

## 提高机械设备的互联程度和智能化水平

### 概述

众所周知，技术正在推动制造行业发生重大变革。在一系列不断变化的趋势影响下，我们正在见证一场新的工业革命。站在这场变革前沿的是以全数字化武装起来的颠覆者。这场变革不仅给制造企业带来了翻天覆地的变化，也影响到那些为制造企业生产机械设备的公司。

如今，互联机械设备作为一个新兴领域应运而生，该技术承诺能够为制造企业和机械设备制造商带来强大的新功能。互联机械设备利用物联网 (IoT) 技术将机械设备和工厂机器人与工厂外部联系起来，最终连接到制造这些设备的制造商。

通过将运行数据共享给最了解机械设备的人员，机械设备制造商和制造企业都能获得新的机会；机械设备制造商将能够更快地安装和设置他们的机械设备；制造企业则能够在机械设备制造商的帮助下提前发现问题，从而在生产活动被迫中断之前安排维护事宜。当问题发生时，制造企业和机械设备制造商可以在更短的时间内追溯到问题源头，并且更迅速地修复。

本白皮书将探讨丰富的思科® 解决方案产品组合如何帮助制造企业和机械设备制造商，实现向互联机械设备的过渡。我们将谈到推动制造业走向全数字化的趋势，以及机械设备嵌入式解决方案所带来的价值。此外，我们还将介绍组织在向互联机械设备迁移的各个阶段所能实现的部分业务成果。

### 推动机械设备加速互联的趋势

随着行业形势发生变化，制造企业迎来许多新的挑战：他们不仅需要努力接受新技术，还要克服新的市场挑战并满足不断变化的客户期望。其中一些主要趋势包括：

#### 实现融合

在工业 4.0 等计划和工业互联网联盟等组织的带动下，制造企业开始重新思考如何看待价值链。IP 网络使机械设备与工厂之间的一体化程度更加紧密，同时，工厂网络与企业网络之间的界线也变得更加模糊。制造企业正在从传统的孤岛式方法转变为流程式方法，并开始设法将运营活动合并到单一网络平台。

有预测指出，目前全球范围有 6000 万台正在工厂服役的机械设备，其中有 90% 未连接到网络，有 70% 已服役 15 年以上。\*

\* 《2014 年机械设备报告（思科专属）》，IHS；《2015 年制造业物联网》，PWC；《2013 年颠覆性技术报告》，McKinsey

## 向数据驱动型制造业过渡

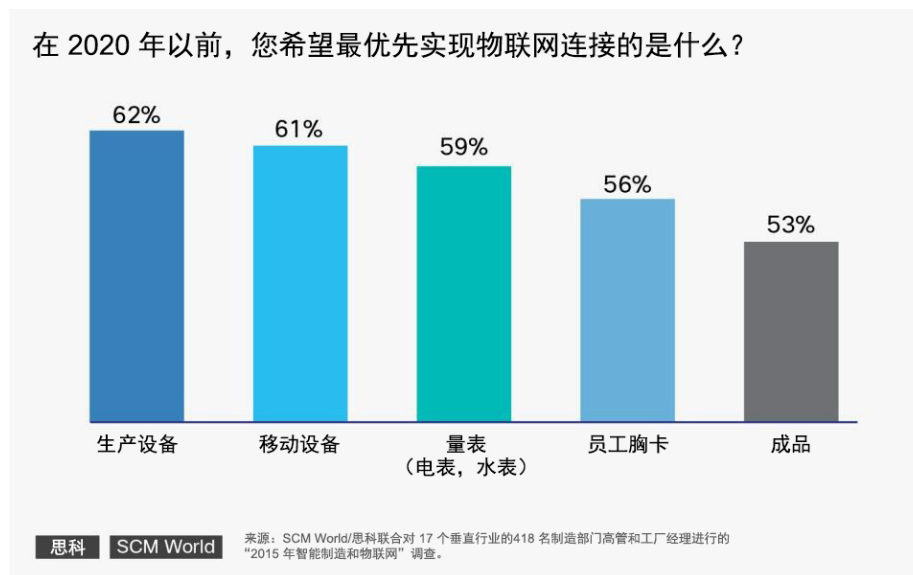
大数据正在改变各行各业的面貌，制造业当然也不例外。随着物联网的兴起，来自机械设备、传感器、员工和工作场所的数据如潮水般涌现。制造企业希望将所有这些数据用于全面质量管理 (TQM)，以实现实时质量控制，并为在线返工提供支持。因此，他们期望原始设备制造商 (OEM) 能够提供主动的设备综合效率 (OEE) 警报，以帮助操作人员更好地了解实际情况。他们还想方设法让单元式生产变得更加灵活，能够随着需求的变化快速更换机械设备。

## 确保生产与设备安全

威胁形势今非昔比，对制造企业来说，强大的安全保护已变得前所未有的重要。随着工厂车间与企业流程的联系日益紧密，安全问题已经超出企业的范畴，开始威胁到机械设备和工厂生产。为了阻止这种威胁，制造企业纷纷转向新的业务模式与合作模式，以期建立更加高效的安全战略。他们开始更密切地关注组织边界，并开发有助于跨整个组织和整个供应链提供安全保护的框架。

可以说，制造业全数字化转型已经开启，而且在不断加快步伐。在近期的一项调查中<sup>1</sup>，SCM World 向工厂经理和制造部门高管询问了他们目前已经连网和未来计划连网的“事物”。结果显示，生产设备在各种事物中具有最高的连网优先级：62% 的受访者计划在 2020 年以前将这些资源连网。

图 1. SCM World 连网优先级调查结果



<sup>1</sup> SCM World/思科联合对 17 个垂直行业的 418 名制造部门高管和工厂经理进行的“2015 年智能制造和物联网”调查。

## 增强技术，降低成本

制造企业向连网程度更高的工厂设备迁移的另一个原因在于，新技术有助于降低成本并提高机械设备的智能化水平。此外，新技术还能创造有利条件，让制造企业能够以基于平台的大规模自动化方法实现机械设备的连接、监控和优化。现在，借助不断进步的技术，机械设备可以作为全局系统的一部分运行，而不再是作为孤立的单点系统运行。过去，机械设备虽然可以连网，但是相关的单位成本高得惊人。而今，随着融合成为一种趋势，在思科等创新者的努力下，机械设备连网的单位边际成本已显著降低。

## OEM 开始关注新的优先要务

原始设备制造商 (OEM) 也开始出现新的迫切业务需求。他们专注于提供更出色的客户体验，并实现兼顾 OT 和 IT 支持模式。他们还注重保护机械设备的安全性，同时越来越多地关注售后服务。由于客户要求最大限度保证可用性和正常运行时间，OEM 也在努力变得更敏捷更主动。为此，他们开始寻找能够实现远程部署和配置的解决方案。与此同时，他们希望借助远程连接和远程监控来控制支持成本，并加强对维修备件和工具的管理。在这些趋势的驱动下，机械设备制造商与客户之间形成了一种新型的战略合作伙伴关系：一种以分享利益、共担风险为基础的关系。连接和远程访问是实现新的机械设备即服务 (MaaS) 业务模式的基本功能。

“如今，产品设计师必须考虑扩展外型、适配性和功能，使产品具备连接能力和智能功能，以便充分利用物联网环境的优势。另一方面，制造这些产品的工厂也必须设计为支持使用智能互联设备、机械、系统和业务流程。在很多情况下，这些智能“连接”会延伸到工厂之外，与价值链合作伙伴连接到一起。”

- “互联智能机械设备”，ARC Advisory Group

## 机械设备嵌入式解决方案的价值

为什么您要将网络、计算和安全功能嵌入机械设备，或机械设备附近的其他设备？通过把这些高级功能引入网络边缘，机械设备制造商和制造企业都能获得诸多优势。

**控制器负载分流** - 将丰富的功能嵌入机械设备可以减少机械设备控制器上的资源耗用。您将能够在不影响控制软件和配置的情况下轻松添加或更新各种功能。此外，使用共享式以太网背板集成外部设备可以实现即插即用，免除拆解和组装的麻烦。

**可扩展性** - 与过去相比，机器人和机械设备不再完全孤立，而且系统性有所增强。外部化的网络结构有助于机器人和机械设备更轻松地实现扩展。

**集成** - 网络设备连接到机械设备后，可以更轻松地执行寻址、身份、安全、发现、拓扑和计算服务。

**安全性** - 附加的网络设备可以代表机器人执行各种安全服务，例如身份、加密、指纹认证服务和数据通信等。这样一来，机器人就能在保持相对孤立的同时，实现安全的数据传输。

**简化部署** - 采用开放架构的嵌入式交换机有助于使开发活动侧重于与机器人或 CNC 控制相关的核心功能，并加快开发步伐。开放架构还能推动制造企业采用更加灵活的模块化软件、安全和计算模型。

## 互联机械设备转型之旅

随着最迫切的业务需求发生变化，制造企业无论大小都开始越来越注重提高自己的敏捷性。他们集中精力提高质量和生产效率，并实施更加主动的维护流程。与此同时，他们开始寻找更优秀的以服务为基础的方法，并将风险分担给战略合作伙伴。对制造业机械设备制造商来说，这些都意味着新机遇。

通过与最了解机械设备的机械设备制造商共享数据，双方可以显著提高机械设备的性能。机械设备制造商可以与客户合作，帮助客户优化购买和使用机械设备的方式。他们还可以开发自己的业务模式，从常规的资本销售模式，转变为能够为客户带来更多价值的服务模式。

不过，每家制造企业的情况不尽相同，向互联机械设备转变是一个长期的过程。

图 2. 互联机械设备转型之旅

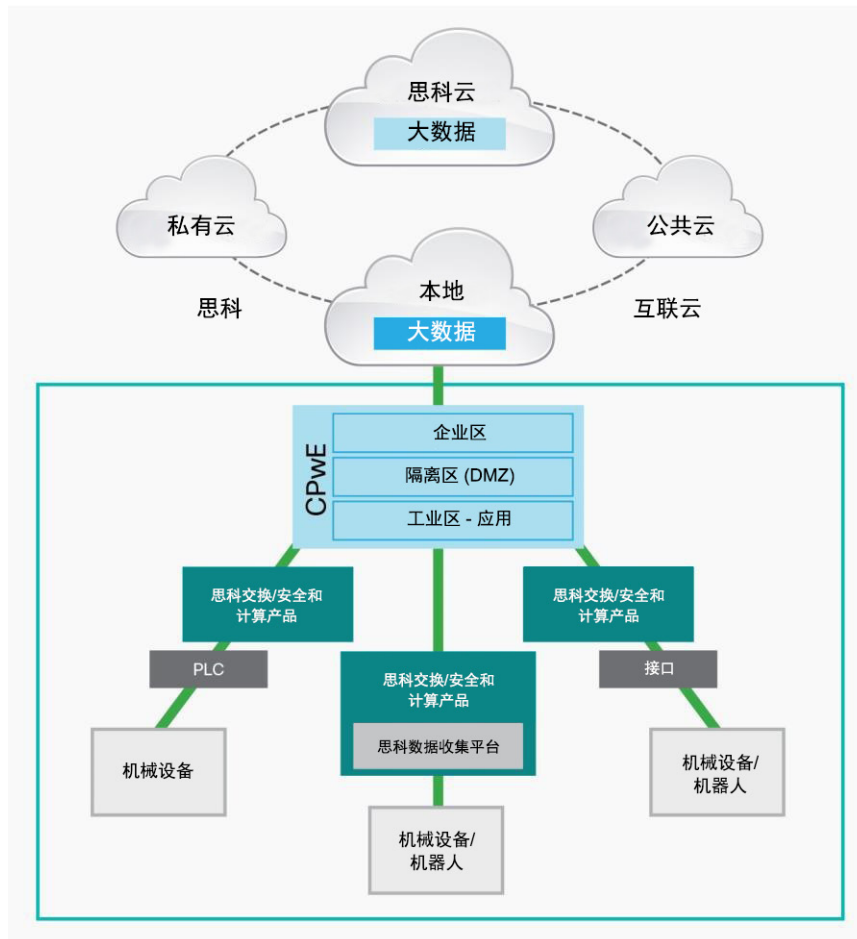


### 机械设备连接阶段：增长的基础

向互联机械设备转型的第一步，是注重保护制造业机械设备的安全性，并优化这些设备的客户体验。这将在很大程度上影响机械设备的销售、制造和调配方式。机械设备连接有助于实现以下目标：

- 快速试车
- 机械设备安全
- 基于模板的机械设备调配

图 3. 推动机器、控制和整个工厂实现基于标准且可以重复的快速集成。



### 机械设备数据集成平台阶段：分析和情报

对于机械设备制造商来说，提供机械设备连接仅仅是转型过程的第一步。在机械设备集成平台阶段，机械设备制造商需要将连接扩展到工厂车间以外，让制造企业能够享受制造业物联网创造的数据财富。为此，就需要将机械设备连接到所有工厂系统、数据系统，以及那些以可视方式展示性能、效率和质量的系统。

在这个阶段，机械设备制造商应在合作伙伴的协助下，将机械设备集成到制造环境。由于在不同的行业和地理位置，制造企业所采用的标准和技术会有所不同，所以机械设备制造商必须采用开放的方法。在机械设备集成平台阶段，制造企业可以优化 OEE 并获得以下优势：

- 工厂和本地集成
- 机械设备 OEE 监控
- MTC 和 OPC 负载分流
- 大规模工厂数据收集
- 高级安全合规性和策略
- 流程运行状况
- 支持未来高级功能（如 MaaS、云监控和远程访问）的平台

## MaaS 阶段：更密切的合作，更丰富的功能

在 MaaS 阶段，机械设备制造商的价值主张将从工厂层面上升到整个公司/全球层面。他们不仅能帮助制造企业满足工厂特定需求，而且能满足制造需求。他们将以一种风险分担模式参与到客户的业务活动中，并负责提供预测性维护、质量改善和流程优化等功能。第 7 页的 FANUC 案例研究提供了这方面的更多详细信息。

借助互联机械设备平台，机械设备制造商及其客户可以随时从机械设备中实时提取所需数据。这有助于实时掌握机械设备的运行状况，并持续优化机械设备及其性能。制造企业将能够提前预知可能出现的问题，并向机械设备制造商咨询适当的缓解措施，然后主动采取行动，而不是只能在换班报告、每周报告或季度报告中调查问题的具体情况。这个阶段可以提供的优势包括：

- 身份安全框架
- 机械设备云连接框架
- 机械设备调试
- 预测性维护支持
- 双向数据和可扩展数据收集的安全性
- 远程访问安全
- 其他高级功能（例如云端机械设备运行状况监控、预测性维护、远程升级和分析）

## 高级机械设备优化阶段

互联机械设备转型过程的最后一个阶段是利用智能网络，轻松访问高级分析和各种丰富的功能。在这个阶段，制造企业可以享受时间敏感型网络和其他诸多优势：

- 基于标准的高速机械设备 I/O 和控制网络
- 高级控制与网络人机界面 (HMI) 可视性的集成
- 高级分析

## 灵活且可扩展的互联机械设备基础

新的思科互联机械设备解决方案可以帮助机械设备制造商做好准备，充分把握全数字化制造业所带来的新机遇。该解决方案可以为机械设备制造商及其最终用户（制造企业）提供嵌入机械设备（或相邻设备）的交换、安全和计算技术。它还具备边缘分析和云分析功能，可以为预测性机械设备监控和维护提供支持。

思科解决方案经过专门设计，不仅基于开放标准和开放技术，而且能够与现有制造环境无障碍互通，可通过扩展为整个互联机械设备转型过程提供支持。借助灵活且立即可用的思科互联机械设备平台，机械设备制造商可以获得以下优势：

### 提升客户价值

- 监控机械设备系统的运行状况
- 实现持续的工具和流程优化
- 提高生产力，避免停机

### 提高试车和生产效率

- 实现预测性维护
- 支持远程试车、监控和响应
- 借助虚拟服务实现全球覆盖

### 优化安全性和性能

- 采用可重复的机械设备模板
- 增强机械设备的安全性，实现安全访问
- 支持基于标准的即插即用连接

### 创造更多收入流

- 获得对 MRO 业务的控制
- 通过 MaaS 产品/服务提高价值
- 提供远程专家服务

## FANUC 通过减少停机时间避免数百万美元的损失

FANUC Robotics America 一直致力于将互联机械设备解决方案运用到生产活动中，是这一领域的积极创新者。2014 年，该公司与思科携手，对多家大型汽车制造商开展了一项为期 12 个月的零停机时间 (ZDT) 试点项目，旨在减少停机时间并提高 OEE。

试点项目取得成功后，FANUC 开始进一步扩大部署范围，并将其制造机器人连接到部署环境。该系统可以主动检测设备或流程中潜在的问题，并在出现意外停机之前发出通知。通过这种方法，FANUC 及其客户可以在预定的停产时间内安排和执行维护，从而避免影响正常的生产活动。

### 通过应用大数据获得实时洞察力

FANUC 与思科的解决方案的核心，是在网络边缘和云端执行的大数据分析。FANUC 机器人配有传感器，可持续收集与温度、循环、机械设备操作人员的活动和其他指标相关的数据。系统随即会动态分析这些数据，以预测轴承或传感器等零部件的磨损情况。

过去，这些零部件的维护工作只能在部件出现故障时经技术人员手动检查后才能确定。借助 ZDT 解决方案，可以通过安全的思科网络将机器人连接到工厂网络，并进一步连接到工厂内的思科边缘计算数据收集器。该解决方案会将相关的维护数据转发到思科云。在那里，分析引擎会捕捉超出范围的异常数据，并预测是否需要维护。如果需要更换零部件，云应用会向 FANUC 服务人员和客户（制造企业）发出警报，提醒需要更换零部件。零部件会自动发货，并在下一次计划的预定维护时间到达工厂。

这种有计划的主动式维护可以避免巨额损失。据某汽车制造商估计，计划外停机导致的生产损失多达每分钟数千美元。就避免停机而言，FANUC 帮助这家客户避免了约 4000 万美元的损失。

FANUC Robotics 北美首席执行官 Rick Schneider 表示：“防止计划外停机可以为我们的客户避免巨额损失。因此，具备 ZDT 技术的 FANUC 机器人拥有不可估量的价值。多亏了思科，我们才能为客户提供这种新价值，并重新构想我们的售后服务和技术支持的市场进入战略。”

## 了解详情

作为全数字化转型领域的领导者，思科可以作为制造企业和机械设备制造商的理想合作伙伴，帮助您把握制造业的新一轮变革浪潮。思科致力于将孤岛、经过处理的数据和通信连接到一起，一同整合到一个集成的交换矩阵和设计之中。为了充分实现全数字化制造业的真正潜力，许多公司选择思科作为可靠的合作伙伴，帮助他们完成全数字化转型。有关更多详情，请访问 <http://www.cisco.com/go/connectedfactory>。




**美洲总部**  
Cisco Systems, Inc.  
加州圣何西

**亚太地区总部**  
Cisco Systems (USA) Pte.Ltd.  
新加坡

**欧洲总部**  
Cisco Systems International BV  
荷兰阿姆斯特丹

思科在全球设有 200 多个办事处。地址、电话号码和传真号码均列在思科网站 [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices) 中。

 思科和思科徽标是思科和/或其附属公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。有关思科商标的列表，请访问此 URL：[www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks)。本文提及的第三方商标均归属其各自所有者。使用“合作伙伴”一词并不暗示思科和任何其他公司存在合伙关系。(1110R)