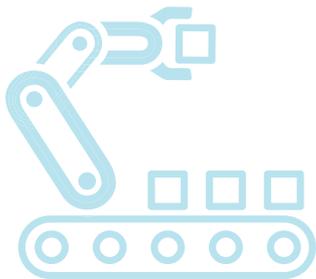


# 工业4.0

# 领先方案 决胜未来

## 执行指南

加快实现更快、更智能、  
更安全的工业自动化解决方案



# 工业4.0： 让承诺切实可行

工业4.0有着大量的承诺：生产力、灵活性和安全性的指数级改进；边缘到云计算的巨大进步；强大的分析；易于适应大规模定制的系统；如此等等，不一而足。你可能已从各种渠道看到了各类炒作。愿景似乎很清楚，但实现目标的路径和时间表并非如此。前方道路可能既复杂又危险——不仅对企业如此，对企业的客户亦是如此。

世界经济论坛创始人克劳斯·施瓦布(Klaus Schwab)在其著作《第四次工业革命》中写道，“与之前的工业革命相反，这次革命正以指数而非线性的速度发展……它不仅改变着我们要做‘什么’和‘怎么做’，也在改变着我们是‘谁’。”

这不仅仅是一场不断加速的技术军备竞赛，许多基本商业要素也在发挥作用。这些因素放大了不确定性。你不能置身于局外，否则你有可能失去先行者的优势，并造成你无法承受的后果。但是，你也不能过于冒险，走得太远，因为那样会远远超出当前客户群的接受程度。当然，你今天也不能进行大笔投资，因为这些投资可能很快就会过时而且永远无法带来投资回报，其后果同样是你无法承受的。在速度需求和风险需求达到平衡至关重要，同样重要的是，要具备适度的灵活性，为广泛的存量和增量需求做好准备，以适应客户需求。制造商需要在软件、安全、IT等领域拓展专业知识，因而需要做出棘手的权衡和选择，解决到哪里投资、如何开展合作、如何确保组织灵活性等问题。在这种极度不确定的环境中，根本不存在正确的答案，也不存在安全无风险的方法。但有一些巧妙的战略选择，可以让你加快步伐，从现在做起，抢得未来的先机。本执行指南将列出六项有效的商业情景，助你充分利用当今的工业4.0机会，同时还会就目前的可能性，未来的可能性以及从当前到实现目标的最佳途径等话题，提出务实的见解。

## 指南内容提要

- ▶ 工业4.0：让承诺切实可行
- ▶ 解决大问题
- ▶ 缩小标准差距
- ▶ 产品灵活性遇到系统灵活性
- ▶ 智能产生在数据诞生处
- ▶ 安全的重要性
- ▶ 超越科技

另外提出六项加速器策略，帮助你在这些关键领域顺利从本站抵达下一站。

## 供稿人

**Brendan O'Dowd**

工业自动化部总经理

**Tom Weingartner**

工业以太网解决方案部营销总监

**Jonathan Law**

过程控制市场总监

**Debra Delise**

安全解决方案总经理

**Brian Maguire**

安全解决方案高级总监



## 解决大问题

工业4.0只是一个简便的称谓，意味着从网络和物理两个方面对公司运营进行全方位的融合。工业4.0是与运营技术和业务系统相融合的（工业）物联网。这样不仅能打破企业孤岛，而且通过强大的价值链，最终能够实现打通供应商、合作伙伴、经销商和用户的生态系统。云计算、通信基础设施和边缘技术在物理世界与数字世界之间架起桥梁，它们的同步发展推动着这一愿景的实现。然而，鉴于工业环境的恶劣条件和要求以及各个构建模块之间的相互依赖性，打通所有这些环节并非易事。如今，处于网络边缘（数据的诞生地）的技术对于确保在整个系统中传播的信息的完整性和价值变得越来越重要。在设计这些技术时，需要从系统层面清楚地看到技术堆栈上下面临的挑战。技术本身是不够的，实现工业4.0的愿景需要新的方法、工程模型和专业知识。工业生态系统中“谁做什么”的旧惯例将受到挑战，新型伙伴关系将会出现。

这些变化引发人们针对工业4.0的展开方式进行了大量的猜测：哪些新兴趋势会持续下去，哪些会昙花一现；何时以及如何解决标准、安全等关键障碍；以及生态系统将如何发展，使现有参与者和新兴参与者能以新的方式斩获价值。诚然，有许多棘手的技术挑战需要解决，但业务问题同样重要。

以下是一些典型的商业困境。这些是不是有些眼熟？

### 对于我们的业务和客户来说——当前是否存在真正的投资回报率？

对企业领导人进行的调查显示，大多数人并不担心工业4.0技术及其承诺的机会。相反，最常见的顾虑是成本和可行性。然而，推广趋势和当前预期显示，越来越多的企业相信，工业4.0实现投资回报的潜力是真实存在的。在2015年的一项研究中，普华永道调查了来自26个国家或地区的2,000多家工业公司。三分之一的受访者表示，其公司在整合和数字化方面已经达到先进水平，72%的受访者预计其公司到2020年就会达到这一水平。超过85%的受访者预计，其高级数字化项目会降低成本并增加收入。近25%的受访者预计，在未来五年内，成本节省和创收状况会改善20%以上。在本指南中，我们还将展示，如何从更广泛的角度思考投资回报率，系统级的优势和路线图

体现出来的效率能在哪些方面证明当前进行的产品级投资的合理性。

### 当下是投资的合适时机吗？

考虑到当前的不确定性和创新步伐，设备制造商（及其客户）面临着一个突出的风险，其投资可能尚未带来回报就已过时。一方面是快速上市的紧迫感，另一方面是保守型观望态度的诱惑，要在二者之间达到平衡可能存在困难。最明智的投资善于利用即时出现的机会，同时密切关注适应未来需求的方式方法，做好长期路线图规划。

### 组织准备好了吗？

毫无疑问，工业4.0将要求组织以不同的方式思考和运行。工业4.0要求更高的敏捷性，要求新的技能，要求内部团队之间进行更多的合作，还要求与外部组织机构建立更紧密的合作关系。随着连通程度达到新的水平，随着相互依赖性的持续增长，工业4.0要求公司更多地从系统层面破解要解决的问题和要创造的价值。

### 从何处开始？

我们如何整合新的能力和传统系统？标准和安全性怎么样？随着新技术和新标准的出现，我们能否在未来保护我们的投资？我们如何向客户证明，我们也可以为他们做到这一点？这些都是好问题！以下指南明确了五个智能情景，可将其视为业务机会予以考虑，其间还会提出各种务实的策略，以助你加快前进步伐。

- ▶ 面向未来的工业以太网：缩小标准差距
- ▶ 软件可配置I/O：产品灵活性遇到系统灵活性
- ▶ 更智能的边缘技术：智能产生在数据诞生之处
- ▶ 边缘安全，系统方法：安全的重要性
- ▶ 生态系统同盟：超越科技

## 智能情景：面向未来的工业以太网



### 缩小标准差距

通信基础设施是联网工厂的支柱，因此通向工业4.0的路途上存在的许多关键挑战和机遇都与网络技术相关，这不足为奇。一些新兴趋势会在制造环境中走向聚合，每种趋势都会带来自己的网络需求和复杂性——泛在检测、不断增多的设备、云计算、机器间通信等。

满足所有这些需求要求互联水平达到前所未有的程度，一切事物皆与其他一切事物（和云）相连，企业侧(IT)网络和运营侧(OT)网络相互融合。为实现这一目标，工业以太网正在逐步取代传统的现场总线技术，成为工业通信基础设施的标准骨干网。其带宽和灵活性为复杂的网络架构，更快、更顺畅的运营以及更高级的分析和自动化打开了大门。但由于以太网不具备现场总线系统固有的确定性和消息可靠性，因此OEM必须开发自己的协议，确保在时间敏感型应用中进行实时通信。在简单的情况下，这种方式没有问题，但当我们在同一网络上引入多个协议时，通常会在此过程中丧失确定的性能优势。因此，虽然工业以太网符合工业4.0的核心要求，但要在系统级或企业级进行扩展，尤其是比较现实的逐步扩展模式下，仍然存在巨大的挑战。

时间敏感网络(TSN)是一种在工业层面开发的通用标准，用于消除这些互操作问题。这种网络会统一当前的各种协议，允许在不同应用及带宽之间实现可靠的确定性通信和可扩展性，跨越IT/OT之间的界限，一直延伸到边缘节点。然而，TSN的上市时机尚不得而知，对于试图快速推进当前产品计划的人来说都是一个挑战。

#### 机会

在此期间，我们可以做些什么来确保将新技术无缝集成到复杂的多协议环境当中？随着TSN的出现，我们如何在今天确保向前兼容性，避免明天承担更多的成本和业务中断？对于许多人来说，要么选择牺牲确定性的性能，要么选择从头开始打造定制型的交换技术。前一选择往往会破坏交易规则，后者则需要大量的时间和资源，推迟上市时间。

## 加速器策略：坚持决定论，投资打造能够更快实现目标的解决方案

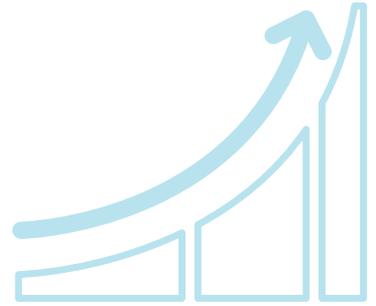
在当今的许多高速应用中，确定性是一个不言自明的要求，但无论应用为何，确定性都可以成为一项至关重要的未来适应策略。随着对高速和精密运算需求的持续增长，今天的自动化和控制网络应该做好准备，以在短期内解决更多关键应用的需求。

如果合作伙伴能帮助克服当今快速发展的网络面临的整合挑战，则可对其进行投资，支持其研发高级多协议交换解决方案。我们不可低估这些挑战——如果没有深厚的专业领域知识，我们很难独自应对。这不仅是以实现快速上市和产品可靠性为目的的明智投资，同时也是对通向TSN和全系统确定性的可行路线图的投资。

需要什么：

- ▶ 支持当今使用的所有主要工业以太网协议的能力。
- ▶ 根据设计资源水平以及购买与构建要求量身定制的解决方案。对某些人来说，这属于芯片层次，对其他人来说，这属于完全集成的解决方案层次。
- ▶ TSN就绪解决方案及其他增强功能路线图，确保投资是长期计划的一部分。
- ▶ 经过预先测试和预先认证的解决方案，缩短产品上市时间，降低产品认证风险。
- ▶ 具有深厚领域知识的供应商，其可与你合作解决设计和集成难题，并在你实施路线图的整个过程中为你提供支持。

## 智能情景：软件可配置I/O



# 产品灵活性遇到系统灵活性

工业4.0背后的一个驱动力是对灵活系统日益增长的需求，这些系统可以快速、轻松地适应不断变化的需求。这种需求在很大程度上取决于消费者购物行为的变化以及对更多产品选择和个性化的需求。制造商不能再依赖为大众市场产品设计的固定的大规模系统和可预测的需求。相反，他们需要灵活的系统，此类系统支持快速重新配置，停机时间和资本投入也处于最低水平。

新一代软件可配置技术使得OEM能够在工厂车间提供前所未有的灵活性，同时还能降低自己产品的复杂性。对于控制系统，新的软件可配置I/O功能可以显著降低整个控制回路对昂贵的定制I/O硬件和复杂布线的依赖性。这为最终客户创造了许多直接的机会，同时也为实现IT/OT融合带来的规模优势奠定了基础：

- ▶ **灵活性和效率：** 机器和设备的即插即用能力不断提升，设备升级和流程再配置工作只需几分钟而非几小时或几天即可完成。
- ▶ **实施速度：** 由于简化了设计流程和设置，因而可以大幅提高新项目的实施速度，降低实施成本。
- ▶ **无缝网络：** 从现场设备到控制、工厂、企业和云，可实现更加完善的分析和更加灵活的自动化控制。

- ▶ **大规模定制：** 最终，能够在产品之间快速切换生产资产，使小批量生产与大规模生产一样高效。
- ▶ **新的机会：** 软件可配置I/O为虚拟化和数字两用技术打开了大门，这些技术承诺能带来通常彰显在企业IT侧，但在OT侧缺失的诸多优势。

## 机会

今天的PLC和DCS系统为软件可配置I/O提供了绝佳的机会，因为它们通常仍然采用搭载多个I/O模块的大型控制柜并为每种通道类型指定了布线类型。所有这些硬件在重新配置时都需要空间、电源和维护，还需要长时间停机。此外，从设计和实施的角度来看，专向性水平和定制水平会给既定项目增加大量的时间、成本和风险。I/O硬件专为项目而设计，以流程早期确定的配置为基础。在项目实施过程中要更改任何配置（这种情况非常常见），结果都会导致代价高昂的延迟。

相比之下，软件可配置I/O功能允许随时配置通道，实际上相当于支持在安装时进行自定义。对于OEM而言，这意味着更快的上市时间，更小的设计资源需求，以及可以跨项目和客户广泛应用的通用产品。

# 工业4.0提升生产力

了解ADI在哪些领域加速互联安全进程



## 灵活性

向更灵活的架构转变, 可实现更大容量、更快重新配置。使用通用模拟I/O (输入/输出) 提高集成度、鲁棒性、灵活性和效率, 大幅节省时间和成本。所有这些特性为利用AI和数字孪生技术实现虚拟化应用创造了机会。



## 效率

即使减少1%的能耗, 也能为工厂运营者节省大量成本。可以采用低功耗解决方案以节省成本, 然后通过基于状态的机器监控分析进一步提高效率。



## 通信

实施工业4.0的核心是安全可靠的有线和无线通信, 它必须支持传统标准并提供一条支持以太网至边缘和时间敏感网络(TSN)的发展路径。



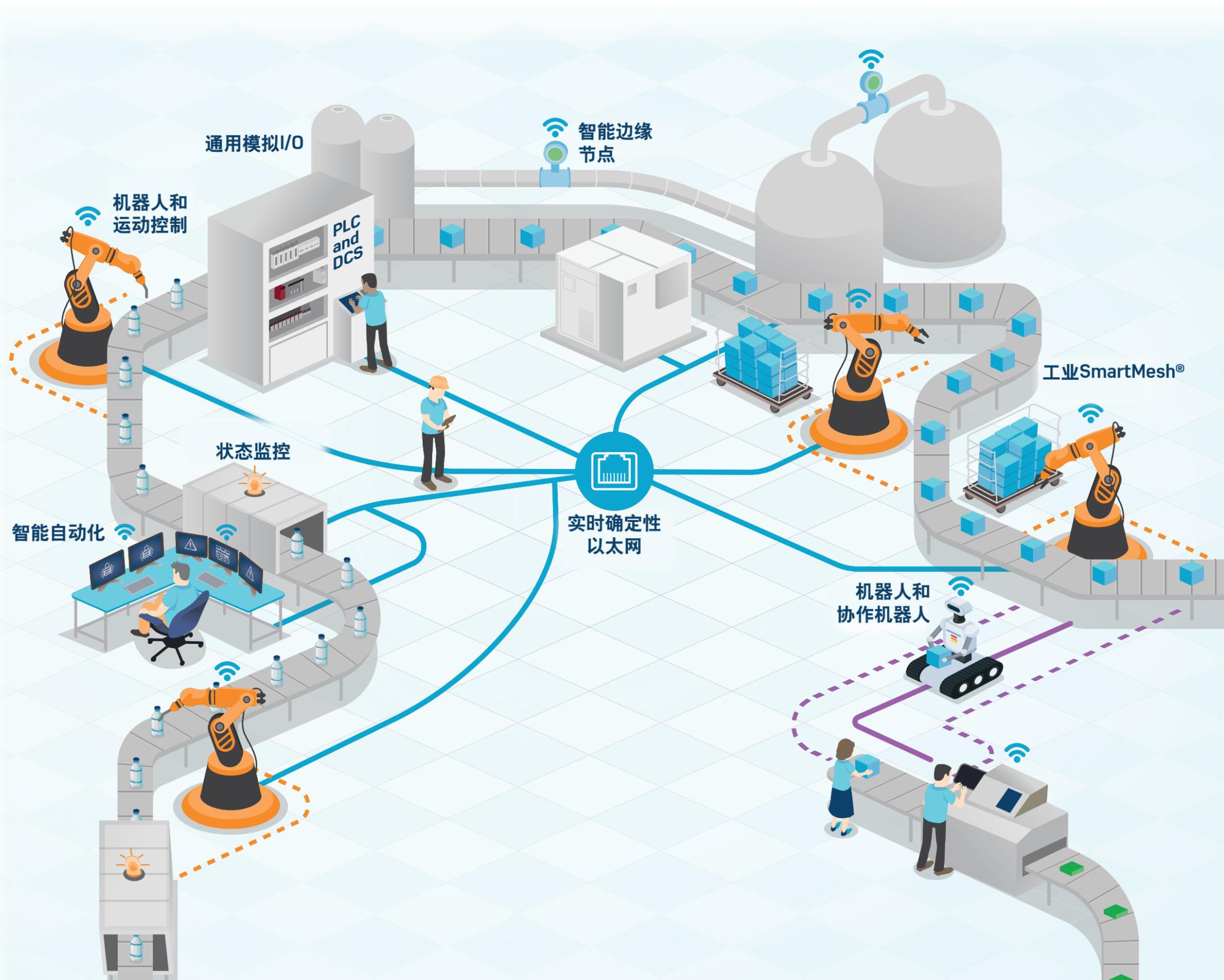
## 安全

如果系统不安全, 则不智能。功能安全普遍适用于具有严格标准化和认证要求的自动化系统。



## 安防

智能机器与工业4.0更高的连接性带来了网络攻击风险。工厂运营者和解决方案提供商需要制定更强有力的网络安全战略, 以提高警惕和抵御攻击。



## 智能情景：软件可配置I/O

# 加速器策略：实现产品组合平台化，降低风险，领先市场

软件可配置I/O在运营层面无疑具有巨大潜力，但与大多数新型工业4.0功能一样，实现广泛普及并使客户充分了解其价值需要时间。本指南旨在讨论如何在今天做好准备以引领市场发展；软件可配置I/O为OEM带来了绝佳的机会，甚至在为客户完全创造价值之前，就能开始斩获价值。“一次建造，经常适应”的机会可为OEM提供直接的商业利益，同时还能让你做好准备，在需求显现之时能快速做出反应，或者（甚至更好的是）采取更加主动的方式，测试市场需求。可以将其视为降低投资风险的一种方式，通过捕获价值取得领先优势，而非试图取得后发优势。

尽可能多地通过软件提供自定义功能，如此即可开发通用性更强的硬件平台。虽然不太可能开发出能满足每个项目的性能需求的单个I/O模块，但是，如果单个模块能够满足全部4种通道类型的需要（数字输入、数字输出、模拟输入、模拟输出），则特定产品线需要的参数变量可能仅为传统模式的1/4。如今，只要模块拥有的通道总数符合特定项目的需要，就可以在安装时指定具体的通道类型。这可以给设备制造商带来很多好处：

- ▶ 缩短市场投放时间，降低开发成本  
(参见下面“统计数字”部分)

- ▶ 适应更广泛客户和项目类型的能力
- ▶ 优化库存管理（原材料、组件和成品）
- ▶ 解放工程资源，挖掘其他新机会，帮助管理工业4.0战略的资源波动性
- ▶ 更快地响应服务和保修问题的能力
- ▶ 销售和营销效率
- ▶ 优化产品认证，降低产品认证风险

与许多工业4.0功能一样（这些功能本质上是从产品级功能中获得系统级优势），向客户证明投资回报可能不如简单的性能和成本评估一样直截了当。设备制造商需要熟练地识别和量化在系统其他地方实现的隐藏投资回报，或者，随着未来适应策略显见成效，在客户发展路线图后期实现的隐藏投资回报。同样重要的是，制造商自己必须更全面地考虑投资回报率，因为产品毛利率并非总能准确地展现机会。在某些情况下，这甚至可能涉及将组织利益作为回报的衡量指标。通过平台化产品和降低复杂性，组织敏捷性和灵活性的价值是什么？

## 统计数字

PLC产品I/O模块的  
典型变体数量：

**50**

单个模块的典型开发成本：

**18** 个月  
(工时)，  
**350,000** 美元

使用软件可配置I/O的模块  
变体数量：

**~10**

开发成本节省潜力：

**\$14M**

## 智能情景：智能程度更高的边缘技术



# 智能产生在数据诞生之处

工业4.0将来自各个要素的智能带到整个生产价值链。这些过程提供了海量的数据。但如果无法理解并以有意义的方式使用这些数据，则大部分的努力都是白费功夫。事实上，麦肯锡<sup>1</sup>的研究表明，实际使用的云数据只有1%或2%。因此，成功的系统必须能够以完全可靠的速度快速捕获、分类、分析和报告数据。

理想情况下，我们希望机器能够持续监控自己的物理状态、环境和过程，以便预测何时会出现问题，并在出现问题时传递信息。我们还希望机器能更快地做出更好的局部决策，通常与其周围的其他机器合作进行。其中涉及大量不同类型和敏感度的数据，要满足不同地方许多不同的需求。显然，这对通信基础设施来说是一个负担，要以足够快的速度和准确度整理出2%的有用数据，这通常超出了云软件和云处理的能力。同时还带来了相当大的安全风险。因此，随着信息量和信息复杂性的不断增长，越来越重要的是，要在整个系统中分配和优化智能，而不是过度依赖云。

根据需要对整个系统的分析功能进行分区，可以构建出高度优化的数据流。边缘设备可以在数据诞生的地方提供有用的洞察力，实现更快的本地化决策，同时将其其他数据转发到云，以进行更繁重的分析和报告。结果会造就优化、高效的流程，提供更可靠的结果，并在此过程中缓解网络方面的挑战。

## 机会

作为另一个例子，边缘智能说明了，为什么需要采用系统级方法来解决问题和抓住投资回报机会，为什么需要确保研发流程能将域、系统和嵌入层次连为一体。商品级检测成本不高，结果让人们产生一种错觉，似乎我们可以将传感器放在任何地方并开始收集数据。但如果我们无法信任结果，说轻点，那只是浪费，说重点，那是巨大的风险。正如许多失败的试点计划将要证明的那样，廉价通常最终会变得昂贵。

<sup>1</sup>麦肯锡“物联网有何新发展趋势？(What's New with the Internet of Things?)”2017年5月

## 加速器策略：在数据诞生之处进行投资，完善整个系统

与边缘分析的概念相伴的往往是这样的假设：其处理需求成本高昂，耗电量大。但情况并非总是如此。现在，尖端的检测技术能够以极高的精度从噪声中提取有价值的信号，并利用嵌入式算法进行实时解读，只需极少的额外处理资源。如此，我们就可以从源头直接获得有价值的见解，无需在整个网络中发送海量的原始数据。利用当今先进的MEMS技术，我们通常可以高效地完成这项工作，通过减少在耗电量大的通信基础设施上传输的数据量，实际上可以达到节能目的。选择拥有合适的域、系统级和信号链专业知识的合作伙伴，共同发现为什么投资建设更好的检测和测量基础设施，能在系统中的其他地方大幅节省成本、提高效率。

## 智能情景：边缘安全，系统方法

# 在重要地点建立安全性

安全性是影响工业4.0普及率的最关键问题之一。为了在整个企业中建设开放的信息流并释放数据的潜力，人们将新机器与设备连接起来，将运营技术(OT)与IT网络融合起来，从云直到边缘全程支持互联网连接。虽然开放性是工业4.0承诺的重要推动因素，但也带来了前所未有的脆弱性。在风险大量存在的背景下——从操作可靠性、安全性，到信息和IP机密性——安全漏洞似乎可能使连接的各种好处黯然失色。

在规划工业4.0战略，评估实施准备情况以及向前发展时，安全性应该是一个基本的风险管理考虑因素。但是，在当今日益复杂的网络中构建安全性的方法远未达到成熟科学的程度。不存在唯一正确的途径，方式、地点和成本等问题往往要视情而定。

## 机会

网络边缘的连网器件数量不断增加，大幅加大了多数工业作业面对的威胁面，随着IT和OT网络的融合，这种暴露风险甚至有增无减。这颠覆了工业环境中传统的安全模型，传统安全模型假设，从物理上隔离OT网络就能实现固有的安全性。结果，这些设备在设计时并未考虑用于自我保护的安全机制。今天，每台设备都有可能联网并共享数据，传统的安全模型失去了发挥作用的机会。因此，至关重要，要在数据诞生的地方，在设备层保护好网络，这样就可以决定应该在哪里发送数据，应该信任哪些数据。

由于其简单性，网络边缘可能是对提升安全性影响最大、效果最显著的地方之一。边缘通常拥有较少的接入点，较少的处理，较少的代码行和较少的互操作。由于对熟练黑客来说，复杂性通常相当于机会，因此边缘的简单性可以提高安全保障水平，确保安全措施的有效性。

然而，我们要知道，在这种情况下，简单并不表示容易。事实正好相反。首先，由于安全链的安全性水平取决于其最薄弱的环节，因此在不了解漏洞的情况下在边缘建立安全性，可能意味着消除威胁与只是改变威胁所在地点这两种后果之间的区别。

此外，边缘技术受到重大限制，往往会妨碍在不增加成本的情况下添加新功能的能力。功耗、尺寸、重量、处理能力和数据管理功能通常在边缘比在堆栈上层更加受限，尤其是在分布式控制和现场应用当中。因此，必须注意评估权衡并制定平衡的分层式方法，确保边缘安全成本不超过收益。



## 加速器策略：投资（或建立伙伴关系），获得系统级安全专业知识

优化安全性需要站在系统层面思考问题，而不只是考虑任何特定设备或端点的要求。可以在整个系统中以各种方式提供安全性——在边缘设备处，在控制器处，在网关处或在堆栈中。在关注如何在网络中任何给定点做到之前，应重点解决哪里和多少的问题。少关注威胁在哪里，多关注哪里有机会增加有效的安全措施，并且尽量减少功耗、性能与延迟之间的权衡。分层安全模式会实现卓越的整体安全态势。

这种模式需要多种技能组合，而这些技能组合通常只能通过紧密协作才能融合起来。一方面，我们需要深入了解网络架构，还要具备映射和评估网络漏洞的能力。另一方面，我们需要掌握相应的领域知识和应用知识，了解在整个运行过程中，需要在哪里并以何种方式采集、处理和使用数据，了解安全漏洞的所有潜在情形和影响。当我们可以从整体上考察这些因素时，我们可以开始对整个系统中的安全要求进行分类和优先排序。

## 加速器策略：集成与补加

系统级安全设计另有一个好处，允许我们从一开始就集成更可靠的安全措施，而不是一路过度依赖插件和补丁。尽管插件可能在某些情况下有效（且必不可少），但内置安全措施受权变措施和漏洞的影响往往较小。例如，在边缘节点处，相比仅仅在现有处理能力之上简单地添加代码和复杂监视功能，基于嵌入式硬件的安全措施受到攻击的可能性要小得多。相比事后简单地打补丁并监测异常情况的做法，这种做法更优越，成本效益更高。

最重要的是，安全方案远远不是简单的“一刀切式”解决方案；对制造商来说，明智的做法是，采用系统级安全模式，超越机器层面，扩大安全专业知识面，系统性地投入时间的资源，或是选择合适的合作伙伴。这样，我们就可以形成合适的模式，尽量减少权衡，把安全根基建在数据源头上——为深化发展奠定安全基础。



## 超越科技

“工业4.0并非一组可以作为纯粹运营升级轻松部署的技术平台。它需要制定明确的战略和最高管理层的承诺；关键运营活动的转型；以及对跨越公司内部界限的协作的深刻理解，很可能还包括对与共用相同平台和技术的其他公司进行的协作的深入理解。” —*strategy+business*, 2018年秋

俗话说，不要误以为看得清等于距离短。工业4.0不仅仅是一系列的运营升级。这是一场商业革命，为其赋能的是不断融合的强大网络-物理技术，而这些技术则消除了古老的界限。此时此刻，这场革命正在进行。置身局外的风险太大。核心机遇和挑战在于在物理世界与数字世界之间建立桥梁。最大的问题是如何以适当的方式，从本站抵达下一站，如何从公司、客户和市场斩获最大价值。这是一个很难独自回答的问题。我们必须利用不断发展的工业4.0生态系统，建立联盟。寻找合适的盟友——能够从业务和技术角度补充、扩大和丰富内部专业知识的组织机构——有助于我们制定更强大、更务实的战略并加快前进的步伐。

## 加速器策略：与ADI 公司合作

工业4.0旨在构建和利用网络-物理系统以实现新的可能性。工业4.0源于我们以前所未有的新方式，打通物理世界和数字世界的的能力；50多年以来，ADI公司一直是这个领域的领导者和先驱者。但我们不是典型的半导体公司——我们在主要市场不断突破硅技术的界限，投入巨资，大力发展软件、系统专业知识和领域知识。我们将这些知识与无与伦比的模数技术——检测、测量、解读、连接、电源和安全等技术——相结合，站在系统层面帮你克服挑战，帮你找到取得成果和业务效果的最佳方式。

让我们助你一臂之力，凭借未来发展路线图，加快上市步伐，创造并获取更多价值，进行合理投资。

**全球总部**  
One Technology Way  
P.O. Box 9106, Norwood, MA  
02062-9106 U.S.A.  
Tel: (1 781) 329 4700  
Fax: (1 781) 461 3113

**大中华区总部**  
上海市浦东新区张江高科技园区  
祖冲之路2290号展想广场5楼  
邮编: 201203  
电话: (86 21) 2320 8000  
传真: (86 21) 2320 8222

**深圳分公司**  
深圳市福田区  
益田路与福华三路交汇处  
深圳国际商会中心  
4205-4210室  
邮编: 518048  
电话: (86 755) 8202 3200  
传真: (86 755) 8202 3222

**北京分公司**  
北京市海淀区西小口路66号  
中关村东升科技园  
B-6号楼A座一层  
邮编: 100191  
电话: (86 10) 5987 1000  
传真: (86 10) 6298 3574

**武汉分公司**  
湖北省武汉市东湖高新区  
珞瑜路889号光谷国际广场  
写字楼B座2403-2405室  
邮编: 430073  
电话: (86 27) 8715 9968  
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. T20996sc-0-11/18(A)

[analog.com.cn](http://analog.com.cn)