔赛义夫和见面有Ammanath, [“值得信赖的 AI 是帮助管理独特风险的框架”](#)，麻省理工学院,ogy评论,2020年3月25日。
10. Deloitte, [沙特阿拉伯的数字政府保持领先地位：全国性技术创新生态系统如何增强公民的数字治理体验，并专注于未来](#)Deloitte见解,2022年的10月28日。
11. 凯瑟琳班尼斯特和黛博拉金, [道德技术和信任：将公司的价值观应用于技术、人员和流程](#)Deloitte见解,2020年1月15日。
12. 赛义夫和Ammanath, [““可信赖的人工智能”是帮助管理独特风险的框架。”](#)
13. Ammanath et al., [成为一个AI-fueled组织](#).
14. Prafulla Dhariwal et al., [对音乐点唱机:生成模型](#),康奈尔大学,2020年4月30日。
15. IBM. [“隐藏式字幕软件：利用具有语音识别功能的 AI 在直播和在线视频上自动添加字幕”](#),于2022年10月26日通过。
16. Sam Altman(博客), [“达尔•E 2”](#),2022年4月6日。
17. Tori奥尔. [“所以你想成为一名及时的工程师：批判未来的职业”](#)的地方,2022年9月17日。



趋势3

在云层之上:驯服multicloud
混乱

为了简化多云管理，企业开始转向提供单一控制平台的抽象和自动化层。

云计算的早期感觉是无限的。摆脱了本地服务程序的限制，开发人员可以仅凭自己的想象力构建令人兴奋的新产品和服务。软件工程师不受政府资源利用的官僚程序的限制，享受着无限可扩展的束缚，似乎可以在推动下准确地体现出他们需要的东西。随着供应商开始添加越来越多的功能，为其平台提供机器学习等高级功能，云迅速成为满足任何地方所有需求的一站式商店。

但企业正在意识到云的灰色衬里。随着开发人员对最新云服务和工具的热情不断增长，企业支持的平台数量也在增加。这创造了一个错综复杂的云工具网络，这些工具有时相互连接，但同样经常是多余的。



企业对多云战略（混合使用云环境和提供商）的采用率持续增长。但是，虽然多云战略至少在理论上可以提供专门的功能和优化的定价，但由于使用专有平台、服务和接口的异构组合的复杂性，应用程序和工作负载的设计和可能具有挑战性。这意味着许多公司难以完全实现其云投资的所有好处，如果做得好，可以包括按需自助服务、广泛的网络访问、快速弹性、资源池和可衡量的服务。为了简化这种管理，一些企业开始转向位于蓬勃发展的多云之上的抽象和自动化层。替代称为元云，超级云或天空计算，将兼容层放在多个云之上的概念正在获得动力，尽管它仍然带有一些企业应该考虑的重要警告。

现在

Multicloud是一个错综复杂的网络

如今，绝大多数企业都生活在多个平台即服务工具中，无论他们是否愿意。多达 85% 的企业使用两个或更多云平台，25% 的企业使用至少五个云平台。这种情况不太可能很快改变。解决方案团队希望使用他们认为最适合工作的工具，无论它位于哪种云中。¹他们不希望受制于单个供应商围墙花园内工具的可用性。此外，他们利用供应商的竞争对手作为杠杆来获得服务的投注条款。²对于大多数企业来说，在单个云供应商内整合运营不太可能是一个站得住脚的解决方案，在可预见的未来，多云可能会成为主导主线。

但是，许多现在处于多云环境中的公司发现他们到达了那里。

不经意间。他们临时引入了新服务，但没有更高级别的策略来处理冗余和安全性等问题。³多云环境中的复杂性来自于维护多个安全配置和数据存储库。技术领导者希望消除这些复杂性，因为他们的组织不太可能实现云采用所带来的成本节约或运营效率提升。⁴他们在多云复杂性方面的经验导致了诸如支付冗余服务费用、安全漏洞以及难以找到工人来驯服所有混乱等问题。

新

简单服务

精明的企业领导者不仅仅生活在多云和不断增长的技术足迹所产生的卷积中。相反，他们正在寻找利用运营收益的方法

来自管理多个云实例，同时杀死多云复杂性的巨龙。

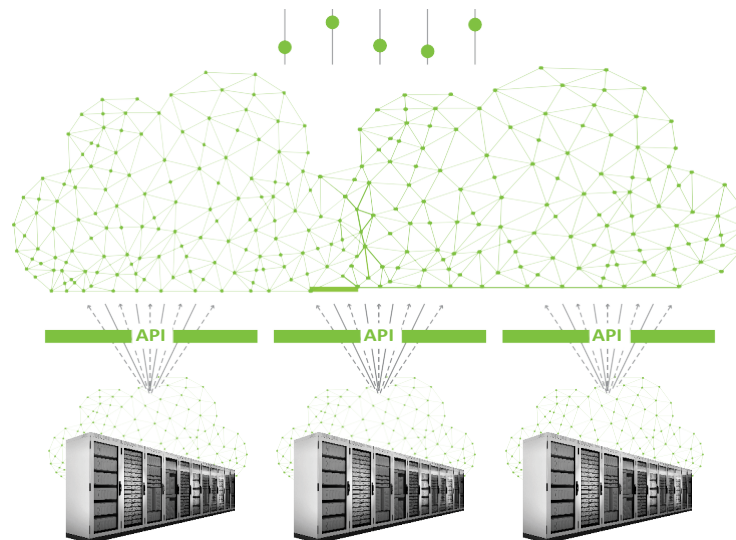
称为元云的方法涉及构建一个兼容层，该兼容层提供对常见服务的访问，例如存储和计算、AI、数据、安全性、运营、治理以及应用程序开发和部署。这个兼容性层在逻辑上位于业务的各种云平台之上，并通过API利用其本机技术标准，结果应用程序仍然享有云提供商的强大安全性，但以一致的方式进行集中控制。Metacloud通过一个通用界面做到这一点，使管理员能够集中控制其多个云实例。在计算机协会HotOS会议上发表的一篇文章中，计算名人 Ion Stoica 和 Scot Shenker 解释说，元云中的兼容性层可以以API为中心（图2）。这就是兼容层的方式

图1:什么是metacloud ?

位于组织的各种云平台之上，通过API利用本机技术标准

提供对常见服务的访问，例如存储和计算、人工智能、数据、安全性、运营、治理以及应用程序开发和部署

通过通用界面对多个云实例提供一致、集中的控制



Source: Deloitte analysis.

将指令发送到每个单独的云接口。他们将云兼容性层与计算机的操作系统进行比较，管理计算机的资源并向应用程序公开API。⁵

metacloud的好处

通过各种云平台之间的额外抽象和自动化层，组织不需要在其员工队伍中进行太多的专业化。云开发人员可以构建更通用的技能，而不是专注于特定的云平台。

元云还可以提高安全性。每个云平台通常都有良好的安全标准，并且在孤岛中表现良好。当企业开始混搭时，问题就出现了。由于需要管理多个平台，配置必要的安全设置的任务变得更加艰巨。“黑客可以利用多个云相互对抗，”德勤首席云战略官David Linthicum说。“他们没有违反技术；他们正在破坏人类。”⁶Metacloud可以通过允许开发人员从兼容层设置一个安全配置来消除这个问题，该配置通过其本机接口在每个云平台上执行。

通过消除不必要的云服务，企业可以减少其安全风险，增强用户隐私，降低成本，事半功倍。团队可能会变得不那么专业，因此更有能力解决任何更高层次的、普遍的问题。⁷

metacloud的挑战

从技术角度来看，Stoica和Shenker认为metacloud是完全有意义的。从商业角度来看，事情变得更加复杂。

“我们认为，从纯粹的技术角度来看，实现一个广泛使用的兼容层很容易实现，”他们写道。“问题在于市场是否会支持这样的努力，因为虽然兼容性层对用户有明显的好处，但它自然会导致云提供商的商品化，这可能不符合他们的利益。”⁸

这种方法的另一个潜在缺陷是，企业需要自己构建它。目前，很少有供应商提供元云即服务。相反，开发团队需要自己带头构建每个连接和最终接口。这是处理复杂性的复杂解决方案，但最终结果应该是更简单。⁹



下一个 整合和集中

然而，历史表明，元云可能只是一个临时解决方案。过去控制庞大的数据中心、数据库和操作系统的努力最终导致了整合、集中化、标准化和合理化——不是通过中间件或编排引擎，而是通过重构和简单性。提高许可证利用率一直是整合的重点，大多数企业都有控制云资源利用率的策略。

此外，云服务通常出售给IT内部的各个团队。这可能意味着，一旦IT将云服务集中在元云下，它可能会发现需要控制的其他平台。在这一点上，它变成了一个打鼹鼠的游戏。

最终可能取代metacloud的是一种更具战术性的方法，它借用了metacloud的集中和控制，但保留了开发人员目前必须为工作选择正确工具的自由。这种战术元云可以控制云凭据的配置，并仅将资源分配给具有有效业务案例和技术知识的用户，以利用云资源而不会造成复杂性。¹⁰

自助服务一直是IT领域的终极游戏规则改变者。任何集中云资源的方法都必须尊重最终用户对敏捷性的需求。

自助服务一直是IT领域的终极游戏规则改变者。任何集中云资源的方法都必须尊重最终用户对敏捷性的需求。过去，中央集权通常意味着官僚主义。业务线用户绕过IT部门，以摆脱繁琐的流程，这些流程减慢了他们解决业务问题的能力。但是，自动化工具使IT部门更容易在不减慢业务计划的情况下交付功能，并且可以在控制多云复杂性的任何努力中发挥重要作用。¹¹

多云可能会让人感到混乱，但这是我们生活的世界，并且在可预见的未来可能会如此。聪明的业务和技术领导者应该尽可能寻找降低复杂性的领域——可能通过元云等方法——并消除维护多个云实例带来的安全性和冗余问题。

尾注

1. 《哈佛商业评论》。“[如何管理多云环境的复杂性](#)”,2022年6月23日。
2. 亚伦Tilley。“[云计算之战，曾经是亚马逊与微软，现在有很多战线。](#)”，《华尔街日报》，2021年7月25日。
3. 《哈佛商业评论》。“[如何管理多云环境的复杂性](#)”，2022年6月23日。
4. Deloitte, [多云：强大的工具或回退到烟囱式系统](#),2022年11月1日访问。
5. 离子斯托伊卡和苏格兰人Shenker“[从云计算到天空计算](#)”，加州大学伯克利分校，2022年11月1日访问。
6. David Linthicum（德勤首席云战略官），采访，2022年9月8日。
7. 同前。
8. 斯托伊卡和Shenker“[从云计算到天空计算](#)。”
9. David Linthicum，（德勤首席云战略办公室），采访，2022年9月8日。
10. Ken Corless（德勤首席技术官），Inter-view，2022年9月13日。
11. 凯西·克拉克、肯·科利斯、格伦·罗德里格斯和拉尔斯·克罗姆利，[大规模扰乱自己：自动化](#),2021年12月7日 Deloitte见解。



趋势4

灵活性，最佳能力：重新构想技术劳动力

组织一直在争夺有限的技术人才供应。相反，一个成功的长期战略可以创造、策划和培养新的人才。

技术的历史让人联想到穿着实验室外套的博士从房间大小的大型机中获取信息。技术的使用以前是先进科学知识的代名词，现在无处不在，变得更加民主化，最近也更加衰落。技术人员将实验室外套换成了圆领和黑色牛仔裤；然而，当涉及到技术人才时，组织仍然在寻找先进的科学知识，以高级学位和多年的工程经验的形式出现。

去年，具有这种知识优势的员工一直处于空前短缺状态：超过一半的IT高管未能成功填补职位空缺。¹关于大辞职的头条新闻比比皆是，公司似乎经常陷入对技术人才的激烈竞争中。但随着技术技能平均每 2.5 年过时，²为当前需求招聘不是一个成功的长期战略。与其争夺稀缺的技术人才，领导者应该考虑一个丰富的战略，在这个战略中，技术人才可以被策划、创造和培养。换句话说，当你可以创造时，不要竞争。

“我的策略是创造一个释放我的工作
人员潜力的环境。他们应该被最好
的公司挖走，但不会因为他们热爱
这份工作而离开。”

-Sathish Muthukrishnan,
Ally Financial 首席信息、数据和数字官³

自 2015 年以来，《技术趋势》和《全球技术领导力研究》预测，新一代 IT 工作者的出现，他们能够将创造力、设计和情感智慧注入到技术团队的扩展定义中。如今，低代码/无代码技术越来越普遍⁴，大流行加速了现代化，代码存储库丰富。因此，在我们即将发布的 2023 年全球技术领导力研究中，各行各业的受访者认为，创造力、解决问题和其他人类技能是技术人才比以往任何时候都更大的差异化因素。⁵

在接下来的 18-24 个月中，技术领导者可以重新构想劳动力和工作场所，专注于提供 IT 产品和服务所需的技能（人力和技术技能）。领先的公司可能会发挥创造力，并利用新的资源来寻找人才，同时提供引人注目的人才体验来重新留住表现最好的人才。为了赢得长期人才的青睐并为即将到来的进一步变化做好准备，组织应该准备好避开 IT 正统观念，并将灵活性视为最佳能力。

现在 零和蓝调

COVID-19 大流行催化了许多技术劳动力转变，这些转变持续的时间比预期的要长。许多技术工作者选择保持远程办公，从而创造了更加流动的劳动力。事实上，85% 的 IT 部门计划在未来实现混合或完全远程化。⁶与此同时，鉴于数字化转型的速度，企业对其技术团队的要求越来越高，并在全球范围内寻找人才。因此，2022 年 4 月，科技人才的失业率为 1.3%，约为美国失业率的三分之一也就不足为奇了。⁷毫不奇怪，72% 的美国科技员工正在考虑离开工作，前往更绿色的牧场。⁸



为了吸引人才，组织通常依靠单一的方法，例如增加招聘、提供灵活的工作安排以及再培训或提高技能。然而，随着人才短缺的持续，只选择其中一种解决方案是不可持续的。随着其他公司匹配或改进他们的工作机会，技术人才可能会继续离开寻找新的机会，让组织玩零和游戏来吸引人才。例如，去年，由于缺乏资源和技能，82%的美国企业无法进行数字化转型项目。⁹

与其使用与其他人相同的方法争夺相同的人才，技术领导者应该认识到，没有一刀切的人才战略。例如，林肯金融集团（Lincoln Financial Group）首席技术官（CTO）乔·韦德（Joe Weider）表示，他的薪水无法与大型科技公司的薪水相提并论，但他以其他方式保留了自己的才能。Weider说：“我们通过加倍提高灵活性和公司文化，包括让员工参与异地活动，并为同行认可创造机会，从而将员工带出市场。”¹⁰通过扩大他们对技术人才问题的看法，超越单一方法，企业可以在未来几个月内扩大其解决方案的范围。

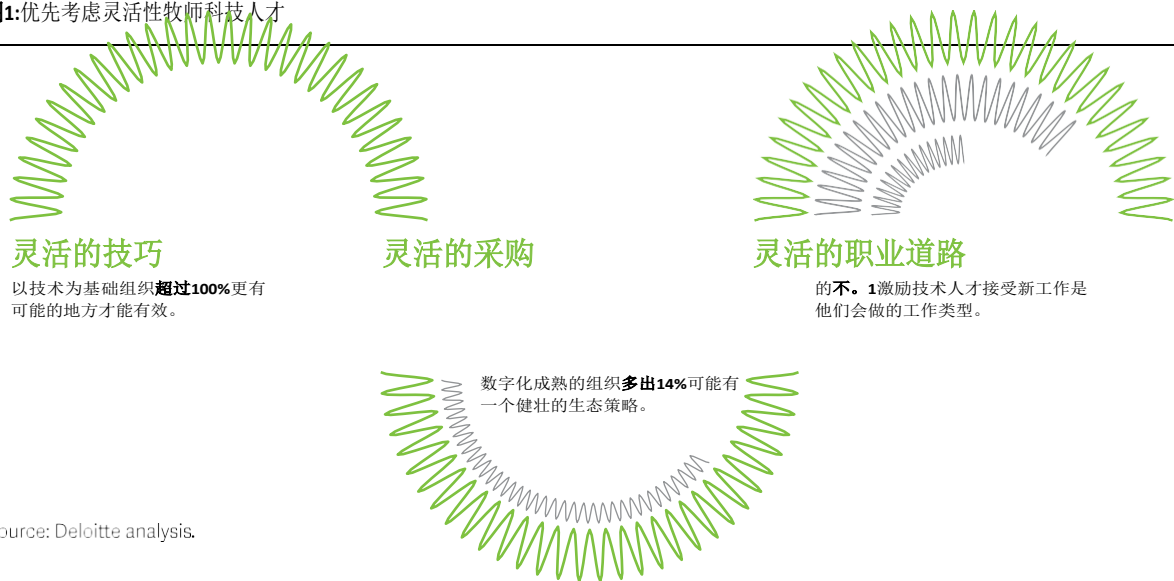


新

灵活性是最好的能力

在接下来的两年里，技术人才紧缩可能会继续影响 botom 系列。想要保护和推进其转型项目的组织需要一种战略驱动的、差异化的方法来寻找员工。那些达到人才目标的人可能会扩展他们对如何规划和执行技术工作的概念，而不是过度适应当前的技术需求（图1）。

图1:优先考虑灵活性牧师科技人才



Source: Deloitte analysis.

灵活的技巧

德勤的研究表明传统的工作概念是实现增长、敏捷性、多样性、公平性和包容性（DEI）目标的主要障碍之一。许多组织正在转向以技能而不是工作为中心的人才模式。例如，梅赛德斯-奔驰已将其一些IT人才组织成“能力组合”，以提高将员工分配到新角色或新产品的灵活性。¹¹结果不言自明：基于技能的组织有效安置人才的可能性要高出 100% 以上，留住高绩效员工的可能性要高出 98%。¹²事实上，最近的转变使基于技能的方法更加可行，Bechtel首席信息和数字官Patrick Noon表示：“招聘关键技能更容易，因为我可以从任何地方招聘远程工作。”¹³

希望采用此模型的技术领导者应从其业务需求开始，并确定哪些人力和技术技能是

需要满足这些要求。然后，他们可以根据前瞻性战略将他们的需求细分为硬技术（例如，数据科学）、与技术相关的技能（例如，敏捷 QA 或客户成功）和人类技能（例如，弹性）。至关重要是，基于技能的方法可以使组织在解决人才短缺问题方面更具创造性。例如，SecureAmerica研究所是一个专注于美国制造业弹性的公私研究合作组织，它帮助制造商培训习惯于体力劳动的人才成为先进的机器操作员。¹⁴

灵活的采购

开发灵活技能方法的组织可能会发现，在为这些技能寻找人才时，采用丰富策略更容易。他们不仅可以招聘，还可以计划外包、离岸、培训或再培训人才，或利用其生态系统的其他组件来满足他们的需求。

走在前列的企业已经通过零工或承包商众包人才，以填补空白并释放其国际资源，专注于最具挑战性和最有趣的工作。¹⁵澳大利亚工作服集团（Workwear Group）的首席技术官黛比·布朗宁（Debbie Browning）在招聘人才时遇到了困难，她就是这样做的。“我们是一个精益的组织，”她说。“对我们来说，使用托管服务进行扩展比内部招聘更有效。”¹⁶此外，德勤的研究表明，数字化成熟的组织更有可能拥有强大的生态系统战略，以增加其获得技能的机会（54%对平均年龄组织的40%）。¹⁷

在 78% 的技术人才表示 DEI 举措是接受工作机会时的一个重要因素时，领导者应该考虑以技能为基础的方法可以更容易地促进公平。¹⁸例如，一些首席信息官与组织合作，提供为期九个月的培训计划，其中代表性不足

候选人毕业后从事网络安全和编程工作。¹⁹这些举措，加上正确的发展机会（例如，指导、轮岗计划、实习），甚至可以使组织能够创造新的人才，而不是为有限的供应而战。

灵活的职业道路

员工正在寻找有趣的工作和灵活的职业道路，公司应该适应以满足这些需求。这种思维方式的转变也许最好地表现为从“10x”的转变²⁰工程师到“10个工作工程师”：可以在职业生涯中在多个领域建立深度的连续专家。企业可以探索以下一些方法来创造留住员工的职业和经验：

- **横向移动。**与传统的垂直路径相反，组织应该设计允许不同技术之间横向发展的职业道路。74%的员工认为他们需要至少每六个月更新一次技能，以便在数字环境中有效地完成工作。²¹
- **人才市场。**员工可以找到短期项目或新团队的内部人才市场可以促进内部流动，并使他们能够发现有目的和有意义的工作。对于技术人才来说，新工作的第一大激励因素（54%的受访者选择）是他们将要做的工作。或者，正如礼来公司首席信息和数据官迪奥戈·劳（Diogo Rau）所说，“你不能付给优秀的工程师足够的钱来做无聊的工作。提供一个让人们兴奋的目标。”²²

- **新的操作模式。**IT部门并不以其灵活性而闻名。为了创造体验，使员工能够以正确的速度与正确的部分工作，组织应考虑为技术工作建立几种不同的操作模式，正如我们将在即将发布的2023年全球技术领导力研究中讨论的那样。

“今天，人才的灵活性取决于创造一种流动文化，促进工人承担新的角色和学习。新技能。”

《财富》杂志100年首席信息官

现代现代工程训练

基础培训对于培养灵活且有能力的技术员工队伍至关重要。新的技术员工应该接受专门的培训时间，例如通过严格的训练营，让他们接触完整的技术堆栈、业务和技术的相互作用以及工程文化。理想的培训不仅提供技能基础，而且还培训新员工快速适应并培养持续的学习心态。

在许多公司，这涉及基于模拟的实践和学徒模式，新员工可以在“两个披萨”团队中向经验丰富的工程师学习诀窍（如 2022 年技术趋势中所述）。特别是在学习业务和技术的交叉点时，技术人员应该有空间在实际工作的自然流程中学习详细的概念和互动技巧。同时，经验丰富的工程师也需要通过电子学习、供应商主导的课程和认证计划的组合，定期提高最新技术的技能。

此外，灵活的职业道路需要了解企业的不同职能。²³ 无论是通过轮岗计划、午餐和学习，还是在职影子，技术人才都应该接触各种学科，包括产品管理和客户体验。然后，如果他们想在职业生涯后期进行横向调动，学习曲线可能不那么陡峭。

至关重要的是，一旦提供了培训和技能提升，就应该鼓励工程师发挥创造力并编写有助于业务的自定义应用程序，而不是局限于应用程序维护。策划减少摩擦（来自过时的系统和低效流程）的开发人员体验可以让技术人员专注于他们的工艺并推动业务创新和成果。随着所有公司越来越多地成为技术公司，现代工程成为战略赖以生存的支点。开发人员、架构师和工程师的培训和经验可能很快就会决定市场上的赢家和输家。

下一个 温习你的人文学科

企业在人才方面正处于拐点。在接下来的十年中，技术可能会继续在执行给定任务方面取得进展，从而释放技术人才专注于更高层次的问题：如何适应业务需求，与数字同事的最佳合作伙伴以及创新。

就像今天的劳动力会对不得不用过时的语言编写代码的前景感到抱怨一样，明天的劳动力可能会因为没有人工智能助手而犹豫不决。在With™时代——一个由人类与机器协作定义的时代——如果将耗时的计算委托给人工智能，人类同事可以专注于需要人类接触的任务。例如，美国航空公司最近减少了费力的四小时登机口分配流程，该流程曾经需要一组工作到深夜的人将航班分配到登机口并说明当天的登机口。

取消，使用 AI 进行 2.5 分钟的程序。这解放了他们的团队成员，同时为客户提供了更好的体验。²⁴类似地，[维吉尼亚州健康部门](#)正在开发一个聊天机器人来处理每周收到的近 2,000 个基本客户查询，使管理人员能够专注于更高层次的问题。²⁵

正如我们讨论的[向 AI 开放：学会信任我们的 AI 同事](#)，技术人才通过与数字同事合作来提高生产力。产品经理 [Mike Geyer at 英伟达](#)相信未来的工程师“将学习如何为人工智能设置问题，这样它就可以完成繁重的工作，而不是自己解决方程。²⁶随着人工智能自动解决问题，企业可能很快就会寻找人文专业的学生，他们可以指导一套可访问且有能力的人工智能技术来实现业务成果。尽管这种程度急剧下降，²⁷人文学科的大局思维、伦理和问题框架

可能很快就会再次出现需求。好处？Geyer 的人工智能专家团队预测，其所服务的客户的效率将提高 30%。

“我们是一家全球性公司，拥有多元化的员工队伍，这意味着我们也积极在全球范围内招聘。随着短缺在熟练的网络安全专业人员中，依靠和投资人工智能技术以继续我们的创新动力变得至关重要。”

彼得 Oggel,
首席技术官, Irdeto BV²⁸

最后，技术创新官员的日益普及预示着未来技术团队正在塑造业务，而不是努力保持光明。16%的组织现在拥有这一地位，这在三年前还很少见，自2020年以来，专门用于创新的技术预算增加了8%。²⁹在我们最近的讨论**2021年创新研究:超出了流行词**,创新是具体化作为一门学科。³⁰一些公司已经启动了创新部门，而另一些公司则投资开发了一系列内部“迷你创业公司”，以提供创新工作技术人才渴望。

随着自动化腾出宝贵的人类时间来驾驭未来，未来十年的重镇可能不是寻找技术人才，而是为未来开拓技术。



尾注

1. Deloitte分析。
2. 同前。
3. Sathish Muthukrishnan (Ally Financial首席信息、数据和数字官)，采访，2022年6月6日。
4. BrandEssence,美通社。“2018年至2025年全球低代码开发平台市场收入(单位:十亿美元)”Statista, 2021年3月9日。
5. 德勤,《2023年全球技术领导力研究》,即将发布。
6. 同前。
7. Deloitte分析。
8. 同前。
9. 同前。
10. 乔·韦德(林肯金融集团首席技术官),采访,2022年6月16日。
11. Bernd Rumscheid(梅赛德斯-奔驰财务部门和IT部门职能数字解决方案和数据主管),采访,2022年9月23日。
12. 苏·坎特雷尔、迈克尔·格里菲斯、罗宾·琼斯和朱莉·希帕卡, [组织技能:一个新的为工作和员工操作模型](#),2022年9月8日Deloitte见解。
13. 帕特里克·诺恩(柏克德集团首席信息官),采访,2022年6月14日。
14. 小罗伯·戈勒姆(安全美国研究所执行主任),采访,2022年6月22日。
15. 卡佩尔,格里菲斯,琼斯,Hiipakka——[基于组织的技能](#)。
16. 黛比·布朗宁(工作服集团首席技术官), Inter-view, 2022年6月2日。
17. 德勤,《2023年全球技术领导力研究》,即将发布。
18. Deloitte分析。
19. 德勤,《2023年全球技术领导力研究》,即将发布。
20. Codegiant。“[如何成为10X工程师\[10X工程师模因和定义I\]](#)”,2018年6月2日。
21. Deloitte分析。
22. 迪奥戈·劳(礼来公司首席信息和数据官),采访,2022年6月21日。
23. Anjali谢赫,克丽丝蒂拉马尔,Ranjit Bawa, [为技术领先铺平多元化道路:技术的多样性和包容性](#),2020年3月6日Deloitte见解。
24. 苏米特·巴特拉(美国航空董事总经理)和安妮·莫罗尼(美国航空副总裁)接受采访,2022年9月28日。
25. Deloitte, [自动化帮助弗吉尼亚卫生部将工人带入未来](#),2022年10月21日Deloitte见解。
26. 迈克·盖尔(英伟达项目经理),采访,2022年8月30日。
27. 安德鲁·范·大坝。“[最遗憾和收入最低的大学专业](#)”,《华盛顿邮报》9月2日,2022年。
28. 彼得·奥格尔(爱迪德公司首席技术官), Inter-view, 2022年5月19日。
29. 德勤,《2023年全球技术领导力研究》,即将发布。
30. 迈克·贝克斯特卡克哈立德Nishita亨利, [2021年创新研究:超出了流行词](#),2021年9月30日Deloitte见解。



趋势5

我们相信：去中心化架构和生态系统

在日益增加的不信任环境中，区块链和 Web3 可以为“无信任”系统提供动力，这些系统分散数据以重建信任。

我们注意到去年 [区块链:准备好生意](#) 基于区块链驱动的系统构建的令人兴奋和富有创造力的企业用例正在大规模推动真正的生产力和价值。¹随着组织开始了解区块链的效用和承诺，他们意识到利益相关者建立信任可能是其主要好处之一。事实上，支持区块链的“无信任”系统——之所以这样称呼，是因为信任不是放在一个人或组织中，而是放在用户的社区中——可能是对政府、媒体、金钱、企业和其他公民和私人机构信心下降的解毒剂。

从网络犯罪到数据滥用，数字信任破坏了人们对传统机构及其动力技术的信心。通过数字账本技术和通过代码、密码和技术协议达成共识的去中心化商业模式，去中心化架构消除了信任的中介化，并将其分配给网络参与者。

随着去中心化平台和协议的成熟，许多组织开始负责地投资并按照自己的节奏进行探索。从日常企业应用程序到区块链原生商业模式，这些组织化表明，我们没有人像我们所有人一样值得信赖。

展望未来，我们预计组织将有进一步的机会，通过帮助重塑一个更加分散和透明的互联网，巩固其在关键利益相关者中的信誉。Web3，许多人称之为互联网的下一代，它假设未来最响亮的声音不会掩盖基于公共区块链的单一、不变的真相验证。在这个世界上，具有前瞻性思维的数字原住民越来越有可能要求更高质量的事实证明。事实上，我们预计明天的领导者会断言“连锁或它没有发生”。

现在

数字信任差距

许多调查突出了公众对公民和私人机构的信念受到侵蚀。²社交媒体和其他Web2³风险投资很容易唤起对个人、企业和其他组织和机构的负面情绪，Gannet首席数据官Nate Rackiewicz说。“在我之前创立的一家研究公司Meteor Now中，我们发现仇恨是推动媒体垂直领域消费者参与度提升的最有影响力的情绪，”他说。“我们需要注意这种风险，并警惕那些可能将这种情绪武器化以对付我们的不良行为者，以寻求点击。

4

杂乱无章的业务流程和系统也会降低利益相关者的信任。例如，信任对资本市场的参与者至关重要，但资本市场基础设施通常臃肿且效率低下。通常需要六周时间

发行债券和25天的股息从发行人转移到最终投资者。⁵污水处理成本同比增长14%，27%的结算系统使用年限超过20年。⁶也许资本市场中的代币化是最重要的企业区块链用例之一，Broadridge，Clearstream和高盛等组织使用基于区块链的交易平台来帮助消除系统和流程效率低下，并帮助增加参与者对资本市场的信任。⁷

“我们发现，仇恨是推动整个媒体垂直领域消费者参与度提升的最有影响力的情绪。”

内特Rackiewicz，
首席数据官塘鹅

失去利益相关者信任的企业可能会付出沉重的代价。德勤的研究人员研究了三家市值至少为100亿美元的大型全球性公司，这些公司都卷入了丑闻。分析发现，这些公司在失去股东的信心后损失了20%至56%的价值，总共损失了700亿美元。⁸

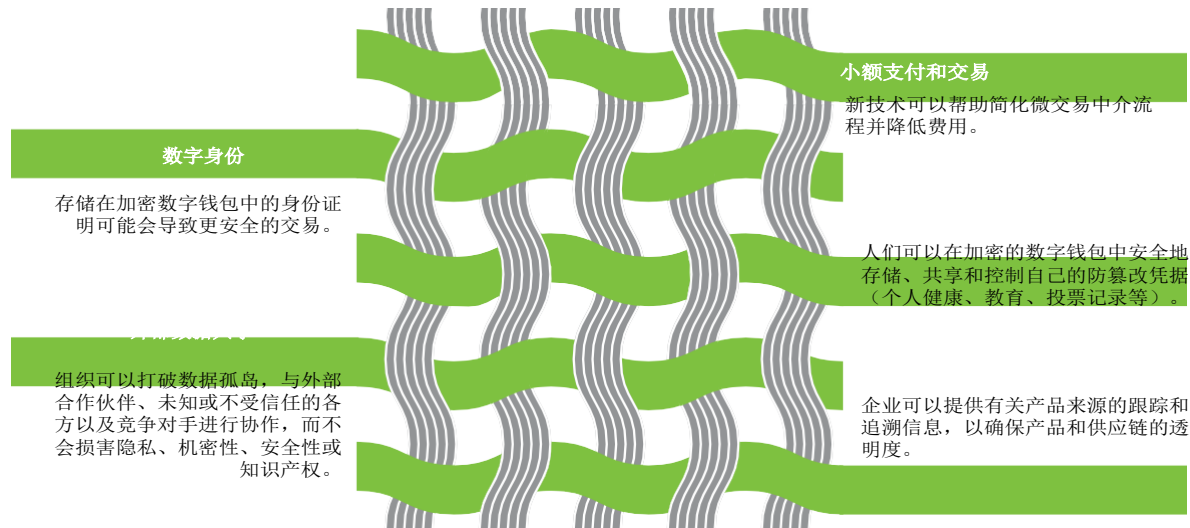
许多组织通过超越产品质量、利润和增长等传统业务目标，包括环境、社会和政府（ESG）努力以及多样性、公平性和包容性（DEI）承诺，在利益相关者中建立信誉。区块链可以帮助弥合另一个可信度差距：数字信任。

新 想着的差距

分散的系统、应用程序和业务模型为现有的交易基础设施增加了一层保护层，使组织能够通过帮助他们创建单一版本的无可辩驳的事实来缩小数字信任差距。它们依赖于全系统用户的密码学和代码驱动的共识，而不是第三方中介的审核，而不会牺牲数据隐私。生成的共享、可信记录可以由选定的第三方检查，但不能由任何单个中央超级用户控制。一个参与者联盟使信息保持最新，以便每个参与者维护更新的、不可变的数据库的副本。⁹

与信任相关的用例包括数字凭证和身份、与第三方的数据共享、来源和可追溯性以及小额支付和交易（图1）。

图1:Blockchain-based信任用例



Source: Deloitte analysis.

数字证书

个人可以在其个人设备上的加密数字钱包中拥有和管理自己的防篡改凭据，用于个人健康、教育和投票记录等应用程序。组织如**纽约州**正在使用区块链来验证身份和信誉：**Excelsior Pass** 数字健康凭证允许纽约人安全地在手机上存储和验证阴性 COVID-19 测试结果和疫苗接种记录，而无需共享其他个人健康数据。¹⁰

根据该州第一任部门预算主任桑德拉·比蒂（**Sandra Beatie**）的说法，公民的信誉至关重要：“我们的核心信念是公民拥有他们的数据和交易，我们的责任是维护这些数据的隐私和安全。市民对该应用程序的反应非常积极，因为他们信任我们这样做。”¹¹

数字身份

同样，人们可以利用区块链在数字钱包中创建、管理和存储他们的身份，这可能会导致卖家和买家、房东和潜在租户，甚至约会应用程序用户之间的交易更加安全。

企业可以验证或颁发凭据、身份和许可证。例如，宝马集团与德国政府合作开发基于区块链的驾驶执照，帮助防止身份欺诈，减少租车或购买汽车以及购买保险等交易中的摩擦。¹²

外部数据共享

区块链系统对于多个外部业务合作伙伴、未知或不可信方甚至竞争对手需要达成共识的应用程序非常有用，并且不需要、不需要或可行的中介。通过打破这些群体之间的数据孤岛，区块链允许数据在组织之间流动，而不会损害隐私、安全或知识产权。

例如，时尚品牌LVMH发起了**Aura**区块链联盟，以跟踪产品的证明，以证明产品的真实性；创始成员包括其他奢侈品牌普拉达、卡地亚和梅赛德斯-奔驰。¹³会员根据最严格的隐私标准开发自己的独特体验并维护自己的数据。¹⁴



出处和可追溯性

与LVMH及其创始合作伙伴一样，几乎每个行业和部门的组织都在尝试使用区块链，以帮助他们、他们的客户和其他利益相关者跟踪和追踪有关其产品来源的信息。

例如，日本国际制工业化机构（JICA）使用基于区块链的系统来监控科特迪瓦可可农场的童工。该项目旨在使可可生产过程的各个方面都跨母体，使用区块链来确保可追溯性。JICA高级数字官员Yushi Nagano说：“利用区块链的美妙之处在于从科特迪瓦的农民到日本的消费者之间建立情感联系。数据技术并不冷；它也可以是温暖的和情感的。¹⁵

小额支付和交易

当使用加密货币进行时，在线微交易 - 从几美元到甚至几分之一便士的小额支付，就像游戏内购买一样 - 可能会带来通常高于交易成本的交易费用。新技术可以通过简化中介过程和降低微交易费用来帮助使微交易更加公平。

“数据技术并不冷；它也可以是温暖和情绪化的。”

侑士长野，
高级数字官，JICA



下一个 链也没有发生

套用注意力经济学概念的理论家赫伯特·西蒙（Herbert Simon）的话来说，丰富的信息意味着注意力的缺乏。¹在 Web2 的注意力经济中，真相被贬低，有利于点击。社交媒体的巴尔干化有可能分裂互联网，加剧愤怒和假新闻。数据和人工智能（AI）的使用越来越多，导致偏见指控和深度伪造的兴起，对数据隐私和使用的担忧持续增长。

将区块链集成到其技术架构的新方面可以帮助组织重新获得关键利益相关者的信心。在一个深度伪造、人工智能生成的图像和改变原生事实的时代，用自己的两只眼睛看到的东西并不一定足以证明真相。但是，如果整个社区都在公共区块链上看到它呢？去信任的、去中心化的平台可能是真理的仲裁者：链，或者它没有发生。

这里有几个可能：

Web3

区块链、去中心化和代币是互联网下一次迭代 Web3 的核心。“Web3 使最被动的消费者成为社区成员，”业务发展副总裁 Ridhima Khan 说[衣冠楚楚的实验室](#)，它使用区块链技术为消费者带来不可替代的代币和新的数字参与形式。“它将继续存在，它将打击每个部门和行业。¹⁷

通过改变内容的制作、管理、保护和货币化方式，Web3 可以将我们从其前身对点击和喜欢的痴迷中解救出来。一个非中介化的网络有可能将权力从中介转移到生产者和消费者。

- **生产商。**在 Web2 世界中，“数字”是“丰富”的同义词。几乎所有的数字内容都是无限可共享的，无论是否合法。内容的无限供应将需求（价格和消费者注意力）推向零。通过引入“数字稀缺性”的概念，Web3 架构为创作者提供了一个机会，可以重新主张对其内容、数据、个人资料和身份的一些所有权和控制权，并能够在多个网站和平台上对其进行管理和货币化，而不是创建多个副本。创作者可以锁定对歌曲、视频或其他知识产权的访问，这样它只能通过智能合约和可编程货币来访问，并有可能实时分享收入。

- **消费者。**去中心化的网络可以将识别信息和其他个人数据的所有权和控制权从中介机构转移到个人消费者。最终用户可以将他们的识别信息存储在基于区块链的数字钱包中，并在多个平台、应用程序和网站上使用它，而不是为每个平台、应用程序和网站创建新的标识。这可以赋予消费者更多的数据隐私和访问权限，提供更多保护免受黑客攻击，并允许他们将数据货币化。通过更好地控制他们的浏览和购买数据，消费者可以减少垃圾邮件和不需要的广告，或者因提供他们的信息或接受电子邮件广告而获得补偿。¹⁸

数字广告

由于消费者负责自己的购买和浏览数据，区块链可能会严重破坏数字广告。除了让消费者控制他们的数据以及谁使用这些数据（这本身就是一个巨大的破坏）之外，它还可以帮助消除由互联网爬虫程序和域欺骗引起的广告欺诈，这些欺骗性地创造了流量、点击、展示、转化或其他数据事件，一家研究公司认为，到2022年底，全球广告商将损失680亿美元。¹⁹在数字广告流程中添加信任层可以帮助广告商获得有关其广告所覆盖的消费者的更具代表性的数据。²⁰

人工智能

正如我们讨论的[向AI开放：学会信任我们的AI同事](#)，企业了解人工智能改变其运营的力量，但他们经常怀疑人工智能完成关键任务的能力。²¹消费者也对人工智能，²²关键问题是缺乏透明度、可解释性和可解释性。在这两种情况下，人们对人工智能都没有信心，因为他们不了解它的决策过程，而且他们对用于训练它的数据持怀疑态度。²³

区块链的透明度和不变性可以深入了解人工智能使用的数据的来源、完整性和真实性，通过防止数据被更改来提高数据的安全性，并提供审计跟踪。

网络安全

从长远来看，分散式架构的许多属性可能会导致网络安全。例如，将数字身份的控制权从平台转移给用户可以帮助减少第三方存储的敏感数据量，并消除单个数据丰富的接入点。黑客很难破坏足够的网络节点来控制用于验证数据块的共识机制。加密整个区块链可以帮助确存储其中的数据不会被错误地访问或更改，并提供审计跟踪。²⁴

虽然许多公共区块链缺乏完全的隐私和安全性，但可以使用更可信、更安全的措施来降低网络风险。在非公共网络中，只有经过验证的精选成员才能参与；在许可网络中，具有已验证身份的人可以加入，并且活动通过基于权限的角色进行控制。

组织开始发现无需信任的业务模式和运营如何帮助他们解决与数据相关的可信度问题，并在员工和客户群体、业务生态系统和行业中赢得急需的信心。此外，还有积极的社会影响需要考虑。

在一场眼见为实的信仰危机中，人们无法分辨真相和谎言，我们中的许多人一直在等待一个超级英雄：一个人、公司或技术，可能以某种方式充当无可指摘的仲裁者，帮助我们解决争吵，区分事实和虚构。去中心化的、无需信任的架构开始告诉我们，我们是一直在寻找的英雄；事实上，我们没有人像我们所有人一样值得信赖。



尾注

1. 温迪·亨利和琳达Pawczuk [区块链:准备好生意](#),2021年12月7日Deloitte见解。
2. 埃德尔曼 [2022年Edelman信任晴雨表](#) 2022年1月18日;杰弗里·m·琼斯。“[对美国机构的信心下降,平均为新低](#)”7月5日,《盖洛普》,2021;大卫米歇尔。“[企业的信任危机](#),”《福布斯》,2019年6月17日;桑杰Nair [我们相信技术\(ed\)](#), 爱德曼, 2020年2月25日;奈特信任、媒体和民主委员会, [在美国民主危机:更新信任](#) 阿斯彭研究所,2019年2月。
3. Web 1.0, 最初的互联网, 于1990年代中期首次亮相, 以静态网站为特色。随着时间的推移, 它演变成 Web2 或 Web 2.0, 即互联网的当前版本。Web2 的特点是动态网站、用户生成的内容、社交和社区网站以及大量用户参与。
4. Natie Rackiewicz (塘鹅首席数据官), 电子邮件采访, 2022年10月11日。
5. ValueExchange, [做正确的标记](#), 2022年11月1日访问。
6. 同前。
7. 露西卡特。“[DLT的举动,说SIBOS面板——列表](#),”《资产服务时报》, 2022年10月13日;数字资产,“[数字资产加速资产标记](#)与Dami金融”2022年10月11日;数字资产,“[客户的故事:高盛\(Goldman Sachs\)](#)”访问Novem -数量1,2022。
8. Deloitte, [信任的化学反应:第1部分:信任的未来](#), 2022年11月1日访问。
9. Deloitte。“[企业区块链](#)”, 于2022年11月1日通过。
10. Deloitte, [数字认证应用程序Excelsior Pass帮助纽约州开业](#), Deloitte见解, 2022年10月3日。
11. 同前。
12. 亨利和Pawczuk, [区块链:准备好生意](#)。
13. 亚瑟Parkhouse。“[路易威登的区块链con - sortium](#)”Hypebeast, 8月17日, 2022年。
14. 路易威登,“[LVMH与其他主要奢侈品公司合作开发首个全球奢侈品区块链Aura](#)。”新闻发布会上, 2021年4月20日。
15. Deloitte, [JICA利用区块链透明度来打击童工](#), 2022年12月7日。
16. 维基百科,“[注意力经济](#),” 2022年10月25日;Martin Greenberger,《计算机、通信和公共利益》(巴尔的摩:约翰·霍普金斯出版社, 1971年)。
17. 里迪玛·汗 (Dapper Labs 业务发展副总裁), 采访, 2022年8月31日。
18. 本不断。“[区块链可以极大地改变数字广告行业的三种方式](#)”《福布斯》, 2021年3月24日。
19. 朱红色伍德福德, [数字广告欺诈:市场预测、主要趋势和竞争对手格局 \(2022-2026\)](#), 2022年2月21日。
20. Darryn 鳄鱼。“[面对透明度,广告欺诈一败涂地:区块链如何提供帮助?](#)”, 《福布斯》杂志, 2018年11月22日。
21. Deloitte, [向AI开放:学会信任我们的AI同事](#) Deloitte见解, 2022年12月6日。
22. 史蒂文斯理工学院, [TechPulse报告:美国人对人工智能态度的视角](#), 2021年11月。
23. Vyacheslav Polonski。“[人们不信任人工智能——以下是我们如何改变这种状况](#)。”, 《科学美国人》, 2018年1月10日。
24. Toshendra Kumar沙玛。“[网络安全的未来:区块链技术](#)”区块链委员会, 2021年12月13日。



趋势6

连接和扩展： 大型现代化

企业没有完全取代大型机系统，而是开始寻找通过将大型机系统与新兴技术联系起来来扩展其功能的方法。

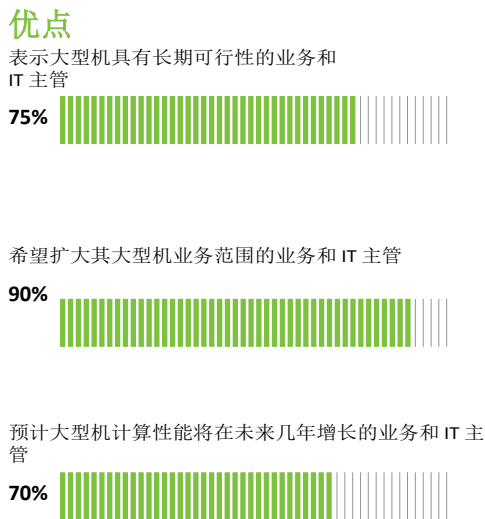
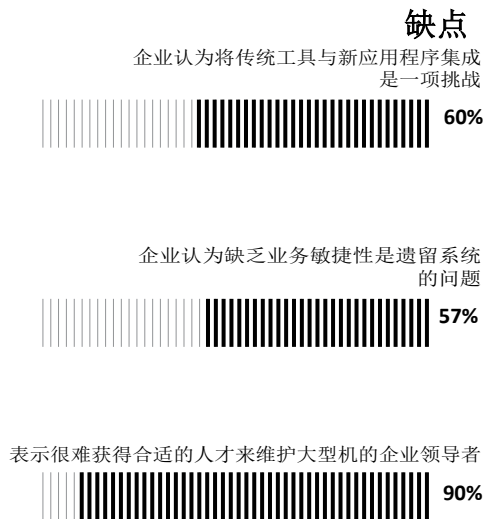
可靠的旧大型机似乎是过去计算时代的代名词。被云计算抛在后面，与人工智能和业务流程即服务等下一代功能隔绝，¹它曾经似乎注定要被扔进 IT 历史的垃圾箱。



但是在过时的道路上发生了一件有趣的事情。人们继续使用大型机。无论云平台变得多么有吸引力，或者现代功能对领先企业来说多么必要，大型机都会继续提供令人信服的价值主张。大型机通常托管无法移动到云中的应用程序，因为重构应用程序所需的大量工作成本过高，或者由于可能破坏系统依赖关系而风险太大。

诀窍是让大型机与现代应用程序进行通信，而这正是领先企业发挥创造力的地方。可以肯定的是，企业多年来一直在研究这个问题，但是当看到与云迁移相关的昂贵且潜在风险的工作时，他们正在重新审视这个问题。企业越来越多地希望将它们与新兴技术联系起来，而不是淘汰和替换传统核心系统，使用创新的新连接器，以便每个系统系列都能做它最擅长的事情（图1）。

图1:大型机利弊



Source: Deloitte analysis; BMC, "2020 BMC Mainframe Survey Results, October 1, 2020"; Tata Consultancy Services, "70% of Global CXOs See Mainframe and Legacy Modernization as Top Business Priority," February 11, 2021.

这就是方法 **Meuhedet**，这是一家以色列健康保险和护理提供商，其基于大型机的电子病历系统继续作为患者数据的有效存储。“我们的愿景不是从遗留系统中继续前进——

因为他们工作，“该组织的首席信息官 **Katy Bar-Shalom** 说。“他们做的事情很好，只是不够好。但是通过层、Web 服务和应用程序，我们可以扩大并为我们的医务人员带来新的数据和见解。²

当今的业务用户希望依赖 CRM、数据仪表板和机器学习等现代应用程序，而协调大型机和现代应用程序之间的业务逻辑可能是一项技术挑战。这部分是因为大多数大型机代码都是用 COBOL 编写的，这是当今很少有计算机科学专业的学生学习的语言。现代应用程序通常是企业数字化转型工作的核心，而遗留系统通常被视为障碍。

将大型机链接到现代应用程序的传统努力集中在 API 上，这些 API 可以完美运行，但有一些局限性。应用程序需要有预先构建的连接，或者工程师需要构建这些连接器，这对于每个软件来说并不总是现实的。构建和部署 API 可能是一个复杂且耗时的过程。

组织正在通过加倍努力实现核心系统现代化来应对这一挑战，这些方法使他们无法将遗留应用程序连接到最现代的工具。这包括人工智能驱动的中间件解决方案、高级微服务应用程序以及利用数据即燃料力量的更新用户界面。其结果是一个强大的组合：核心遗留系统的可信功能与新兴技术的扩展功能。

通过这种方式，遗留系统不必成为数字化转型道路上的障碍，而是推动业务发展的引擎。

“我们的愿景不是从遗留系统中
继续前进 - 因为它们有效。但是
通过层、Web 服务和应用程序
，我们可以扩大并带来新的数
据和
我们的医疗staf洞见。”

凯蒂Bar-Shalom,
首席信息官,Meuhedet

现在

主机是关键业务

大型机不只是闲逛。近四分之三的业务和 IT 主管认为大型机在其组织中具有长期生存能力，超过 90% 的人希望扩大其大型机的覆盖范围。³大型机仍然常用于工资单处理、交易记录、保险解写等任务。大型机做他们应该做的事情，而且做得很好。

问题是人们在现代功能方面没有得到他们想要的东西。超过60%的企业表示，将传统工具与新应用程序集成是一项挑战，57%的企业表示，缺乏业务敏捷性（无法应对新出现的业务挑战和机遇）是遗留系统的问题。⁴

新

创新需要建立 遗留系统方法扩展功能

多年来，企业一直在通过核心现代化的五个R来重振其遗留系统：重新平台、修复、振兴、替换和裁员。⁵这些方法仍在取得成果。这些方法的一些新兴面孔触及了世界的新事物，这些外在压力正在为核心系统注入新的活力，并为现代数字化企业扩展其功能。

例如，**美国空军**最近开始使用最初由国防高级研究计划局开发的名为**STITCHES**的工具，该工具本质上是一个技术标准和翻译库，允许各种应用程序来回传递数据，而不管其未得出的代码如何。⁶在实践中，一个应用程序将数据或指令发送到**STITCHES**的库中，该库将其处理到下一个系统的标准中。各种工具可以相互连接，而无需通用的界面语言。

空军第**350**光谱战联队的第一任指挥官**William “Dollar” Young**上校表示，开发和部署定制API以连接各种软件既耗时又复杂。每个连接都必须提前计划，这限制了现场人员在程序之间动态建立连接的能力。但是通过**STITCHES**，任何人都可以在需要时尽快链接两个或多个软件，从而增强敏捷性，同时

改善应用程序之间的连接。“缝合允许人类做他们最擅长的事情，即构思一个概念，然后工具组装功能，”**Young**说。⁷

其他人则在包含更多先进功能的遗留系统之上放置新的集成层。与久经考验的旧API相比，这些应用程序具有灵活的文件系统，可以处理多种格式的数据并将其转换为其他应用程序的标准。它们有助于以新的方式将遗留系统中的数据带入生活。

这是宝马的方法时使用**NVIDIA**的**Omniverse**平台，帮助提高其英国制造工厂的效率。⁸宝马希望改造其装配线，以更好地响应定制要求并支持更多电动汽车的生产。但其软件基础设施主要面向生产传统汽车。

宝马没有重新装备其整个软件基础设施，而是能够连接和扩展其现有工具。NVIDIA 的 Omniverse 软件使用了一种开源文件格式，允许用户创建由许多不同文件类型组成的场景。为了使多个软件系统协同工作，它支持不同的客户端应用程序和微服务。在实践中，这意味着遗留数据存储、ERP系统、计算机辅助设计软件和采购工具（仅举几例）都可以同步，将遗留系统久经考验的功能与新兴软件的增值功能联系起来。

正如 NVIDIA 的行业产品经理 Mike Geyer 所说：“您花了15年的时间将数据放入软件系统。你可以继续使用它。现在你可以用它做更多的事情。”

在另一个例子中，一家商业航空公司为客户构建了一个新的应用程序来管理他们的记忆、忠诚度和积分计划。应用本身托管在云环境中。规则引擎引用航空公司大型机中的数据，而不更改任何大型机数据。规则引擎和云平台允许航空公司根据需要更改产品和功能，而无需强制其彻底改造其数据平台，鉴于航空业特别依赖大型机，这将是一个沉重的工作。⁹

下一个 主机水平以满足新兴 需要

由于新兴技术的发展，大型机在未来几年实际上可能会变得更加重要。Allied Market Research最近的一份报告发现，大型机系统市场正在扩大，部分原因是物联网（IoT）系统的采用增加，这些系统会产生大量数据，而这些数据迁移到云的成本过高。¹⁰

规模经济可能会继续有利于大型机。事实上，近70%的业务和技术主管预计大型机计算性能将在未来几年内增长，这使得大型机系统在这些类型的工作负载上更加投入。¹¹

有一类问题很深，需要通过世界一流的能力来执行。对于这些类型的问题，大型机可能与超级计算机共享一些特征，特别是随着大型机处理能力的不断提高。对于需要高容量和高精度的工作（例如大型银行的支票账户余额），大型机可能会变得更有能力，并继续成为企业的选择。当流程变得更加复杂并需要在应用程序之间转移数据时（例如训练机器学习算法），云可能会提供投注功能。

是将应用程序保留在大型机中还是将其迁移到云中仍将是一个复杂的问题。虽然重构的应用程序可以更无缝地与现代云原生应用程序协作，但重构过程需要大量工作。许多企业选择改为

提升和转变，¹²但这种方法只是复制了云中的现有障碍。然后是需要考虑的成本。在本地硬件上运行的旧应用程序可能已经付费，将这些应用程序转移到云可能会带来新的成本。

但是，这并不意味着在大型机中保留应用程序没有成本。特别是考虑到缺乏可用的熟练工人，找到维护这些系统的人 - 或者更糟糕的是，在停电的情况下重新思考 - 可能会变得非常昂贵。超过 90% 的业务主管表示，获得合适的人才来维护大型机是中等或极其困难的。¹³在本地环境中维护应用程序可能会带来机会成本，导致企业错过云技术带来的数字化转型带来的更广泛收益。

超过 90% 的企业领导者表示，获得合适的人才来维护大型机是中等或极其困难的。



德勤咨询公司（Deloitte Consulting LLP）首席云战略官 Dave Linthicum表示，如今云计算的吸引力很强，因为它很流行，大型机通常被视为过时。虽然云平台可能会提供难以在大型机环境中复制的先进功能，但企业仍应谨慎地开发业务，而不是跳入云以处于最前沿。

“人们通过他们在杂志上读到的内容来管理，”Linthicum说。“他们不一定根据业务需求做出决策。他们根据他们认为应该去哪里做出情绪化的决定。如果您花很多钱，它可能会起作用，但您可能会多产生一百万美元的运营成本，因为您迁移到一个难以适应业务需求的平台。

14

企业将不得不权衡将应用程序从大型机迁移到云的成本和收益。他们应该评估哪些业务需求发生了变化，以及云与大型机中存在哪些机会来满足这些需求。随着越来越多的现代应用出现，扩展了大型机的功能，抛弃仅仅以现代化为名的流程可能并不总是有意义的。

尾注

1. Beena Ammanath, Frank Farrall, David Kuder, and Nitin Mital, [MLOps: 工业化的人工智能](#), 2021年Deloitte见解。
2. 凯蒂·巴尔·沙洛姆（默赫代特首席信息官），采访，2022年7月7日。
3. Deloitte, [你好大型机, 我们的老朋友](#),
4. 塔塔咨询服务公司和MasterCraft。"[为云修改大型机应用程序](#)", 于2022年11月14日通过。
5. 苏格兰人布赫兹阿卜迪Goodarzi和汤姆McAleer, [文艺复兴时期的核心: 振兴它的核心](#) Deloitte见解, 2015年1月30日。
6. 威廉·杨上校（美国空军第350光谱战队指挥官），采访，2022年6月30日。
7. 同前。
8. 迈克·盖尔（NVIDIA 行业产品经理），Inter-view, 2022年8月30日。
9. 戴夫骑士。"[云还是大型机? 我们问道。大多数人正在走第三条路](#)", 2020年10月29日。
10. 联合市场研究, [大型机市场: 按类型 \(Z系统, GS系列等\) 和垂直行业 \(BFSI, IT和电信, 政府和公共部门, 零售, 旅游和运输, 制造等\): 全球机会分析和行业预测 \(2018-2025\)](#), 2019年4月。
11. BMC。"[2020年BMC大型机调查结果](#)", 新闻发布会上, 2020年10月1日。
12. 塔塔咨询服务公司和MasterCraft。"[实现云大型机应用程序的现代化](#)。”
13. Deloitte, [你好大型机, 我们的老朋友](#)。
14. Dave Linthicum（德勤有限责任公司首席云战略官），采访，2022年9月12日。

后记

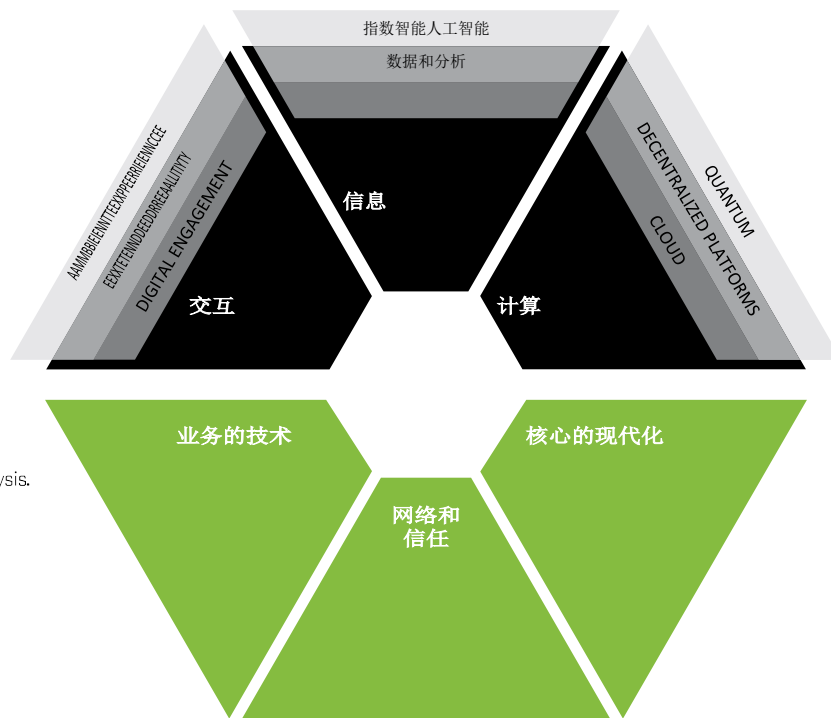
xTech扩大孔径:从
信息技术

自 2010 年以来，当我们的技术趋势团队开始研究新兴技术如何以令人兴奋和不可预测的方式改变和颠覆业务以来，我们已经与数百名业务和技术领导者进行了交谈。通过与这些创新者的对话，我们开发并继续微调我们的宏观力量框架，正如我们在[序言](#)(图1)。

这些对话也教会了我们宏观力量框架的局限性。从历史上看，对于企业受众来说，“技术”一直是信息技术的简写。然而，越来越多的先驱领导者正在提请我们注意一组扩展的技术（或xTech），迄今为止，这些技术与企业IT是分开的。在客户体验的刺激下，我们试图定义x。

我们的未来学家团队开始寻找潜在的未来。在德勤，我们喝自己的香槟，因此我们开始了新兴科技领域的有原则的爆炸式增长，如《2020年技术趋势》一章所述[地平线](#)。为了获得灵感，我们转向了科学。毕竟，信息技术植根于形式科学（图2）。

图1:六个宏信息技术的力量



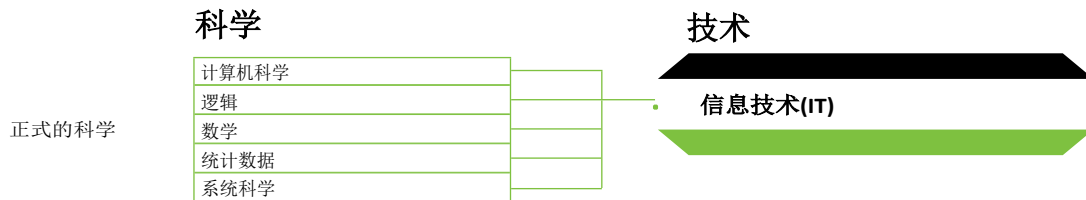
Source: Deloitte analysis.

通过传感、侦察和扫描²的过程，我们通过调查自然科学和社会科学（与形式科学相邻的科学学科）扩大了视野。为了寻找xTech，我们探索了这些学术和研究领域的研发趋势，并在噪音中发现了一些信号（图3）。

我们监测了专利和创业活动、技术成熟度和进步、学术和资助投资以及风险投资。我们还研究了人才趋势，以确定吸引最优秀、最聪明的专业人士和毕业生的行业和部门。

在剖析数据时，我们发现少数几个不同的IT相关类别正在抢夺大部分人才和财富。这些类别中的技术都旨在解决生活质量的基本挑战和限制。我们预计这六项新兴技术学科最终将在对业务创新的影响方面与IT相媲美（图4）。

图2:科学的根源



Source: Deloitte analysis.

SpaceTech:空间和航空工程

太空和航空工程曾经是政府专属的领域，但迅速成为一个充满活力的企业机会，在过去的几十年里，政府航天机构将太空飞行、发射和运营的许多方面移交给私营公司。私营企业对运输的投资

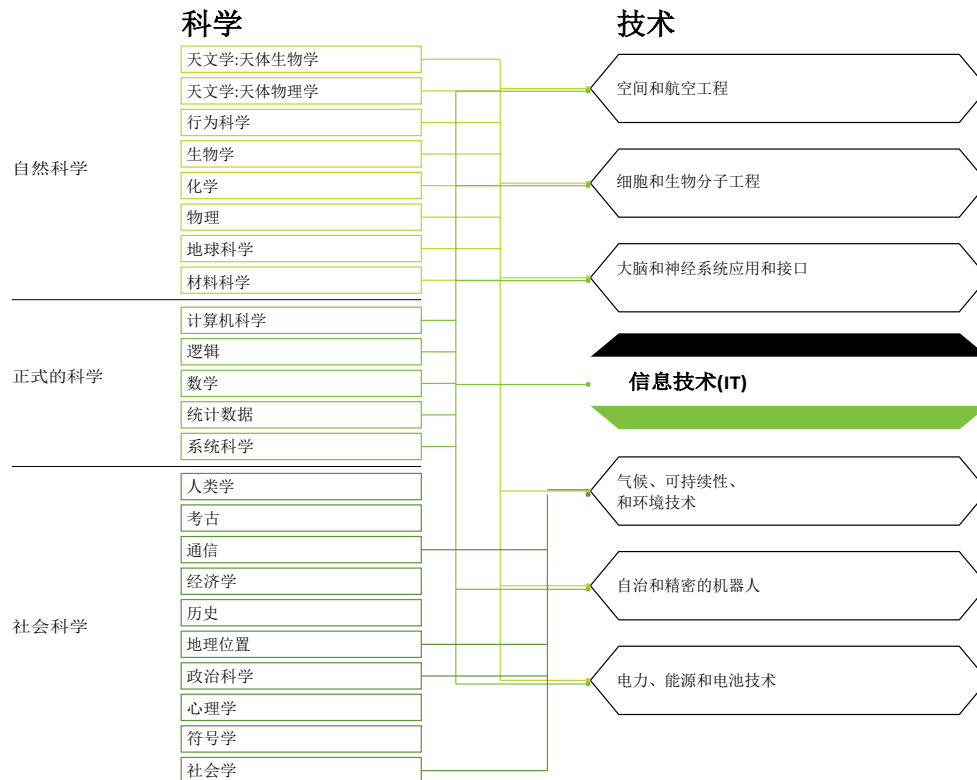
低地球轨道（LEO）——高度为2,000公里（1,200英里）或更低的以地球为中心的轨道——正在蓬勃发展，特别是随着NASA的重点已转向深空探索，³发射成本下降，公司开始了解空间技术和发现对地球上生命的好处。

国际空间站所在的LEO的商业化和工业化包括所谓的空间换地球经济 - 在太空中生产的用于地球上的商品和服务，例如通信基础设施，地球观测能力和国家安全卫星⁴—以及在轨服务、组装和制造;商业发射服务和地面系统;科学研究与开发;以及商业载人航天。

生物技术:细胞和生物分子工程

细胞和生物分子工程领域处于生物学和工程的交汇处，提供了解构和构建细胞、组织和分子的能力，比依靠自然选择来产生最佳结果要好得多。在分子尺度上对复杂的生物系统（植物、动物甚至人类）的洞察已经导致了人类基因组的完整测序以及

图3:向xTech



Source: Deloitte analysis.

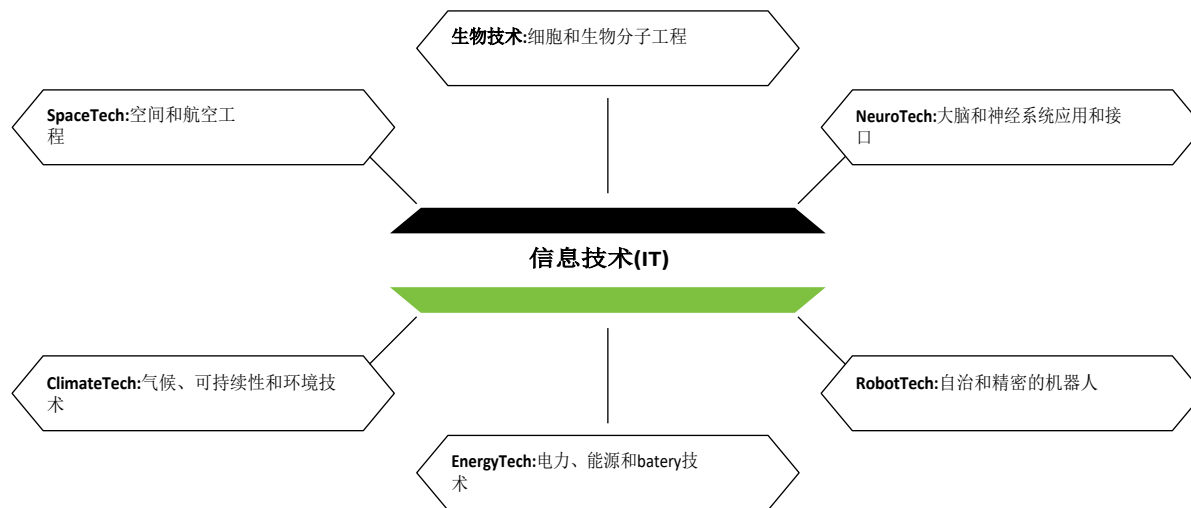
用于治疗目的的组织工程产品。⁵

纳米技术、精密制造机器人和DNA模块化的引入推动了生物传感、治疗学、生物燃料、制药、疫苗、合成食品、污染物清洁微生物和生物数据存储的最新进展和应用。商业化的成熟技术领域包括合成生物学、创造或重新设计生物部件和系统以及开发合成生命形式的过程;基因组学,基因组的功能和编辑;细胞农业,使用细胞培养物生产合成食品以及产生蛋白质、脂肪和组织的新方法。

神经科技: 大脑和神经系统应用和接口

大脑和神经系统的应用和接口,也称为脑机接口(BCI),可以帮助消除人与人之间的摩擦。

图4:从信息技术到xTech



Source: Deloitte analysis.

以及通过将大脑信号（思想）转换为命令并使人类能够执行物理动作的技术。BCI测量大脑和中枢神经系统的活动，并将其转换为可以控制外部软件或硬件系统的命令。它们有可能使控制计算机像思考一样自然。

在短期内，BCI将用于辅助技术；从长远来看，人机交互的革命。当今最先进的技术具有无创脑电图电极，可将大脑信号传递给人工智能训练的算法，该算法预测信号的含义并传输命令以控制设备。研发主要集中在瘫痪或其他残疾人士的恢复性、治疗性和辅助性应用。未来的应用可能包括BCI的选择性放置，可以帮助人类增强他们的思维，能力和技能。

RobotTech: 自治和精密的机器人

自主和精密机器人将人工智能应用的价值从基于软件的决策系统扩展到可以做出决策并完成基于运动的动作的物理机器人和机器。自主机器人可以扫描和了解其周围环境，并找出去哪里和做什么，而无需任何特殊的物理基础设施。这包括自动驾驶汽车和卡车以及微型移动选项，如自行车、踏板车和小型送货车辆。精密机器人是灵巧、多功能和智能的机器人，用于在工业、农业、海洋和太空探索以及医疗和外科应用中完成高度具体和严格的动作。

自主和精密机器人技术的进步包括传统制造、协作机器人自动化、自主运输、物流、流程虚拟化和优化方面的进步。

“说。该领域将得到人工智能、物联网智能设备互联、边缘计算、数字孪生、远程操作、卫星和5G通信以及先进材料的相邻进步的支持。

气候科技：气候、可持续性和环境技术

气候变化被证明是我们这个时代最棘手的问题之一。为了应对气候危机，许多企业正在优先考虑净零政策和商业模式。技术可能是净零武器库中最强大的武器。“技术是[气候]解决方案的一部分，而不是问题的一部分，”联合国环境规划署执行主任英格·安德森说。⁶

相关的气候技术领域包括可再生能源、脱碳、可持续材料开发、减排技术和供应链优化。数字技术，

也可以发挥可行的作用。例如，利用物联网、人工智能和大数据的解决方案可以帮助组织测量、分析和跟踪碳排放。传感器、机器人和人工智能的进步正在帮助企业（和消费者）更有效地管理能源使用。

EnergyTech:电力、能源和battery技术

许多电力、能源和电力技术可以帮助减轻气候变化的影响，但我们将它们与气候技术分开分类，因为其他技术只是有助于使能源更丰富、更安全或更便宜。

例如，纳米技术和材料的进步有助于延长车辆和手机的使用寿命，并减少对钴和锂等臭名昭著的稀缺和难以获得的材料依赖。和储能

抽水蓄能水电和飞轮储能等解决方案可以帮助稳定能源网，使其更高效，并确保能源不被浪费。

接下来是什么？

鉴于这些与IT相关的技术领域的出现和重要性，继续只关注IT将忽略下一个技术领域广泛的潜在转型业务应用程序。这一切对技术趋势意味着什么？我们的旗舰报告将继续关注IT，但不久将加入一系列Tech Futures报告，这些报告将考虑这些令人兴奋的新兴技术前沿。在我们的第一期中，我们将看看空间系统和航空工程的开创性进步所产生的“什么”、“那又怎样”和“现在是什么”。

即将推出：德勤科技期货：太空科技，计划于2023年年中推出。

在未来见到你。



迈克贝克特尔

首席未来Deloitte咨询



比尔布里格斯

德勤管理咨询全球首席技术官



尾注

1. 迈克贝克特尔、苏格兰人布赫兹和比尔·布里格斯 [地平线](#)下Deloitte见解,2020年1月15日。
2. 同前。
3. 姜基督。“[太空的商业化：兜售最后的前沿](#)”IndustryWeek, 2014年10月31日。
4. 马修而温齐尔和Mehak Sarang。“[康门——脸部用的太空时代来了](#)”,《哈佛商业评论》,2021年2月12日。
5. 吉纳维芙棕色等。“[细胞和分子生物工程：转折点](#)”,《细胞摩尔Bioeng 5,不。3 (2012)。
6. 丽莎·李。“[技术如何帮助零efforts吗](#)”the360blog, 3月10日,2021年。

致谢

我们的见解可以帮助您利用新兴趋势。

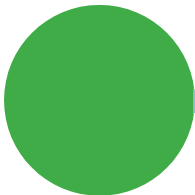
如果您正在寻找新的想法来应对您的挑战，让我们谈谈。



迈克贝克特尔

首席未来学家

Deloitte咨询律师事务所



比尔布里格斯

德勤管理咨询全球首席技术官



下一个团队

新颖和指数技术（NExT）团队是一个由未来学家和研究人员组成的团队，他们感知并理解具有广泛业务影响的新兴技术。凭借我们对未来主义的务实态度，我们帮助组织制定战略业务议程，并为明天设定有意识的方向。

如果您想联系和讨论更多内容，请随时通过以下方式与我们联系 usNExTteam@deloitte.com。

执行主编

迈克贝克特尔

首席未来学家

Deloitte咨询律师事务所

作为德勤咨询有限公司的首席未来学家，Mike Bechtel帮助客户制定战略，在面对不连续性和颠覆性时蓬勃发展。他的团队研究最有可能影响商业未来的新颖和指数技术，并与创建它们的初创公司、现有企业和学术机构建立关系。

在加入德勤之前，Bechtel领导了Ringleader Ventures，这是一家公司他于2013年共同创立的早期风险投资公司。在加入Ringleader之前，他曾担任Start Early的首席技术官，这是一家专注于高危青年幼儿教育的全国性非营利组织。Bechtel在一家全球专业服务公司开始了他的技术研发职业生涯，他的十几项美国专利帮助他被任命为该公司的全球创新总监。他目前担任圣母大学企业创新教授。

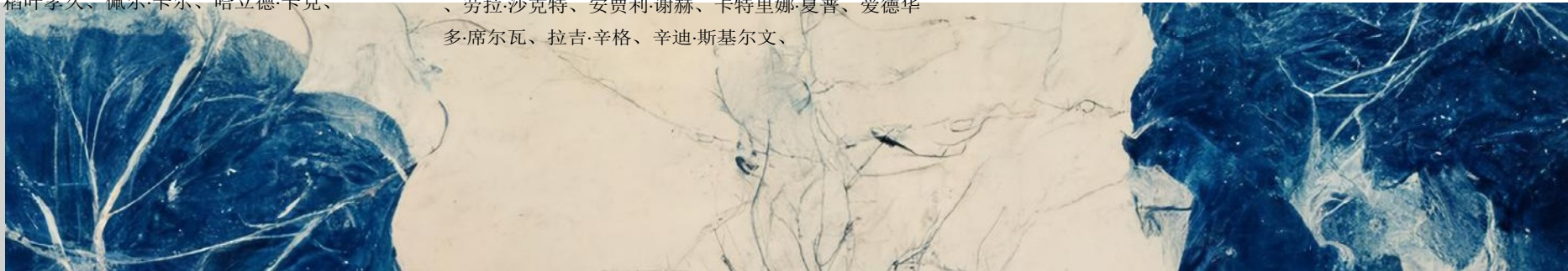


贡献者

赤星弘树、詹姆斯·艾伦、比娜·阿曼纳特、沃尔克·巴伦特、优素福·巴卡维、迪伦·贝斯特、伊恩·布拉奇福德、奥萨马·巴特、亚萨尔·巴特、弗朗西斯科·卡尔沃、马里西奥·坎波斯、约瑟夫·科迪、艾伦·库克、肯·科利斯、拉尔斯·克罗姆利、鲁奇尔·达尔米亚、詹卢卡·德安东尼奥、蒂姆·德·卢伊耶、何塞·玛丽亚·德圣地亚哥、杰斐逊·登蒂、卢·迪洛伦佐、埃里卡·多德、丽贝卡·多内利、丽兹·道格拉斯、劳拉·恩特威斯尔、彼得·法赫、迈克尔·法金德、弗兰克·法拉尔、约亨·福瑟、伯恩哈德·戈布尔、埃亚尔·戈德堡、努诺·贡萨尔维斯、凯文·戈文德、吉尔·哈默施密特、斯蒂芬·哈灵顿、温迪·亨利、稻叶孝久、佩尔·卡尔、哈立德·卡克、

川岛美香子、木部智之、安德烈亚斯·克莱因、雅科·孔蒂亚宁、蒂尔曼·莱施、马克·莉莉、大卫·林西克姆、乔·利特尔、约翰·洛、丹尼尔·马蒂纽克、乔什·马萨德、罗伯·梅西、英戈·马茨纳、帕特里克·麦克沃尔、尼亚姆·麦克弗森、亚历山德罗·梅内塞斯、尼廷·米塔尔、森村智宏、森谷孝文、凯莉·纳托尔、格雷姆·奥克利、科伦·奥布莱恩、罗德里戈·奥利维拉、塞贾尔·帕特尔、纳撒尼尔·佩恩特、莉莉·彭切娃、蒂莫·佩科拉、安吉尔·彼得森、达利博尔·彼得罗维奇、费利佩·皮奇里洛、布雷特·劳克斯、尼古拉斯·里德、迈克尔·鲁斯、阿克塞尔·鲁普、巴斯特·赛义德、斯图尔特·斯科蒂斯、森达秋孝、劳拉·沙克特、安贾利·谢赫、卡特里娜·夏普、爱德华·席尔瓦、拉吉·辛格、辛迪·斯基尔文、

Emad Tahtouh、Daichi Tanaka、René Theunissen、Benjamin Thornhill、Andries van Dijk、Markku Viitanen、Anush Viswanathan、Tyler Welmans、Anna Wiacek-Kocot、Amanda Williamson、Anja Witig、Yushi Yamamoto、Kevin Young、Frances Yu和知识服务团队。





特别感谢

娜塔莉Martella哈斯，我们的首席指挥，他保持技术趋势发动机运行和火车正常运转。感谢您的领导和压力下的镇定。您不仅帮助将计划发展为投注者，而且还帮助从头开始构建我们的趋势线系列。

斯蒂芬妮亨不懈地追求卓越，优雅地驾驭无数的机会，并在这段旅程中为我们所有人提供建议。您的领导使技术趋势达到了新的高度，我们渴望看到它的发展。感谢您的智慧、恩典和对团队的承诺。我们非常感谢您。

卡罗琳·布朗作为我们杰出的设计师和作家的编辑和领导者，这是非凡的第一年。您无缝地进入了新角色，您的伙伴关系和协作非常宝贵。

艾德里安·埃斯皮诺萨和**海蒂明天**继续突破我们思考和创造的界限（与人类和机器）。你能够将我们的话转化为设计的方式是值得称赞的，而且报告每年都变得更加简短。

埃德·伯恩斯和**Abhijith Ravinutala**巧妙地驾驭无数的头脑风暴会议、客户访谈和研究，并将其转化为富有洞察力的散文。我们非常幸运能有您加入团队并帮助我们发展和改进技术趋势。

凯利Raskovich成为球队最响亮的啦啦队长和支持者。感谢您的指导、合作和愿意在所有事情上倾斜，从大局的想法到细节。

拉奎尔Buscaino, 卢卡斯Erb, 安琪拉黄, 莎拉这部, 网络班为了一个梦幻般的新生！感谢您加入我们，踏上从研究到访谈再到报告开发等的旅程。

艾莉森Cizowski, 迪安娜Gorecki, 玛丽休斯, Mikaeli 罗宾逊始终在营销、传播和公关方面上升到最高水平。您继续给人留下深刻印象，并找到新的和改进的方法，将技术趋势带给公众。

布莱斯赫尔利, Aditi 饶, 垫Lennert, 以及整个德勤洞察团队。我们很高兴能与您一起踏上这段旅程，因为我们不断发展。感谢您一直以来的支持、耐心和合作。

张艾嘉, 梅丽莎·奥布莱恩, 琼妮皮尔森, 吉姆-斯莱顿夫人, 亚历克西斯Werbeck, 莫莉Woodworth和绿点机构。感谢你们在体验和探索新设计方法方面又一年的合作和信任。它一直在变棒。

苏格兰人布赫兹感谢您的历史领导、持续的指导和永远的友谊。我们很荣幸也很感激能称您为我们的同事。



报名参加Deloitte见解更新



Deloitte见解贡献者

编辑:阿迪蒂·拉奥、布莱斯·赫尔利、鲁佩什·巴特、艾西瓦娅·艾耶尔和艾玛·唐尼

创意:吉姆·斯莱顿、阿德里安·埃斯皮诺萨、西尔维娅·张、亚历克西斯·韦贝克、莫莉·伍德沃斯、海梅·奥斯汀、娜塔莉·普法夫和海蒂·莫罗

部署:Pooja Boopathy

封面作品:发现工作室

关于Deloitte见解

德勤洞察发布原创文章、报告和期刊，为企业、公共部门和非政府组织提供洞察。我们的目标是利用我们整个专业服务组织以及学术界和商界合著者的研究和经验，推进高管和政府领导人感兴趣的广泛主题的对话。

Deloitte Insights是Deloitte Development LLC的印记。

关于这个刊物

本刊物仅包含一般资料，德勤有限公司、其成员所或其附属公司均未通过本刊物提供会计、商业、财务、投资、法律、税务或其他专业建议或服务。本出版物不能替代此类专业建议或服务，也不应作为可能影响您的财务或业务的任何决定或行动的依据。在做出任何可能影响您的财务或业务的决定或采取任何行动之前，您应该咨询合格的专业顾问。德勤有限公司、其成员所或其各自的关联公司均不对依赖本出版物的任何人遭受的任何损失负责。

关于Deloitte

德勤指英国私人担保有限公司（“DTTL”）德勤有限公司、其成员所网络及其关联实体中的一个或多个。德勤有限公司及其各成员所是法律上独立和独立的实体。德勤有限公司（也称为“德勤全球”）不向客户提供服务。在美国，德勤是指德勤有限公司的一家或多家美国成员所、在美国使用“德勤”名称运营的关联实体及其各自的关联公司。根据公共会计的规则和条例，某些服务可能无法提供给测试客户。请参阅www.deloitte.com/about了解更多关于我们的全球成员所网络。

版权所有 © 2022 德勤发展有限责任公司。保留所有权利。德勤关黄陈方有限公司成员