



# 智能制造 以物联网构筑新的竞争力

云计算、大数据和物联网技术的应用，掀起了以智能制造为代表的全球性新工业革命。华为推出智能制造解决方案，联手工业合作伙伴，帮助制造企业实现数字化转型，构筑新时代的竞争优势。

文/张明威 周亚灵 毛飞翔

近年来，与移动互联网行业的蓬勃发展相对应的是，传统工业增速放缓，制造企业的生产成本高企，效率低下和创新能力不足的问题日益凸显。

2011年到2015年，全球工业生产率年均增速由之前20年的4%下降到1%；制造业的人力成本在不断上升，以中国为例，2014年的劳动力成本比起2004年增加了2倍，同期生产力的增长远

低于成本的增加。同时，传统制造企业的创新主要聚焦在业务产品延展，如自身产品的性能指标等，整体创新乏力。

## 新工业革命浪潮来袭

制造业是立国之本。主流制造强国根据自身在全球产业链中的位置，纷纷推出产业政

## 华为联合合作伙伴推出智能制造整体解决方案，从终端设备/传感器、接入/传输网络、能力开放平台和上层应用四个方面助力工业企业实现智能制造。

策，推动制造业的数字化转型，以保持竞争优势。如2013年，德国提出“工业4.0”战略，建设高端智慧工厂和智能制造创新中心；法国提出“新工业计划”，计划孵化34个项目，从新一代高速列车到电动飞机，从智能纺织到未来工厂；美国提出“制造业创新网络计划”，建立45个创新中心，孵化智能制造创新技术；日本发布“制造白皮书”，提出“社会5.0”计划，发展机器人、新能源汽车、3D打印等；2015年，中国提出“中国制造2025”战略，加速制造业转型升级；英国推出“制造2050”战略，推进制造和服务融合，提高技术工人数量。

在推动智能制造的创新过程中，德国、美国和中国发展最快，分别成立了德国工业4.0联盟、美国工业互联网联盟（IIC）和中国工业互联网产业联盟（AII）。德国工业4.0平台已孵化130多个创新项目，涉及的领域包括个性化生产、自适应工厂、自组织及自适应物流、人机接口技术、智能化产品研发及生产等；美国IIC发布30多个测试床以及60多个项目，涉及能源电力、工业制造、交通、医疗、农业、智慧城市等多个行业的创新应用；中国AII会员数量已达404家，发布20多个测试床、17个工业互联网优秀应用案例、8个工业互联网大数据应用案例，测试床覆盖离散制造、能源与公共事业、港口物流和基础医疗等领域，在智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、生产过程监控与优化和设备远程运维方面有众多优秀应用案例。

### 物联网助力智能制造

为帮助传统制造企业迅速开展数

字化转型，华为依托强大的ICT技术能力，联合合作伙伴推出智能制造整体解决方案，从终端设备/传感器、接入/传输网络、能力开放平台和上层应用四个方面助力工业企业实现智能制造。

在终端设备和传感器层，华为与工业合作伙伴联手，推动传统制造哑终端的智能化改造，实现设备数据上报和指令接收。改造有两种方式：

**增加无线芯片：**在制造终端上增加eLTE芯片或NB-IoT芯片，终端产生的数据通过芯片直接接入eLTE或NB-IoT网络，实现制造数据采集和指令下发。

**LiteOS操作系统：**制造终端嵌入Huawei LiteOS物联网操作系统，简化了设备与云端互通的开发工作量。

在接入/传输网络方面，华为提供有线和无线结合的网络接入方式，确保制造设备的稳定接入。

**有线接入：**华为提供EC-IoT（边缘计算物联网）网关，支持多种接口和协议，方便不同类型的制造设备接入，通过网关提供的边缘计算功能，可以便捷地进行应用开发和部署，实现对设备的实时管理和维护。

**无线接入：**提供eLTE和NB-IoT两种方式。在企业内部，企业通过自建eLTE专网，可以实现宽带、窄带、集群等功能的统一接入，实现AGV调度、摄像头接入、生产设备信息采集、资产盘点、能耗监控、气体监控和集群通信等功能，帮助企业实现一网多能，减少内部网络数量，降低管理和维护成本；在企业外部，华为提供的NB-IoT芯片可以嵌入到设备中，通过运营商的NB-IoT网络进行数据传输，实现设备信息的上报。

在平台方面，基于华为云提供一站式的云服务组合，涵盖物联网平台、IaaS、数据库、大数据分析、安全、应用等，并且针对IoT场景给出典型参考架构和各领域云服务的优化特性。其

中，OceanConnect物联网平台能够实现IoT设备的连接管理、统一接入、可视化设备管理、大数据分析和能力开放。

**一站式连接管理：**向个人和企业提供设备管理、运营管理、管道管理、故障诊断、Dashboard、自动化监测等M2M连接管理能力，同时通过API，向外部应用开放集成能力。

**海量设备统一模型、快速接入：**OceanConnect物联网平台对于南向接入大量丰富的设备，提供统一快速的接入能力，具备屏蔽接入协议的差异性，应用与设备解耦，为北向应用提供统一的模型使用设备数据。OceanConnect物联网平台对于不同协议的适配，通过云网关、终端侧Agent/SDK来实现。

**可视化设备管理：**为物联网设备提供升级、诊断、远程操作以及可视化管理的能力，实现远程配置、设备信息状态查询、远程诊断及升级更新，和基于标准LWM2M的设备管理。

**数据分析：**OceanConnect物联网平台提供二次开发，支持新业务的实时和离线分析及数据开放。通过建立大数据分析模型，进行行业数据统计，为企业提供基础信息资源使用、企业业务数据、用户行为、地理位置等各类大数据信息和分析统计服务。

**能力开放：**把网络能力、连接能力、设备管理、大数据应用等统一开放给企业，支持企业快速构建应用。

在应用层面，华为通过与合作伙伴合作，把制造相关的MES、CAD、CAE、ERP和其它制造业应用构筑在华为的OceanConnect物联网平台和公有云上，方便制造企业进行业务系统的构建。同时，华为积极联合行业ISV、IoT生态伙伴，构建场景化物联网解决方案，加快垂直行业的IoT应用创新。

## 智能制造实践案例

### 华为松山湖工厂

华为在东莞松山湖工厂部署了基于eLTE技术的智慧工厂解决方案，支持的业务有视频监控、AGV控制、机器人状态数据回传、设备数据采集、设备能耗监控、资产盘点、人员和关键资产定位等。其中设备能耗监控、资产盘点采用eLTE-IoT窄带物联方案，其余业务采用LTE-U宽带技术。方案部署后，生产效率提升30%，运营成本降低20%，能耗降低10%。

### 汽车制造业

华为联合机器人制造商KUKA在某汽车制造厂测试基于eLTE-U的智能工厂解决方案，主要用于机器人状态信息上报。未来，该合作项目将通过增强网络连接性，使能更多无线业务，譬如移动机器人、AGV、边缘网关，以验证更多基于LTE和5G的Use Case，并优化现有生产线，提升生产效率，缩短产品发布周期。

### 电梯行业

华为联合工业巨头GE为某电梯厂商提供售后智能化服务，利用EC-IoT网关采集电梯运行过程的数据，通过大数据分析，实现对电梯的预测性维护，电梯故障时间降低90%，运维成本下降50%。

### 石油化工行业

九江石化通过部署基于华为eLTE的智能工厂解决方案，实现炼化的智能巡检和危险气体的智能化监控。智能工厂建设完成后，九江石化在安全环保、节能减排、降本增效、绿色低碳等领域都有新的突破。H

华为在东莞松山湖工厂部署了基于eLTE技术的智慧工厂解决方案，支持的业务有视频监控、AGV控制、机器人状态数据回传、设备数据采集、设备能耗监控、资产盘点、人员和关键资产定位等。