



科技棱镜

聚焦科技引领的商业变革

引言	3
平台即产品 以客户为中心，传递价值	4
恶意技术 应对安全、道德和隐私方面的挑战	9
充分利用人工智能 使机器智能成为主流	15
创造元宇宙 探索数字交互的前沿	20
评估 Web3 探索未来互联网的无限可能	25
加速迈向可持续发展 用技术应对气候危机	32
术语表	37



引言

由于行业的快速变化，对世界各地许多企业而言，紧跟科技发展成为了一项前所未有的挑战。因此，Thoughtworks 专门打造的《科技棱镜》报告应运而生，旨在帮助企业应对行业变化并发现新的机遇。

作为一家数字化转型咨询公司，保持技术趋势的领先地位是我们工作的基本组成部分。这使得我们能够帮助客户发挥战略优势，在竞争中领先一步。Thoughtworks 遍布全球的咨询顾问和客户网络，不仅为我们提供了前沿科技趋势的全貌，还能让我们深入了解未来技术趋势的发展进程和潜在影响。在本报告中，我们将分享一些洞察，以帮助企业通过前沿技术实现转型。

帮助您探索技术影响的主要趋势

《科技棱镜》主要围绕以下六个“视角”展开说明。每个视角都揭示了一个重要的行业故事，以及几十个推动业务变化的基本技术趋势。这些视角能帮助您了解每项具体技术将如何赋能贵企业，以及您需要如何应对。

- **平台即产品：以客户为中心，传递价值。** 为实现真正的高效和变革，平台的设计和交付必须对终端用户价值作出不懈的努力。
- **恶意技术：应对安全、道德和隐私方面的挑战。** 成功的创新需要坚定地致力于降低新技术的潜在风险。
- **充分利用人工智能：使机器智能成为主流。** 企业必须考虑到在哪里以及如何嵌入机器学习能力，以确保产生切实的积极影响。
- **创造元宇宙：探索数字交互的前沿。** 扩展现实和增强现实等新兴技术，正在促进企业内部和更广泛的经济领域形成新的连接。
- **评估 Web3：探索未来互联网的无限可能。** 互联网的未来仍在形成之中；领导者必须做出明智和知情的决策，来参与创建互联网的未来。
- **加速迈向可持续发展：用技术应对气候危机。** 技术不仅是可持续性转型的重要领域，而且还有助于推动可持续性转型。

在每个视角下，我们都阐述了在您的业务领域中实施相关技术的各种机会，以及新趋势出现的信号。我们将从以下两个维度对 100 多种趋势进行分类：在不同企业中的普遍性（**已经出现的趋势、开始萌芽的趋势或即将出现的趋势**）以及我们建议的应对策略（**即采用、分析或预测**）。

本报告将帮助您识别当下和未来影响贵企业的最重要趋势。在经济形势不明朗时，对如何行动以及各项事务优先级的明智决策至关重要。正确的决策也将让您在新的浪潮中抢占先机。



平台即产品

以客户为中心，传递价值

随着越来越多的企业迁移到云端，并抓住机会在云基础设施上构建自己的定制平台，平台性能或契合度的不同阶段变得越来越清晰。

我们去年指出过，确定哪种平台契合您的目标以及平台能提供什么价值，是关键初始步骤。但接下来我们要做的是：充分利用您的投资并最大限度地获取平台提供的价值；要做到这一点，将平台作为产品来理解是至关重要的。

许多企业对平台的失望源于其未能将平台视为产品。例如，许多为开发人员建立的基础设施平台缺乏在开发其他类型产品中必备的步骤，比如基本的用户需求研究和使用者情景分析。这会导致在用户体验和产品启用方面的问题，最终甚至会导致开发人员流失。

为解决这一挑战，我们可以将平台视为一个必须争取客户的产品，明确产品价值主张、产品演进路线图和专用资源来帮助开发者为他们的组织创造价值。与任何卓越的产品一样，平台需要得到持续的关注，并根据开发人员的反馈和不断变化的业务环境来改进和调整。

趋势信号包括

- **BackStage** 和其他强调开发者体验的平台崛起，可以在吸引和留住技术人才方面发挥强大的作用。
- **业界知名人士**和**供应商**正在探讨以**工程为中心的平台**，这表明将开发人员视为平台“客户”的观点已成为主流。
- 从数据湖向**联邦数据存储和数据产品**的转型，可在整个企业中实现责任划分和平滑的价值流动。**Data Mesh**的普及证明了这种方法的价值。
- **团队拓扑**日益流行，它用于构建业务和技术团队，以帮助团队实现最高效率。团队拓扑也**强调将平台作为一个内部产品**，由平台团队向其他团队提供来支持和加速团队的工作。

机会



赋能开发人员、数据科学家和其他人员创造卓越的价值。遵循产品理念的平台提供了基本的构建模块，使得“更高”级别的团队无需在“低”级别的问题（例如基础设施）上花费更多时间，而专注于向客户和企业交付更重要的成果。

平台提供的价值可能因平台类型而异（示例参见下表）。这种价值可能是直接价值或间接价值，后者可能不那么明显，也可能不总被企业所理解——例如，一个平台取代了一个旧系统，虽然功能相同，但是运行方式却更有弹性、适应能力也更强。但即使是间接价值，最终也可以直接与积极的业务成果联系起来。

平台类型	客户	价值主张
面向开发人员的基础设施平台	内部开发团队	<ul style="list-style-type: none"> 使团队可以投入更多时间来实现业务价值 保障安全和合规 易于部署
数据科学和机器学习平台	数据从业者	<ul style="list-style-type: none"> 查找、访问和理解数据 能够进行实验和分析 训练和部署模型
业务能力平台	为外部或下游客户提供价值的“业务线”团队	<ul style="list-style-type: none"> 通过 API 轻松访问各种功能 快速重组现有服务以创造新的客户价值



卓越的平台还可以为消费者提供价值，**让每个人都可以轻松获取数据**，但其加速功能仅针对于特定的问题或用例。例如，一家银行可能会创建一个具有强合规性和安全性的平台和另一个灵活的平台，以便前面加逗号以便快速开展实验。



在竞争激烈的人才市场中，**卓有成效的平台可以成为关键的差异化优势**，也可以帮助吸引和留住技术娴熟的人才。毫不夸张地说，机器学习专家供不应求，他们想去任何企业工作都不难，但是显然更倾向于选择那些无需解决基础设施问题的企业。在这些企业中，利用平台提供的基础，他们可以将自身技能应用到更有意义的工作中。





我们所看到的当前形势

自从 1995 年在电视上初次崭露头角以来，**HSE24 集团**的业务已遍及德国、奥地利、瑞士和俄罗斯。经过多年的发展，HSE24 已经从一家主要依托电视零售的公司发展成为一家全渠道零售商。目前，它在四家电视台和许多的数字渠道（包括在线商店、购物应用和社交媒体）都拥有强大的影响力。

Thoughtworks 帮助 HSE24 将它的数字平台扩展成为了一个互动平台，项目包含了更换旧的商店系统，并降低了技术复杂性、提高弹性，以及缩短开发过程。

有了新的平台和流程，新功能可以根据顾客的重视程度，确定优先级，交错地向客户推出。首先，团队通过有针对性的社交媒体活动，向一小部分测试受众发布了一个具有最少功能的微型网站。随后，面向更广泛的受众推出该活动，同时监控各项 KPI 变化（如客户反馈或现场销售）。最后，将完整的功能集推送给所有客户。

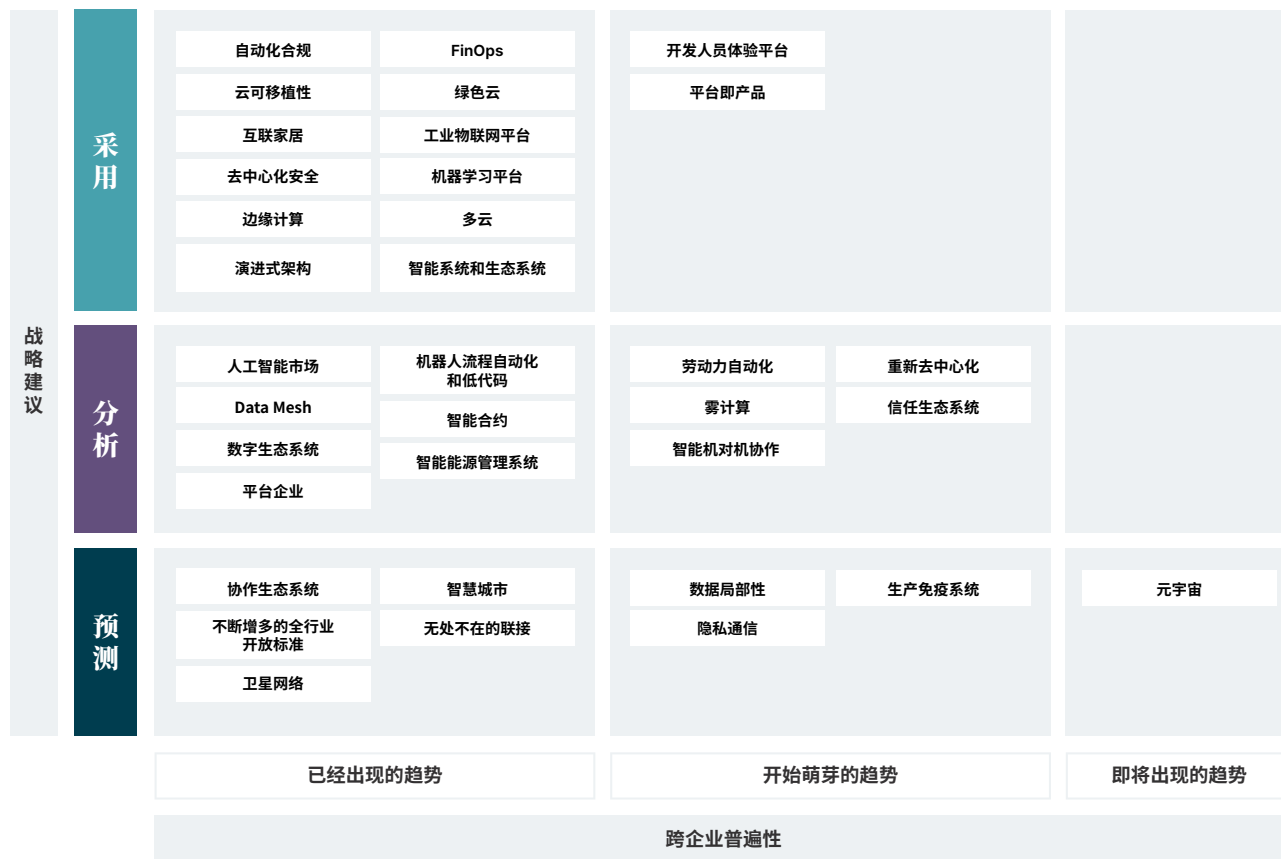


“平台投资必须与有形的业务价值挂钩，然后加以测量。平台的间接价值，如提高面市的速度或创新能力，可能与交付新产品、增加收入和降低成本同样重要。您应该同时关注并测量直接价值和间接价值。”

Rachel Laycock

Thoughtworks 企业现代化、平台和云全球总经理

值得关注的趋势



采用：开发人员体验平台

根据我们的经验，开发人员最希望从他们的雇主那里得到的是能力、自由和授权，以便他们可以用最顺利和最合理的方式完成工作。这正是开发人员体验（DX）的核心所在。DX 平台为开发人员提供工具，使其能够尽可能轻松地创建、测试和部署软件，并与同事协作，在共同服务的基础上快速增加价值。

分析：重新去中心化

采用公共云服务，如 Amazon Web Services、Google Cloud 和 Microsoft Azure 等，代表着向集中式系统的转变。虽然这些服务似乎是去中心化的（不同的团队和企业可以使用并控制自己的云部分），但底层基础设施往往是共享的。作为回应，公司们正在考虑采取将风险分散到多个供应商、可用区域或地区的策略。

预测：无处不在的连接

边缘计算和在设备上的计算将带来更接近终端用户的体验，而 5G 和卫星互联网将数据带到世界各地。这为低成本处理海量数据、增强隐私保护、降低云成本和缩短响应时间提供了机会，从而为客户创造了独特体验。

对采用者的建议



将平台视为产品，并为您的团队配备正确的技能组合。 产品管理是一种技能，是经验和教育的有机结合，不是任何人都能在短时间内轻松学会的。不要仅仅因为您有熟练的基础设施专家，就指望能自动获得这些能力。



明确平台开发人员及其用户的“核心任务”。 平台开发人员应专注于让平台的使用者更快地创造业务价值。确保业务平台团队本身也在使用底层云功能，来尽可能快速地创建平台。



加大在内部对平台和 API 的宣传。 在我们的一个大型能源客户处，团队坚定不移地对他们构建的一个看似没有吸引力的平台进行了为期 14 个月的推广，最终发现有 25 个团队以平台的 API 为基础做项目。这些团队因为无需从头构建 API 而节省了超过 500 万美元。



迎接拥有多个平台。 特别是考虑到计算趋势，拥有多个平台是大势所趋，因为每个平台都具有不同的特性，来迎合不同的客户群。只要在管控之内，一定程度的重复是可取的，因为这样可以促进竞争并迫使平台团队更贴近他们的客户。平台应该为其他工作“提供基础”，而不是被强制要求使用。要让团队愿意使用某个平台，而不是不得使用某个平台。



确保平台产品负责人能阐明平台在达成业务成果中的价值。 平台不是帮助节约成本的短期工具，而是加速器；这意味着平台需要提供可被证实的长期投资回报。



积极衡量平台是否成功。 您无法管理无法被衡量的平台，衡量是确定平台能否创造和交付价值的唯一真正方法。衡量成功与否的指标因平台目标而异，但可能包括：

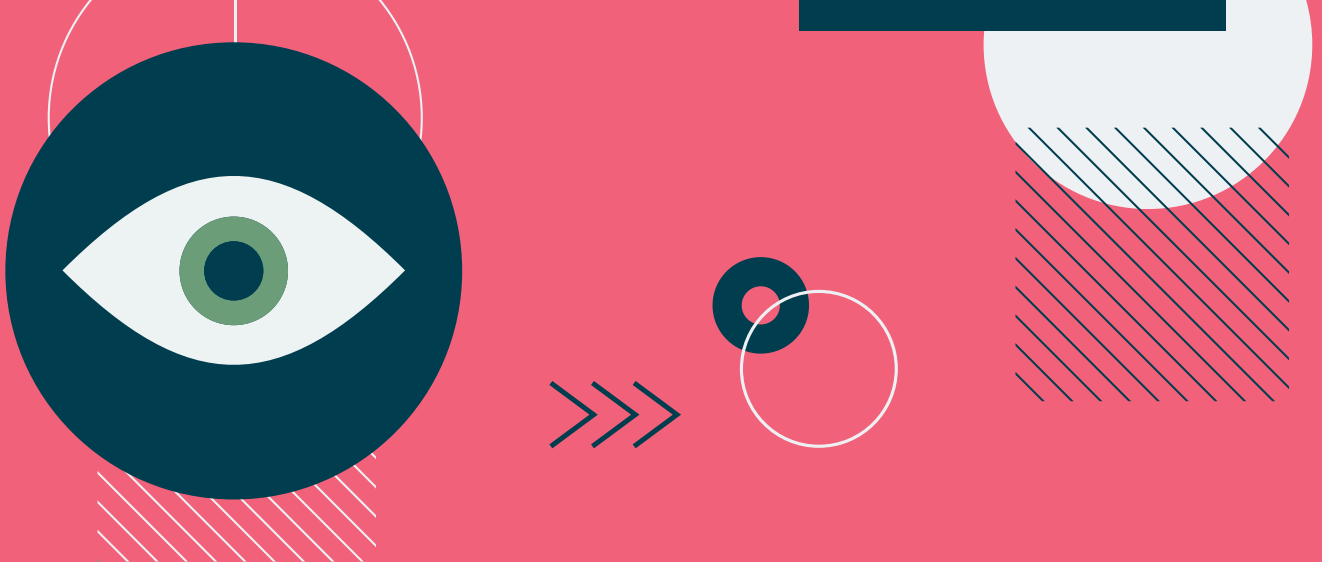
- 采用（客户数量、客户消费量、产品消费量）
- 服务（提出问题，解决问题的时间）
- 客户满意度（NPS、客户反馈）
- 性能（正常运行时间、吞吐量、响应时间）
- 交付效率（速度、循环时间、路线图交付）



遵循 FinOps 原则。 将云成本与产生客户价值的产品和团队联系起来，而不是将其隐藏在平台或一个基础设施组织内。注重单位效益，从而优化您的支出，使之产生影响。



编织管理及运行平台的预算，而不仅仅是搭建平台的预算。 对于一个成功的平台，第一个版本是“初稿”。例如，随着采用率的增加或云平台发布新服务，您应预见需要新功能。不断扩大的规模将需要庞大的工程工作，而平台用户永远不会注意到这些工作（希望如此）。只有积极周到的维护，才能使您的平台持续运行，并不断创造更大的价值。



恶意技术

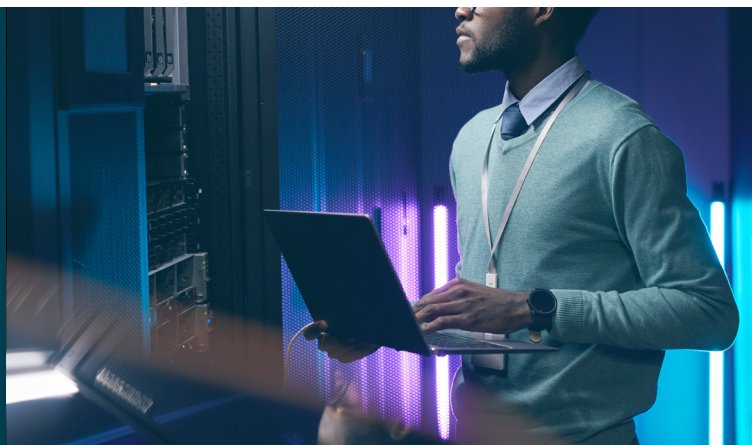
应对安全、道德和隐私方面的挑战

正如我们在去年的科技棱镜中所指出的那样，技术的快速发展始终伴随着有意或无意的负面影响。“恶意”技术持续以不同的形式频频出现，包括人工智能的偏见、成瘾类技术和某些人工合成媒体。今年我们将重点关注对安全和消费者隐私的威胁，因为在未来一年里这些威胁（以及对应的影响）会逐步扩大。

为了保持竞争力和培养客户忠诚度，需要在不断变化的法规，消费者期望，和不断贴近消费者的需求中找到平衡，并坚持做正确的事情。法规变化的速度之快，意味着实时同步法规变化并不现实——在 18 个国家 / 地区，我们的数据隐私专家使用自动化服务来紧跟监管形势，几乎每天都会收到一封详细说明调整情况的电子邮件。

更重要的是，仅仅遵守法规并不总能解决问题。欧盟（EU）的《通用数据保护条例》（GDPR）等标准要求，消费者应被警告网站或应用程序对隐私的影响，并被邀请“选择”或“接受”某些条款——然而，很少有人会真正理解自己所接受的条款。从合规相关事项发展的方向可以看出，企业应该主动建立一套道德框架来指导技术和数据的使用，而不是被动地采取措施。这样，企业可以为客户创建出一条关于尊重和安全的坚实底线，并减少对消费者或社会造成伤害的可能性。

企业应该主动建立一套伦理框架来指导技术和数据的使用，而不是被动地采取措施。



趋势信号包括

- “知情同意”概念遭到质疑。虽然现在几乎所有公司都会为消费者提供同意隐私条款的协议，但这种协议的诚意如何尚无定论。[《纽约时报》指出](#)，理解标准的隐私政策和条款（最长可达 20,000 字）所需的时间远超普通消费者可能拥有的时间。结果往往是，消费者在对被收集的数据范围不知情的情况下，公司收集了超过他们需求的数据，或者存储数据的时间超过合理时长。在某些情况下，这种行为还[可能涉及违法风险](#)。
- 隐私监管和执法的延伸浪潮。由于欧盟“Cookie 法”即将生效，谷歌等公司正面临惩罚性的行动，并[被迫改变自己的做法](#)。在美国，州政府出台了一系列数据隐私法规，例如，加利福尼亚州消费者隐私法案（CCPA）和弗吉尼亚州消费者数据保护法案（CDPA）。紧随其后，科罗拉多州隐私法案和犹他州消费者隐私法案也将于明年出台。
- 隐私问题改变了营销行为和商业模式。苹果等公司将自己定位为数据隐私的坚定捍卫者，支持消费者[紧急停止](#)信息共享，并[采取措施保护用户免受有针对性的间谍软件的侵害](#)。这使得很多公司更难直接追踪用户——大约 70-80% 的苹果用户选择不允许公司跟踪他们使用的应用程序，[这反过来又打击了依赖这些信息的广告收入](#)。
- 更多的公司将实体营销重新纳入其战略，这可能是由于客户有关数据减少的结果。亚马逊、Bass Pro Shops 等公司正在向客户直接邮寄实体产品目录和广告，并嵌入二维码。
- “零日”漏洞的发现和交易日益增多。零日漏洞是指在软件或系统中存在的不为人知的缺陷，使企业数据容易受到窃取或操纵。[零日漏洞的市场正在迅速发展](#)，以至于出现了专门的经纪人，他们在漏洞发现者、受影响的公司（通常是谷歌或微软之类的公司）、政府之间策划交易，更令人不快的是，他们甚至在犯罪分子或其他坏人之间进行交易，这些人通常都会准备为这些信息付出高价。一方面，令人鼓舞的是对此类问题的警示越来越多；另一方面，随着整个市场变得更有利可图，风险也随之上升。
- 随着俄乌冲突的加剧，国家赞助的或自发的[网络战争更加频繁](#)，网络攻击的风险也日益增加。美国政府明确警告称，这些攻击的受害者[可能包括“普通”企业](#)（及它们的客户）以及“合法”军事目标。





机会



加强安全以保护盈利。 Target 公司因信用卡号码和个人信息泄露而承受了超过 2 亿美元的损失。据 IBM 称，数据泄露造成的平均损失持续攀升，**目前在美国已超过 900 万美元**，这凸显了制定并投资一个全面的安全战略的紧迫性，这个战略不仅要基于技术，还要基于文化。同样，严格、透明的标准和遵守道德的数据实践可帮助企业有效避免监管机构的高额罚款，仅 GDPR 一项，2021 的罚款就激增了 7 倍，**达到 12 亿美元**。



除了防止财务损失之外，可靠的数据保护和安全实践还可以帮助企业**避免持久的品牌损害**。具体可参考最近**三星修改隐私政策在网上引起的强烈抵制**。这表明即使只是被认为侵犯了隐私，也会对品牌声誉产生负面影响，实际动机几乎已经变得毫无意义。另一方面，现在苹果和**谷歌**等公司将自己标榜为隐私和安全的拥护者，而从中受益。



更健康、更开放的客户关系。有新的证据表明，消费者将更倾向于与那些被视为良好的数据治理者或典范的公司共享信息。研究表明，自从苹果公司将应用追踪作为一种选择以来，**选择允许 APP 数据追踪的用户越来越多**。那些最能让消费者信赖的，尊重隐私并采取积极措施保护客户数据的组织，将很有可能被委托使用更多的数据，以更好地洞察用户。



“隐私第一”的立场可以帮助品牌战胜落后的竞争对手。研究表明，**消费者希望得到强有力的隐私保护**，因此，特别是在数字营销和广告方面，**一些全球大型企业**正在以道德为主导来保护客户隐私。确保您的企业**和您的客户一样**关心隐私问题，可以帮助您在这个趋势里保持领先。



我们所看到的当前形势

为妥善解决隐私问题，我们敦促企业以不同的方式思考他们的数据。具体而言，采用 Data Mesh 范式能够实现更强地数据治理，因为相较于简单地从任何人、任何地方吸取数据，Data Mesh 会在特定领域指定知识渊博的数据负责人；而他们能够判断哪些数据是需要的、哪些是不需要的以及最终应该如何使用这些数据。当我们与客户合作实施 Data Mesh 时，我们发现它在构建包含隐私设计的系统方面特别有价值。

“隐私必须成为你公司文化的一部分。与其从任何人、任何地方吸取数据，来创建一个有来历不明有毒泄漏的巨大数据沼泽，您更需要精心策划数据。

**这是一个站队支持隐私保护并建立一个值得信赖的品牌的
机会。”**

Katharine Jarmul
Thoughtworks 德国首席数据科学家



值得关注的趋势



采用：去中心化的安全

随着网络威胁的性质发生变化，以往防止攻击的方法如今失败频发。不再有安全的边界或周界。系统设计需要在整个架构中允许风险管理和安全保护，并越来越多地使用深度安全实践，将保护嵌入多个层次，使其更加整体化。这包括使用加密通信、分割区域、更细化的认证和授权以及更智能的入侵检测系统。

分析：安全领域人工智能

在日常软件应用中，人工智能能力正变得越来越重要。企业应利用这一领域的工作，来帮助安全专业人员识别和应对安全威胁，并尽可能预测攻击媒介。虽然我们认为自动化不可以取代训练有素的安全专业人员，但它提供了一个工具集，可以自动执行一些基本的防御过程，从而允许人们专注于最关键的威胁。

预测：相关法规日益强化

虽然我们已指出了最近在隐私领域出现的一些法规，但企业仍应做好迎接更多法规的准备。在全球，**已有大量数据保护法**成文，未来还会有更多相关法律出台。随着合规性越来越复杂，尤其对于在多个司法管辖区运营的公司，挑战将出现。例如，当 GDPR 生效时，**许多位于美国的新闻网站**直接阻止了欧洲用户访问他们的网站，因为他们担心违反自己不了解的法律。

对采用者的建议



请记住，当涉及数据时，除了要采取必要措施，还要注意避免某些做法。自从“大数据”趋势使企业对数据越来越贪婪，许多企业几乎是默认地收集并长期存储数据，并且从未严格审查这些数据对企业的必要性。当下的机器学习算法也鼓励一定程度的数据囤积。但是，必须认识到，数据不仅是一种资产，也是一种责任。您不收集，黑客就无法窃取；您不将客户信息放入自己的数据库，就不会发生安全泄露。有选择地考虑您需要的数据，以及如果数据被盗或泄露可能造成的后果，同时要记住，您处理的客户数据越少，管理起来就越轻松。



认识到个性化并不总是必要的，有时可能适得其反。现实情况是，消费者不一定期望甚至不希望从每个品牌或产品获得一对一的个性化体验。对隐私友好的网络分析是一种新兴的实践，使品牌能够获得“市场倾向检查”，并洞察总体流量和消费趋势，以了解目标受众参与度。考虑到关于隐私的趋势和担忧，我们建议大力投资客户研究，以了解关键细分市场而不是个人行为，确定这些细分市场如何与您的品牌进行线上和线下交互，以创建适合更广泛群体的流程和内容，同时保持个人隐私的完整性。



与您的法律和营销团队合作，制定易于理解的隐私政策。这些策略不仅有助于吸引消费者，还能使消费者受益；内部团队也可以使用这些策略作为有效的参考来设计他们的解决方案、数据保留策略和合规方案。Berkeley 的[信息安全办公室](#)以及[这篇研究论文](#)提供了一些关于如何启动的好建议。



通过自动化安全、隐私和合规性测试，使您的团队能够专注于创造价值。在制定安全策略时，请确保这些策略可以有效地保护团队，然后尽可能将这些安全策略自动化并作为代码处理，这样团队就能获得立竿见影的好处。做到这一点的一个方法是使用 [Dependabot](#) 来确保依赖关系是安全的、打了补丁的和最新的，或者使用人工智能工具来帮助人们通过锁定异常模式来识别和应对事件。



重视安全教育，将安全教育作为优先事项。黑客只需找到一个漏洞就能入侵并造成破坏，但防御者需要确保整个组织的安全——这是一个高度不对称的现实。当组织中的每个人都尽到自己的责任时，安全就会更加有效。学习良好的安全实践并不容易，但可以制定一个分层的战略，让专家来帮助提高组织的整体安全情况，并为员工提供有助于做出正确决策的工具，这样做将可显著提升企业安全性。通过扩大对客户的教育，让他们更快了解数据隐私的重要性，以及在共享数据时可能出现的问题，企业就可以在这场战斗中取得他们的帮助。



构建具有强大安全功能和隐私实践的产品。这需要坚定不移的承诺和强大的领导能力；安全和隐私不仅仅是技术问题，而是整个组织文化的体现。领导者必须强调隐私保护的重要性，团队不应认为隐私保护是“锦上添花”，可以推迟到以后实现，或者可以被削减以节省成本。产品需要嵌入强大的安全性，并从第一天起就尊重用户隐私。



充分利用人工智能

使机器智能成为主流

人工智能在整个行业中成就斐然：例如谷歌 Deep Mind [预测 3D 蛋白质结构](#)和[控制聚变反应堆](#)的项目，或者英伟达[基于 2D 对象即时创建 3D 照片](#)的系统。但真正有趣的是，人工智能和机器学习的创新是如何“逐步下放”的，现在它们已经进入了普通大众的视野。同时，人工智能和机器学习也表现出前所未有的潜力和主流适用性。企业正在使用人工智能解决方案来扫描实物收据、检测欺诈行为、向客户推荐产品，甚至将与客户交流的工作交给了[人工代言人](#)。

在各行各业，我们看到人工智能和机器学习获得了越来越广泛的应用，而且效率也越来越高。现在，AWS 等云服务提供商可以提供数据管理工具和预训练机器学习模型，这些工具可以为任何公司带来在机器学习领域创造价值的领先优势。有些供应商甚至可以提供即用型人工智能服务，企业只需将数据发送给这些模型即可获得答案或结果。

“现成”的解决方案的不断涌现创造了公平的竞争环境，使得越来越多的解决方案配备了人工智能或机器学习。尽管如此，那些在人工智能 / 机器学习领域领跑且拥有高质量数据的公司将始终保持优势。这使得继续努力积累人工智能 / 机器学习相关的知识、能力和人才变得非常重要。

趋势信号包括

- **迅速扩张的企业人工智能市场。** Gartner 预测，到 2025 年，人工智能软件市场将[接近 1350 亿美元](#)，占比增长一倍多（达到 31%），这比整个软件市场的增长速度快得多。
- **将人工智能纳入消费类产品成为理所当然的事**，而不再是企业大张旗鼓宣传的卖点。人工智能驱动的功能在几年前还会引起极大的轰动，但现在已成为苹果 iPhone 等设备的标配，这些设备会使用人工智能来[进行图像检测、分类和增强](#)，而用户往往并不了解其背后巧妙的底层技术。
- **越来越多的企业开始任命首席数据官**，在某些情况下还会任命首席分析官（或首席数据分析官）。招聘专家 Korn Ferry 表示，十年前，[只有 10% 的大公司拥有此类职位](#)；目前，在“数据密集型”公司中，拥有此类职位的比例已接近四分之三。

- 诸如 Meta 之类的人工智能领导者解散了专门的人工智能团队，转而**将人工智能专家融入到产品团队或企业的其他部分**。这表明人工智能已成为日常业务运营的一个组成部分，而不是专门的、独立的实践。
- 创意专业人士越来越重视人工智能工具，并将其作为节省时间的助手来创作**插图、艺术品、文章、博客和电子邮件**，甚至**程序代码**。

那些在人工智能 / 机器学习领域领跑且拥有高质量数据的公司将始终保持优势。



机会



利用人工智能产生真正的商业价值。对许多企业而言，人工智能和机器学习技术已变得更容易触及，越来越多公司能够将人工智能 / 机器学习技术融入到公司运营或产品中，并且有更多的应用途径可以被探索。从人工智能和机器学习中**获取价值的方法**多种多样。例如，一些公司正在应用人工智能来实现**降本增效**，而在另一些公司，人工智能甚至被用于创造**屡获殊荣的全新产品**，帮助人类提升创造力和决策力。在其他案例中，机器学习正在以不那么引人注目的方式消除用户体验中的摩擦。



释放未开发的创新能力，让人们专注于大局。如今普遍存在这样一种令人遗憾的看法，即，采用人工智能 / 机器学习将不可避免地导致**以自动化取代人类的工作**。但实际情况是，如果应用得当，人工智能 / 机器学习会减少人们投入到日常工作上的时间，从而可以腾出更多精力专注于更高价值的工作。通过促进对业务和客户的理解，人工智能可提供更多的洞见，为高效决策和提高客户满意度奠定基础。应用人工智能 / 机器学习的真正目的应该是**支持和增强人类智能**，而不是淘汰人类工作。



回答无处不在的重大问题。如今为组织提供的强大计算能力和算法理解意味着他们**可以解决以前无法解决的问题**。关键是，这些算法可以在更多地方运行。具有嵌入式人工智能硬件的手机可以和台式电脑一样强大。带有受限处理器的边缘设备可以使用 **TinyML** 技术在几乎任何地方运行人工智能，甚至不需要网络连接。所有这些技术创造了前所未有的潜力，帮助人们从不同来源提取和分析数据，并可以在任何需要的地方产生洞见为决策提供信息。



大规模解决各种小问题。对于某些决策，人工智能可以将人类从繁重的例行工作中解脱出来，并提供大规模的快速响应。例如，使用**动态定价来提高酒店客房入住率**。即使有了这种人工智能，人类仍可参与监测结果，以确保系统保持在预期的参数范围内。



我们所看到的当前形势

Marimekko 是一家备受喜爱的芬兰生活方式设计公司，以其原创的印花和色彩闻名。为庆祝公司成立 70 周年，[Marimekko 推出了 Maripedia，一个交互式的印花图书馆。](#)

利用 Maripedia，用户可以上传具有特殊意义的图案照片，例如父母或祖父母珍贵的图案。然后，人工智能驱动的图像搜索将分析照片、将其与 Marimekko 的数千种数字化样本进行比较，并找出最接近的匹配。Maripedia 不仅揭示了每个历史设计背后的故事，还可帮助客户找到具有类似面料的当前产品。这种体验让用户领略了从上世纪 50 年代至今 Marimekko 在图案设计领域的高超技艺，同时也为公司提供了新的洞见，让公司对当今客户感兴趣的内容有了新的了解。当客户被特定的历史图案所吸引时，Marimekko 可以根据这种洞见来创造新产品，并保持引领各种趋势和时尚。

“机器学习和人工智能的崛起持续给我留下深刻印象。人工智能现在可以解决蛋白质折叠、控制聚变反应堆内的等离子体以及根据文本描述创造艺术作品等难题。但不要让这些奇特的用例分散您的注意力——人工智能和机器学习的使用日益成为主流，为各种部门和行业提供价值。”

Danilo Sato

Thoughtworks 欧洲数据与人工智能主管



值得关注的趋势



采用：机器学习平台

可靠的机器学习平台可以为整个机器学习生命周期提供一个坚实的基础，从数据获取，数据预处理到应用于模型，再到监控结果。这可以极大地提高数据分析师的工作效率（和满意度），如在确保数据是否符合用途方面，他们不再需要过多关注各种琐碎工作。机器学习平台还为更一致、更有效的机器学习软件铺平了道路，使企业能够在自动化机器学习方面向前迈进。

分析：人工智能市场

所有主要云服务提供商都在其平台中为人工智能解决方案提供市场。小型供应商或专门用途的市场（如医疗模型）也如雨后春笋般涌现。各种规模的公司及个人都能够免费或者以订阅的方式，利用可重复使用的、独立的、经过训练的**机器学习模型**。

预测：人工智能安全与监管

随着人工智能带来的道德挑战**变得越来越明显**，政府和监管机构正在采取措施，制定规则手册和行为准则。应用人工智能 / 机器学习的企业必须考虑到这些规则和守则。早期的此类规则示例包括：英国国家人工智能战略中包含的**人工智能保障生态系统**路线图、白宫科技政策办公室公布的**人工智能权利法案**以及**欧盟的人工智能法案**。

对采用者的建议



确保人工智能和机器学习是您企业工具箱的一部分。 DeepMind 引导了人们关注世界上最复杂的算法问题（如蛋白质折叠、用磁场控制聚变反应堆等离子体），并提出“我们能否使用人工智能来解决这些问题。”商业世界在面对更普通的挑战时需要采取类似的方法。采取措施让人们提高对正在出现的人工智能 / 机器学习工具和服务的认识，这样当您的员工面临问题时，他们会考虑使用这些解决方案。一般来说，“现成”的人工智能服务可以解决非差异化问题，例如图像识别或语音转文本，而定制化的模型更适用于当您的数据与竞争对手的数据有很大差别的情况，例如客户流失和销售预测。



通过底层数据平台或 Data Mesh 支持你的机器学习工作。即使您拥有与竞争对手相同的模型或人工智能产品，良好的数据以及有效利用数据的能力也可以成为巨大的竞争优势。例如，如果您使用人工智能服务来预测客户对产品的需求，那么在更广泛的数据点上提供更高质量的历史数据将为您提供更精准的答案，即便竞争对手使用相同的云人工智能服务。数据的优劣决定了能否有效利用各种模型（即使对于现成打包的模型也是如此），良好的数据平台将提高员工的工作效率。



避免建立人工智能“卓越中心”或简单告诉您的团队“去做人工智能”。所有这些都给人一种印象，即人工智能是一种独立的东西，而真正需要采取的做法是在整个组织中注入正确的人工智能模型，并加以引导。就像安全或 DevOps 一样，当从业者直接与整个企业的人员合作，帮助他人学习时，人工智能的效果最佳。



认识到人工智能 / 机器学习系统需要一定的时间才会被采用，而且可能会存在缺乏信任等问题，这些挑战都超出了技术层面上对人工智能的操作。在有影响力的项目上进行小规模实验，可以最大限度地减少大规模中断的可能性，也可以帮助建立适应感和认同感。随着时间的推移，**可解释的人工智能和隐私增强技术**的进步可以帮助增强信任。



努力测量人工智能 / 机器学习对产品和服务的影响。衡量价值总是困难的，但重要的是，至少要在一个明确的商业案例中尝试证明人工智能 / 机器学习的价值。估算一下，与使用 if/then/else 逻辑的简单软件相比，使用人工智能和机器学习技术能产生哪些额外价值？或者，通过将人们从手动任务中解放出来，让他们可以腾出空来思考更复杂的问题，又能产生哪些额外价值？



请记住，人工智能也有负面的表现和后果。除了对**人工智能监控的兴起**和**算法固有偏见**的合理担忧之外，人们对人工智能解决方案**促进数字成瘾的担忧**也日益增加。训练大型模型也会消耗大量能量，与可持续发展的努力背道而驰。建议对这些问题保持敏感，并考虑到，如果将人工智能应用于一个流程或一个业务目标，它可能产生的意想不到的后果。不管是为了保护声誉，还是出于监管方面的原因，这都是正确的做法。



保持开放的心态。准备好让人工智能引导您去学习您没想到过的事情，或去使用您原本未考虑过的方法。与此同时，因为人们有时会将实际上不是人工智能的事物统称为人工智能，再加上一些关于人工智能的说法也很难核实，所以要一定程度上保持怀疑，并认识到人工智能 / 机器学习并不能解决所有商业问题。



创造元宇宙

探索数字交互的前沿

围绕元宇宙概念的炒作推动了大量的商业投资，这一点毋庸置疑。过去一年，仅 Meta 一家公司在元宇宙的投资就超过 100 亿美元，尽管一些投资者对此持怀疑态度，但这并没有阻挡其他公司效仿的脚步。

元宇宙的投资中，部分是有用的。然而，在我们看来，元宇宙往往会分散人们对另外一个更大转变的注意力：即不断发展的交互领域。这个领域的演变融合了许多其他快速发展的技术，包括虚拟现实、增强现实和扩展现实（VR/AR/XR）以及语音、手势和面部识别。更重要的是，这些技术已经“存在”，并有可能马上就在企业中得到应用，而反观元宇宙实现这一目标的前景还遥遥无期。

很明显，当营销人员急于尝试诸如 NFT 或举办虚拟世界音乐会时，“**FOMO**”（Fear of Missing Out，错失恐惧症）也在愈演愈烈。这可能是因为太多人错过了社交媒体浪潮，或者是元宇宙被归为 Web3 热潮的结果。实际上，元宇宙技术是独立的，就算没有加密货币、分布式身份或其他 Web3 技术的附属品，元宇宙也可以成功。

趋势信号包括

- **越来越便宜的硬件以及人体工程学的加持，将不断发展的交互形式进一步推向主流。** Quest Pro 的全彩 AR 和特意开放外围视觉的耳机就是一个例子。关于 苹果头戴式设备 的传言也在继续，尽管没有正式通告，但苹果历来都有在发布新硬件之前，广泛制造声势的传统。
- **仍有更多围绕元宇宙本身的质疑。** Meta 是该领域最著名的倡导者，它被 股东敦促裁员并削减在元宇宙上的开支。虽然许多研究公司都在鼓吹元宇宙的增长潜力，但并非所有公司都同意这一点。Canalys 预测，大多数有关元宇宙的业务 都将在 2025 年之前夭折。
- **“数字孪生”引发了工业元宇宙的崛起。** 因为在“零售”领域，顾客可以直接与品牌互动，所以“零售”领域的元宇宙吸引了大量的曝光。即便如此，工业版本的元宇宙也许会率先取得突破。GE Formula One 和 Ford Motor 等公司正在采用数字孪生（即，利用过程、产品或服务的虚拟模型，来进行模拟和数据分析）来监控、优化和测试复杂的项目。数字孪生越来越多地采用 AR、VR 和 AI，以进一步缩小实体资产与虚拟

资产之间的差距。McKinsey 认为，数字孪生为**大规模工业元宇宙**奠定了基础，从而改变了开发流程，为更好的决策铺平了道路。英伟达和西门子等公司也**已经在加紧提供工业元宇宙基础设施**。

- **触觉反馈技术的进步让用户能够“在物理上感受”虚拟交互。** XR 可提供令人难以置信的沉浸式视听体验，但一旦用户开始尝试触摸某物，这种身临其境的幻觉就会被打破。直到最近，所有 XR 输入都还依赖于手持控制器或触摸屏。但随着手部追踪和手势识别逐步取代按钮和操纵杆，人们将可以大胆想象如何触摸虚拟物体。高分辨率的**触觉手套**，以及**手表**和**连体衣**，可以将体验提升到新的水平。
- **游戏技术的进步带来了身临其境的高保真体验。** 游戏行业的进步，可能是面向消费者元宇宙的基础。这类基础技术包括**真实感图形**（即在同一个虚拟世界中拥有**大量玩家化身的能力**），以及可让更多人构建虚拟世界的**易用工具**。

机会



开发数字孪生以测试、学习和提高确定性。 在工厂或现场有机器的环境中，使用 3D 可视化和实时数据有很大潜力，这些技术可以更好地帮您了解那些无法看到的设备的运行情况，并在它们发生故障之前识别问题。在企业真正开始建造或部署产品之前，数字孪生还能使企业以更高的精度进行测试或制作原型，并为实际分散的团队提供新的协作平台。



以新的方式发现并触达受众的机会。 面向原本难以触达的客户群体，元宇宙和其他新兴技术为企业创造了营销和品牌推广的空间。元宇宙可用来使交互更方便、多模态和无缝，而且它对现场或物理位置的要求要少得多，从而赋予了“实地满足客户需求”这一概念全新的含义。在营销和品牌领域，元宇宙存在各种可能性，包括从在元宇宙中展示广告牌，到利用沉浸式 AR 或 VR 体验为活动或产品造势。



使培训更有效，更有影响力。 通过使用虚拟现实或增强现实技术，制造商可以更精确地展示和教授技能（如材料整理），从而减少之后出错的可能性，以及减少在特定过程中产生的材料浪费。这些技术还提供了一种手段，让员工可以提前为美国“黑色星期五”之类的高压事件做好准备，或者准确地再现和排练潜在的紧急情况，未雨绸缪。



通过利用新的交互手段，来向客户“展示”（而不是告知），**让客户更有效地使用产品**，让使用说明书或组装指南变得更加生动。这些新的交互除了可以降低支持成本和退货率，还有可能提高客户满意度并最终提高客户忠诚度，因为更多的人可以用他们的方式安全地使用产品。



我们所看到的当前形势

由澳大利亚领先的浴室、管道、自来水厂和 HVAC-R 产品供应商 Reece 委托进行的研究发现，超过三分之一的浴室改装者都认为，他们最大的痛点之一是无法想象最终结果。

Reece 与 Thoughtworks 合作，利用 Thoughtworks 的综合技术能力、设计经验和数字创新经验，开发了一款现代化的 3D 浴室规划工具 Imagin3D。利用 Imagin3D，客户可以在购买产品之前绘制平面图、选择产品并将其设计变为现实。Reece 的展厅顾问和独立承包商也使用该工具来完成装修合约和提案。

虽然 Imagin3D 没有使用 XR（因为需要使用日常网络浏览器进行访问），但它仍然是一个很好的例子，说明了如何以新的方式吸引消费者，让用户感受到远远超越了平面 2D 网站的体验。在最初的三个月里，该工具帮助了超过 3 万名客户，将他们的梦想浴室变为现实。Reece 将继续满足客户的需求，通过积极的测试和反馈，让这款可视化工具更好地帮助客户解决家中其他地方的难题。

“除非世上有一个能预测未来的魔法水晶球，否则我们就无法预测元宇宙的未来。我们所能做的是尝试了解元宇宙今天的情况、它可能会走的不同方向，以及早期采用者所面临的机遇。”

Cam Jackson

Thoughtworks 澳大利亚首席 XR 研究员



值得关注的趋势



采用：数字孪生

通过物理流程、设备或服务的数字模型，实时查看设备或流程成为了可能。数字模型甚至可以模拟环境或配置发生变化后，可能出现的情况。例如，[GE 为其喷气发动机构建了数字孪生](#)，在每台喷气发动机中，设置了几十个传感器来获取实时数据。通过机器学习，几十个真实的传感器数据被推导到几百个虚拟的传感器中，来提高可靠性和执行预防性维护。

分析：人工智能合成媒体

不管是好还是坏，人工智能与图像处理技术让生成逼真的多媒体变得更加容易。这类技术既可以简单地用于视频服务上的短广告，也可以用于制造虚假信息。人工智能生成的艺术已成为一种时尚，[在此过程中一些人类艺术家感到不安](#)，因为这种技术经常出现在出售 NFT 的骗局之中。

预测：元宇宙互操作性

Meta 创始人 Mark Zuckerberg 声称，[他重视不同元宇宙方案之间相互协作的能力](#)。实际上，我们不相信 Meta 之类的公司会允许用户在不订阅其服务的情况下获得其内容。到目前为止，某些元宇宙（例如 Horizon Worlds）只能在其提供的硬件上运行。但有一些倡议（如 OpenXR），得到了高通、联想和微软的支持。这最终可能意味着 XR 应用程序可以轻松跨设备工作。手势跟踪、数字孪生、触觉和身份识别等关键功能的开放标准可能会对元宇宙的启用产生积极影响。

对采用者的建议



在奔向元宇宙的过程中，不要忽视其他不断发展的交互技术。元宇宙的商业价值，以及消费者对元宇宙的接受度，我们还有待掌握。然而，**应用 XR 等技术**为客户或员工创建新的界面、沟通渠道和沉浸式体验已成为可能，而且 XR 等技术的应用通常在增强品牌粘性或提升员工效率方面有直接的短期效益。



要密切关注元宇宙的发展，寻找可能对您的企业有利的技术提升点，如果有机会，甚至可以参与投资这些技术，这也许会有利于您业务的发展。现阶段，对于参与 Horizon Worlds 可能还没有明确的商业案例可研究，但几乎可以肯定的是，这项研究将促进 XR 技术（例如数字孪生技术）的进步，这在工业环境中可能非常有价值。



准备好迎合客户期望。领先的品牌总是在不断适应，他们用最相关的 App 或体验，来满足其数字原生客群的期望。如果客户开始涌向新的元宇宙平台或大规模采用 AR 技术，那么企业就应该做好准备。



请记住，至少在一开始会有很多元宇宙，尽管供应商倾向于宣传自己的元宇宙是唯一重要的元宇宙。如果您公司有能力将赌注分散到不同的元宇宙平台，那么您应该这样做，尤其需要关注那些可能产生商业案例的平台。



借助新兴的交互技术，您需要仔细考虑您的公司将如何被大众感知。例如，如果您正在打造一个语音机器人，那它是具有权威性的还是富有同情心的？如果您正在构建 3D 体验，它能否传达您的品牌价值？在塑造实体空间给客户的“感觉”方面，几乎所有公司都不遗余力，并斥巨资确保该空间提供高质量的体验。虚拟空间的创建也应采用类似的过程和资源。



不要吝惜在交互技术方面的投入。语音交互和手势识别等技术已经取得了很大的进步，并有望显著改善客户关系，然而消费者的期望也在不断提高。任何不支持高质的、类人的和及时交互的（还需配合出色的视觉效果）解决方案对您的品牌认知来说都是弊大于利。



制定交互人才发展战略。新的交互形式将需要与之相匹配的技能，而这些技能可能在您的团队中不存在。例如，决定参与元宇宙的公司，要么需要向现有开发人员传授元宇宙技术，要么需要从游戏行业招聘设计和构建虚拟世界的人员，并对他们进行企业技术培训。在几乎每个场景中，探索新的交互都需要企业投入学习成本。




评估 Web3

探索未来互联网的无限可能

很少有技术相关的主题像 Web3 一样受到如此广泛地关注，或者引起如此多的困惑。虽然“Web 2.0”一词的发明是为了描述已发生的向动态网页和用户生成的内容的转变，但是 Web3 更接近于一个宣言，这个宣言由个人和组织联合创造，其中包含了具体的议程来阐述他们对未来互联网的愿景。

每个人对 Web3 的实际内容都有自己的看法，很多 Web3 的支持者都声称他们将创建一个更加去中心化的互联网。从技术角度来看，这将主要通过点对点协议来实现。在这种协议中，用户会控制自己的数据，而不是网络基础设施的所有者控制数据，而且更多的价值将由用户和内容创作者实现。但到目前为止，Web3 最广泛采用的组件是加密货币和 NFT 等相关技术。这意味着对于一些人来说，Web3 就是加密货币、高波动性、“快速致富”方案和彻头彻尾的骗局。

Web3 更接近于一个宣言，这个宣言由个人和组织联合创造，其中包含了具体的议程来阐述他们对未来互联网的愿景。



我们认为最好将 Web3 理解为一组专注于去中心化的构件，它可以与现有技术结合，使互联网迈入下一个主要阶段。值得注意的是，存在一些相互冲突的定义，web 的发明者 Tim Berners-Lee 最近谈到了他对“web 3.0”的构想，他分享了去中心化的一些特征，但更专注于让人们控制对自己数据的访问，并且不需要底层区块链。

对于企业和消费者来说，重要的是要注意 Web3 的发展可能会有积极或消极的影响。去中心化可以对抗垄断，使得人人都有机会获得服务。然而，中心化和监管则提供了保护和法律追索权——加密货币领域便有大量警示案例，它们揭示了在没有监管情况下会发生什么。

随着 Web3 的发展，它会在多大程度上坚持初衷，仍有待观察。对于企业来说，最重要的是在“Web3”标签正逐渐成为主流的时候，避免被一些打着“Web3”标签的炒作冲昏头脑，应该将注意力集中在“Web3”提供的直接相关功能上。

趋势信号包括

- **相关法规日益强化**以保护消费者和企业，特别是在加密货币及其是否构成证券方面。
- 参与加密生态系统的大型金融机构，如 Schwab，**基于加密经济创建了 ETF**。银行和财富管理公司也正在成为更多此类型的数字资产的**托管人**。
- 区块链技术被应用于公益事业，例如**供应链验证**、**疫苗追踪**或**可持续性审计**。
- **星巴克和耐克**等大品牌正在尝试 NFT 技术，尽管这些努力在营销之外的价值仍有待讨论。
- **中央银行数字货币 (CBDC)**。全球政策制定者已开始考量加密货币的崛起可能对传统货币产生的影响，并确定应对措施。白宫最近**发表了一份报告**，阐述了 CBDC 及其政策影响和数字资产的“负责任的”发展。值得注意的是，根据 CBDC 的实施情况，**CBDC 可能需要也可能不需要区块链式技术**。
- **Web3 领域的参与者承认加密等技术对环境的影响**，并努力减少这种影响。随着著名加密货币以太坊转向“股权证明”的做法，老式 GPU 矿机**正迅速退出业务**。以太坊的发明者声称，这让全球能源使用量减少了 0.2%。
- **去中心化的、不由单一实体控制的联合系统，正在获得关注**。在经历了 Elon Musk 收购 Twitter 后的头几周动荡后，去中心化社交网络 **Mastodon** 的业务出现了迅速增长。**数以百万计的人**正在向“Fediverse 联邦宇宙”迈出第一步，这是一个由内容组成的联邦宇宙。联邦内容审核将如何应对当今社交媒体平台的挑战，仍有待观察。





机会



走在 Web3 被大量采用之前，但需保持谨慎。密切关注 Web3 是如何发展的，以及对您所在组织有帮助的潜在用例，但不要被普遍存在的兴奋感冲昏头脑。一旦“区块链验证”被公众所接受，那么精通 Web3 技术可被打造成一个品牌，也是一个商业机会。同时，一些 Web3 “创新”可能形式大于实质，甚至会在合规或声誉方面带来消极影响，因此需要谨慎。



对于许多企业来说，最大的机遇可能是，在没有可靠的中央管理机构的情况下，**减少摩擦**。例如，在**加速跨境交易和使跨境交易更加平滑**方面，区块链已经展示了出色的能力。因为防止篡改机制，它还可能对合约等文件或第三方托管流程产生积极影响。



利用信任来开启新的机遇。如果 Web3 能够摆脱一些负面联系，且区块链内容的安全性和隐私问题得到重视，那么 Web3 的一些优秀品质，如去中心化的身份和更大的终端用户控制权，可以说服更多的消费者出于商业目的，来共享或分发他们的数据。这将为企业提供更丰富的资源。



新的行业联盟。除消费者之外，已有一些政府和公司推出了特殊的“许可”链，以促进成员之间的数字交互和信息共享，这可能为以前没有的合作提供安全基础。这样的例子包括中国政府支持的**基于区块链的服务网络**，以及为能源公司创建的**能源网络链**。



我们所看到的当前形势

我们正在与一个国家政府合作,为其公民建立一个去中心化的身份系统。该系统让公民拥有更多选择的余地,公民可以根据个人使用情况选择适当的个人信息类型和数量,来与当局或企业共享。例如,申请信贷所需的信息与预约医生所需的信息便非常不同。

“数十亿美元的金額、加密帝国的兴衰,以及不可思议的算法艺术,正在成为头条新闻,但我们仍需要将眼光放远。Web3的基础技术可能是未来去中心化网络的新基石。但未来远未明朗。许多人仍然在问,Web3 是否有‘未来’?”

Chad Wathington
Thoughtworks 首席战略官



值得关注的趋势



采用：分布式身份

Tim Berners-Lee 称之为“[网络单点登录](#)”，它允许用户控制他们自己的身份，而不依赖于服务提供商。这是对下一版本的网络有不同看法的人们所认同的少数趋势之一。在实践中，这可能包括 Berners-Lee 开发的 [Solid Pod](#)，以及[万维网联盟](#)、[欧盟](#)和[微软](#)等组织正在推动的标准。这些标准还不是主流，这使得这种趋势很难被“采用”，但我们相信各组织应该努力更好地理解这些概念以及它们可能对其业务产生的影响。

分析：智能合约

虽然名称里面包含“合约”二字，但智能合约不是法律文件，实际上是区块链中的一部分软件程序。智能合约将多个步骤自动转化为单一交易，并在理论上消除[合约对方](#)的风险。智能合约的[使用案例包括](#)供应链跟踪、土地所有权托管、复杂的金融商品（如衍生品），并可包括第三方托管或[闪电贷](#)等概念。由于它们是软件程序，智能合约有普通代码的所有问题，包括 bug 漏洞。这就导致了一个两难的问题：如果智能合约在实施后可被更改（以修复错误），合约一方可能会得到一个与他们认为签署的合约[不同的“合约”](#)。鉴于这些问题，密切审查智能合约并争取专家的帮助是很好的做法。

预测：相关法规日益强化

对该领域的监管，特别是与加密货币有关的监管，正在迅速发展。各国的法规也大相径庭，影响了对 Web3 技术的接受和采用。例如，西方国家的一些更具投机性的用例在中国根本不合法。[全球加密货币法规](#)等网站能让您追踪业务所在地的法规进展。



对采用者的建议



为您的公司创建一个全面的 **Web3 决策框架**。人们对 Web3 的强烈感受（无论是积极的还是消极的）可能会使企业难以自信而清晰地评估 Web3。重要的是，您应该像对待其他新产品或技术趋势一样，认真对待该技术。一个决策框架可以帮助到您，它会为您提供一套问题和思考维度，来帮助您了解 Web3。花点时间问下自己这些问题：

- 您希望从使用 Web3 技术中获得哪些具体好处？它是否能实现传统技术所无法实现的目标，还是只是一个充满活力激情的，让您通往 Web3 的创新的方式？
- 您期望的投资回报是什么？如果收益主要是品牌认知度，那对您而言价值几何？鉴于该行业的波动性，其存在什么声誉风险？
- 如果这个机会涉及任何加密货币，请思考以下问题：创始人有无业绩记录？该项目吸引了多少资金？有多少参与者？交易量和总额是多少？
- 您如何确定您对 Web3 的探索是成功的？如果不成功，您怎么确定何时停止探索？如果成功，您是否会增加投资？



随时了解这个快速发展的领域。业界并不缺乏针对 Web3 的报告。密切关注 Web3、加密货币、区块链和分布式技术的发展。采取措施了解情况，但要谨慎买进。大量资金正在布局这一领域（有时是投机性的），而且风险较高，因此永远不能肤浅地相信某些人的意见，而需要了解他们背后的利益和动机。



在加深理解的同时，**还要决定作为一家公司是否需要参与 Web3**，以及该采取何种形式参与进来。您是否需要加入公有链以合理地审核可持续性 or 供应链数据？在商业元宇宙中制造存在感或推出新 NFT 来吸引消费者，这样做有没有合理的理由？无论您在做什么或构建什么，都要确保它具有真正的商业价值或客户价值。



寻找在公有链之外进行实验的方法，例如，与行业同行共同开发私人 / 许可链，这更有可能带来直接的商业利益和长期潜力。



要认识到互联网的未来之路会因您的所在位置而异。对地方当局或银行的不信任，促使许多人寻求去中心化的安全和保障。对于其他人而言，当地的法规限制了他们对数字资产的处理（比如在**中国**——不过鉴于许多投资者在加密货币中损失惨重，这可以说是一件好事）。因此，必须根据市场或客户群调整（或放弃）对 Web3 的投入。



与此相关，对不同司法管辖区的监管轨迹要保持敏感。监管机构行动缓慢，而且不具备公司或那些常年进行监管游说的商业利益集团的专业知识。尽管如此，可以肯定的是，Web3 在某些方面已成为监管者的重点关注对象，需要谨慎行事才能始终选择正确的合规路线。



立即采取切实可行的措施与客户建立信任，以准备好迎接这样一种可能性，即，转向去中心化身份管理和监管可能会使您以后更难以收集和存储客户的数据。如果达到某种临界值，只要这些企业愿意为客户建立足够的信任基础或者激励他们自愿提供数据，那么更严格的客户控制或用户控制可能会带来更丰富的数据。



加速迈向可持续发展

用技术应对气候危机

气候变化的影响在加速，企业对此的态度正在转变。与气候有关的重大灾害逐年增加。**气候变化带来的影响越来越糟，气候灾害出现的速度甚至比科学家预言的更快。**

尽管形势紧迫，但对于许多企业来说，可持续发展还不是“日常运营”的一部分。企业仍未做好充分准备来考虑碳核算等趋势的影响，但是，企业很快就会被要求实现这些可持续发展的目标，而这些目标将无法再被推迟，因为这会对全球影响巨大。

好消息是，那些已经采取应对措施的企业正在做更多事情——至少有更多企业开始采取行动。技术领域正在以两种主要的方式来强力推动可持续发展：一是减少来自数据中心和云服务器的直接碳排放，二是提供新的工具和技术，来帮助企业了解、分类和优化排放，帮助企业实现环境目标。



技术正在强力推动可持续发展







趋势信号包括

- 政府通过“赏罚分明”的方法引导公众舆论和从业者，以鼓励公司采取行动，例如为投资可持续技术的公司**提供资金**或**对污染者处以更严厉的罚款**。
- **地缘政治紧张局势推动了短期内对化石燃料的依赖**，但也在加速各国向可持续能源政策的全面转变。在某些情况下，政策目标包括能源独立。

- **锂离子电池**等清洁能源部件的产量激增，加上传统能源公司**面临撤资浪潮，人们对传统能源公司的长期财务健康状况表示担忧。**
- 可持续发展指标被纳入年度报告和管理层目标中，在某些情况下还**直接与奖金挂钩。**
- 云计算提供商通过**电力购买协议、排放数据透明化**、采用固态存储或使计算实例更加节能等策略来改善其可持续发展的表现，并**帮助客户做到可持续发展。**
- 绿色软件基金会和 FinOps 基金会可持续发展工作组等组织在创建标准、工具和推荐实践方面的**势头日益强劲。**

机会

-  **通过推动可持续发展的改善，来增强 IT 的战略作用。**除了简单地查看自身运营的碳成本外，企业还可以通过应用人工智能和决策科学等做法，来更好地衡量和理解更广泛的潜在结果。IT 可助力企业的其他部门实现可持续发展目标，减少他们的碳足迹，并直接提高盈利。
-  **更好地与客户的价值观保持一致。**越来越多的消费者表明，他们正在根据商家的环保立场和行动来选择商家。**一项研究发现**，消费者认为，对企业来说，减少对环境的危害与履行纳税义务一样重要，而且绝大多数人倾向选择符合其个人认同的品牌。
-  **在人才竞争中脱颖而出。**未来几年，人才招聘仍将是科技公司面临的巨大挑战之一。原因是员工（特别是年轻员工）**也会被与他们有相同环保原则的企业所吸引**，因此那些能证明自己可持续发展有真正承诺的公司将在吸引、留住和激励人才方面具有优势。
-  **获得竞争优势。**与空谈模糊原则或宣称未经证实主张的企业相比，用可靠数据描绘可持续发展目标并获得真正进展的企业将形成独特优势。





我们所看到的当前形势

我们与英国最大、历史最悠久的一家银行合作，帮助他们确定如何能真正持久地改变他们的能源消耗和碳排放。与许多金融机构一样，在过去几十年中，他们的主要业务都实现了数字化，而且与许多其他银行一样，它们 95% 的基础设施都部署在内部。虽然他们认识到迁移到云端可以有效减少排放，但他们需要帮助软件工程师提高技能，以便将绿色云基础原理融入到其运营中。

“虽然技术可能不是解决气候变化问题的灵丹妙药，但在可持续发展上，它可以对组织的计划、设定目标、执行、优化、衡量和报告方式产生强大的影响。”

Andy Nolan

Thoughtworks 澳大利亚新兴技术总监



值得关注的趋势



采用：绿色云

向云计算的转变通常被视为提高 IT 可持续性的“良方”，因为云提供商正在投入大量资源来改善其碳足迹。一些供应商甚至宣称他们是碳中和的。但是，仅仅依靠云平台来推进可持续发展，这种做法太过于简单。避免云蔓延，了解云环境和服务的能源使用情况仍然很重要。幸运的是，大型云平台现在提供[详细的碳核算](#)来帮助解决这一问题，而且越来越多的“云管理”公司将可持续发展纳入他们的服务范围。

分析：决策科学

以前用于协助复杂科学和学术选择的人工智能工具和技术，现在可以应用于企业决策。将人类的专业知识和洞察力与数据驱动的建模和仿真相结合，人工智能可以让决策者在无数种可能的战略组合中进行筛选，并用前所未有的速度挑选出最佳前进道路。这些实践可以帮助企业了解其能源使用全貌，并在更高层次上作出重要决策，而不仅仅是简单地提高可持续发展指标。

预测：[值得信赖的数据](#)

为了在可持续发展中做出明智的决策，提供完整且准确的数据是必须的，特别鉴于组织范围内的复杂因素（如供应链的影响）。如果某个部门或供应商提供了不准确的数据（或更糟，提供完全捏造的数据），企业将无法确定决策是否还能推动实现预期结果。可信的数据是一套新兴的技术，[用于证明数据的来源](#)，并管理数据在整个企业中的使用。在追踪和推进可持续发展目标方面，可信数据的被证明具有变革性。

对采用者的建议



培养员工和客户的“碳意识”。通过向终端用户提供他们所需的信息，来帮助他们进行低碳高效地决策，以便实现巨大的减碳潜力。航空公司现在列出了航班的二氧化碳排放数据，而 GPS 地图制作者则标出了碳效率最高的路线。您可以考虑为您的产品和服务打上明确的“生态标签”，这将有助于实现你自己的目标，并表明您对可持续发展的承诺。



赶在即将到来的法规之前。加速迈向可持续发展不再仅仅是做正确的事情——在未来几十年里，将会出现具体的、强制性的可持续目标，而且此类目标只会越来越多。在科学证据和公众舆论的推动下，企业有必要**了解自己的碳足迹**，并认真对待减排。那些积极主动，且比法规规定的最低限度做得更多的企业，将是满足未来政府和客户需求的最佳选择。



利用政府提供的“奖励”政策，例如美国总统拜登最近签署的**清洁能源税收激励措施**。遗憾的是，这些甜头通常有一定的时限；随着政府采取更积极的策略来获取成效，今天尚能享受补贴的做法明天却可能会面临处罚。



测量，不要猜测，在确定环境改善的目标时，要尝试正确模拟所有的变量。与所有优化过程一样，组件之间的相互作用会使整个过程变得非常复杂。



确保可持续发展成为您企业的文化特征。可持续的发展离不开可持续发展的理念。一些企业将高管薪酬与绿色成果挂钩，而其他企业，包括 Thoughtworks，则签署了**以科学为基础的目标**。只有当可持续发展在企业的各个层面都成为明确的优先事项，并反映在 KPI 中时，它才会真正深入人心。



在可持续发展问题上未雨绸缪。鼓励团队在设计和构建系统的过程中尽早考虑可持续性的做法和目标，而不是在完成大部分工作以后，再去以可持续发展的视角审视。与安全问题一样，如果您从一开始就考虑到“可持续性”，而不是试图在以后附加上去，您就可以取得更显著的成果，并更好地应对监管和市场压力。



理解其中的利弊，并准备好做出艰难抉择。对于企业和政府来说，可持续发展不可避免地需要作出一定的牺牲，无论是时间、资源、效率，甚至是竞争优势。做正确的事情通常要花费更多的钱，而且可能还不是最方便的选择——想想电动汽车，它们需要每天充电且只在行驶距离较短时更高效，与燃油车相比，电动车对续航里程和灵活性都做出了妥协。



实现可持续发展的努力可能会在最初时产生负面影响（例如，减少公司差旅将会减少碳排放，但也会使员工和客户感到脱节），而积极的影响可能在几十年内都不甚明显。然而，成功的关键是要有**灵活性**，在可能的情况下不断推动发展，同时对组织（及其员工）有能力采用和接受的东西保持现实的态度。



术语表

A

成瘾技术：由于对消费者注意力和“参与度”的激烈竞争，一些应用程序被专门设计成令人上瘾的。虽然这对向大众销售广告的公司来说可能是好事，但人们越来越意识到成瘾技术对社会和环境的危害。

对抗式机器学习：这些攻击是针对（或使用）机器学习系统的攻击。攻击者可能会篡改训练数据或识别模型分类不佳的特定输入，从而故意产生非预期结果。

情感计算：能够识别、解释、处理、模拟和响应人类情感的系统和设备的统称。

基于 Agent 的仿真：使用仿真独立 Agent，每个 Agent 都朝着自己的目标努力，以模拟真实世界的情况。这种仿真可以帮助我们理解诸如疾病传播或蛋白质折叠等复杂的现象。

AGI 研究：通用人工智能（AGI）在各种智能任务中具有广泛的能力，并且通常与人类级智能进行比较。这与今天的“狭义”人工智能形成了鲜明对比，后者可能非常出色，但仅可用于处理非常具体的任务。

人工智能即服务：大型云服务提供商正在其云平台上增加“随时可用”的人工智能解决方案。它们通常不需要专门的人工智能或 ML 技能就能使用。

安全领域人工智能：网络安全领域的攻防双方都在越来越多地部署人工智能技术，防御者用之动态地应对威胁，而攻击者则用之刺探系统中的漏洞。

人工智能市场：AWS Marketplace、Google TensorFlow Hub 和 MS Azure Marketplace 等市场使独立开发人员和公司能够向全球市场出售其模型，从而使消费者能快速利用这些模型来创造价值。

人工智能安全与监管：政府对人工智能使用的监管和指导，旨在确保人工智能系统的负责任使用和后果。这包括监控、合规性和良好实践。

人工智能辅助软件开发：使用人工智能来加速或改进软件开发。例如 IDE 中的代码补全、人工智能创建的自动化测试、可以检测错误的人工智能，甚至是人工智能代码生成工具。

人工智能合成媒体：使用人工智能技术处理过的图像、音频或视频，也称为合成媒体。

人工智能、物联网和 XR 组合解决方案：多种技术结合在一起并共同发挥作用的新型解决方案。无人机、机器人和自动化载具都是需要机器学习、处理数据流和智能层来解决问题的设备。

边缘终端上的人工智能 / 机器学习：在网络边缘运行人工智能和机器学习算法的能力，通常在资源受限的设备上运行。

可替代货币：普通货币以外的货币，例如加密货币或基于信誉的货币。越来越多的商家也开始使用基于特定奖励的货币，如星巴克的星星或亚马逊的 Amazon Coins。

增强现实：现实世界和数字世界的结合。一种通过苹果和安卓手机提供的有限形式增强现实技术现在正在普及，这种技术能够将虚拟对象叠加到摄像头的现实世界视图中。还有更多先进的 AR 技术则是通过专用的头戴式设备来实现的，例如微软的 HoloLens 或谷歌眼镜。

自动化合规：利用技术提供满足合规报告、检查和平衡所需的所有数据。在许多情况下，自动化通过筛选数据简化了报告；但人工智能取代人工决策正变得越来越普遍。

劳动力自动化：使用技术来执行可重复或可预测的工作流。自动化并不一定意味着要完全取代人类；在某些情况下，人机“合作”可能比单独使用人工和单独使用机器的结果更好。

自动机器学习：是一种通过自动地选择和训练针对特定任务的机器学习模型来使数据科学家和机器学习工程师的工作部分实现自动化的方法。

自主机器人：与工业机器人相比，搭载人工智能的机器人体积更小、成本更低，能够感知环境、提供导航、学习如何完成任务，甚至进行自我修复等。

自动化载具：自动驾驶汽车、卡车和公共交通工具。尽管人们关注的焦点可能是自动驾驶汽车，但自动化载具在特殊行业和商业应用方面也具有很高的潜力。

B

区块链和分布式账本技术：区块链是支撑比特币和以太坊网络的技术。利用分布式账本技术（DLT）可以创建一个全球范围的不可磨灭的数据库，每个人都同意其中的内容。

采用区块链促进可持续发展：区块链正在带来独特的可持续发展机会，它可以帮助人们采用更可持续的生活方式并且帮助企业改进采购和回收实践，促进消费者和生产商之间的透明合作。

脑机接口：是一种设备，用于读取和分析来自大脑的信号，并将其转换为计算机输入机制。经过一段时间的训练后，人和设备共同对意图进行编码和解码。

C

机器学习的因果推断：因果推理研究技术用于刻画输入数据和机器学习模型结果之间的因果关系，因此能够推而广之，使用为数不多的训练数据即可获得良好结果。

央行数字货币（CBDC）：一种数字货币或货币价值的形式，以国家计算单位为单位，是政府运营的中央银行的直接负债。

云可移植性：轻松将应用程序从一个云迁移至另一个云，在某些情况下还能同时利用多个云解决方案。

软件伦理规范：企业可以使用定一套伦理准则来管理风险并减轻给定技术的潜在负面影响（例如人工智能偏见）。

协作生态系统：当个人或企业拥有共同目标时，他们可能会希望合作。要做到这一点，他们需要一套可有效发挥价值的工具和资源，开发团队的远程环境就是一个不错的示例，可使人们远程配合解决难题。

互联家居：以智能中枢、语音激活、通过应用程序控制灯光、控温甚至烹饪，“智能”家居已日益普及。分析功能甚至可以指导或管理热量和能源供应，并从个人或社区习惯中进行学习。

消费者级扩展现实：面向消费者而非专业用户或企业用户的扩展现实。

创意人工智能：这种人工智能可以根据非常简单的人类语言提示创建文本、图像、音频和视频，也称为“生成学习”或“扩散模型”。

D

数据局部性：将计算转移到数据所在节点，而不是相反地将数据转移到计算节点，这有助于减少网络拥塞并提高计算吞吐量。

Data Mesh：围绕业务领域组织的数据平台，其中数据被视为产品，每个数据产品都由一个团队负责。为了提高速度并推动标准化，基础设施团队提供可使数据产品团队自助服务的工具。

去中心化数据平台：使用多个数据存储而不是单一的集中式存储。一种方法是“Data Mesh”（见上文）。

分布式身份：分布式身份（DiD）也被称为自主身份，是一种基于开放标准的身份体系结构，它使用自有和独立的数字 ID 以及可验证的凭据来传输可信数据。虽然不依赖于区块链，但目前许多实例都部署在区块链以及其他形式的分布式账本技术和私钥/公钥加密上，旨在保护在线交互的隐私和安全。

去中心化安全：与使用具有单点故障的传统安全边界相比，零信任网络等技术将安全检查分散到整个网络。

决策科学：将人工智能工具和技术与行为和管理科学相结合，以从情景规划到运筹等各种复杂问题方面，提高并扩大决策制定和决策者的技能。

开发人员体验平台：提供工具的平台，使开发人员能够尽可能轻松地创建、测试和部署软件。

DevSecOps：开发、安全和运维的缩写。它可能意味着将安全的重要性置于开发和运维的中间。

差分隐私：一种隐私技术，在数据集中引入噪声以保护个人隐私，同时仍可以在数据上获取洞见或构建机器学习模型。

数字碳管理：衡量企业温室气体排放量，以及为减少这些排放量而做出的努力。建立碳足迹和确定碳足迹的计划是实现零碳排放的重要组成部分，也是实现任何可持续发展战略的第一步。

数字生态系统：不同的参与者、系统甚至企业，通过合作、协同和竞争来建立一个整体大于部分之和的新型生态系统。例如旅游业、在线市场和新的“超级应用”，如 Gojek 和微信。

数字人类：人工智能支持的虚拟助手和非玩家角色，在元宇宙中重建人类交互。

数字孪生：是过程、产品或服务的虚拟模型，可同时进行仿真和数据分析。可将 3D 可视化与实时数据相结合，从而了解那些看不到的设备的情况。

数字化能源组件：数字化能源部件和产品（例如电动汽车），与非电动车替代品（例如汽油动力车辆）完全不同。由于整车都是电动的，因此先进的新型电动汽车的软件体系架构将胜过汽油动力车辆。

分布式能源：分布式能源（DER）是适用于家庭及楼宇建筑（“behind-the-meter”）的发电类别，用于为电网发电，并为分布式能源所有者挣得能源信用。分布式能源的一个示例是家用太阳能电池板。

E

边缘计算：将数据就近存储和处理，而不依赖数千公里之外的数据中心。好处是可以减少实时系统出现延迟问题，以及改善数据隐私。

加密计算：对加密数据执行计算的能力，无需先对其进行解密。有助于维护数据隐私，同时可外包数据存储和操作。

企业级扩展现实：是虚拟现实和增强现实及相关技术的总称。目前企业正在利用它降低成本、提高效率、改进安全性。

伦理框架：旨在为决策过程带来透明度和清晰性，特别是围绕人工智能的使用和数据中的潜在偏见。

共识机制的演变：比特币、以太坊和其他加密平台的核心共识机制的改变。共识机制包括能源需求工作证明和有效但不公平的利害关系证明。

演进式架构：与传统的前期、重量级企业架构设计相比，演进式架构接受我们无法预测未来的事实，为系统架构的指导性、渐进式变化提供了一种机制。

可解释的人工智能：一套工具和方法，用于理解机器学习模型得出某个结论的理论依据。这些工具通常适用于推理过程不透明的模型。

F

面部识别：人脸检测，与人脸数据库进行匹配以进行识别，甚至是识别人类的情绪表达。

联邦学习：这是一种机器学习方法，利用它可以下载机器学习模型，然后使用其他设备上的本地数据来计算，或是训练经过修改的特定模型。该方法可帮助多个企业协作创建模型，而无需显式地交换受保护的数据。

联邦宇宙：用于网络发布（即社交网络、微博、博客或网站）和文件托管的互连服务器，但这些服务器在独立托管时可以相互通信。

FinOps：一种不断演变的文化实践，在这种实践中，每个人都拥有自己的云使用权，并可利用这些知识来优化和管理云成本。

雾计算：雾计算是一种分散的计算基础设施，其中数据、计算、存储和应用程序位于数据源和云之间。

核融合：利用核聚变产生电力。核聚变是太阳产生能量的过程，它比我们今天在核反应堆中使用的核裂变过程更有效、更清洁。

G

手势识别：机器理解和解释人类的手势，如挥手、做“向上”或“向下”的动作、将手放在某个位置等。

绿色云：由可再生能源提供能源，运行为实现高效处理而设计和优化的软件和系统，同时最大限度地降低能耗。

绿色软件工程：选择高效且能耗较小的技术、编程语言、算法和软件架构。

绿色用户体验：旨在通过设计用户界面和提示，帮助人们理解所做选择对环境的影响。这种用户体验示例包括显示航班碳排放量的航空公司网站，或者显示驾驶特定路线的碳排放量的地图工具。

全行业开放标准：全行业开放标准可以帮助推动改善企业之间的互操作性，例如用于产品编号的 GTIN、医疗行业的 FHIR，以及英国的开放银行计划。

I

相关法规日益强化：相关法规日益增多，尤其是在数据、隐私、安全和温室气体排放方面。

工业物联网平台：以可扩展的方式评估联接、监控和管理物联网资产的服务和功能。这些平台往往基于云，提供涵盖端到设备的安装、数据收集、分析和智能型服务等。

工业元宇宙：使用虚拟环境在工业环境中对所需的物理结果进行测试和建模。

智能机对机协作：指能够实现设备之间的直接交互和信息共享的技术，通常自主程度很高，几乎不需要人工干预就能做出决策并采取行动。

跨链通信 (IBC) 协议：考虑到有一千多个区块链协议，在某些时候它们可能需要相互访问信息。[跨链通信协议](#)在区块链之间建立连接和传输数据。

加密资产国际法：加密资产在全球范围内进行交易。与为人工智能制定国际法类似，加密资产跨境交易也需要国际法。这可能包括成本、资产类别以及构成合法交易的内容。

国际清算协议：对于通过区块链交易的实物资产，**清算银行**为交易方提供合作平台和核心政策指导。

M

元宇宙：以 3D 虚拟世界形式体验的互联网。大公司、内容提供商和政府都在投资构建或参与元宇宙。

元宇宙互操作性：多个不同的元宇宙平台能够互操作和共享数据，包括虚拟形象、数字资产，甚至可能是元宇宙应用程序和体验。

机器学习平台：专为机器学习设计的平台，能够提供端到端功能，如：数据管理、特征工程、模型训练、模型评估、模型治理、可解释性、自动机器学习、模型版本控制、环境间升级、模型服务、模型部署和模型监控。

MLOps：将 DevOps 实践引入机器学习领域的操作。MLOps 培养了一种文化，在这种文化中，人们不分头衔或背景，共同构想、开发、部署、操作、监控和改进机器学习系统。机器学习的持续交付（CD4ML）是 Thoughtworks 实现端到端 MLOps 的方法。

N

自然语言处理：人工智能和其他现代技术，帮助计算机理解口语或书面语言的意图和含义。用于各种用途，包括听写软件，乃至文档含义分析。

下一代加密技术：为应对技术或社会挑战而创造的加密形式。例如，抗量子加密算法、具有专用硬件安全包层的机密计算、可在数据仍被加密时对其进行计算的同态加密，以及节能加密。

NFT：一种加密代币，通常是以太坊区块链的一部分，代表可以买卖的数字资产，如艺术品、文本或音频。拥有 NFT 可带来一些好处，例如俱乐部的会员资格或参加活动的机会。

O

在线机器学习：基于源源不断的数据，使算法能不断学习并可以实时探索问题空间的技术。与传统的机器学习相比，模型训练只使用历史数据，不能对动态或以前未见过的情况做出反应。

操作人工智能：企业必须努力将人工智能和机器学习集成到其核心流程、产品和 IT 环境中，以切实利用它们获得收益。

P

个人信息经济：一种旨在从拥有和使用大量个人信息中获取商业价值的商业模式。例如，从 Cookie 的原始使用到通过在线使用模式对人们进行有针对性的分析。这在过去一直是公司或基于广告的中间服务试图留住和锁定客户的领域，但自从 GDPR 和类似的隐私法颁布以来，我们看到人们正在转向控制他们希望公开以换取服务的数据。

个性化医疗：了解单个患者的基因图谱，以便先行发现问题，并针对现有情况提供更有效的治疗，防患于未然。

平台企业：一种商业模式，以促进参与者（通常是消费者和生产者）之间的交易为基础，并通过这些交互创造价值。

平台即产品：创建和支持平台的一种方法，重点是提供客户（用户）价值，而不是将平台视为一个有时间限制的项目。

多云：根据不同云提供商的相对优势，将不同类型的工作加载到不同云提供商上，这与“一种云适配所有场景”的方法形成了对比。

隐私第一：尊重个人隐私应是首要任务，而且应该是主动的而不是被动的。这可以通过从一开始就构建安全性来实现，并且必须嵌入到产品创建周期的方方面面。

隐私通信：通信软件现在直接将其安全状态和功能作为一项重要宣传方向，例如端到端加密服务。

隐私增强技术：用于保护用户隐私的科技和技术集合，如匿名化、加密计算和差分隐私。

尊重隐私的计算：即使在计算中使用个人数据，这类新技术也能对隐私提供强有力的保障，是更广泛的隐私增强技术的一部分。

生产免疫系统：生产免疫系统监视各种指标，并在发现问题时采取纠正措施，通常用于安全工作，但也越来越多地用于在停机状态后实现恢复和复原。

Q

量子计算：量子计算使用粒子的量子态，而不是二进制的 1 和 0 来运行算法。尽管量子计算已被证明可以在小型应用中使用，但尚未扩展到广大应用领域。

量子机器学习：在量子计算引擎上调整和执行机器学习算法，通常用于分析经典（非量子）数据。

R

重新去中心化：最初设计为去中心化的人机系统随着时间的推移变得更加中心化。重新去中心化是指有意识地将这些系统恢复到去中心化模式。

远程渲染：在远程服务器上渲染交互式 3D 场景，而不是在用户设备上渲染。然后将帧以电影的形式传输给用户。如果网络连接具有足够高的带宽和低延迟，则可以在较小的设备上实现高质量的 3D 场景。

视网膜分辨率级扩展现实：超高分辨率 XR，在宽视野范围内呈现逼真的渲染效果。目前只能通过极其昂贵的头戴式设备实现。此类头戴式设备包括 [Varjo XR-3](#)。

机器人流程自动化和低代码：机器人流程自动化（RPA）是指，在无需人工操作的情况下，使脚本或机器人与 UI 交互。低代码是指尝试通过使非程序员创建软件系统来实现编程的民主化。

S

卫星网络：为传统光纤或无线网络提供商不愿意投资建立联接的地方提供高速、低延迟的宽带。例如，SpaceX 的星链、亚马逊的 Kuiper、OneWeb 和 Telesat。

安全的软件交付：早期安全性要求必须包括整个系统，而在现代架构中意味着要包括用于构建、测试和部署应用程序及基础设施的交付通道。

智慧城市：在某些城市区域，能够使用不同类型的物联网传感器收集数据，并结合平台对数据进行集成和处理，从而建议或命令数字化系统执行某些响应。从数据中获得的见解用于高效管理资产、资源和服务；反过来，这些数据又被用于改善整个城市的运营。

智能合约：智能合约是一种可编程的业务协议，它允许根据约定的条款自动执行操作。

智能能源管理系统：通过测量设备、API 和工具所得到的能源使用数据无处不在，这就使各种能源业参与者（发电商、分销商、供应商、零售商）和客户能够更好地了解和其能源使用情况。

智能系统和生态系统：有了机器学习和人工智能，一个生态系统可以超越其各部分的总和。例如，在智能城市中，汽车和路边传感器网络可帮助加快车流速度，改善交通安全。

空间音频：高级信号处理，最初来自苹果公司，允许声音虚拟放置在三维空间。空间音频还可以跟踪耳机和屏幕位置，以实现精确的声音放置。

T

技术和主权力量：有越来越多的力量导致互联网的分裂，其中许多分裂是由民族国家领导的。隐私立法也加速了这一进程，因为它强制执行数据权利、数据主权，并有力地影响着企业在互联网上部署和分发系统与数据的方式。

循环经济技术：循环经济是一个封闭的经济体系，在这个体系中，原材料和产品不断获得共享，从而尽可能减少其价值的损失。支持这种体系的技术包括可重用服务、可追溯性、物联网和数据挖掘。

环境和社会治理技术：现在社会对企业透明度的需求日益增加。如果企业在默认情况下开放，并实施适当的隐私保护政策，将获得信任并增强品牌实力。

代币经济学：代币经济学是一种激励机制和行为控制、生产、分配和消费的方法。它还结合了经济学和区块链技术。

非接触式交互：由于新冠疫情（至少在一定程度上是由于疫情），人们可能更愿意在不接触设备的情况下与设备交互。具体技术包括手部跟踪、语音和手势识别。

信任生态系统：一种基于分布式账本的去中心化生态系统新模型。在生态系统内，该模型以各方一致同意的方式适当处理相互之间的信任。这包括关注新兴能源等特定领域的基于联盟的合作系统。

值得信赖的数据：一组新兴技术，用于验证数据的来源并在整个企业中管理数据的使用。这在追踪和加强可持续发展目标方面，可能具有变革意义。

U

无处不在的连接：随时随地为所有人和事物提供连接。一些人预测，无处不在的连接将极大地推动地球上资源有限的地区的创新，而批评人士则认为，它既昂贵又不必要。

可理解的同意：大多数服务条款（TOS）或最终用户许可协议（EULA）都是晦涩难懂的法律协议，因此不具法律背景的人很难理解这些条款和协议。“可理解的同意”旨在扭转这种模式，使用易于理解的措辞并对如何使用客户数据进行明确描述。

W

Web 3.0：Tim Berners-Lee 设想的下一代网络版本，基于用户控制的分散数据存储，称为 Pod。Pod 选择可以访问其个人数据的应用程序。而此名为 **Solid** 的项目，并非基于区块链。

Web5：Jack Dorsey 的 Square 公司（现更名为 **Block**）提出了一个基于比特币的去中心化数据和身份的网络，作为网络的下一版本。

X

X-Fi：后缀“Fi”表示任何将金融作为基本要素的内容。TradFi 代表传统金融，DeFi 代表去中心化金融，CeFi 代表中央控制的加密货币，GameFi 代表游戏中的金融生态系统。

启用 XR 的混合工作：一种使用 XR 的协作策略，混合本地 / 远程团队中的每个人都与相同的共享工件交互，例如白板和其他信息辐射器。这使得远程协作者更接近现场团队。

思特沃克（Thoughtworks）是一家集战略、设计和工程于一体的全球软件及技术咨询公司，致力于推动数字化创新。我们在 18 个国家 / 地区设有 50 个办事处，拥有 12,000 多名员工。在过去近 30 年的时间里，我们凭借业务和技术优势帮助客户解决了众多复杂的商业和技术问题，与客户一起实现了非凡的影响。