



物联网赋能制造业数字化转型



目录

摘要	3
市场展望 —— 制造业的基本格局和趋势	4
制造业面临的挑战	7
深度分析：物联网在工业4.0中的作用	9
服务化推动制造业高质量发展	12
智慧城市与 Telenor IoT	14
结论	16



摘要

全球制造业在数字化转型进程中面临诸多挑战，物联网解决方案正发挥重要作用，帮助制造企业提高效率并推动创新。

本指南深入分析了物联网对制造业的影响，议题涵盖市场展望、机遇和挑战、当前趋势以及在工业4.0时代采用网络连接的优势。指南还介绍了Telenor IoT如何通过全方位管理从产品硬件到云端后台的全链条网络连接技术，帮助制造商以更快的速度、更低的成本、更高的质量实现联网产品部署。

这些深度洞察旨在帮助全球制造企业利用物联网提升运营效率和智能化水平。



市场展望 —— 制造业的基本格局和趋势

全球概览

2024年全球制造业呈现挑战与机遇并存的格局，主要体现在新兴技术、经济波动、立法影响和可持续发展举措等方面。

2G和3G网络在全球范围内逐步淘汰是制造商需要考虑的一个关键因素。向4G和5G技术的过渡需要升级连接基础设施，以确保持续、高效运行。制造商必须为这些变化做好准备，以避免对业务运营造成干扰，同时充分利用增强的连接功能。

尽管制造业发展面临诸多挑战，但人工智能和物联网的应用正在成为行业迈向持续增长、创新和数字化转型的新引擎。

欧洲

欧洲制造业正在呈现稳步增长，先进制造业企业的数量从2009年的1,900家增加到2023年的4,500家，增长了一倍多¹。自动化、机器人、人工智能和物联网等技术得到广泛应用。

尽管欧盟的制造业在企业总量和技术创新方面落后于中国，但近年来已经超过了美国，呈现良好发展势头。关键技术集中在人工智能、物联网、自动化、3D打印和机器人技术等领域。

然而，对欧盟制造业来说，挑战依然存在，例如劳动力成本上升，以及与美国和中国相比，获得资金的机会有限。

美国

2024年，美国延续减少对中国供应链依赖的举措，具体来说，减少关键技术的进口，提升其制造业的韧性。

美国政府通过《基础设施投资和就业法案》(IIJA)、《芯片与科学法案》以及《通胀削减法案》(IRA)等法案向制造业注入大量资金，并且提供税收优惠。立法支持正在推动创纪录的投资涌向私营企业，尤其是半导体、清洁能源组件和电动汽车领域²。

中国

中国继续领跑全球制造业，在2024年亚洲新兴制造业指数中稳居榜首³。2023年，中国制造业增加值超过4.5万亿美元，占GDP比重26.2%，占全球比重约30%。尽管面临劳动力成本上升和监管复杂性等挑战，但由于良好的基础设施、创新能力和技术娴熟的劳动力，中国制造业仍然极具竞争力。在数字化转型和可持续发展方面的不懈努力进一步巩固了中国作为领先制造业中心的地位。

潜在商机

尽管存在经济不确定性和持续挑战，世界各地的制造商都致力于推动数字化转型，以促进业务增长。积极采用生成式人工智能和物联网等工业4.0技术是提高效率和敏捷性的核心。麦肯锡开展的数字制造全球调查显示，68%的制造业企业认为其首要任务是实施工业4.0制造计划。

同样，毕马威对全球175位制造企业的首席执行官进行的一项调查显示，数字化被视为推动增长的关键⁴。

调查报告显示，多位首席执行官也在优先考虑重塑投资组合，其中88%的首席执行官预计会进行收购以适应低增长经济环境，并剥离不再符合其长期战略的资产。

根据世界经济论坛的数据，到2025年底，超过50%的制造商将采用人工智能⁵。国际数据公司(IDC)预测，到2026年，全球物联网领域的支出将达到1万亿美元⁶。人工智能和机器人在制造业有巨大的增长潜力，预计到2027年全球市场规模将达到1,820亿美元⁷。

综合来看，这些调查结果和预测突显了这一领域存在的巨大商机，同时表明市场格局正在快速演变。随着智慧工厂成为主流，未采用人工智能等技术的企业有可能在竞争中落后。

为了在方兴未艾的工业4.0环境中蓬勃发展，制造商必须采用新战略、新兴技术和稳健的数字化转型举措。为了避免管理传统的多供应商物联网解决方案的复杂性和高昂成本，与像Telenor IoT这样经验丰富的一站式物联网服务提供商合作通常更高效。由一位合作伙伴负责全链条网络连接技术，可简化流程，从而节省时间和资源。



速览：四种制造工艺

- **剪切和成形**：将织物或纸张等材料切割成碎片或弯曲成特定形状。
- **连接**：通常是通过焊接来连接工件。
- **铸造和成型**：熔化塑料或玻璃等材料并将其注入模具。
- **机加工**：使用机床从工件上切割或去除材料，例如钻孔或在金属钉上蚀刻螺纹以制造螺钉。

1. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/advanced-manufacturing-industry-growing-significantly-eu-2024-07-02_en

2. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing/manufacturing-industry-outlook.html>

3. <https://www.asiabriefing.com/store/book/navigating-asia-s-industrial-landscape-in-2024-9915.html>

4. <https://kpmg.com/au/en/home/insights/2024/03/global-industrial-manufacturing-ceo-outlook.html>

5. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>

6. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS50936423>

7. <https://www.forbes.com/advisor/business/ai-statistics/>

制造业面临的挑战

制造业在发展过程中面临着诸多关键挑战。在许多工业制造场合，生产效率低下、设备维护成本高以及产品质量控制问题普遍存在。供应链中断和数据安全问题使情况更加复杂。物联网能够发挥重要作用，助力企业解决以下难题：

生产效率低下：制造业的许多工艺过程仍然是手工操作，容易出错，导致效率低下。借助物联网，可实现生产过程自动化，从而提高精确度和速度。联网设备生成的实时数据有助于优化生产计划，减少浪费并提高整体生产效率。

设备维护成本高：设备故障导致维护成本和停机时间增加。物联网支持预测性维护，可以在故障出现之前做出预测，并更及时地安排维修。这样不仅能减少停机时间，还能延长设备使用寿命，从而节省成本。

质量控制问题：在不同生产线上保持产品质量一致颇具挑战性。物联网系统支持实时质量监控和分析，从而确保统一的质量水准。在生产过程中及时发现缺陷，制造商可以减少浪费并提升产品质量一致性。

回流和供应链韧性：疫情冲击下的供应链中断突显了庞大而复杂的供应链的脆弱性。有鉴于此，企业正在重新考虑回流的可行性，即让制造业务更贴近消费市场。物联网通过提供实时追踪和监控来增强

供应链的可见性和韧性，确保更平稳地运营以及更快地对中断危机做出响应。

数据安全问题：随着越来越多的设备接入网络，确保数据安全和合规性的难度加大。物联网解决方案采用可靠的安全措施来保护敏感数据并确保合规性，包括加密、安全数据传输和实时威胁检测等。

3D打印技术的应用：3D打印技术的快速发展正在改变传统的生产方式。通用电气等企业正在采用这项技术生产复杂组件，大大减少了浪费，并提高了生产效率。3D打印的影响横跨汽车、医疗健康等多个行业，制造商面临的挑战是如何有效地整合并利用这些新技术。物联网可帮助制造商将这些技术无缝集成到现有的制造系统中，并基于数据提供深度洞察，以实现进一步优化改进。

为网络升级做好准备

许多国家正在加快淘汰2G和3G网络，为更先进的4G和5G技术普及铺平道路。在全球范围内，各运营商致力于网络升级工作，以实现基础设施现代化

以及满足对更快、更高效的网络连接的需求。网络升级对于工厂自动化、供应链监控和能源管理等采用长期、低数据量物联网方案的行业尤其重要。

目前生产运营仍依赖2G和3G网络的制造商需要尽快采取行动，升级设备和系统，以支持4G和5G网络。这个过程涉及大量的规划、测试和部署工作。

Telenor IoT能够为此提供支持，确保设备正常运行，并利用4G和5G的先进功能来提高绩效。

欢迎浏览我们免费提供的[白皮书](#)，了解2G和3G网络退网进程。

速览：物联网部署的益处

采用现代蜂窝网络，工厂中的几乎所有资产都可以连接起来，通过自动化、位置追踪和监控来应对运营上的各种挑战。总体来看，借助网络能够实现：

无处不在的连接：物联网为工厂内的几乎所有设备和场景提供连接支持。连接对于实时数据采集和自动化至关重要。

可行性洞察：物联网有助于实时数据采集和分析，提供可转化为行动的实用洞察，以增强决策制定并优化生产线。

数据安全性高：确保数据安全性以及符合国际标准在物联网部署中至关重要，尤其是敏感的制造业务。



深度分析：物联网在工业4.0中的作用

随着工业4.0的兴起，物联网技术的应用对于制造商保持竞争力变得越来越重要。物联网将设备、工具和系统连接起来，创建智能网络，推动整个制造生态系统的效率提升、创新和可持续发展。工业4.0时代，物联网在以下领域发挥着重要作用：

人工智能和机器学习：在物联网系统中集成人工智能和机器学习(ML)，可实现预测性维护、优化生产计划以及加强质量控制。人工智能赋能的分析可以在设备故障发生之前做出预测，从而缩短停机时

间并降低维护成本。机器学习算法可以优化生产流程，从而提高效率和产品质量。德勤开展的一项调查显示，制造业的数据生成量位居前列，海量数据能够产生巨大的商业价值。



5G连接: 5G技术的采用为要求极低时延的物联网设备提供了更快、更可靠的连接。增强的连接速度和更低的时延实现了对制造过程的实时监测和控制,促进了远程机器人和增强现实等先进技术在设备维护和培训中的使用。物联网可以利用5G技术来确保无缝的数据传输和设备通信,提高运营效率。

边缘计算: 向边缘计算的转变,即数据处理发生在更靠近数据生成源的地方,而不是集中在云端进行,减少了时延和带宽占用。边缘计算非常适合制造业中对时间敏感的应用场景,如实时质量控制和自动化机械。物联网设备可以在本地处理数据,提供更快响应和决策能力。

增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR): 在制造业中越来越多地使用增强现实和虚拟现实,提高了远程维护能力,并有助于新产品的设计和原型制作。根据普华永道的数据,增强现实和虚拟现实可以将培训时间减少40%。这些技术提供了远程协助等实际应

用,技术人员可以使用增强现实界面指导现场工作人员完成复杂的任务。物联网通过提供实时数据和反馈来增强这些功能。

数字孪生: 使用数字孪生创建实体设备和流程的虚拟副本,制造商得以模拟和优化流程,预测维护需求,并通过分析来自物理实体的实时数据,改进产品设计和性能。物联网发挥着至关重要的作用,不断向数字孪生提供准确数据,从而确保最新的模拟状态并提供有价值的洞察。

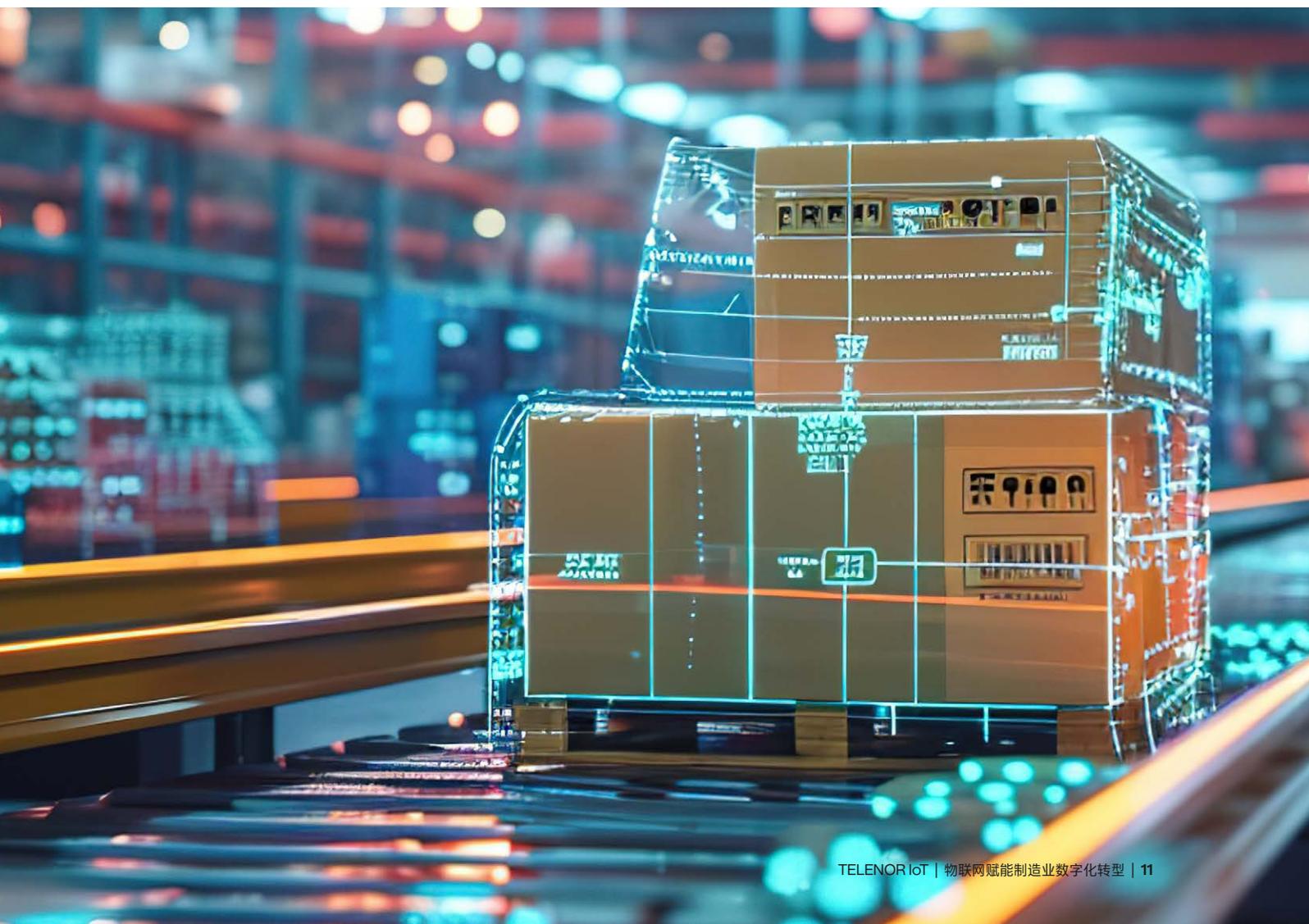
网络安全增强: 为了保护物联网设备和网络免受攻击,需要更加重视网络安全。安全引导、加密和异常检测等可靠的安全措施对于保护敏感的制造数据和确保稳健运营至关重要。强大的网络安全框架是保护制造业物联网系统完整性的关键。

增强自动化: 自动化流程可减少人为错误,提高生产速度和质量。例如,与手工操作相比,联网的自

动引导车 (AGV) 和机械臂可以更精确、更高效地执行任务。物联网通过提供必要的数据和连接, 使这些系统能够无缝运行。

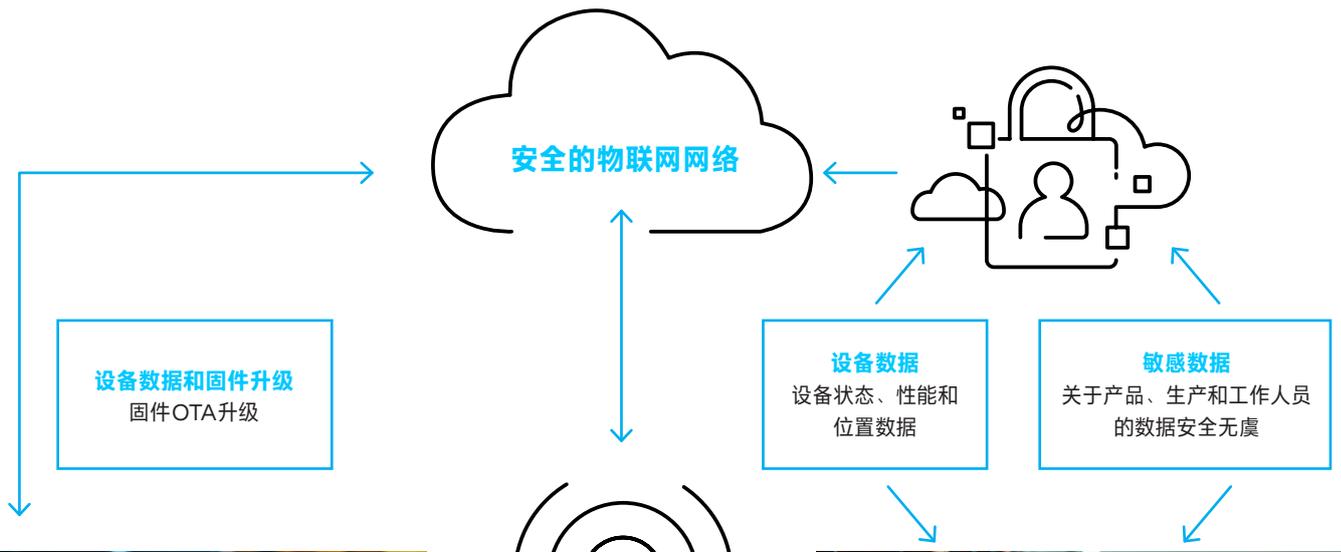
预测性维护: 物联网传感器实时监控设备, 在故障发生前做出预测, 从而减少停机时间并延长设备使用寿命。这种方式确保设备仅在需要时进行维修, 防止不必要的维护并降低运营成本。物联网实现了持续监控和及时预警, 从而可优化维护计划。

可持续制造: 利用物联网推动制造业的可持续发展举措, 有助于减少浪费、降低能源消耗以及监测环境影响。例如, 基于物联网的系统可以跟踪排放和资源使用情况, 帮助制造商满足监管要求和可持续发展目标。埃森哲指出, 物联网可以帮助将能耗降低20%。通过优化资源利用, 制造商可以减少环境足迹, 同时降低成本。物联网应用可以提供详细的环境指标, 从而提升合规管理水平并推动可持续发展实践。





服务化推动制造业高质量发展



设备制造商

设备制造商无法访问客户的私有云。通过在产品中集成移动连接功能，设备制造商便可加入物联网价值链。



客户

采用“产品即服务”(PaaS)商业模式为制造商创造了新的收入来源。企业可以根据使用量或为客户提供的价值来收取费用，而不需要客户进行前期投资。这种模式降低了应用门槛，并能加快产品升级迭代。



网络连接助力服务化转型

连接不仅仅是为产品添加智能功能，而是从根本上改变了商业模式和客户关系。这种从销售产品到提供服务的转变，称为“服务化”，制造商得以在整个生命周期内提供增值服务。

从产品转向服务

在竞争激烈的市场上，提供差异化产品可能并非易事。然而，一旦将产品联网，它们就可以成为客户服务的核心。例如，叉车制造商可能从销售叉车转

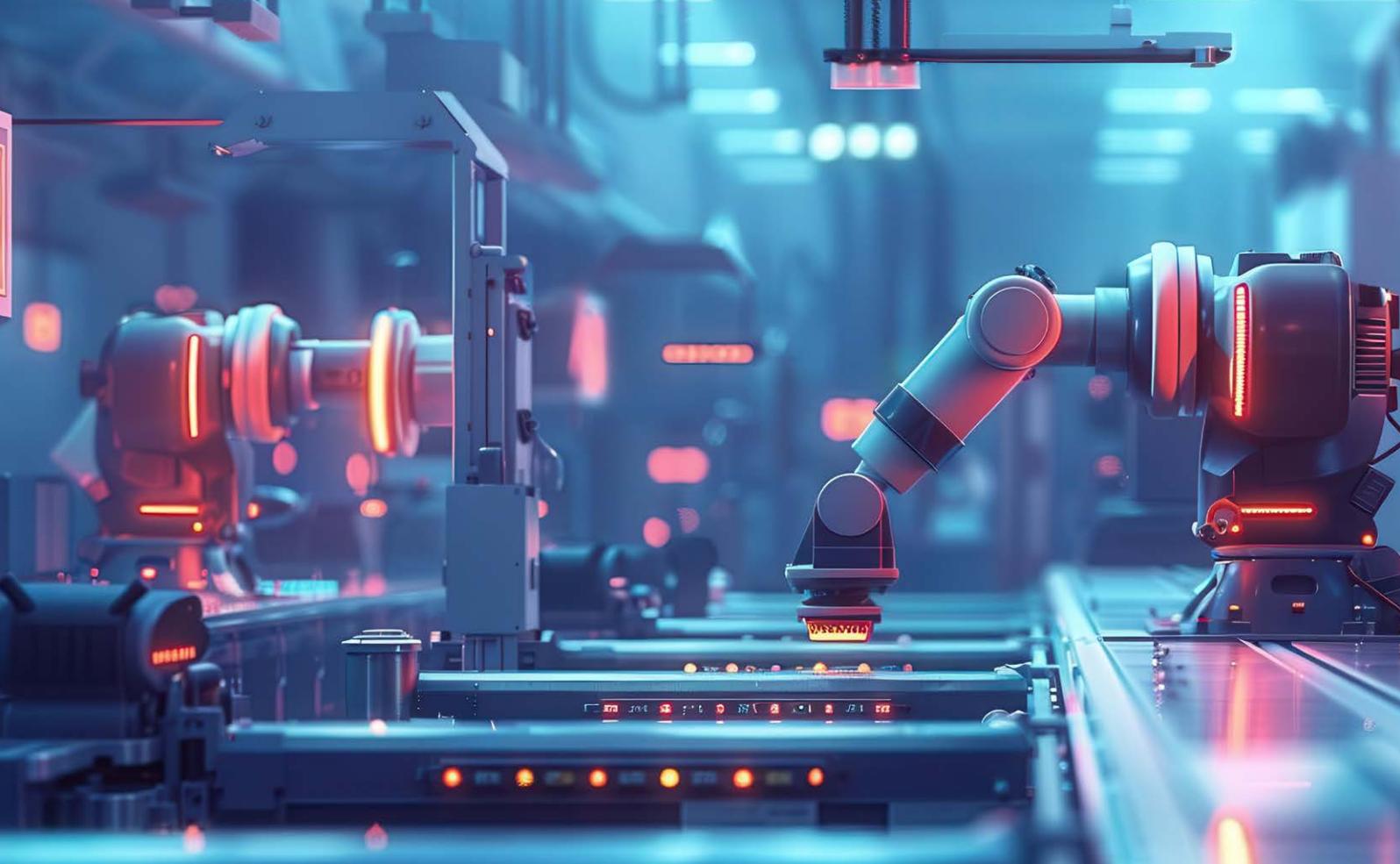
向按照租用设备工作时间计费的模式。这种模式可以包含多种附加服务，如提供关于用户行为、耗材和设备性能指标的数据，从而提升整体价值主张。

“产品即服务”模式

采用“产品即服务”(PaaS)模式，制造商根据客户需求提供可靠的产品性能，而不仅仅是实体产品。这种模式将重点从产品所有权转移到使用权和性能上，与更可持续、更高效地利用资源的绿色发展理念相契合。

速览：服务化的优势

- **增进客户关系：**通过提供持续服务，制造商与客户保持密切接触，培养忠诚度，为追加销售和交叉销售创造机会。
- **增加收入来源：**服务化通过服务合同、维护和基于性能的模式开辟了新的收入来源。
- **基于数据的洞察：**联网产品生成有价值的数​​据，可用于优化性能、预测维护需求以及改进未来的产品设计。
- **可持续发展：**“产品即服务”模式通过最大限度地利用产品和减少浪费，助力可持续发展。



智慧城市与 Telenor IoT

对希望在工业4.0和数字化转型浪潮中脱颖而出的制造商来说，可靠的集成式物联网基础设施至关重要。致力优化运营和推动创新的企业能够从Telenor IoT推出的IoT Connect和IoT Complete解决方案中获益。

IoT Connect提供管理连接服务，通过连接、管理和监控全球500多个移动网络上的物联网设备，实现全球无缝运营。这项服务使得对多个网络提供商的管理化繁为简，确保了可靠性并减少了管理开支。

IoT Complete提供完整的端到端解决方案，涵盖从认证连接设备到最终用户界面的所有要素。该解决方案简化了物联网项目部署，并确保优质、安

全的网络连接。IoT Complete全方位管理全链条网络连接技术，帮助客户快速将联网产品推向市场，制造商能够将更多精力投入业务创新和数字化转型中。

仅需短短几周时间，通过轻松配置，便能将联网产品从概念阶段推向市场，并配备成功运行所需的所有监控和管理工具。

IoT Complete解决了企业在构建联网产品解决方案时面临的一些常见难题：

- **复杂性**
企业不再需要成为复杂的连接技术领域的专家，这通常超出了其现有核心能力范畴。
- **成本**
长期开发项目的前期成本高昂，在迅速扩大产量和收入规模方面存在压力。
- **质量**
涉及多个供应商时，故障排除工作较为复杂，难以监控整个解决方案。

成功案例

众多制造商已采用Telenor的物联网解决方案，以提高运营效率并推动可持续发展计划。这些解决方案能够实时监控和优化制造过程，有助于跟踪能源使用情况、监测排放并减少浪费。采用物联网解决方案已使可持续发展指标得到显著改善。

格兰富：预测性维护为泵制造商带来益处

领先的泵制造商格兰富以往曾遭遇设备意外故障和维护成本高昂的难题。采用Telenor IoT的管理连接服务后，格兰富能够实时监测泵的性能。通过分析振动、温度和压力数据来预测潜在故障，大大减少了停机时间，延长了设备使用寿命，而且仅在必要时进行维护，从而节省了成本。

富世华：消费品制造行业的质量控制

户外电动产品的领先制造商富世华力求确保产品质量始终如一。通过采用Telenor IoT的连接解决方案，富世华能够实时监控和分析割草机的性能，从而保持高质量标准，降低缺陷率，优化维护计划，同时提高客户满意度，并降低运营成本。



结论



**对于希望在工业4.0时代保持竞争优势的制造商来说，
物联网的应用不再是可有可无，而是不可或缺。**

将机器设备、生产流程和作业系统联网，不仅能提高效率、促进创新，还能确保制造商满足快速变化的市场需求。然而，打造全连接工厂并非易事，需要选择可靠且经验丰富的供应商并建立战略合作伙伴关系。

物联网部署合作伙伴的选择关系到数字化转型成功与否。利用Telenor IoT的管理连接服务，制造商可以获享丰富的专业知识和稳健的基础设施，确保无缝集成和数据的高度安全性。

凭借精深的专业知识，Telenor IoT为大规模的全球化用例提供量身定制的解决方案，同时提供易于启动和扩展的交钥匙解决方案。在解决方案的可靠性方面，我们拥有出色的业绩记录。20多年来，我们一直为客户提供优质服务，在全球范围内为客户管理逾2,000万台物联网设备。

通过与Telenor IoT合作，制造商可以优化生产运营、节约成本并推动创新。双方的合作确保制造商不是仅仅采用物联网技术，更是充分发挥其潜能，从而在竞争激烈的行业中保持领先地位。

选择深耕物联网领域并能助您达成业务目标的合作伙伴，满怀信心地迎接未来！



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

 hello@telenorconnexion.com