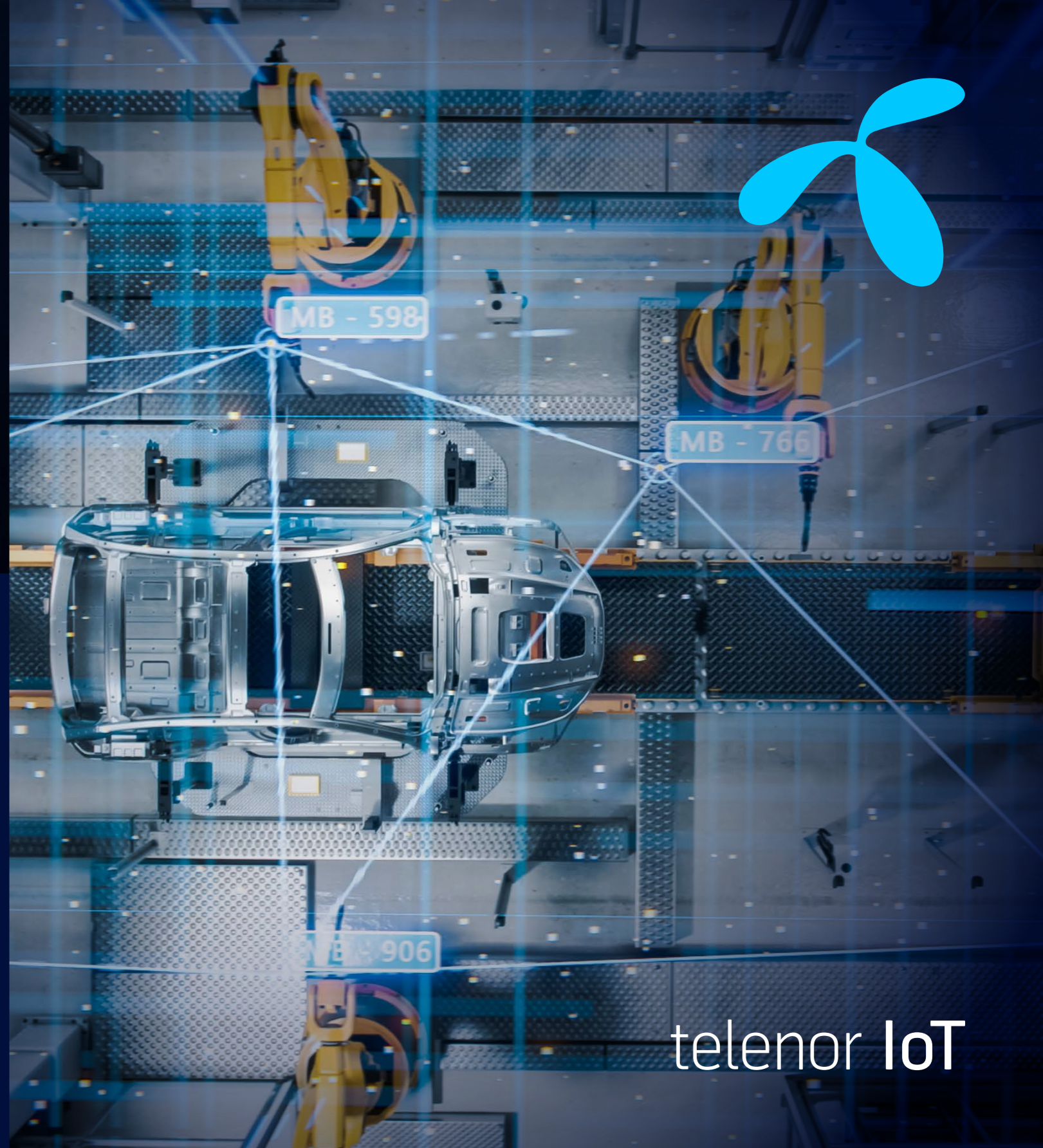


2024年物联网趋势预测报告

赢得先机：人工智能物联网将成为推动数字化转型的关键因素

OMDIA

telenor IoT



目录

2024年企业的“必选项”： 人工智能的应用掀起新一波 物联网成功浪潮	03
人工智能物联网的核心优势 和应用实例	06
蜂窝连接技术将促进人工智能 物联网蓬勃发展	09
开始行动正当时	10



概要

在数字化转型加速发展的时代，企业战略规划的重中之重是及时获取高质量的数据，并以可持续的方式处理数据。物联网的应用以及从互联传感器和设备获取实时信息和数据变得不可或缺。通过数字世界和现实世界的融合，各行各业正以全新的方式创造价值。Omdia预计，到2030年，全球物联网设备安装量将超过820亿台。

然而，物联网解决方案的重要性不仅体现在数据收集上，借助先进人工智能的处理和增强能力，物联网能够产生深远的影响。在5G等新一代连接技术的支持下，人工智能与物联网的融合（通常被称为人工智能物联网）所代表的不仅是一种演进发展。在汽车、工业制造、运输、公用事业和智慧城市等多个领域，人工智能物联网能够提高运营效率和生产率并改善客户体验。

本报告深入探讨了人工智能物联网在全球范围内对企业的战略重要性，对于致力在数字时代提升竞争力和韧性的企业来说，采用人工智能物联网势在必行。报告中的分析立足实际，而不是夸夸其谈，建议企业及早行动，掌握先机。

01

2024年企业的“必选项”： 人工智能的应用掀起 新一波物联网成功浪潮

全球数字化转型的变革速度和应用拓展不断加快，从根本上改变了企业和行业未来的运作方式。

成功实现数字化转型的一个核心要素是获取高质量的实时数据，基于这些数据，可做出更明智的决策并实现更先进的自动化，从而提高运营效率和员工的生产效率，同时改善客户体验。数字化转型推进了物联网的发展也就不足为奇了。物联网解决方案为企业提供了一种从联网的资产设备接收信息的可靠手段。物联网与数字化转型之间的关联在Omdia的2023年企业物联网应用调研报告中显而易见，88%的受访企业表示物联网正在其内部多个领域部署，成为数字化转型的关键因素。

在Omdia发布的2023年企业物联网应用调研报告中，88%的受访企业表示物联网正在其内部多个领域部署，成为数字化转型的关键因素。

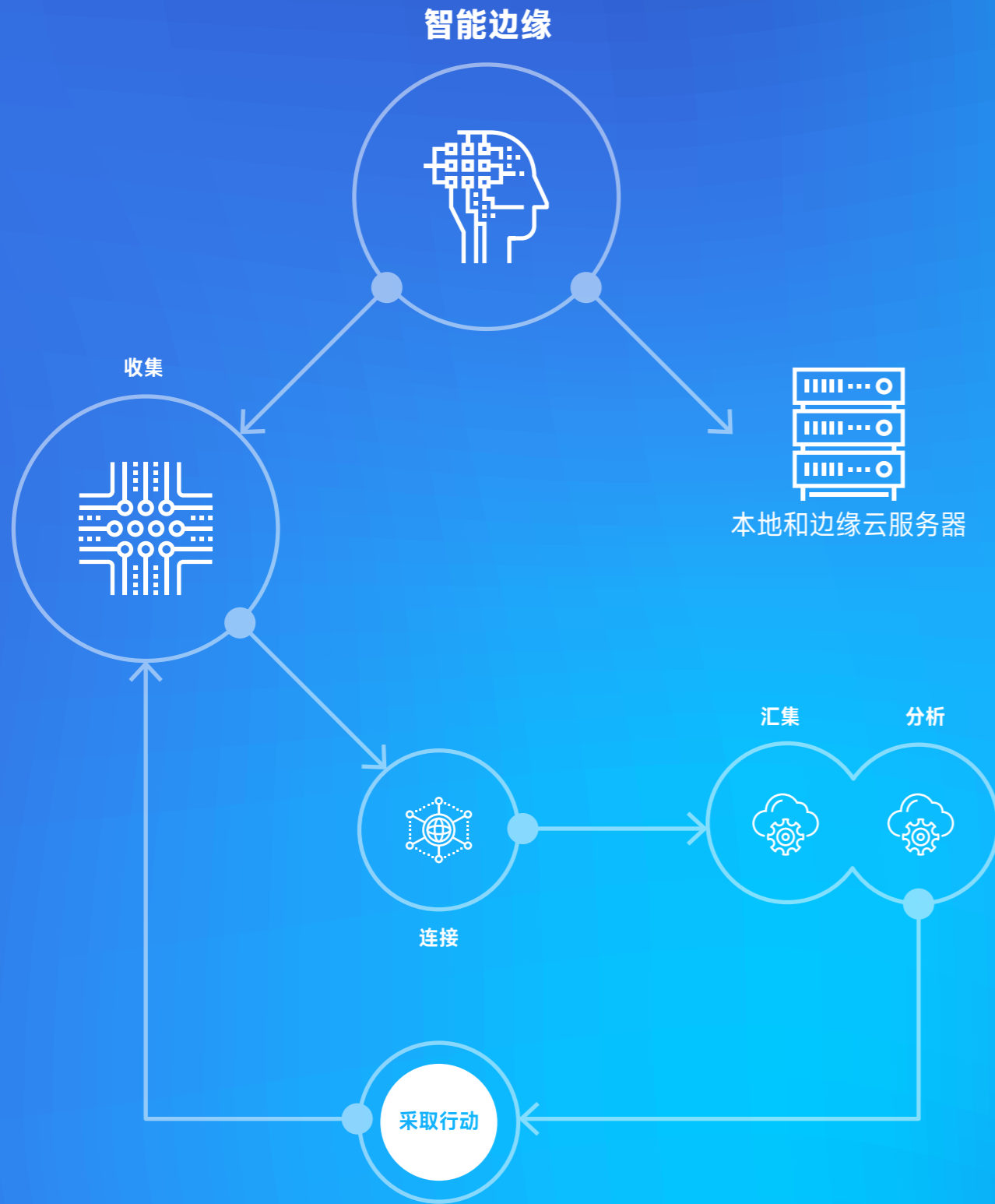
Omdia估计，到2023年底，得益于数字化转型步伐的加快，全球物联网设备安装量接近380亿台，到2030年将达到820亿台。然而，独立的物联网应用在产生价值的同时，也带来了

挑战，主要是它们产生的海量数据和相应的计算上的挑战，据估计，目前全球物联网市场每天产生约10亿GB数据。

许多企业由于缺乏有效分析和提取重要信息的能力，无法从海量数据中创造商业价值，而淹没在“数据湖”中。可以预见的是，随着物联网项目规模的扩大，端点和数据量增加，这个问题只会日益突出。

显然，仅仅收集数据并不能释放数据的潜在价值。由于信息量巨大，利用人类智能来分析数据并据此采取行动并不现实，甚至不可能实现。因此，企业必须为其物联网项目引入分析工具，使其应用更加智能、高效且可持续。

答案便是人工智能。步入2024年，Omdia认为人工智能物联网不再遥不可及，而是成为企业在数字时代确保竞争力和韧性的必要运营举措。“智能设备”将成为“智能系统”解决方案的一部分，这种整体性的变革将为企业带来更多附加值。



人工智能物联网蓄势待发

人工智能物联网是将人工智能技术与物联网应用融合，其中物联网代表数据，而人工智能则是一套能够从数据中发掘价值的分析工具。人工智能物联网也被称为“智能物联网”和“物联网机器学习”。这些术语可以互换使用，每个术语都描述了在单一解决方案中集成两种技术，这种融合会产生变革性的影响。

如左图所示，在物联网场景中集成人工智能可以在边缘计算环境或云端进行。云计算能够实现传统现场设备无法企及的规模、灵活性和强大功能，这使其成为传统的分析和人工智能平台，帮助管理海量数据并形成有价值的信息。而近期，作为一种满足低延迟要求、降低成本、减少安全和隐私问题的技术，边缘人工智能获得了更多关注。

在这两种情况下，使用人工智能的根本目的都是发现数据中的规律并进行分析，从而获得有价值的见解或实现任务自动化，继而改进决策流程。简而言之，人工智能物联网能够将原始数据转化为具有切实商业价值的有力举措。如果方法得当，在部署先进的数据和人工智能技术(如生成式人工智能)时，能够以更快、更稳健、更具可持续性的方式，利用物联网数据创造价值。

换句话说，物联网提供数据，而人工智能则提供响应能力。不妨将人工智能物联网比作人体。物联网是中枢神经系统，负责收集数据并通过网络传输信息。人工智能则是大脑，接收信息后，对其加以分析以确定其重要性，并决定如何反应。虽然每个系统都有特定的功能，但彼此相互关联、相互依赖，两者融合则相得益彰。

边缘人工智能

边缘人工智能是指在生成数据的边缘设备上引入人工智能，而不是将这些功能放在云端。边缘人工智能也被称为智能边缘或边缘物联网，进入2024年后，人们对它的兴趣日益浓厚。尽管许多边缘设备受到有限算力的制约，但随着设备开始产生更多的数据，原始设备制造商和半导体供应商正在部

署人工智能模型和人工智能推理芯片组，以便在终端进行更多的分析和决策，同时实现更低延迟、满足应用场合的数据隐私和安全要求。需要快速响应的应用场景，或者要求低时延的应用(如AR和VR游戏)推动着边缘人工智能的增长。相比之下，云计算从收集数据、发送到集中式数据中心再

返回所需的时间过长。除了低延迟优势外，边缘人工智能还能提高安全性和隐私性，因为所有数据都保存在本地，同时还能降低数据传输和后续云存储的相关成本。由于计算成本相对较低，在可持续性方面的优势也很突出。



事不宜迟，开始行动

Omdia认为，有几个因素将在2024年产生合力，人工智能物联网的应用将迎来关键的一年。由于生成式人工智能技术的快速发展，许多企业在物联网部署中优先考虑人工智能和机器学习，预示着人工智能物联网的广泛应用。此外，得益于硬件技术的进步，设备的功能变得更强大，同时更小巧、更节能；人工智能模型上的突破，以及即将出台的人工智能法规对更负责任、可持续地使用数字技术提出要求，这些因素都起到推动作用，凸显了企业将人工智能技术融入物联网应用中以保持领先优势的紧迫性和重要机遇。

竞争态势

➔ 在Omdia企业物联网应用调研报告中，超过48%的受访企业表示，人工智能和机器学习是其未来物联网部署的首要选择。Omdia认为，这预示着人工智能物联网将在2024年得到更广泛的应用。企业必须行动起来，否则就有可能落后。

人工智能研发的突破

旨在压缩人工智能模型的研发工作将成为人工智能物联网应用扩展的关键因素，对于在边缘运行的应用尤其如此。模型压缩实质上是将大型、复杂的模型转化为轻量级模型，从而使机器学习算法能够在存储和功耗预算有限的设备上运行。此项被称为TinyML的技术将使人工智能今后在物联网场景中得到更广泛的应用。

硬件技术进步

将人工智能功能集成到边缘物联网解决方案中需要更强的算力，以往面临的关键挑战是在硬件的价格、功耗、性能和外形尺寸之间取得平衡。然而，近年来，半导体市场上的激烈竞争促使上述各方面都取得了长足进步。许多供应商已经提供价格和单片机持平的人工智能芯片，而其他供应商也在迎头赶上。Omdia预测，到2028年，边缘人工智能处理器的出货量将从2023年的23亿颗增长至近40亿颗。

外部因素

2024年，一系列其他因素也将推动人工智能物联网的应用。劳动力短缺将促使更多企业尽可能利用自动化解决方案。对人工智能的监管也值得关注，各国政府机构预计将应对人工智能的影响，并建立负责任的人工智能治理框架，以防范其潜在危害(如隐私窃取、虚假信息、偏见和歧视)。这看上去似乎会抑制该市场发展，但Omdia的调研显示，绝大多数企业认为法律监管对该领域的长期治理非常重要。在Omdia调研中，65%的企业人工智能专业人士认为人工智能应该受到监管。

综合来看，这些因素都将使2024年成为企业应用人工智能物联网的重要年份。然而，与任何技术一样，人工智能物联网项目所带来的投资回报才是未来成功的根本因素。我们认为，在多个领域，人工智能物联网将提供或已提供了切实的投资回报，以下列举一些应用实例。

生成式人工智能

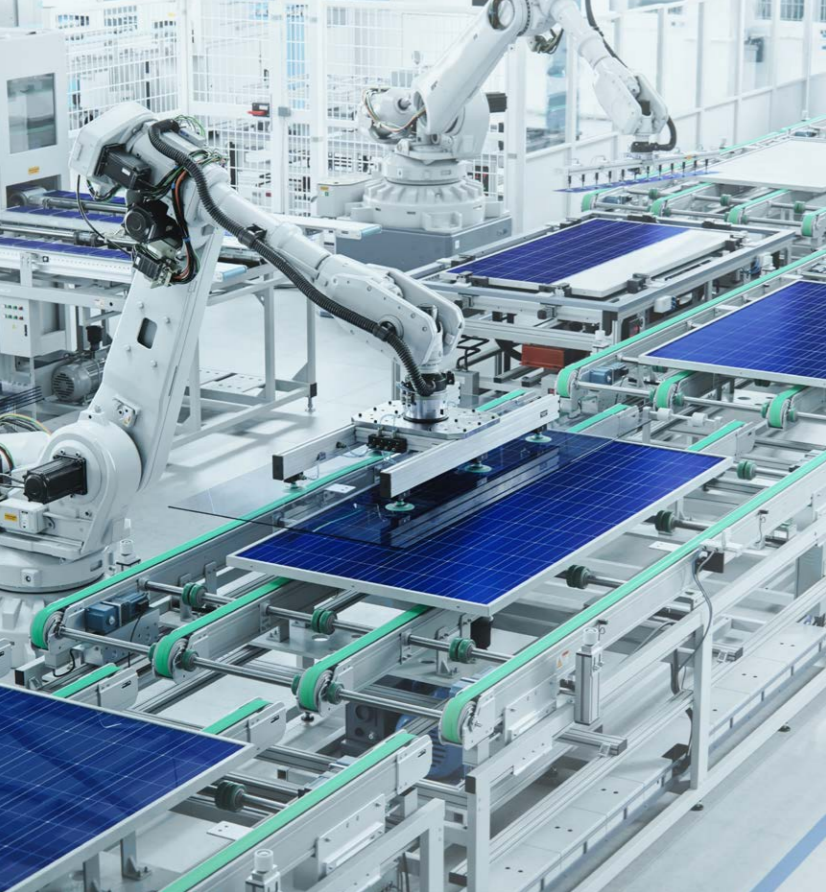
2024年，关于人工智能的讨论少不了生成式人工智能(GenAI)。Omdia认为，简单来说，生成式人工智能是利用人工智能技术“创造新事物”。其创造的内容多种多样，包括会话或长篇文本生成、软件代码创建、图像合成，甚至是音乐创作。

Omdia的研究表明，众多企业已积极接纳生成式人工智能。在Omdia发布的2024年IT企业调研报告中，38%的受访企业表

示已经完全采用或正在引入生成式人工智能。只有10%的受访企业表示对生成式人工智能不感兴趣。

在目前生成式人工智能发展的早期阶段，很难评估它将如何影响人工智能物联网。近期的影响之一可能体现在自动生成软件代码。生成式人工智能可加速编码过程，有助于物联网应用的开发，从而缩短产品上市时间。另一个潜在的机会是合成数据的生成。

02

人工智能物联网的核心优势
和应用实例

人工智能与物联网的融合并非渐进式的升级，而是在汽车、工业制造、交通运输、公用事业和智慧城市等多个领域提高运营效率和生产率并改善客户体验的关键。这种融合还有助于提升解决方案的价值。预测性维护、机器人技术优化和驾乘体验的提升凸显了人工智能物联网带来的切实投资回报。

制造业



21.8亿台

2024年物联网
设备安装量*

易见。如果为系统输入高质量的数据并加以训练，人工智能系统不仅可以自主采取行动，防止组件故障，还能确保只在必要时才进行人工检查，从而减少设备和人员开支。

通过人工智能物联网优化机器人技术对制造业也很重要。一级制造商已经在大力推动自动化以及智慧工厂和仓库的建设，在这些工厂和仓库中，机器人和自动导引车集成在一起，用于识别、检索和智能码垛。例如，DHL正在扩大与AutoStore的合作，将采用1,000台自动化仓储机器人。人工智能、网络连接和引导系统(如机器人操作系统)更先进的功能有望加速协作系统的发展。利用自然语言处理技术，人机交互也将得到改进。

在工厂环境中引入物联网，制造商可以对工厂资产进行实时监控。借助先进的人工智能和机器学习技术可将这一功能提升到更高的水平，使这些解决方案能够识别异常情况，进而预测潜在问题，防止设备故障导致停机。预测性维护的投资回报显而



初级：提示设备离线

进阶：故障预警(预测性维护)



初级：车载WiFi、紧急呼叫

进阶：自动驾驶汽车

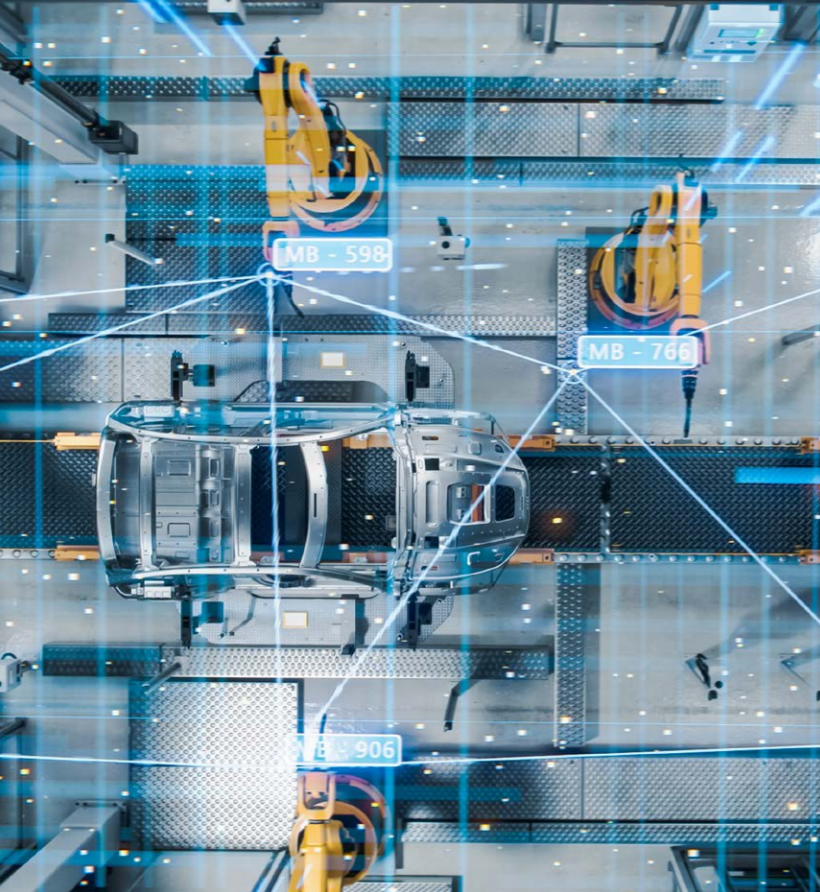


初级：提示货架空置

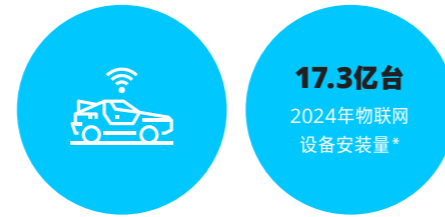
进阶：需求预测、动态定价、
优化产品摆放

初级：远程病患监护

进阶：尽早预测、识别疾病
或严重病症



汽车



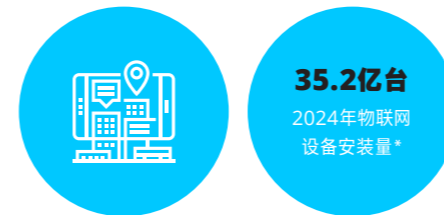
在路上行驶的车辆中超过五分之一已经联网，预计到2030年这一比例将达到100%。车辆上的各种传感器会生成海量数据。下一步，顺理成章的是在车辆中嵌入人工智能和机器学习，以更好地利用这些数据，提高驾驶安全性并提升车辆性能和用户体验。

人工智能物联网已经通过语音辅助功能，帮助提升驾乘体验。利用新一代移动网络和物联网连接以及人工智能的力量，系统可以解读驾驶员的指令和语音，实现方便快捷的人车交互。随着自然语言处理技术的进步，这些系统的功能和可靠性也在不断提升。人工智能还为许多车型上的驾驶员辅助安全系统做出了贡献，如盲区监测系统，当车辆附近出现潜在障碍物时，会向驾驶员发出警示。

展望未来，人工智能物联网将在实现完全自动驾驶的愿景中发挥核心作用。车辆借助物联网连接获得连续、不间断的数据流，先进的人工智能模型能够立即、准确地识别和标记，对道路上的车辆、人员和物体做出反应。这些解决方案将非常复杂，需要利用多种数据集进行大量训练，以便在瞬间处理

各种情况。虽然挑战巨大，但益处良多，因为多项研究统计表明，90%以上的严重车辆事故都是人为失误造成的。因此，Omdia认为，自动驾驶可能是未来几年最具影响力的人工智能物联网解决方案之一。

智慧城市



随着各国政府和企业努力实现联合国在2015制定的可持续发展目标并聚焦城市转型，人工智能物联网也成为建设可持续智慧城市的关键推动因素。物联网是其中的基础技术之一，传感器和设备可收集所有必要的数据和信息，使城市规划部门能够根据可持续发展关键绩效指标(如提高效率、减少污染、优化交通网络等)衡量进展情况。

随着城市里的传感器数量不断增加并生成海量数据，人工智能和机器学习对于实现流程自动化以及从这些数据中创造更多价值非常重要。例如，人工智能物联网解决方案可以结合过往和实时交通数据进行预测，进而缓解拥堵。与制造业的预测性维护类似，人工智能有助于更准确地预测废弃物管理和供水等市政服务系统的潜在故障以及自然灾害等风险。

ZENSEACT与自动驾驶车辆

Zenseact是一家人工智能软件公司，其拳头产品名为OnePilot。公司于2023年被沃尔沃汽车全资收购。这清楚地表明，随着汽车行业从网联汽车向智能汽车发展，嵌入式人工智能在汽车行业中的重要性与日俱增。Zenseact正与欧洲核子研究中心(世界上最大、最负盛名的科研中心之一)合作，探索深度学习模型和计算机视觉技术，以帮助改善汽车自动驾驶系统的决策和规划能力，通过边缘计算提高算法效率和模型的性能。

OnePilot是一个用于自动驾驶和高级驾驶辅助系统的人工智能软件平台。该平台于2022年10月在极星3车型上首次搭载，现已在沃尔沃和极星汽车上投入使用。该平台聚焦高级驾驶辅助系统，利用人工智能实现主动安全策略(Zenseact称之为“预防性安全”)，使车辆能够在危险情况发生之前进行预测，并相应地调整车速和位置。例如，使用高清地图，让车辆了解自身位置信息，即使在标记难以辨认的情况下也能保持在车道中央。车辆的真实数据还可用于建立“车辆群体智能”，以帮助不断改进解决方案。

当然，所有这一切都需要稳定可靠的网络连接，特别是车辆将通过空中软件更新不断改进其性能和功能。



TELENOR和爱立信致力提高电信行业能效水平

2023年11月, Telenor和爱立信宣布签署一项合作谅解备忘录, 旨在推动人工智能和机器学习技术在电信行业的应用, 特别是在不影响连接质量的前提下提高能源效率。双方的合作基于可编程移动网络技术发展趋势, 例如在人工智能辅助下的决策和运营支持。



Telenor研究与创新高级副总裁兼负责人 **Ieva Martinkenaite**

说道: “采用人工智能对 Telenor 激发客户潜力至关重要。我们希望通过此次合作开启新的探索, 利用人工智能和自动化, 帮助应对5G网络的复杂性、提高能效并改善客户体验, 同时使Telenor在人工智能应用方面走在行业前列。”

双方的合作聚焦两个关键领域:

- 能源管理和网络优化: Telenor和爱立信将共同开发和部署人工智能驱动的解决方案, 以优化能耗、提高网络性能, 特别是无线接入网络(RAN)。
- 采用安全可信的人工智能: 双方的合作还将聚焦可解释人工智能系统的开发, 以确保网络运行的透明度和可靠性。

合作内容还包括:

- 研究洞察: 联合出版有关移动网络中先进机器学习方法的出版物, 涵盖的主题包括无线接入网络的能效优化以及安全、可解释的人工智能。
- 实时测试网络部署: 与早期应用者和Telenor的客户合作, 在实时测试网络中测试和部署人工智能和机器学习系统, 包括能效、异常检测和频谱共享。
- 商业模式验证: 验证人工智能驱动的5G使用案例和商业模式。
- 知识积累: 创建教学模块和类似资源, 以加速人工智能原生电信的增长潜力。

03

蜂窝连接技术将促进 人工智能物联网蓬勃发展

人工智能物联网的变革力量显而易见，而网络连接是这些应用实例能持续优化并解决新业务问题的基础。如果不能随时随地接入可靠的通信网络，人工智能物联网的全面部署无法产生影响。网络连接是将各要素联系起来的关键。

网络连接对人工智能物联网发展的重要性归结为一个词，即数据。物联网提供的海量数据是推动人工智能和机器学习算法提高决策准确性和速度的重要力量。人工智能系统能够访问的数据越多、质量越高，它们就越能成为企业强有力的工具。

物联网连接与人工智能的结合，本质上形成了一个互利的循环。当然，如果数据的传输受限、不稳定，或者不能实现，那么这个循环就无法完成。

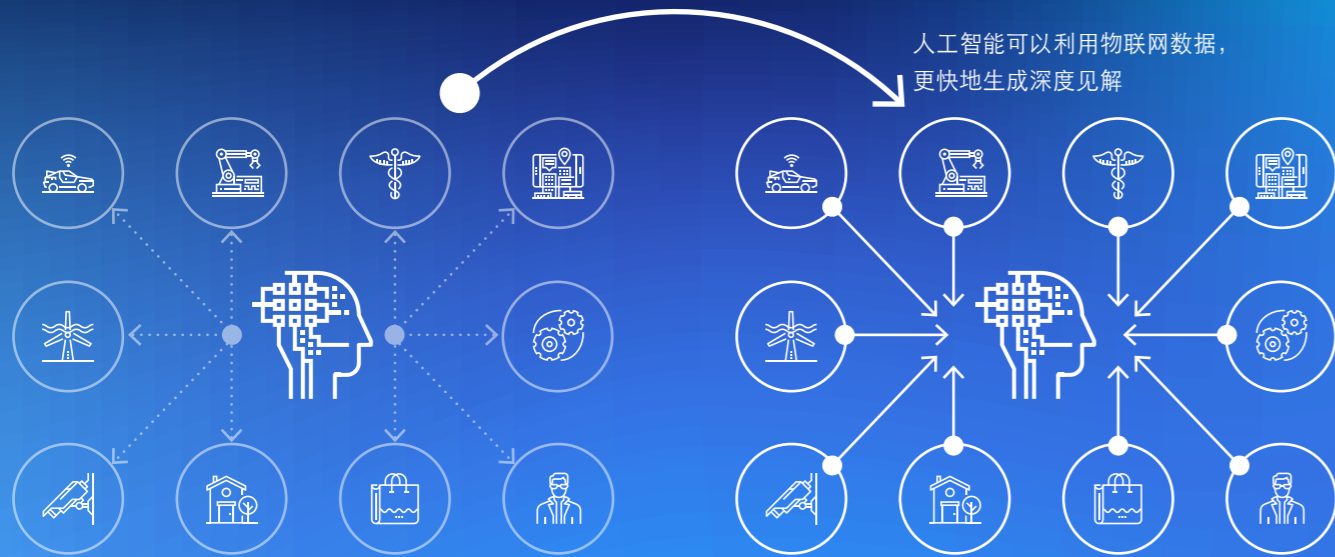
如今，企业在人工智能物联网部署过程中可以使用多种短程、远程、有线和无线网络连接协议。在许多情况下，蜂窝连接技术具有优势，包括其久经考验的可扩展性，以及加密和完善的保护措施所带来的固有安全性。此外，设备和环境的多样性是部署人工智能物联网面临的一个独特挑战。每种设备和环境都会提出不同的要求，因此需要服务提供商能够支持多种连接标准。在这个方面，蜂窝技术也表现出色，因为它的多种协议能满足这些不同的需求。

例如，许多物联网设备都部署在户外，而且往往位于偏远地区。这不仅给网络覆盖带来了巨大挑战，而且这些设备难以获得足够的电力供应，这时便需要提高能效。在这些情况下，低功耗无线蜂窝网络（如LTE-M或NB-IoT）的可用性至关重要。

而另一些物联网应用则要求高速度和低延迟，需要高带宽的5G等先进网络标准。即使边缘人工智能对网络连接的需求有所降低，但对于固件升级和人工智能模型本身的更新来说，网络仍然至关重要。

显然，没有任何一种连接技术能够适合所有物联网应用。事实上，许多物联网项目都使用多种协议。拥有丰富经验的合作伙伴可以基于成本、覆盖范围、功耗等因素，帮助企业选择适合特定项目的技术，当同时使用多种协议时，还能协助进行互操作性测试。

人工智能可以利用物联网数据，
更快地生成深度见解



在物联网中采用人工智能可使解决方案
更智能、更自主化且更具影响力

04

开始行动正当时

Omdia主张企业在2024年抓住人工智能的机遇。人工智能物联网蕴含的变革力量已得到认可，标志着市场从“智能”网联产品迈向突破式发展。对于希望在数字时代参与竞争的企业来说，现在是时候采取行动了，否则就会落于人后。

考虑到人工智能物联网解决方案的重大影响，采用起来较为复杂也就不足为奇了。在企业开始采用人工智能物联网时，应重点关注以下几点。

制定数字化转型目标，并将其转化为切实可行、可衡量的业务目标(必要时进行调整)

虽然需要尽快推进人工智能物联网的应用，但如果人工智能物联网计划不能解决业务问题或创造真正的商机，那么不要贸然行动。此外，还要确保有衡量项目成功与否的机制，并对关键绩效指标的发展有所预期。鉴于人工智能物联网刚刚起步，暂时不太成熟的用例的关键绩效指标将快速提升。

培育敢为人先、积极学习的企业文化

为企业引入人工智能并不是简单地增加硬件或安装软件，它需要从根本上转变思维方式，需要新的领导力来指导我们如何开展工作。其中的一个要素就是培育敢为人先的文化，让人们能够在评估风险和分担责任的情况下快速突破，从错误中学习，并确保持续的技能发展。此外，还需要以一种更宽广、更长远的视角看待人工智能物联网的生命周期，尤其是持续的调整和维护，以及数据整合和治理的重要作用。

采取切实可行的方法管理负责任的人工智能存在的风险

人工智能功能强大，但使用不当也会带来风险，包括监管处罚、诉讼、收入损失以及客户和合作伙伴丧失信任。打造值得信赖的人工智能并非易事，需要在隐私保护、安全、透明度、消除偏见等多个方面付出努力和专业知识。Omdia认为，为了让人工智能蓬勃发展，企业人工智能专业人士必须践行负责任的人工智能理念，通过建立一套透明、可衡量和可执行的道德标准来解决伦理和治理问题，同时提升团队技能和绩效。

选对合作伙伴

人工智能专家是稀缺资源，在未来几年仍将如此。因此，对于许多企业来说，与相关技术企业合作是人工智能物联网应用中的关键。合作伙伴可以帮助用户解决难题、共同提高技能、按时交付项目并实现投资回报率目标。

与任何变革性技术一样，人工智能物联网的最终影响难以估量。不过，Omdia认为，2024年是一个重要的岔路口，对于任何有志于在数字时代参与竞争的企业而言，人工智能物联网将从可有可无变为不可或缺。

现在正是采取行动的绝佳时机。



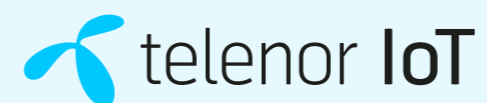
Omdia

Omdia是一家全球知名的技术研究机构，由Informa Tech的研究部门(Ovum, Heavy Reading和Tractica)与被收购的IHS Markit技术研究部合并组建*。

我们汇集了技术领域400多位分析师的专业知识，覆盖150个市场，每年发布3,000多份研究报告，订阅者超过14,000人，报告涵盖数千家技术、媒体和电信公司。

凭借详尽的信息和数据以及精湛的技术专长，我们以真知灼见帮助客户在当今不断发展的技术环境中洞察先机，拓展业务。

* IHS Markit的主要技术研究产品和解决方案部门于2019年8月被Informa收购，现在隶属于Omdia。



Telenor Connexion

Telenor IoT是全球知名电信运营商Telenor集团旗下的物联网业务品牌，提供物联网综合解决方案。作为全球领先的物联网解决方案提供商之一，20多年来，Telenor为各种规模的企业提供全球物联网连接服务、云服务和专业支持。Telenor IoT在约200个国家为客户管理逾2,000万台联网设备，服务于沃尔沃、斯堪尼亚、日立、Verisure Securitas Direct和富世华等全球化企业。

我们在北欧经由Telenor在当地的机构提供物联网解决方案，在全球其他地区则由Telenor Connexion为需要定制产品和服务以及专业支持的大型跨国企业提供物联网解决方案。

🌐 iot.telenor.com

✉ sales@telenorconnexion.com