

以人工智能 能获胜

业务领导者从战略到执行的AI指南—— IMD
playbook



内容

执行摘要	04
生成式AI的未来：新兴技术与范式转变	08
理解	10
生成式AI标志着 一个战略转折点——然而，大多数领导者还没准备好	12
不同功能的 GenAI 实施方式有何差异	16
工作生产力的提升	18
聚焦：部署生成式人工智能以推动可持续发展	22
从成功实施人工智能的组织中吸取的教训：定义 金融服务、消费品、汽车行业的 AI 成熟度 医疗保健和制药，以及制造业	28
建筑 32	
真正的AI挑战：赋能人们，而不仅仅是平台 34	
价值—数据—人员框架：将IMD模型应用于现实世界 40	
场景构建为成功：能力和风险管理 44	
管理风险	50
识别和减轻潜在陷阱	52
网络安全：如何构建安全设计的战略	54
结论	58
要点和建议	60

执行摘要

01



了解人工智能格局：人工智能采用的当前趋势与挑战

人工智能（AI）的应用将在未来12或36个月内如何改变您的组织？根据 [Gartner 2025预测](#) 到明年，20%的组织将使用人工智能来扁平化其结构，消除超过一半的现有中层管理职位，并且在未来四年内，十分之一的世界董事会将使用人工智能指导来挑战对其业务具有核心重要性的执行决策。看看你现在的公司：你是谁，以及你如何做决策，将在未来几年发生巨大变化。

采用生成式人工智能（GenAI），特别是，代表着关键时刻，具有变革企业潜力的可能性，其程度不亚于互联网的出现。但伴随着重新想象我们如何工作、创造和解决问题的潜力而来的是，使用这些工具的人类承担着巨大的责任，以有益于社会的方式使用它们。随着技术的成熟，一些现有问题，如数据偏差，可能会减少。但其他问题会出现。例如，人工智能的快速采用带来了环境成本：美国能源部去年的一份报告发现，[到2028年，人工智能可能会将数据中心消耗的国家电力供应比例从4.4%提高到12%](#) 仅在美国。为满足这一需求，报告建议，一些发电厂预计将燃烧更多的煤炭和天然气。

关于他们采用人工智能来转变其商业战略和运营的有效程度。结果是 [令人惊讶](#) 是的，科技公司表现良好。但金融服务、电信、消费品和能源领域的代表也都在前列。

这些组织正在实施人工智能解决方案，它们以自己的方式、出于自己的原因，但最重要的是，它们都在取得进展。如果您是一位商业领袖，您可能已经接受人工智能将改变您工作和个人生活的许多方面。然而，您可能不确定如何制定一个战略来充分利用人工智能。您可能担心被落下。结合我们的AI成熟度指数，本文档旨在展示良好状态是什么样的，并为有效部署人工智能提供路线图。

做出最佳投资

许多人对于人工智能的投资回报率持乐观态度。根据统计，每公司向人工智能投资1美元，就能平均获得3.5美元的回报。由 [IDC进行的一项最新研究，并由微软赞助](#)，在金融服务、媒体和电信领域，迄今为止显示出最高的投资回报率...。该研究发现在全球范围内，每20个组织中就有一个实现了可观的8美元回报。[摩根士丹利研究估计](#) 人工智能驱动的生产力可能为标普500指数成分股公司的2025年净利率增加30个基点。其他人的预测则要保守得多：[波士顿咨询集团于2025年中的一项调查](#) 发现，在金融职能方面的AI投资，中位数投资回报率仅仅在10%，三分之一接受调查的领导者报告收益有限或没有收益。

跨行业价值创造

在IMD，我们看到为自主性设计的AI在落地应用上出现了巨大增长；在商业领域的自主AI已经超越了自动化任务，正如我们在工业AI领域看到的，这已经持续了十多年；现在它正在构建能够自行管理并优化整个业务职能的系统。

在医疗保健领域，AI被用于诊断、个性化治疗、药物发现和开发。AI被应用于金融服务，以减少欺诈、增强安全性和定制金融建议和服务。如果自动驾驶汽车在物流中尚未成为常态，它们正在兴起，并且世界各地智慧城市依赖于智能交通管理和拥堵控制。在IMD的年度 [人工智能成熟度指数](#)，我们排名全球200家领先企业

然而，尽管投资回报率（ROI）可能有所不同，但很清楚，各公司都在竞相投资：高德纳（Gartner）已经预测了 [全球GenAI支出有望在2025年达到6440亿美元](#) 较2024年大幅增长了76.4%。并且时间表正在缩短：据IDC研究，五分之二的组织实施时间少于六个月。这些是在速度上的高风险投资。

这让领导层需要充分掌握信息、正确地支出，并且要意识到他们的决定将对他们的组织、员工和地球产生的影响至关重要。人工智能消耗大量的能源。此外，也有越来越多的 [对AI的担忧](#)

已创造出新的数字鸿沟 在拥有计算机能力（主要在北半球）的国家和尚未拥有支持人工智能的数据中心的国家之间存在着差距。这种差距将在地缘政治、经济增长和创新能力中发挥作用。现在是定义人工智能将在你的组织中发挥的作用、优先考虑战略目标并明确界定人类代理在交付中所扮演的角色的时候。

战略要务：为何人工智能转型迫不及待

传统人工智能专注于分析数据以做出更好的预测并改进决策。从Netflix的个性化内容推荐等B2C应用到西门子基于机器学习的预测性维护解决方案等工业环境，其应用已经改变了我们做生意的模式超过十年。我们也看到了许多公司因各种组织、数据或能力原因而持续努力从人工智能中提取价值。

但我们现在正处在另一个关键时刻：GenAI改变了规则，使机器能够通过从现有数据中学习模式来创建新内容，如文本、图像、音乐和代码。GenAI正在通过将AI的能力从分析型和决策型任务拓展到创意型和生成型任务，改变数字化转型的格局。这为组织内部的自动化、个性化和创新带来了新的可能性。本指南借鉴了IMD学院丰富的科研成果，为领导者提供了在当前利用其行业最佳AI能力的可操作指南。从高管层到各组织中的运营领导者，本文探讨了嵌入AI到战略中的商业案例，并阐述了相关风险。







生成式AI的未来：新兴技术与范式转变

随着组织整合生成式人工智能，技术格局正在快速演变。对于准备迎接下一波人工智能驱动转型的企业来说，了解这些新兴趋势至关重要。

硬件进化：加速AI性能

生成式人工智能的计算需求正在推动专用处理器的创新。除了传统的GPU之外，TPU和NPU等专用AI芯片正变得越来越复杂，而神经形态计算则模仿大脑架构以显著提高能效。量子-人工智能混合系统为某些问题承诺指数级的速度提升。这些进步将使组织能够在本地运行复杂的AI模型，从而降低响应速度、提高隐私性，同时使人工智能更容易被中小企业使用。

革命性的模型架构和能力

生成式人工智能正在从文本扩展到能够无缝处理和生成文本、图像、视频和音频的多模态系统。视频生成模型的逼真度正接近照片级，使组织能够以前所未有的规模创建定制内容。

新的架构，如联合嵌入预测架构（JEPA），代表了与传统Transformer模型的偏离。JEPA通过预测而非重建来实现更高效的学习，减少计算需求，同时提高推理能力。专家混合模型根据任务动态激活组件，使大规模人工智能对具有多样化用例的组织更加高效。

检索增强生成：准确AI的关键

检索增强生成（RAG）结合了生成能力与实时访问当前、组织特定信息的能力。RAG系统不依赖仅限于训练数据，而是查询数据库和文档来提供准确、与上下文相关的响应。

对于组织而言，RAG解决了关键挑战：幻觉、过时信息和缺乏领域专业知识。通过将人工智能连接到专有数据库和实时数据流，公司确保了信息的准确性，同时保持了竞争优势。RAG还提供了监管行业至关重要的审计追踪。

智能体的兴起：从工具到自主协作者

也许在通用人工智能中最具变革性的发展是向自主系统的演进——能够独立规划、执行复杂的多步任务，并与各种工具和系统交互以达成目标的AI。与当前响应提示的AI工具不同，自主AI能够将复杂目标分解为可执行的步骤，跨多个平台和应用执行这些步骤，并根据结果调整其方法。

当前具身人工智能的发展包括能够自动管理电子邮件通信、协调团队成员的项目时间表、通过与多个数据源接口进行市场调研，甚至在内置参数范围内进行合同谈判的系统。这些系统代表了从我们早期讨论中描述的响应式人工智能框架向主动型人工智能协作者的演进。

最显著的范式转变在于从人类发起到人工智能发起的交互的过渡。未来人工智能代理将不再等待人类提示，而是基于对相关数据流和变化条件的持续监控，主动向用户提供建议、推荐和警报。这代表着人与人工智能关系上的根本性改变，从命令-响应模式转变为协作伙伴关系，其中人工智能在驱动对话和行动方面采取主动。

人工智能发起的交互：下一个前沿

未来人工智能将主动与人类互动，而不仅仅是响应请求。AI代理将持续监控业务状况和团队表现，以发现机会，并在问题升级前提供见解和建议。

这种根本性转变可以通过跨组织层级的AI交互模式演变来理解：

等级	人为发起	机器发起
个体	用户向AI提出特定任务信息，或协助	AI 观察个体行为和主动提供个性化辅导，发展建议以及性能洞察
团队	团队成员请求AI贡献用于讨论、事实核查或提供分析	AI 监控团队动态和自主协调工作，分配任务，并优化团队绩效
组织	人类设定组织目标，人工智能执行复杂的多步骤流程要实现它们	多个AI系统独立识别战略机遇并启动跨-组织举措

人工智能的未来在于右侧列表 - 系统将从被动响应工具转变为主动合作伙伴，在所有组织层级中观察、分析并发起对话和行动。这代表了一种根本性的转变从 *人类提示 AI 响应 AI 观察 AI 发起人类协作*。 → → →

这种转变需要新的框架来实现人工智能治理和人类-人工智能协作。组织必须在推进人工智能项目的同时，建立明确的界限，并保持监督和透明度。

为AI原生未来做准备

公司应制定针对rag实施的健康数据治理措施，为人工智能发起的行动制定政策，并培训团队与主动式人工智能系统协同工作。那些将蓬勃发展的组织将人工智能视为复杂的协作者，而非替代技术，其能够增强人类智能并主动推动成功。

在探索本文档其余部分时，请牢记这一点。

理解

02

为什么你应该将人工智能 嵌入你的战略



生成式AI标志着——然而，大多数领导者还没准备好

通向通用技术大规模商业应用的道路历来漫长，因为创造和捕获价值需要组织和工作方式的适应。我们对生成式人工智能（GenAI）的变革能力仍在发展中，但似乎其商业应用周期可能更短——如果部署得当，它承诺着通过扁平化组织结构和加速基于数据的决策来获得战略优势。

操作： 在您现有的数字化转型计划中管理您的 GenAI 举措；如果您有一个行之有效的组织治理结构，就不要创建一个独立的。专注于少数灯塔应用程序，这些应用程序既能推进您的数字战略，又能推动您的业务成果（可衡量的）变动。对于其余部分，“让孩子们在明确的护栏内玩耍”，并捕获最佳实践。

II：从自动化到增强：建立正确的目标、运营和技能

探索当前格局

作为领导者，记住三个标志着我们当前所处数字化转型阶段的根本性变化：

i: geeks to crowd: ai的力量民主化

为了执行数字化转型，组织传统上必须建立人工智能能力。这些单位——卓越中心或人工智能工厂——需要具备数据和计算机科学深厚专业知识的熟练工人；这些工人很少见，因此很昂贵。这些单位传统上在幕后运作，组织数据、设计算法和测试人工智能模型，直到系统准备投入生产才与用户进行少量直接的互动，从而影响结果。这些专家位于劳动力金字塔的顶端。

借助生成式人工智能，金字塔结构被倒置。它直接且互动地与组织各级用户进行交流，因为无需编程，无需算法设计，仅需多模态和直观的自然语言界面。生成式人工智能为大规模、自下而上的新一轮数字创新创造了潜力。这既带来了机遇，也带来了风险。机遇在于技术的广泛可及性，为企业创造了无数潜在的业务价值。但风险也在于此，因为应用可能会在组织的各个角落泛滥。大量缺乏协调的数字计划很少能产生积极的商业回报。

从用机器替代仓库中拣选和打包等常规重复性任务，到通过基于软件的技术（如机器人流程自动化）自动化银行后台流程，传统人工智能与自动化相关联，被采用以节省成本和提高效率。生成式人工智能也自动化任务，但它将自动化的前沿推向认知技能，如分析和创造性活动：它可以形成假设或生成产品原型想法。

这至少对工作角色有三个深远的影响。首先，它允许员工重新分配在某项任务上花费的时间，专注于那些为组织创造最大价值的工作。其次，它完全释放了员工，使其能够从事新的工作。第三，几个行业中的学术研究表明，通用人工智能（GenAI）应用具有技能提升和均衡效应（即，低技能工人受益多于高技能工人），这使得低技能员工能够执行通常由更高级别工人负责的复杂性更高的任务。这就是新的“工作未来”前沿所在：在规模上实现更高员工生产力、效率和品质输出的承诺。

操作： 如果您的GenAI部署的关键战略驱动是降低人工成本，您将错失大部分价值创造的潜力。相反，放大和增强员工任务和角色应该是您的北极星。为了实现生产力收益，工作增强将要求流程和工作流

重新设计，有时甚至包括商业模式的演变。规模化生成式人工智能的实施将改变人们和组织的工作方式。

在通用人工智能世界里，人类技能和能力仍然重要。动态再培训、体验式学习和职业发展项目对于确保采用通用人工智能部署并充分提取其价值至关重要。人工智能增强型员工将推动组织内人机分工的新模式，但必须从以人为中心的角度进行管理才能取得成功。

III：从现代化到转型：采用持续适应的文化

在生成式人工智能（GenAI）时代，差异化并不仅仅基于技术，更重要的是基于组织的执行能力。首先，要确保卓越的数据可用性和可访问性（包括专有数据），以及从中得出分析洞察的能力：这两者都是实现差异化的关键。

在传统数字化转型中，重点往往在于采纳；而在生成式人工智能（GenAI）中，重点将是持续适应。生成式人工智能模型的生命周期很短，系统能力的提升速度比以往创新的数字技术更快。那些在快速“沙箱”测试各种技术代际方面取得优势的组织将率先进入。用例设计、数据集成、测试、安全等，需要得到简化，将无法应对许多传统企业的跨部门壁垒（cross-silo）方法。

最后，尽管通用人工智能技术广泛可用，但开发核心模型的成本可能很高。对于非技术性组织来说，这可能是难以企及的。而且，变革性用例往往不是基于单一技术，而是基于各种系统的集成。

操作：能够构建并可持续管理合作伙伴生态系统以支持其人工智能雄心的组织将获得优势。数据、创新流程和生态系统一直是传统数字化转型的一部分。通用人工智能增加的是对集成、适应性和快速执行的综合性和持续性的卓越需求。这对数字领导者来说并非小挑战。通用人工智能世界为现代化提供了低的进入门槛，但提出了高的执行障碍。

为了真正的转型。与之前的数字化转型阶段一样，一些组织将进入转型阶段，但许多组织将被落下。

对于数字化转型而言，生成式人工智能为效率、生产力和工作方式的变革带来了巨大的潜力。当前，领导者的首要议程是如何发掘这种潜力，并如何为组织、员工和社会创造最大价值。在接下来的部分中，我们将提供一个路线图，探讨可能实现的目标、如何在整个组织内部嵌入人工智能，以及如何随着技术的发展建立适应的文化。

高管检查清单

- ☐ 我们是否有合适的人员和学习计划，以在组织内成功采用 GenAI？
- ☐ 我们是否具备组织变革管理能力，以围绕人机协作重新设计流程和工作流程？
- ☐ 我们是否在我们现有的数字化转型中管理着 GenAI 计划？
- ☐ 我们能比竞争对手更快地快速“沙盒”并适应新一代 AI 模型吗？



“

对于数字化转型，通用人工智能为效率、生产力和工作方式的飞跃带来了巨大的潜力。当前，领导层最紧迫的议程就是了解潜在价值所在，以及如何为组织、员工和社会获取最大价值。

迪迪埃·邦内

imd 战略与数字化转型教授



GenAI实施在不同功能上的差异

为了最大化生成式人工智能 (GenAI) 的潜力，组织必须超越单个用途——例如起草电子邮件或管理项目——并探索这些工具如何融入其更广泛的战略和整个职能中。无论是自动化常规流程、促进跨团队的创造力，还是创造高度个性化的客户体验，当GenAI嵌入整个组织时，其可能性是变革性的。

不仅是大型企业正在从应用生成式人工智能中获益。中小企业也可以利用生成式人工智能来挑战更大的竞争对手并快速成长。

跨团队提升效率

组织经常面临跨多个团队或部门的重复性、耗时性任务的挑战。GenAI工具可以自动化这些任务，例如生成报告、总结会议或起草日常沟通。通过在组织层面部署这些能力，公司可以显著减轻员工的行政负担，将时间释放给更具战略性的活动。例如，客服团队可以从AI生成的对常见客户咨询的回复中受益，而人力资源部门则可能使用GenAI通过自动化文档和培训材料来简化入职流程。跨团队的高效性带来了更快的流程、降低的运营成本和更协调的工作流程。

提升创新和产品研发

超越常规任务，生成式人工智能工具可以在推动组织创新中发挥关键作用。通过分析市场趋势、用户行为和竞争对手产品，生成式人工智能可以为产品开发、新功能和品牌活动提供创新想法。公司可以规模化地应用这些工具，鼓励集体创意会议和跨部门的头脑风暴。想象一下研发、营销和设计团队协同使用生成式人工智能工具来生成原型、预测市场反应并更快地迭代想法的场景。这种集成创造了一种统一的创新方法，使其更高效，并且减少了对孤立灵感的依赖。

在组织层面实现个性化扩展

为组织使用生成式人工智能工具的另一个关键差异点是其提供大规模个性化定制的能力。市场部门可以部署人工智能驱动的系统，为成千上万用户同时创作独特内容，根据他们的偏好和行为模式，为不同的客户群体定制信息。类似地，销售团队可以利用生成式人工智能洞察力，向潜在客户提供高度个性化的推介，从而提升整体客户体验。这种个性化，当以大规模应用时，有助于组织与客户建立更深入的关系，并使其在与竞争对手的差异化中脱颖而出。

利用数据驱动洞察提升决策能力

通过分析庞大的数据集，GenAI工具能够生成详细的分析洞察，识别模式，并创建预测，为整个决策流程中的战略选择提供信息。例如，财务部门可以利用AI模型来生成预测并评估财务风险，而运营团队则可以利用这些洞察来优化供应链物流。当GenAI工具的预测能力与组织目标相一致时，它们就变得非常有价值，可以将原始数据转化为可操作的策略。

用情景规划解决新兴问题

组织开始能够实时处理和响应海量数据，革新了客户服务、供应链管理和运营决策。当我们面对新问题时，供应链中常用的工具往往是微软Excel。如今，在波动剧烈的背景下，GenAI是为出现的新问题提供的新解决方案。GenAI擅长情景分析和问题解决，它允许供应链管理者模拟不同结果，并根据不断变化的条件快速调整策略。这种灵活性在一个中断日益常态化的世界里尤为重要。经过多年的试验和挫败，供应链专业人士终于看到了他们希望从GenAI中取得的成果。曾经看似科幻的工具正变得实用和易得，为优化运营、降低成本和应对不确定性提供了新方法。

填补人才缺口

供应链管理及其他职能往往难以吸引专业人才，许多任务仍然依赖手动重复执行。生成式人工智能可以自动化这些繁琐流程，让团队能专注于更高价值、更具战略性的工作。展望未来，具备自主决策能力的人工智能代理的开发将进一步提升运营效率。这些代理有望独立处理常规任务，减轻人工操作负担并提高效率。

加强知识共享与协作

GenAI可以作为各部门之间的桥梁，通过总结、分类和使组织知识更易于获取。AI驱动的平台可以帮助公司各团队保持信息灵通和步调一致，将会议记录、研究成果和部门文件等非结构化数据转化为易于消化的格式。与个人使用（员工可能生成单个文档或摘要）不同，大规模部署GenAI可以确保所有组织知识都以结构化方式存储和访问，实现一致化——打破有效协作的障碍。

当大规模使用时，GenAI工具拥有从根本上重塑工作流程、提升创新和创造以前无法实现的个性化体验的能力。通过策略性地采用这些工具，组织可以解锁跨部门的效率，推动协调创新，并做出更明智、数据驱动的决策——从而在日益竞争激烈的市场中为自己奠定持续成功的基础。

工作生产力的提升

个人利益

应用领域	要点
生产力	通过创建自定义代理来自动执行重复性任务以验证字段和草稿后续邮件。自动执行会议总结，突出关键主题，并建议后续行为。
通信	通过分析起草个性化消息上下文、语气和先前的交流。
创造力	头脑风暴，产生与讨论相符的新颖想法。帮助团队克服创意障碍，加快构思速度规划流程。
项目管理	识别团队中的瓶颈和潜在风险对话。主动提出解决方案，调整时间表，并且监控项目动态。
战略决策	处理大量信息以提供情境感知推荐。根据实时反馈调整建议，充当虚拟顾问。

组织收益

获得	如何
跨团队提升效率	自动执行报告生成、会议等重复性任务摘要，和入职。好处包括更快的流程降低了成本，并简化了工作流程。
提升创新	通过分析市场趋势、用户行为，促进创意构思竞争产品。鼓励跨团队头脑风暴和高效创新，快速原型设计。
个性化扩展	支持大规模个性化营销和销售策略。横跨各细分市场，为顾客打造更深入的体验和竞争差异化。
数据驱动决策	分析大数据集以获得洞察、模式和预测。支持财务、运营和整体的战略决策组织规划。
强化知识分享	总结并分类组织知识——打破下 silos，使非结构化数据可访问并改善跨部门协作与对齐。
扩展通用人工智能的影响力	Transforms workflows and boosts innovation across entire 组织，驱动协同、高效和个性化竞争优势策略。

高管检查清单

☐

我是否正在部署通用人工智能来驱动个人生产力和创造力？

☐

我们的GenAI策略是否超越了个人效率，以在整个范围内部署能力？
函数——以及整个组织？

☐

我们是否通过确保组织内部各部门和职能间的协作来提升跨部门职能协作？
知识以结构化、存储并以一致的方式访问？

☐

我们是否正在使用通用人工智能来系统性地推动创新？



“

无论是自动化常规流程，还是促进跨团队创意，或创造深度个性化的客户体验，当通用人工智能嵌入整个组织时，可能性都是革命性的。

迈克尔·韦德

IMD 战略与数字经济教授 TONOMUS

乔希·阿米特

IMD 人工智能、分析和营销战略教授



聚焦：部署生成式人工智能以推动可持续发展

如果人工智能被广泛认可为生产力与效率的驱动因素，可持续性则常被视为成本负担。然而，通过将人工智能融入可持续性倡议中，组织能够优化运营并加速低碳技术的采用。这种结合不仅提高了效率，还培育了与环境责任与经济增长相一致的新商业模式的发展。这种方法的紧迫性正在增长，其驱动力来自监管变化、投资者期望和资源稀缺。

生成式人工智能（GenAI）正在改变企业应对其最紧迫的可持续性挑战的方式。然而，这种变革力量伴随着巨大的成本；GenAI巨大的能源和水需求引发了严重的环境问题。尽管面临这些挑战，但GenAI在四个领域不仅改进了流程，而且从根本上重新定义了企业在更可持续的世界中能够 and 应该如何领导。

一. 任务：提高可持续性报告

可持续发展报告是企业的一项战略要求，但CSRD、CDP、ISSB、温室气体议定书、TCFD、GRI等框架需要大量努力和精确性。对许多组织而言，用于数据收集和分析的传统手动流程已经无法管理。

操作： 通过部署生成式人工智能来管理这种复杂性，您可以实现整个供应链的数据收集自动化，将来自供应商披露、物联网传感器和卫星图像的信息综合起来，形成一个统一的可操作数据集。

先进的AI解决方案，如埃森哲和Avanade开发的，通过无缝集成定性数据和定量数据，将此进一步推进。定量指标自动导入并与监管标准对齐，而GenAI

协助起草定性回复，以确保叙述内容既合规又具前瞻性。这些系统还能动态适应多种框架，使组织能够在不重复工作的情况下管理多样化的报告义务。

集成式仪表板提供实时洞察，公司可以可视化趋势、监控进度并发现绩效差距。通过自动化复杂性，GenAI将可持续发展报告转变为一个精简的、价值驱动的流程，使领导者能够专注于战略和影响，而不是行政管理。

影响： 曾经需要数周或数月的任务现在只需数小时即可完成。在可持续发展报告中使用的生成式人工智能也实现了无与伦比的准确性，使组织能够尽早识别风险和低效之处，将报告从一项合规性练习转变为一个用于决策的主动工具。

II. 任务：优化资源使用

生成式人工智能正在改变组织管理其最关键投入的方式，使领导者能用更少的人手实现更多，同时发掘通往可持续性的新途径。

操作： 将 GenAI 部署以应对多种数据输入，从而推动资源的更智能利用。例如，在农业领域，通过分析传感器、无人机和卫星图像的数据，GenAI 能够针对每株作物的特定需求量身定制干预措施，无论这些需求是水、营养素还是农药。

在制造业中，通用人工智能监控生产的每一步，在缺陷发生前进行预测，并自动调整机器设置以最大限度地减少材料浪费和能源使用。像西门子这样的公司正在使用由通用人工智能驱动的系统来实时优化生产流程，实现前所未有的效率和可持续性。



影响： 构建可扩展、超本地化的方法消除了笼统处理的低效性，在节约资源的同时提高结果。这不仅仅是微调；它是将静态系统转变为适应生态系统，决策基于数据，操作无缝，使每项资源都发挥出最大潜力。

IV. 保护生物多样性

基因人工智能正在改变生物多样性保护的潮流。它提供了监测、保护和恢复生态系统的工具，其规模和精度是前所未有的。对于企业而言，这

超越损控、引领保护地球自然资本的机会。

III. 任务：推动循环利用

从革新回收利用到设计以便重用和优化废物转化，它正在将叙事从减少废物转变为创造价值。面向未来的领导者知道，转向资源被减少、复用、修复或回收的循环经济，不仅是对正确的事情采取行动；它是一种战略必需。通用人工智能通过使企业能够将废物重新构想为有价值的资产，而不是负债，正在加速这一转变。

操作： 在生命周期初期，通用人工智能通过将循环性融入新产品的基因中，正在重新定义产品设计。人工智能系统分析材料属性、消费者使用模式以及生命周期结束场景，以优化产品的再利用和回收。想想可以拆卸和翻新的模块化家具，或像 **公平手机**，其设计用于易于升级和维修，而不是更换。

操作： 使用生成式人工智能推动保护，赋予企业保护和维持其赖以生存的自然系统的能力。从人工智能驱动的无人机勘测广袤雨林，分析实时视频以检测非法砍伐、盗猎或栖息地丧失。这些系统已部署在亚马逊等地区，提供实时洞察，否则可能被忽视的威胁。例如OceanMind等工具监测全球捕鱼活动，利用卫星数据和人工智能识别非法行为，防止过度捕捞。

除了关键监控活动外，GenAI还能恢复，分析生态数据，以预测造林项目和栖息地恢复工作的成功。

影响： 以往依赖被动措施的保护工作现已转为主动，使企业政府和政府能够在造成损害之前进行干预。通过确保关键生态系统的完整性，公司不仅保护了生物多样性，也保护了其自身供应链的长期可行性。

除了产品设计干预之外，通用人工智能正在改变废物能源化系统，优化流程以在最小化排放的同时提取最大能量输出。这些系统不仅减少废物，还将其转化为清洁、可用的能源，闭环资源利用，并将环境责任转化为运营效率。

影响： 在生命周期结束时，人工智能驱动的分选技术利用先进的计算机视觉技术来识别材料，即使在混合废物流中也能达到无与伦比的准确率。这些系统极大地减少了污染，确保了更高品质的可回收物，使其在二级市场上获得更好的价格。更重要的是，它们最大限度地减少了对外来材料依赖，降低了开采成本和环境影响。曾经被视为“废物”的东西，如今已成为一条收入来源。

高管检查清单

我的组织是否将其人工智能整合到其可持续性战略中，包括：

- ☐ 信息披露与非财务报告？
- ☐ 资源优化？
- ☐ 设计和研究与发展？
- ☐ 保护自然资本？

使用 GenAI 打造更可持续的企业

任务	要点
可持续发展报告	分析数据，跨所有来源自动化，以提取战略洞察。
优化资源使用	提高效率，将静态系统转换为动态以及自适应生态系统。
面向循环性设计	驱动循环，革命化回收并设计重复使用，并优化废物转化。
保护生物多样性	分析海量数据集以实现快速主动干预在损坏发生之前。



“

曾经需要数周或数月的任务现在只需数小时即可完成。在可持续发展报告中使用的生成式人工智能也实现了无与伦比的准确性，使组织能够尽早识别风险和低效之处，将报告从一项合规性练习转变为一个用于决策的主动工具。

朱莉娅·宾德

可持续创新与商业转型 IMD 教授

从成功实施人工智能的组织中汲取的教训：定义金融服务、消费品、汽车、医疗保健和制药以及制造业的人工智能成熟度

IMD的 TONOMUS 全球数字化与人工智能转型中心 提供世界领先的 研究

并分析数字化转型，使高管能够利用数字机遇，尤其是人工智能。这些见解也启发了IMD针对个人和组织的数字化和人工智能转型计划。

作为其年度AI成熟度指数的一部分，该中心已创建此清单，用于评估组织有效利用人工智能技术转型其业务运营和战略的方式：

1. 强有力的执行支持

人工智能成熟度始于强有力的领导层承诺和高层参与。这通过已宣布的企业人工智能战略、任命人工智能相关的C级职位以及建立专门的业务部门来体现。此类战略举措展示了企业致力于将人工智能集成到其核心业务运营中的决心。

2. 技术与基础设施

投资于可扩展的云数据平台对于人工智能成熟度至关重要。这些平台促进了无缝的数据访问和操作，确保人工智能系统在整个业务单元中实现集成。这种集成支持运营工作流程，并在人工智能驱动的产品和服务的创新中发挥作用，创造新的价值主张并提升客户体验。

3. 运营卓越

人工智能成熟度涉及利用人工智能进行自动化，并将其整合到组织流程中以提高决策能力和提高生产力。组织展示了人工智能在实际应用中实现运营卓越的情况，展示了他们流程中人工智能的声明用途和示例。

4. 人力资源发展和文化

持续投资于员工再培训和技能提升，确保劳动力能够有效使用人工智能技术。这培养了拥抱人工智能的文化。在人工智能技能发展和战略招聘实践方面的投资，是这个维度进步的关键措施。

5. 伦理与风险管理

要实现人工智能成熟，就必须负责任地使用人工智能，这取决于坚实的伦理治理。为此，组织设立了伦理和治理委员会，制定了指导原则，并建立了负责任地使用人工智能的架构。此外，他们启动并持续开展专注于负责任的人工智能实践的倡议，确保伦理考量融入其人工智能运营中。



按行业划分的AI



最成功的机构是那些在多个维度上系统地发展其人工智能能力，并通过技术革新与组织变革相结合创造可持续竞争优势的机构。



了解更多关于行业领先者，包括维萨（人工智能成熟度指数排名第12位）、巴克莱（排名第21位）和摩根大通（排名第29位）的信息，请在此处查看。



汽车

人工智能正在重塑汽车行业的各个方面，从制造运营到自动驾驶汽车部署。行业领导者认识到，人工智能的成熟度不仅仅是孤立的用例，而是涵盖全面的组织变革，改变公司设计、建造和销售汽车的方式。



了解更多行业领导者信息，包括大众汽车集团（在我们的AI成熟度指数中排名第22位）、现代汽车（第23位）、丰田汽车（第25位）和通用汽车（第27位），请在此处查看。



消费品

人工智能已成为消费品行业的决定性因素，具有远见卓识的组织正在系统地开发超越单个项目、创造企业级转型的能力。这些公司认识到，人工智能的成熟不仅仅关乎技术实施——它关乎重新构想其整个商业模式。



了解更多行业领导者信息，包括索尼（人工智能成熟度指数排名第18位）、沃尔玛（排名第24位）和家得宝（排名第75位），请在此处查看。

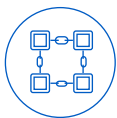


医疗保健和药品

处于这场转型前沿的组织正在跨多个运营领域构建人工智能能力，通过技术创新和组织变革建立市场优势。医疗组织已建立起专门的技术基础设施，推动其产品、研究能力和治疗技术的创新，并将人工智能嵌入其运营流程和工作流程中，专注于提升效率、降低成本和增强业务绩效的应用。行业领导者通过专门的合作关系扩展其能力，在推动发展的同时应对医药领域独特的合作研究传统。



了解更多关于行业领导者，包括拜耳（人工智能成熟度指数排名第20）、美敦力（排名第26）和阿斯利康（排名第28），请在此处阅读。

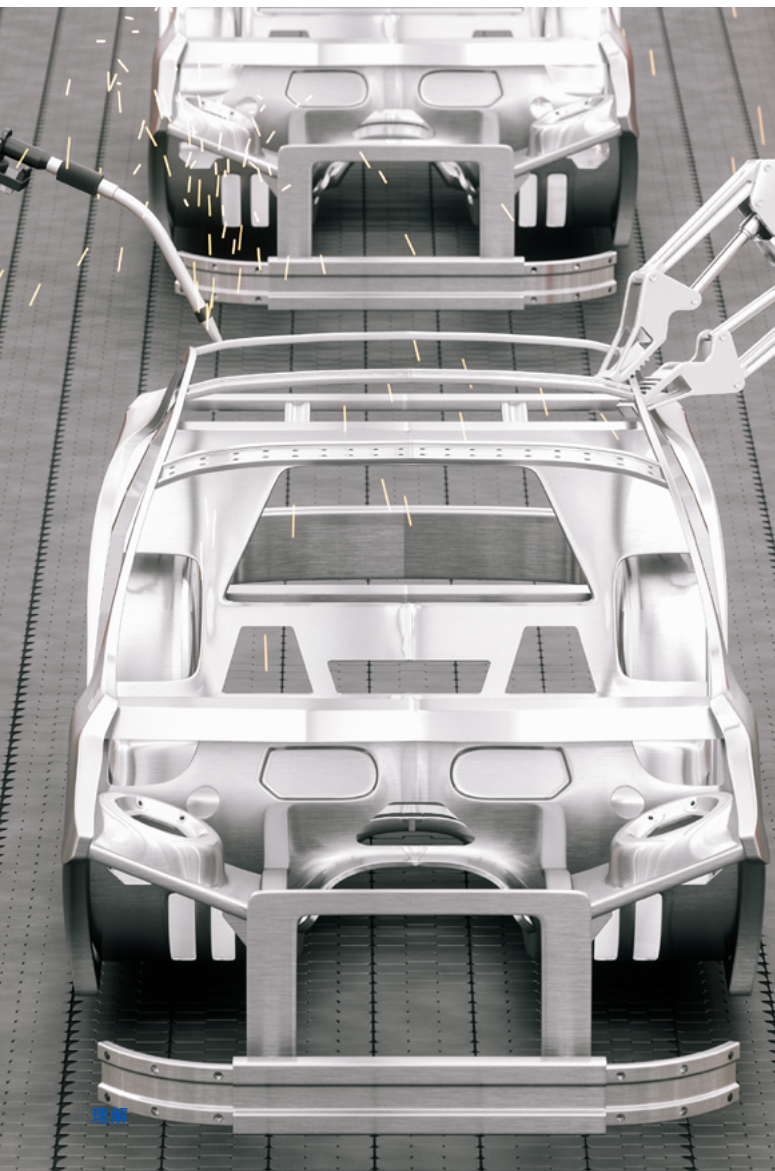
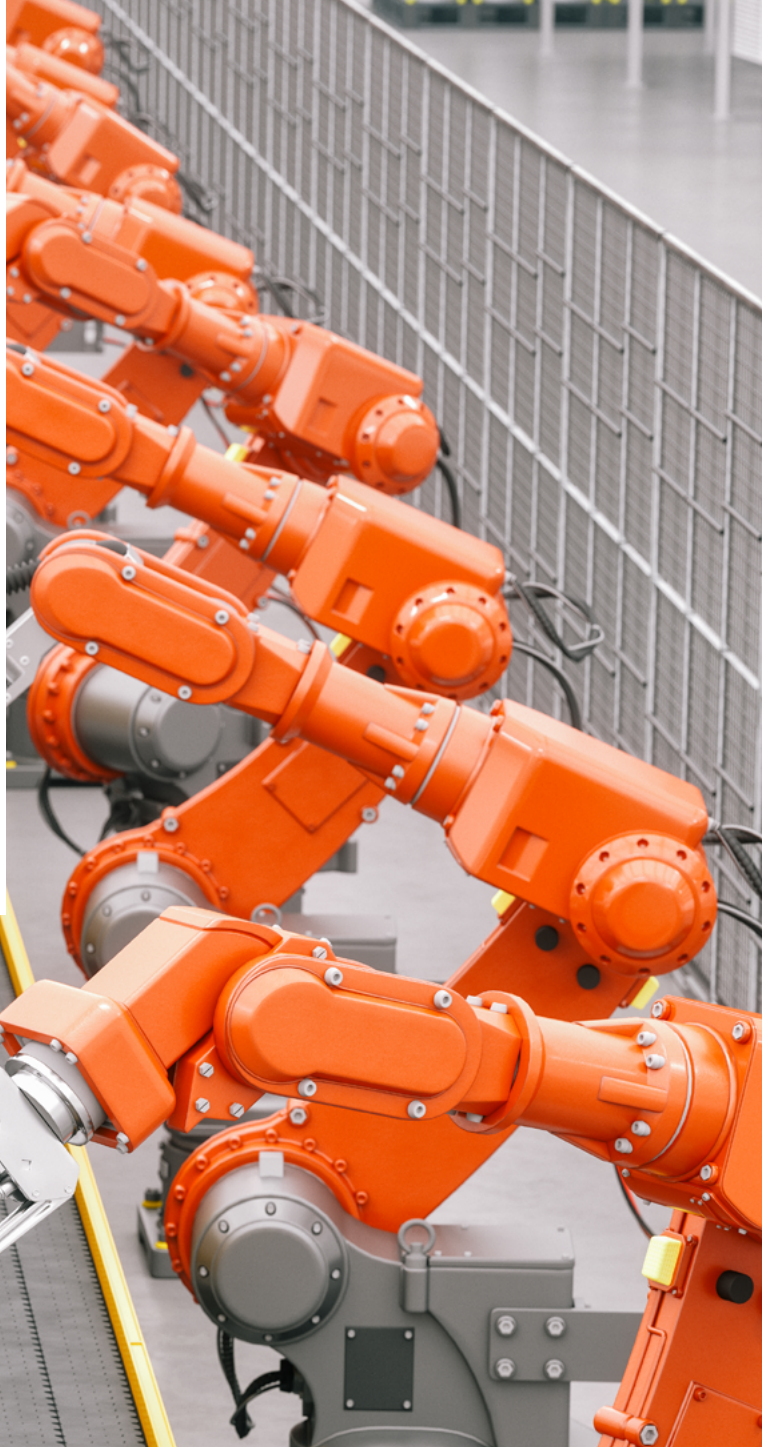


制造

制造业已迈入一个新纪元，人工智能正成为决定竞争优势的决定性因素。行业领导者认识到，人工智能成熟度涉及全面的组织转型，彻底改变了从生产流程到全球运营的客户互动等各个方面。



了解更多关于行业领导者，包括洛克希德·马丁公司（人工智能成熟度指数排名第30位）、通用电气公司（排名第31位）、宁德时代公司（排名第35位）、三井株式会社（排名第40位）和西门子（排名第41位），[请在这里查看](#)。



高管检查清单

- ☐ 我的组织战略是否将人工智能整合到核心业务运营中？
- ☐ 我们的组织为我们的 AI 举措设定了量化的生产力目标吗？
- ☐ 我是否通过定期的技能提升和再培训计划为我的员工做好了拥抱人工智能的准备？
- ☐ 我的组织是否有清晰的伦理和治理指南来支持负责任的AI使用？

03



实施蓝图：从战略到执行



真正的AI挑战：赋能人们，而不仅仅是平台

如今，我们已经探讨了从人工智能（AI）和生成式人工智能（GenAI）的采用中可能获得的收益，我们将考察将这些技术融入您组织中的最佳方法。人工智能的变革潜力不仅需要技术准备，还需要工作场所有力。许多组织投资于数字化学习平台，但员工仍然难以在工作中应用新技能。这不是培训的失败；这是结构性问题。

未来的归属感在于那些围绕人工智能激发紧迫感，同时构建支持实验和应用的实际基础设施的组织。新的优势在于问题界定、判断以及与机器协同工作的能力——这些能力并非通过被动指导产生，而是通过嵌入式、真实的经验形成。

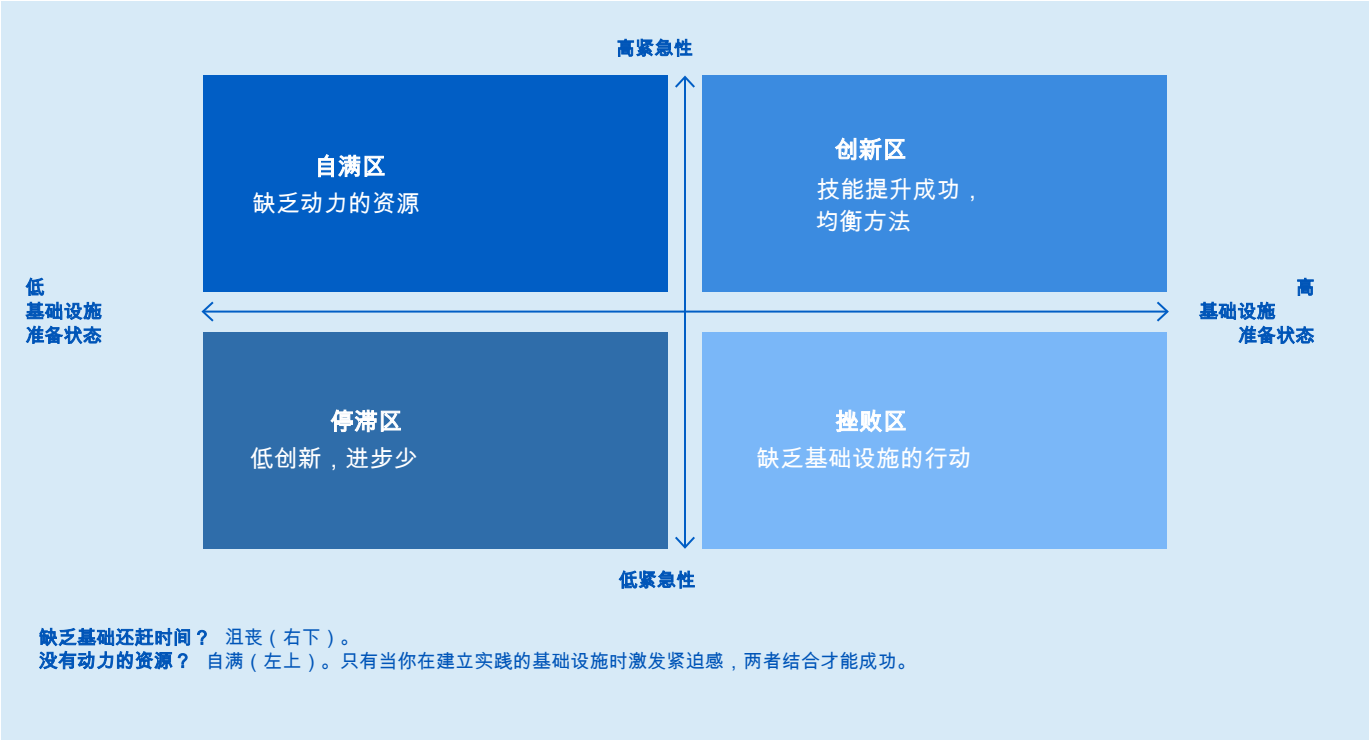
落在技能方面的公司也将在绩效方面落后。如果他们的劳动力没有适应人工智能增强的工作，他们还有失去相关性的风险。为了释放这些价值，公司必须重新思考人们如何学习、实践和适应。那些成功进行再培训的公司将捕捉到像 [英伟达](#) 现在享受。

当学习失败时

企业正投入资源进行技能提升和转岗培训，但许多人仍难以将培训转化为实际变革。员工在培训结束后通常充满活力——满载新想法，渴望运用新技能。但回到办公桌前，这种势头便会逐渐消退。如果没有明确的途径将所学应用于实际场景，培训的“热潮”很快就会消退。结果便是潜能与进展之间的令人沮丧的差距。转岗培训并非简单地完成在线学习模块或收集证书。它关乎赋能人们推动变革，无论是通过识别运用人工智能的机会，还是在日常工作中尝试解决方案。未来的工作将奖励的不是死记硬背的执行，而是与机器协作进行批判性思维和迭代式问题解决。真正的转型并非来自与人工智能竞争，而是来自学会与其共融共生。为何如此多的企业未能达标？因为障碍在于文化和结构层面。层级依旧僵化。部门壁垒扼杀实验精神。领导层犹豫不决，不愿下放决策权。缺乏心理安全感的情况下，无论是否接受培训，鲜有员工会主动尝试运用人工智能。下表阐明了一个简单的事实：只有在基础设施和动机协同一致时，转岗培训才能成功。投入资源进行培训却未赋予人们行动权，会导致挫败感。培养紧迫感却缺乏支持，会导致混乱。真正的转型发生在员工既具备能力又充满动力去运用所学之时。

是什么驱动了成功的技能再培训

一张图表揭示仓促采纳人工智能的反噬——以及什么真正有效。



一种模块化设计，用于灵活性

在人工智能驱动的转型背景下，模块化设计提供了“没有混乱的创新”。以 马斯特卡 这展示了模块化系统如何驱动全球支付行业的数字化转型。其核心在于模块化意味着将复杂、庞大的系统分解为模块，这能够实现更快的修改和更高效的扩展。

很少有金融服务领域经历过像支付这样剧烈的技术颠覆。数字和移动工具的兴起，引发了自五十年前塑料卡问世以来最根本的变革。支付曾一度由少数几家大型银行主导，如今可以使用各种设备并通过多个渠道进行支付。

与其依赖其声誉和富裕的客户群，万事达通过将自己重新定位为以模块化为核心承诺的技术合作伙伴来回应。这种方法重塑了万事达的内部系统以及它与合作伙伴互动的方式。

这种开放性也扩展到了金融科技子部门。万事达公司通过共享工具、提供准入机会以及鼓励共同创造，努力将自己定位为新进入者的首选合作伙伴。开发者可以通过应用程序编程接口 (API) 接入其网络，突显了基于平台的模式的优势。这种模式促进了一个创新循环，为消费者和企业提供新的服务。

从采用到吸收

所有公司都能接触到前沿技术。但并非所有公司都能将其转化为生产力。经合组织分析发现，即使前沿技术的可及程度大致相同，顶尖企业和其余企业之间的差距也在扩大。

区别何在？领先企业不只是采用技术——它们是吸收技术。它们拥有互补能力：先进技能和员工培训、强大的管理和领导力、现代组织实践以及获取资金、规模和网络的渠道。这些不仅仅是锦上添花；它们才是让技术发挥作用的关键。

落后公司往往会错过这些部分。他们可能有相同的技术准入，但缺乏重塑工作流程或提升团队能力的的能力，因此收益停滞。同样的技术，不同的结果。

另一个陷阱是缺乏可靠的指标。通过勤奋测量人工智能对周期时间、输出质量或客户满意度的实际影响，领导者可以确保他们保持领先。这意味着要对比传统流程对人工智能赋能的工作流程进行基准测试。客服代表是否响应更快？供应链预测是否更准确？人工智能增强的个性化是否推动了更高的转化率？

在全球教育公司培生，[首席财务官莎莉·约翰逊](#) 这不仅仅是在谈论人工智能实验；她还在传达真实的影响力。公司高等教育课程ware中内置的通用人工智能工具正在关键领域推动业绩提升。“对于使用那些人工智能学习工具的产品，我们看到了两位数的收入增长，”她说。“所以，从商业角度来看，它确实产生了影响。”

一个用于人工智能采用和实施的框架

要从孤立的试点扩展到转型，领导者必须提供一个欢迎人工智能的组织环境。

第一步：投资实践性技能再培训计划

程序必须超越被动学习。员工应参与整合人工智能工具的真实项目，无论是尝试预测分析还是内容创作中的生成式人工智能。重点必须放在“做中学”和业务相关性上。

第二步：创建“沙盒”，让员工测试人工智能创新

提供安全的环境，让团队可以在没有绩效压力的情况下测试人工智能用例。这些沙盒鼓励实验，并培养好奇心文化。关键在于，企业必须保护这些沙盒免受官僚主义拖累，以避免扼杀创新。

第3步：建立指标以跟踪AI的内部和外部影响

追踪人工智能如何影响内部效率和面对客户的成果。衡量影响有助于保持专注、证明投资的合理性，并强化结果导向的思维模式。

飞轮效应

有效的再培训创造了一个良性循环，即“飞轮效应”。学习促进应用，这带来了激励努力和加速投资的结果。

未能果断采取行动的组织很快会发现自己人才保留方面处于劣势，同时难以维持市场相关性。随着人工智能的发展，竞争也在加剧。在一个竞相利用智能机器的世界里，差异将不会是技术获取；而将是人类适应能力。那些重新培训员工并赋予他们行动权力的CEO将开创一个他人难以追赶的步伐。





“

在一个竞相利用智能机器的世界里，决定性因素将不是技术获取；而是人类的适应能力。那些重新培训员工并赋权他们行动的CEO将设定一个他人难以匹敌的步伐。

Howard Yu
IMD乐高®管理学与创新教授

马克·格里文
IMD管理创新教授



价值—数据—人员框架：将IMD模型应用于现实场景

确保人工智能的采用和吸收需要前面讨论的文化转变；它还要求高层领导者确保人工智能计划与整体业务目标保持一致，避免分散的、各自为政的努力，并驱动竞争优势。

许多人工智能项目未能实现其目标——往往表现显著不佳。为应对这些复杂性，组织应专注于人工智能采用的三个关键维度：商业价值、数据和人才。这些元素共同构成一个价值-数据-人才框架，是一个用于思考决策者必须解决的关键问题的结构。组织旨在通过人工智能创造什么价值？它是否有权访问所需的数据？以及员工和利益相关者将如何感知和适应变化？

通过始终关注这些考虑因素，领导者可以更好地配置资源、降低风险并提高长期成功的可能性。

1. 价值：定义商业案例

框架的第一个维度要求组织阐述他们打算通过人工智能创造的价值。虽然这似乎很明显，但在被问及他们试图解决的具体问题时，许多人难以给出一个直接的答案。

与其为了AI而采用AI，成功的组织专注于解决可衡量的挑战，例如使用算法来提升销售业绩。例如，销售人员可以使用AI来预测应接触哪些客户，从而将年收入从100万美元提升至130万美元——这是一个具体的应用案例，展示了切实的商业价值。

采用人工智能的企业往往倾向于采取专注务实的策略。他们优先解决特定的、可管理的问题，积累小小的成功，并避免昂贵的失败。

增量成功不仅改善成果，还为更雄心勃勃的举措构建内部动力。这里的悖论在于，如果领导者专注于资金旨在解决实际问题的举措，他们将会间接地为组织内部知识的产生做出贡献。这种方法甚至可能激发文化进化，从而在更远的将来利用AI来应对更大、更复杂的问题。

2. 数据：确保访问和品质

成功的AI采纳的第二个维度关注数据。评论家们经常用“垃圾进，垃圾出”这句箴言来总结这一方面。AI的有效性取决于数据的品质和可获取性，然而组织常常缺乏有效AI训练所需的数量、多样性或结构。关键在于从访问的角度而不是仅仅从所有权角度看待数据。你可能“拥有”数据，但因为缺乏同意而无法使用它。但也有你并非拥有但可以访问的数据。

数据协作平台使组织能够在保护隐私的同时训练人工智能模型。这些系统的工作原理是发送算法到数据存储的位置，而不是将数据移至组织内部以训练该工具。这确保了个人信息仍能安全地存储在其原始位置，而不会妨碍分析。

这样的平台涵盖了私营公司提供的专有服务，以及组织或联盟使用的开源解决方案。这些平台的广泛使用凸显了安全访问共享或敏感数据价值的日益认可。重要的是，这些工具可以解决人工智能发展中的一个关键挑战：高质量训练数据的缺乏。例如，医院和制药公司可以共同训练算法以支持增强的诊疗或治疗，而无需共享原始数据。

在更复杂的B2B环境中，由于法规或隐私问题禁止公司使用客户数据来训练AI模型，这些平台允许企业在尊重隐私的同时无可挑剔地训练算法，并促进合规和创新。

通过在保护隐私的同时提供洞见，数据协作平台正在为医疗保健到自动驾驶汽车等各个行业解锁新的可能性，同时应对数据监管日益增加的复杂性。如果没有相关数据，一个组织的重点应该转向获取或获得数据，而不仅仅是继续推进。

3. 人：管理认知和建立信任

第三维度——人——经常决定人工智能计划是成功还是失败。人工智能可以被看作是一种威胁，特别是在对工作机会被取代的担忧方面。这反映了更广泛的社会焦虑。A 皮尤研究中心研究 发现对人工智能在公共生活中作用的担忧日益加剧，52%的美国受访者表示他们对此感到担忧而不是兴奋。

组织必须直面这些恐惧，强调人工智能可以增强人类能力并赋权人们做更多。关键信息是，即使人工智能到位，人类专业知识仍将是必不可少的，尤其是在新挑战出现时。管理员工如何看待这次转型非常重要——如果他们视人工智能为威胁，他们可能会抵制甚至破坏倡议。

成功的人工智能计划侧重于沟通和变更管理，认识到对人工智能的错误认识会显著增加失败的风险。高管必须及早并经常地参与利益相关者，获得认同并确保在整个转型过程中保持一致性和信任。

高管检查清单

- ☐ 我们确定识别了特定的角色吗
哪个将会被最多地改变？
- ☐ 我们想要创造的价值是什么？
- ☐ 我们有访问相关数据吗？
- ☐ 我们的人力资源会如何看待这
修改？
- ☐ 我们是否已为安全测试构建了一个沙盒环境？



“

那些在人工智能应用中茁壮成长的公司的趋势是采取专注务实的策略。他们优先解决具体、可管理的问题，积累小的成功，并避免昂贵的失败。

何塞·帕拉·莫亚诺
IMD 数字战略教授



为成功而构建：能力与风险管理

基于人工智能的工具已经重塑了企业的运营方式，然而许多商业领袖仍在努力把握人工智能的多样化能力以及它们在未来可能如何发展。

成功的一个障碍是典型的AI进展框架，它通常通过一系列级别或阶段来解释，而事实上，AI发展并非按可预测的顺序进行；现实中的AI发展要复杂和动态得多。

为应对这种复杂性，我们需要一个人工智能能力框架，该框架包含非线性增长的可能性，细化我们对社交和情感智能的理解，并明确区分高级自主性与更具推测性的人工智能意识概念。

七重重叠的AI能力区域：一个领导者的框架

第一级。基础自动化和模式识别

在这个层面，AI擅长执行重复性任务和识别简单、预定义的模式。这个基础层面的主要重点是自动化具有确定性结果且易于建模的工作流程。

商业实例：

- **流程自动化 (RPA)。** 从文档中提取数据并将其输入到后端系统中的工具，极大地减少了人工劳动。
- **基础聊天机器人。** 简单的“常见问题解答机器人”，它们遵循脚本来回答常规咨询。

二级。基于规则的决策

这个级别利用显式的逻辑规则来做决策。系统依赖于预定义的“如果-那么”条件或结构化的逻辑树，将人类专业知识编码成可预测的框架。基于规则的决策工具在参数明确且模糊性最小的环境中表现优异。

商业实例：

- **纳税准备软件。** 基于规则的程序，指导用户通过一系列问题。
- **工作流自动化。** 基于预设规则触发审批或升级问题的企业工具。

三级。情境适应与态势感知

当前级别的AI系统使用数据驱动模型，如机器学习，以实时适应新的或不确定的环境。与基于规则的系统不同，它们能够管理其逻辑中未明确编程的可变性和异常。这些系统擅长解释复杂数据集，并且可以从过去的交互中“学习”，使其在需要实时适应的行业中极具价值。然而，它们的专长通常局限于特定领域，并且解释社会或情感环境的能力仍然有限。在这里，不同层级之间的相互作用变得明显，因为这些系统可能在孤立的任务中表现出高级行为，而在其他地方仍然受规则约束。

商业实例：

- **个性化推荐引擎。** 像流媒体平台 (Netflix) 或电子商务网站 (Amazon) 那样根据个人用户数据调整建议的系统。
- **动态供应链管理。** 能够根据需求波动或实时物流数据自动调整货运路线或库存的人工智能工具。

四级。特定领域的社交/情感识别

当前级别的AI能够识别定义范围内的社会和情感线索。通过文本、语音或面部分析等方式，这些系统可以推断用户的情感状态，例如沮丧、悲伤或满意。然而，它们的有效性依赖于狭窄的应用范围，通常针对特定行业或用户群体量身定制。4级系统的能力本质上具有领域特定性，这意味着它们的成功取决于精心策划的训练数据和清晰的界限。尽管在某些情境下它们可能表现出同理心，但它们对情绪的理解通常是肤浅的，基于模式识别而非真正的情境意识。如果这些工具超出了其预期范围，感知能力与实际能力之间的不匹配可能会导致信任受损。

商业实例（主要为实验性）：

- **高级咨询机器人。** 能够区分各种形式的痛苦并以相应方式调节反应的系统。注意 [斯坦福大学近期一项研究发现](#) 这些机器人在与人类治疗师相比时，可能不仅缺乏有效性，还可能引入有害的耻辱感并产生危险的反应。
- **高层谈判工具。** 能够进行多方谈判、富有同理心和战略洞察力的AI，考虑情绪、文化规范和利益相关者的动机。

第六级。高级自主性与战略目标设定

这个级别代表了从以任务为导向的人工智能向能够独立设定目标和制定策略的系统过渡。这些系统可以与人类干预最少的方式运行，制定并执行能够根据反馈或不断变化的状况进行动态调整的计划。高级自主性从根本上改变了人工智能的角色，从运营支持转变为战略伙伴。这些系统通常无需直接监督运行，这就引发了关于治理、问责制和道德责任的关键问题。有趣的是，第6级别的系统可能在没有任何形式情感智能的情况下有效运作，强调了高级认知和情感理解并非固有联系。

商业实例：

- **带情感分析的客服聊天机器人。** 当来电者表达愤怒时，人工智能会道歉并在必要时升级至人工服务。
- **员工情绪追踪器。** 这些工具扫描电子邮件或Slack频道，寻找压力或不满的迹象。

五级。泛化社会/情绪理解

在这个阶段，人工智能系统开始识别和应对不同情境下的社会与情感动态。它们可以根据个人背景、文化规范和情境细微之处调整自身行为，提供细致且符合情境的交互。实现泛化的情感智能是一项艰巨的挑战。在该层面取得成功需要弥合语言、文化和情境方面的差距。伦理问题日益凸显，尤其是在数据隐私以及情感智能人工智能被用于操纵目的的潜在滥用方面。

商业示例：

- **自主交易系统。** 能够设定自身目标（“在风险约束下最大化收益”）并能动态交易而不受实时人工监督的AI。
- **自适应物流。** 一组自动驾驶卡车，协调路线和装载，并自主调度，实时响应交通或天气变化。

第7级。意识和自我意识

这个假设层级指的是具有主观体验或内省意识的AI系统。此类系统将拥有自我意识，能够像人类意识一样反思其目标、行为和内部状态。AI意识的前景是极具推测性的，在流行论述中常常被误解。尽管它可能吸引人们的想象力，但意识并不是变革性AI应用的前提条件。组织应该关注高级自主性（层级6）的影响，这带来了更直接的风险和机会。误解自主性与意识之间的区别，在AI部署中可能导致伦理和操作上的失误。

商业实例（纯粹推测）：

- 当前的商业或研究环境中没有任何东西是明确有意识的。机器是否永远能够实现真正的自我意识，仍然是一个悬而未决的问题。
- 一个假设有意识的AI可能会为自己争取权利，做出超越其编程的道德判断，或表现出源于内部主观状态的不可预测的动机。

非线性途径在行动

这一框架的关键部分在于认识到人工智能系统：

- 可以跳过等级。大型语言模型可能会展示特定领域的情感识别的零星表现（等级4），但仍然使用基于基本规则或基于模式的逻辑（等级2-3）处理其他任务。
- 可以组合等级。你可能在一个狭窄的应用中看到一个相对自主的系统（等级6），但它只有肤浅的情感智能（等级4）。
- 不要严格向上进行。当遇到不熟悉的环境时，人工智能的性能可能会停滞不前，甚至退化。

对商业领袖的实践意义

通过上述七个级别，人工智能的快速进化对企业战略和领导力具有深远影响。成功应对这些变化需要持续的评估、风险管理、伦理远见和主动的劳动力规划。

要有效地利用这个框架，领导者应定期评估他们的AI系统在七个层面上的表现，认识到AI工具通常展现跨越多个层面的能力。与其给AI系统分配一个单一的层面，创建一个映射AI解决方案在各个维度上表现的能力矩阵可能更有见地。这种方法有助于揭示出令人惊讶的强项或弱点，并指导有针对性的改进。例如，进行季度审核可以追踪AI工具适应新数据或变化条件的能力。这些审核可能会揭示系统出乎意料地提升到更高层面，或者反之，由于其操作领域的转变而倒退。

随着人工智能系统变得更加自主（第六级），其错误的潜在后果也变得更加严重。例如，一个误判市场情况的自主交易机器人可能几乎瞬间引发重大经济损失。缓解这些风险需要健全的治理框架和主动的监控。

为了确保问责制，组织必须记录每个人工智能系统的设计、部署和持续监控的责任人。建立干预触发器是另一个关键步骤。这些预定义的阈值——例如财务损失、安全事故或用户投诉——应自动触发人工监督或干预。此外，合规和治理工作必须紧跟监管发展，尤其是随着可解释性成为高级人工智能的关键要求。领导者应确保他们能够清晰地解释其系统的决策过程，从而建立信任并满足法律义务。

部署具有更高社会和情感智能（4-5级）的人工智能系统会引发重大的伦理问题。这些系统通常以敏感的方式直接为用户互动，需要透明度、公平性以及人类监督。

Upheaval
Potential

Expectations are reshaping market demands and organizations
Sudden emergence of crises creates an environment of
challenging the ability of organizations to plan and execute

Network
Vulnerability

Interconnectivity creates new risks and digital systems
to cascading failures, disasters, cyberattacks, a



“

人工智能的快速演进对企业战略和领导力具有深远的影响。成功应对这些变化需要持续评估、风险管理、伦理预见性和主动的劳动力规划。

迈克尔·沃特金斯
领导力与组织变革伊姆德教授

管理风险

04





识别陷阱并构建道德安全的AI





识别和减轻潜在陷阱

应对人工智能风险需要协作、透明和主动措施，以确保该技术能造福所有人。通过整合多样化数据、增强可解释性、制定严格伦理准则、投资人力资本以及建立强大的监管框架，我们可以引导人工智能发展走上既创新又负责的道路。

确保多样化数据并进行偏见审计

AI模型通过吸收其训练数据中的信息来学习。如果这些数据存在偏差或不完整，模型可能会继承甚至放大这些偏见，导致在招聘、贷款申请和刑事司法等领域出现不公平或歧视性的结果。为了防止这种情况，确保用于训练的数据具有多样性和代表性至关重要。这需要多样化的数据收集和定期的偏见审计。微软开发的Fairlearn就是一个AI审计工具的良好示例，它通过提供可视化差异的仪表板和减轻这些差异的算法，帮助开发者构建更公平的AI系统。

增强鲁棒性和安全性

将安全考虑融入人工智能开发生命周期对于主动应对风险和确保负责任的人工智能实践至关重要。这涉及在整个人工智能开发过程中，从问题提出到部署和监控，整合安全与伦理检查点、影响评估以及利益相关者磋商。

对抗训练

对抗训练涉及故意让AI模型接触经过微妙修改的数据，这些数据称为对抗样本，旨在欺骗模型。这些样本对人类来说通常与正常数据无法区分，但会使AI出错。通过反复让模型接触这些对抗攻击，它能够学会识别并抵抗它们，从而提高其准确性和可靠性。这对于任何使用AI系统做出关键决策（如贷款审批、风险评估或欺诈检测）的业务环境都至关重要。

在真实世界条件下测试

增强人工智能安全性的另一种重要方法是在实际环境中测试模型。虽然受控的实验室环境提供了一个有价值的基础，但它们经常错过了现实生活中的细微差别和复杂性。当人工智能系统最终部署时，这可能导致意外的行为和潜在的有害后果。例如，人工智能系统通常与真实世界中的复杂系统互动，如繁忙的交通网络、波动的金融市场或错综复杂的医疗保健系统。这些互动很难在实验室中准确地复制。实际环境测试允许开发人员观察人工智能如何导航这些复杂系统并识别任何问题或非预期后果。

人的因素是另一个关键因素。人工智能系统通常以不可预测的方式与人互动。现实世界测试允许开发人员观察这些互动并识别任何潜在的可用性问题或安全问题。这也是评估人工智能系统在实际运行中的伦理影响的机会，识别任何潜在的偏见或歧视性结果。

将人类置于回路中

虽然人工智能充满巨大潜力，但我们必须牢记，AI系统终究是人类设计和数据塑造的工具。这意味着它们可能会继承我们的偏见，反映我们的缺陷，有时甚至会放大它们。为了减轻AI安全问题或伦理失范的风险，让人类参与其中可能会有所帮助。这意味着要确保在AI系统运行的关键节点上有人类监督和干预。

隐私保护技术

随着人工智能日益与我们生活交织，保护敏感信息的需求变得至关重要。隐私保护技术作为人工智能模型的一个关键领域正在兴起，它解决了在保护个人隐私的前提下构建能够从数据中学习的的人工智能系统的挑战。这些技术，从联邦学习到差分隐私和同态加密，为在保护个人信息安全的同时训练人工智能模型提供了创新的解决方案。

联邦学习

联邦学习是一种注重隐私的AI模型训练方法。它允许AI系统从分散在多个设备（如智能手机或数据中心）中的数据中学习，而无需直接访问或共享这些原始数据。这是一种有前景的隐私保护方法，特别是在处理敏感信息的医疗保健或金融领域。

差分隐私

差分隐私就像给数据添加一层不易察觉的伪装，使其难以识别个人身份，同时仍然允许人工智能模型学习有价值的信息。它通过将精心计算的噪声注入数据或模型的输出中，确保任何个人的存在或缺失都不会显著影响整体结果。

它使 AI 模型能够在不泄露个人信息的情况下从敏感数据中学习，为医疗保健、金融和其他隐私敏感领域中的 AI 应用开辟了新的可能性。

同态加密

同态加密是一种新型的加密技术，允许在不解密数据的情况下对其执行计算。这就像有一个锁定的盒子，你仍然可以在不打开它的前提下进行操作并获取结果。通过同态加密，制造商可以在将数据发送给人工智能提供方之前对其进行加密。人工智能提供方随后可以在加密数据上执行分析，生成结果，并将加密结果发送回去。最后，制造商使用他们的私钥解密结果，在不暴露其机密制造数据的情况下，获得有关工艺优化的宝贵见解。

通过人工智能伦理治理管理伦理问题

在人工智能开发和部署中管理伦理问题需要健全的伦理准则。
[欧盟人工智能法案](#) 强调透明度、公平性和问责制，特别是在医疗保健和执法等高风险应用方面。另一种管理道德问题的方法是通过人工智能伦理委员会。

网络安全：如何构建安全设计的战略

扩大人工智能的使用会扩大攻击面，使组织更容易受到网络威胁。人工智能模型可能受到对抗性攻击、数据中毒或模型反演技术的攻击，这些技术会暴露敏感信息。人工智能系统的互联互通为黑客创造了额外的入侵点。然而，通过将安全措施主动集成到人工智能的开发和部署中，组织可以在最大限度地发挥这一工具的潜力的同时，最大限度地降低风险。

人工智能引入了独特的攻击面，需要采取主动的且针对人工智能的安全措施。实施零信任人工智能、强大的数据安全性和对抗性防御至关重要。同时也要牢记，人工智能安全不仅仅是一个IT问题；它是一项业务优先级，影响合规性、声誉和信任。

威胁行为者



风险管理

构建可靠、精确且安全的AI需要关注传统威胁格局的四个要素，从参与者到威胁类型再到攻击面到核心资产。AI在这些四个威胁入口点中引入了独特的攻击面，需要采取主动且针对AI的安全措施。

以设计安全为基础的方法

为了在构建人工智能流程时降低风险，应遵循安全设计原则；不能简单地在问题出现时才去修复。安全设计原则将安全性融入产品、系统和应用程序的设计与构建中，从而创建默认安全的AI。其中一个大方面是AI供应商：如果供应商在构建时忽略了漏洞，你就会将这些漏洞带入你的组织。例如，虽然当时 [广泛的热烈反响](#)

由于DeepSeek成本较低，作为硅谷巨头OpenAI、谷歌或Meta的快速且更便宜的中国AI软件挑战者，独立的安全评估发现DeepSeek存在一系列弱点，并暴露了易受网络威胁的敏感性，包括 [提示注入攻击](#)，[越狱](#)，或 [数据中毒](#) 更便宜的选择在长期内可能并不代表节约。



人工智能安全策略

在使用人工智能时，缓解网络安全风险需要采用多层次的方法，包括强大的安全措施、治理框架和持续监控。以下是五个关键策略的检查清单：

1. 安全人工智能模型开发和部署

- 可解释性
- 治理
- 开发者培训
- 安全软件开发

2. 对抗性人工智能和模型操控

- 偏差审计
- 对抗训练
- 输入清理
- 验证训练数据

3. 数据隐私与保护

- 加密
- 隐私合规
- 欧盟人工智能法案
- 访问控制

4. 人工智能供应链和第三方安全

- 兽医外部人工智能工具
- 云安全
- 软件物料清单

5. 人工智能特定事件响应和监控

- 持续的人工智能威胁监控
- 人工智能故障的应急响应
- 合理使用政策

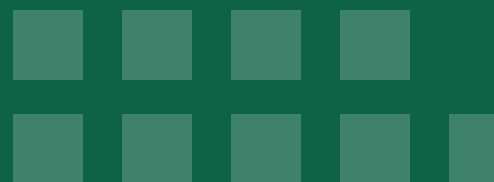


“

构建可靠、精确且安全的AI需要关注传统威胁格局的四个要素，从参与者到威胁类型再到攻击面到核心资产。AI在这些四个威胁入口点中引入了独特的攻击面，需要采取主动且针对AI的安全措施。

欧玉·伊斯坎
数字战略与网络安全教授

结论



05

要点和建议

在当今的工作场所，解读和基于数据洞察采取行动的能力直接为所有领导者设定了更高标准；管理工作不再仅仅围绕直觉和经验进行。为了从数据中提取最大价值，所有领导者都应理解人工智能采用的机遇与风险。在您准备制定组织的人工智能战略时，请记住这并非一个简单的系统升级；这是对您经营业务方式的变革，并且是一个持续的过程。变革的核心是文化转变，确保组织中的每一个人，从高层领导到全体员工，都理解价值-数据-人员框架。谨记由此为您的组织——以及您的员工——带来的竞争优势。

衡量您的转型影响至关重要。成功的组织系统地追踪成果。任何重大的AI投资都应包括一个明确的持续评估计划。凭借正确的战略和对衡量影响的承诺，AI可以成为生产力、创新和长期增长的强大驱动因素。在您准备领导您组织的转型时，请记住这个北极星：我们必须利用AI和人类智能的优势。AI可以处理大量数据并识别人类可能会忽略的模式，而人类则带来批判性思维、同理心和情境理解能力。通过结合这些优势并确保有意义的人类监督，我们可以驾驭AI的力量，同时降低其风险，为更道德、更安全的未来铺平道路，在这个未来中，AI赋予个人、组织和整个社会力量，同时防范未预料的后果。

每个领导者都应该问的四个问题

1. 我们是否围绕价值-数据-人员框架构建了我们的策略？
2. 我们是否在结合利用人工智能和人类智能的最好之处？
3. 我们能增强对GenAI如何改造我们的行业以及我们组织内不同职能的理解吗？
4. 我们的人工智能战略在设计上是安全的吗？







学习更多有关TONOMUS全球数字与AI转型中心的研究。

有来自：



朱莉娅·宾德

可持续创新与商业转型教授



迪迪埃·邦内

战略与数字化转型教授



马克·格里文

管理创新教授和亚洲院长



Öykü Işık

数字战略与网络安全教授



乔希·阿米特

人工智能、分析和营销战略教授



何塞·帕拉·莫亚诺

数字战略教授



米谢克·皮斯科尔斯基

数字战略、分析与创新教授及院长
高管教育



迈克尔·韦德

TONOMUS 战略与数字教授，以及 TONOMUS 全球数字与人工智能转型
中心主任



迈克尔·D·沃特金斯

领导力与组织变革教授



Howard Yu

乐高®管理学与创新教授

构建引领数字化世界所需的技能



跟随IMD学习：探索我们的数字化转型和人工智能项目。

	为谁	结果	学习目标	配送
引领数字化和AI转型	高管和领导者领导数字化转型 专业人士正在嵌入数字和他们业务中的AI	精通 of 人工智能驱动转换 	掌握核心技能，获得正确的工具，框架，语言，和功能推动变革	5天 校园内 洛桑和利雅得
人工智能战略实现	商业领袖和经理们基础性理解关于人工智能和分析准备潜水深入主题并且设定策略	精通在AI 策略以及执行 	学习设计和实现实用AI 定制的策略到您的事业	5天 校园内 洛桑
用创新人工智能和技术	领导和企业家在所有业务领域寻求利用新技术高速创新驱动和增长 适合个人和团队	动手创新技能 	探索如何应用人工智能和新技术为创新和业务增长	5天 校园内 洛桑
数字和人工智能加速器	领导驾驶数字和人工智能转换在快速发展的商业环境	沉浸式实践学习提升人工智能专业知识 	提升您的业务冲击，连接数字和AI 知识可执行洞见	5天 校园内 新加坡
生成式AI Sprint	专业人士寻求技能提升和推进他们的with the career 近期进展在人工智能应用中用于商业	快速技能开发 	快速学习如何应用生成式AI 赋能您的业务或者个人生活	1周 在线

