



以互联智造驱动创新

释放全生产流程的效率、韧性与创新潜力



在技术革新浪潮与全球需求格局重塑的双轮驱动下，制造业正经历着“百年未有”的演进。这一变革速度之快，正在深刻重构从生产车间到底层人力资源的方方面面。具体而言，制造业正沿着四大核心路径加速转型升级：

1. 数字化转型与互联智造
2. 可持续与供应链韧性
3. 劳动力结构演进与技能断层
4. IT 与 OT (信息技术与运营技术) 的深度融合

为在激烈的全球竞争中立于不败之地，企业必须在实现“降本增效”的同时交付高质量产品，敏捷响应市场需求，并在供应链中断、网络攻击威胁加剧、人才短缺等不确定性挑战中保持强大的组织韧性。

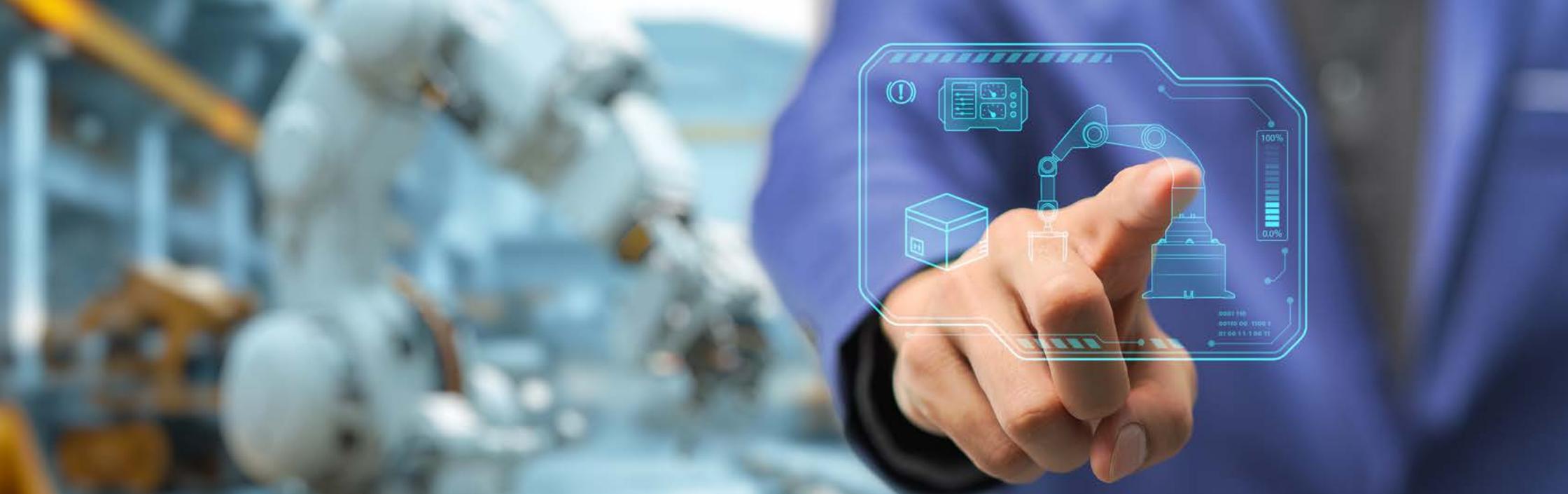
技术是破局的关键。通过构建以实时洞察、自动化工作流和内生网络安全为基石的互联制造环境，企业能够将 4M1E(人、机、物、法、环)整合为一个安全、智能的生态系统。

当今制造业面临的挑战

当前的商业环境复杂多变，制造企业正面临多重压力：

- 创新受阻：91% 的行业领袖表示在寻找可靠供应链伙伴等方面遭遇创新瓶颈¹
- 供应链代价高昂：供应链中断带来的日均损失高达 61 万美元²
- 资源掣肘：77% 的高管指出，人力与预算等关键资源的匮乏制约了供应链的有效管控³
- 人才结构性短缺：53% 的高管将人才短缺列为首要挑战⁴
- 网络安全重灾区：2023 年制造业遭遇超 630 次勒索软件攻击，已成为网络攻击的首要目标行业⁵

制造商已着手通过互联智造、增强供应链韧性、人才队伍升级及推进 IT/OT 融合来应对上述挑战。但从根本上攻克难题，企业需要一套集互联互通、自动化与智能化于一体，且能有效控制总拥有成本 (TCO) 的综合技术方案。



数字化转型与互联智造

以先进机器人、物联网 (IoT) 及人工智能为标志的第四次工业革命 (工业4.0) 正在重塑制造业。高度自动化、互联互通且由数据驱动的工厂，正借助一系列先进技术赋能生产：

自动化：互联工厂的数字中枢，协同调度工业物联网 (IIoT) 设备与实时数据，实现生产流程的自主优化与产能跃升。

工业物联网与实时洞察：通过传感器网络全天候监控设备状态，实现从“事后维修”向“预测性维护”的跨越，大幅降低停机时间。

内生网络安全：基于零信任机制与网络微隔离技术，构建纵深安全防御，防止单点突破引发系统性大规模故障 (及由此产生的高昂停机损失)。

供应链韧性与可持续性

制造商日益重视强化供应链的稳健性，并提升生产流程的环境可持续性。

韧性的供应链：全球供应链暴露出的脆弱性，尤其是在新冠疫情期间，促使制造商将供应链的灵活性与韧性列为首要发展目标。相关策略包括拓展供应商来源、运用技术手段优化供应链效率、提升供应链透明度与可追溯性。

绿色低碳制造：在政府“双碳”目标与消费者意识觉醒的压力下，制造商正加速采用可再生能源与环保工艺，降低碳足迹。



人才队伍升级与人机协同

高端技能需求与劳动力现状之间的“剪刀差”日益扩大。

- 向以人工智能和自动化为核心特征的互联工厂快速转型,要求从业者掌握技术应用、编程开发与批判性思维等全新专业能力
- 经验丰富的技术工人正大批退休,随之带走的还有他们的专业知识。这导致数百万个高科技制造业岗位或将面临人才空缺,这是一个全球性难题。以美国为例,到 2030 年,该问题可能给其经济造成 1 万亿美元⁶的损失

制造业的发展趋势并非完全用机器取代人力,而是转向人机协同模式:先进机器人承担重复性或危险性的工作任务,同时对现有员工开展技能重塑培训,使其能够与自动化系统协同作业。

制造业 IT /OT 融合

在制造业领域,将机器人、传感器、数据采集与监控 (SCADA) 系统等运营技术 (OT),与企业网络、云端分析等信息技术 (IT) 整合到统一且具备安全隔离机制的网络中,这一趋势的发展势头持续增强。

该方法可帮助制造商实现以下目标:

- 减少停机时长、简化维护流程,提升运营效率
- 通过统一布线与网络整合,降低基础设施投入成本
- 借助合理的网络隔离机制,强化生产系统与企业系统的全域网络安全

尽管 IT/OT 融合的优势十分显著,但该过程也存在诸多挑战。例如,以往处于隔离状态的 OT 设备如今暴露于网络威胁之下,而这类设备的初始设计并未考虑威胁抵御能力。许多工业物联网 (IIoT) 设备及系统不具备嵌入式安全功能,且用于监控和控制这些设备的通用 SCADA 架构本身也缺乏固有安全防护。此外,运维团队通常欠缺网络安全相关知识,因为传统工作场景中他们并不需要这类技能。如此一来,即便是一次轻微的安全漏洞,也可能危及核心业务系统。

技术与数字化转型破解制造业挑战

制造业的未来属于那些积极拥抱数字化转型的企业。通过将人员、设备与流程整合为一套安全、智能的生态系统,适配的技术将成为企业攻克难题、把握(或顺应)现代制造业最新趋势的关键核心。

互联制造同样有助于提升员工生产力、缩小技能缺口,通过将作业指导数字化并提供实时指导,既能加快新员工入职培训进度、减少操作失误,又能让更少经验的员工高效驾驭复杂生产线;同时,资深员工的专业知识也能得到有效传承。

借助实时洞察、自动化工作流与内置网络安全防护,制造企业能够在保障运营连续性的同时,实现降本增效。一套完善的互联数字化基础架构,不仅能确保企业的韧性与安全,更能赋能制造企业满怀信心地推进创新与规模化发展。

互联互通的重要性

应对这一新的制造业发展格局,需要的远不止一套网络那么简单。数字化转型重新定义了互联互通的内涵,使其从一项基础配套设施,转变为驱动生产效率、业务韧性与企业增长的关键赋能要素。

当今的制造商需要这样一套网络:既能保障运营连续性、无缝整合物联网与自动化系统,又能提供实时数据以支撑更明智的决策,同时抵御日益增多的网络威胁。一套现代化的智能网络,其价值绝非仅限于实现设备互联,更是为制造业的未来发展注入核心动力。



阿尔卡特朗讯企业通信 助力现代制造业发展

阿尔卡特朗讯企业通信凭借先进的网络、通信及云解决方案(支持资本支出或运营支出模式),聚焦三大核心领域,助力打造安全的互联智造:

- 自治型生产:提供基于工业物联网集成的解决方案,赋能核心生产场景高效运转
- 供应链优化:助力企业实现高效协同、构建人工智能驱动的业务流程并完成资产追踪管理
- 互联仓储:为工厂、仓库及物流环节提供互联能力,实现更智能、更安全的运营管理

以下为具体实施路径。

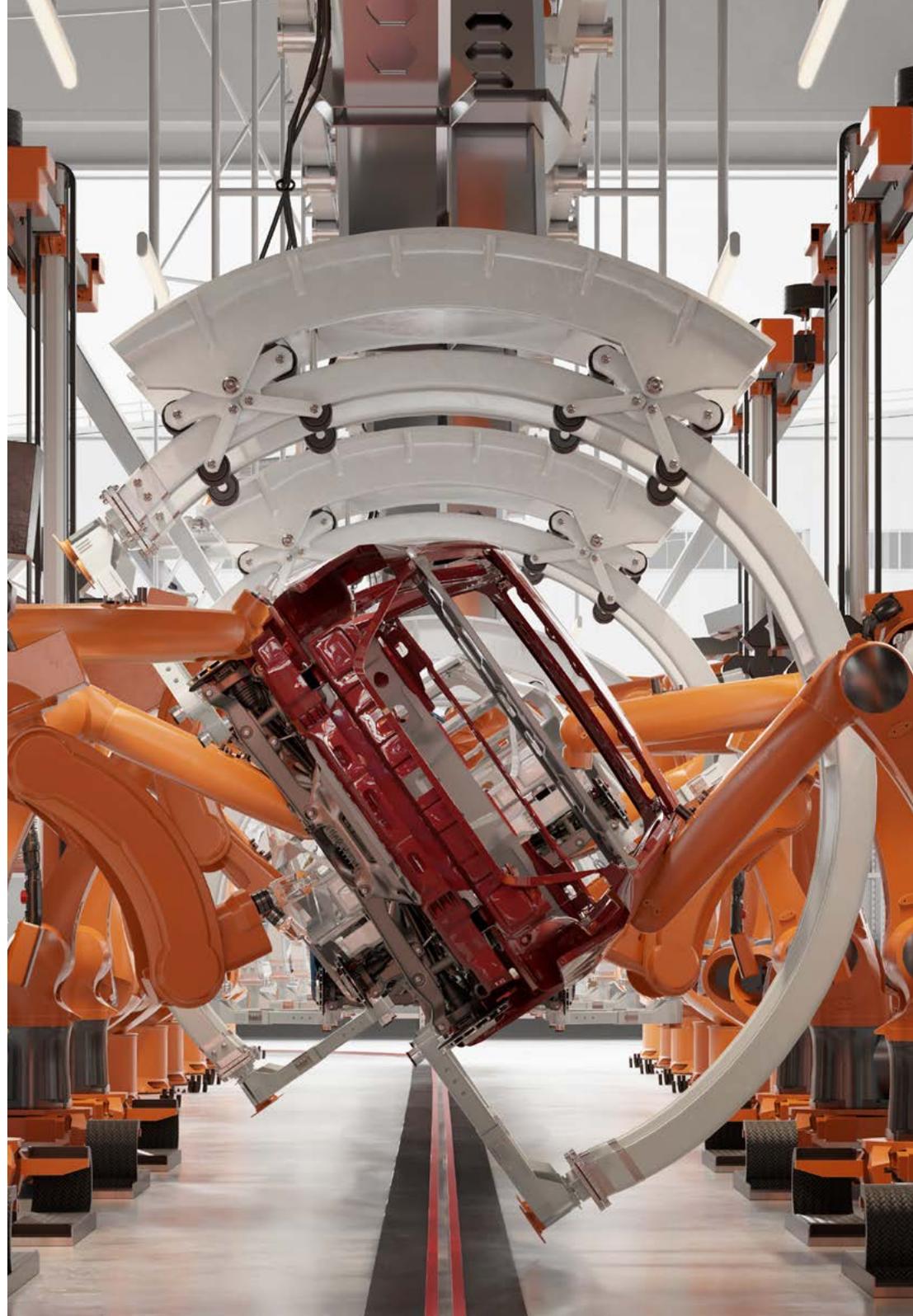
自治型极简网络

ALE 提供基于零信任架构构建的自动化网络,助力企业实现员工效能的规模化提升,同时简化运维操作。通过为所有交换机搭载统一操作系统,并为交换机与 Wi-Fi 设备配置通用管理界面,该方案可有效降低网络复杂度与总拥有成本(TCO)。借助 OmniVista 网络顾问的人工智能驱动式运维功能,网络运营模式可实现从事后响应向事前预防的转变,进而最大程度减少非计划停机时间。

以自动化赋能敏捷运营

网络自动化可简化全厂区范围内的部署流程与日常运维工作,助力制造商快速响应市场需求变化,同时维持高水平的生产性能与运营效率。

其功能包括设备自动上线与配置分析:当新的机器、传感器及控制器接入网络时,系统可在无需人工干预的情况下,自动完成设备识别、配置部署与安全加固。此外,该方案还可拓展至内置自愈功能的高可用性网络架构,在网络遭遇故障中断时实现自动恢复,保障网络持续互联与生产稳定运行。



内置安全防护

我们的零信任架构融合了微隔离与宏隔离技术,可对每一台接入设备进行身份验证,并在威胁扩散前实现精准遏制。最终实现的效果:大幅提升系统韧性,保障生产不间断运行,同时不会增加额外的管理复杂度。

通过 IT /OT 融合,安全防护需覆盖所有 IT 及 OT 设备。远程访问功能虽能为设备管理与运维提供便利,但也极易成为网络犯罪分子的攻击后门。ALE 确保各类复杂程度不同的环境,均能依托完善的自动化防护机制实现安全保障,具体包括:

- 安全自动化的物联网连接
- 基于 5G 专网微切片技术实现的零信任网络访问,支持宏隔离与微隔离双重防护
- 操作系统加固及独立第三方验证
- 覆盖软硬件全环节的安全供应链
- 符合全球各类安全认证标准

优化工业物联网及工业流量

随着工业物联网 (IIoT) 融合程度的不断加深,ALE 将流程现场网络 (PROFINET) 等用于控制与监控的实时工业协议列为优先保障对象。应用感知功能可确保核心业务流量安全高效传输,且无需以牺牲性能为代价。

严苛环境下的互联解决方案

厂区内的互联网络必须能够抵御恶劣、多变且难以预测的环境条件。基于与生态合作伙伴的合作,ALE 推出的 [5G 专网解决方案](#),可凭借安全、高性能的无线覆盖能力,与 [Wi-Fi](#) 网络形成互补。该网络与 [ALE OmniSwitch 交换机](#) 深度集成,能够打通 IT /OT 环境,为工业 4.0 设备提供低时延的移动互联网能力。

智慧网络管理

[OmniVista 网络顾问](#)采用人工智能驱动的分析技术,可实现前瞻性运维与指导性故障修复。该系统与 [Milestone 视频管理软件](#) (VMS) 深度集成,运维及安保人员无需 IT 人员介入,即可直接对互联摄像头进行管理运维操作。

统一的可视化与管控

[OmniVista](#) 平台覆盖有线、无线及数据中心网络的统一管理。这种端到端的全局可视能力,能够降低网络管理复杂度、加快故障排查速度并助力 [IT /OT 融合](#),让制造商在推进技术升级的同时,兼具业务敏捷性与更低的总拥有成本 (TCO)。

ALE 解决方案通过以下能力,为 IT/OT 融合提供支持:

- 基础设施整合:通过一套统一的高性能网络,实现办公与工业环境下所有 IT /OT 设备的互联与集中管理
- 网络安全:部署企业级网络隔离与威胁遏制机制,保护核心 OT 系统免受横向攻击与业务中断影响
- 运营效率:借助集中化管理与人工智能驱动的洞察能力简化运维流程,减少停机时间并优化网络性能

全场景通信 (桌面端及移动端)

现代化通信的核心价值在于加速问题解决、保障人员安全、维持生产不间断运行。高效的通信与协作,是企业开展日常运营管理、保障服务质量、快速应对突发状况的关键要素。

ALE 提供先进通信工具,助力工厂、企业及供应链各环节实现即时协作。无论是紧急告警通知,还是远程故障排查,我们的解决方案均可帮助团队以更智能、更安全、更高效的模式开展工作,进而最大限度缩短响应延迟、降低运营成本并保障生产安全。

高可靠 5x9s 级弹性安全通信

[OmniPCX® Enterprise Purple](#) 可提供兼具高可用性与加密防护的高韧性语音通信服务。配套通信终端丰富多元,包括[桌面话机](#)、数字增强型无绳电话 ([DECT](#)) 手持终端 (配备紧急呼叫按钮、拉绳报警装置、静止 / 人员倒地检测功能及定位功能,同时提供防爆机型) 以及软电话,可满足多岗位通信需求,尤其适用于工厂与仓储场景。

高效协同办公工具

[阿尔卡特朗讯企业通信 Rainbow™](#) 支持在移动端及桌面端实现即时聊天、文件共享、屏幕共享与视频会议功能。



自动化呼叫处理与联络中心

自动话务员、多媒体联络中心、调度控制台及通话录音功能，可简化企业与供应商、合作伙伴及客户之间的沟通交互。

业务流程集成

OmniPCX® [Open Gateway](#) 和 Rainbow™ CPaaS 提供应用程序编程接口 (API)，可将呼叫控制、视频会议等通信功能直接嵌入业务应用系统，从而提升关键事件处理的响应速度、协同效率与决策质量。其搭载的高级功能包含聊天机器人、翻译、情感分析及自然语言处理 (NLP) 技术。

例如，当员工发起紧急呼叫时，定位数据可自动将距离最近的视频监控画面同步至运行控制中心 (OCC) 坐席的操作界面。这种场景化感知能力，能让坐席人员实时查看现场动态，进而实现更快速的事态评估、更精准的应急响应，助力打造更安全的作业环境。

紧急告警与批量通知

[可视化通知助手 \(VNA\)](#) 可对紧急呼叫进行智能路由，并通过电子邮件、短信或即时聊天工具推送告警信息。该工具基于标准协议，可与企业内部系统及第三方系统对接，全程通过无代码界面操作，既能向会话初始协议 (SIP) 扬声器发送疏散告警，也可对物联网设备进行管控 (例如，限制人员进入已标记的风险区域)。

基于物联网与人工智能的智能告警管理

当物联网设备或系统触发告警时，自动化工作流会自动联系应急响应人员或启动应急会议。可视化通知助手 (VNA) 与 Rainbow 可对接人工智能系统或数据库，为决策制定与实时协同提供支撑。

视频监控集成

CCTV 监控画面可与紧急呼叫联动，并集成至 Rainbow 会议系统，在事件处置过程中提供现场态势感知能力。借助全集成的通信协作解决方案，企业可高效管理运营流程、预判潜在问题并维持稳定的生产质量。

可持续发展承诺

可持续发展是 ALE 的核心发展理念。我们始终秉持对[环境可持续性](#)、[社会责任与公司治理 \(ESG\)](#) 的坚定承诺，并以此作为发展驱动力。



阿尔卡特朗讯企业通信：赋能现代制造业发展

阿尔卡特朗讯企业通信凭借安全互联、智能通信及云创新技术，赋能制造业的未来发展。从自治型生产，到供应链优化、互联仓储，我们的解决方案助力企业实现更智能、更安全、更可持续的运营，同时帮助制造商加速数字化转型进程，创造长期价值。

了解更多有关阿尔卡特朗讯企业通信制造业解决方案的信息，敬请访问我们的[互联制造专题页面](#)。

1 [“What is the state of manufacturing and supply chain in 2025?” Forbes, April 30 2025.](#)

2 [“Supply chain statistics - 70 key figures of 2025,” Procurement Tactics, 2025.](#)

3 [“What is the state of manufacturing and supply chain in 2025?” Forbes, April 30 2025.](#)

4 [“Meeting the challenge of supply chain disruption,” Deloitte, 2022.](#)

5 [“Cybersecurity statistics 2025,” Fortinet, 2025.](#)

6 [“Why manufacturing companies now see safe workplaces as a competitive advantage,” WeForum, Sept. 16 2025.](#)