

面向未来，构建工业互联网发展基础

——工业互联网网络连接白皮书介绍

Proactively support advanced manufacturing industry

主讲人：张恒升

工业互联网产业联盟网络连接特设组 联执主席

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2018

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET
SUMMIT 2018

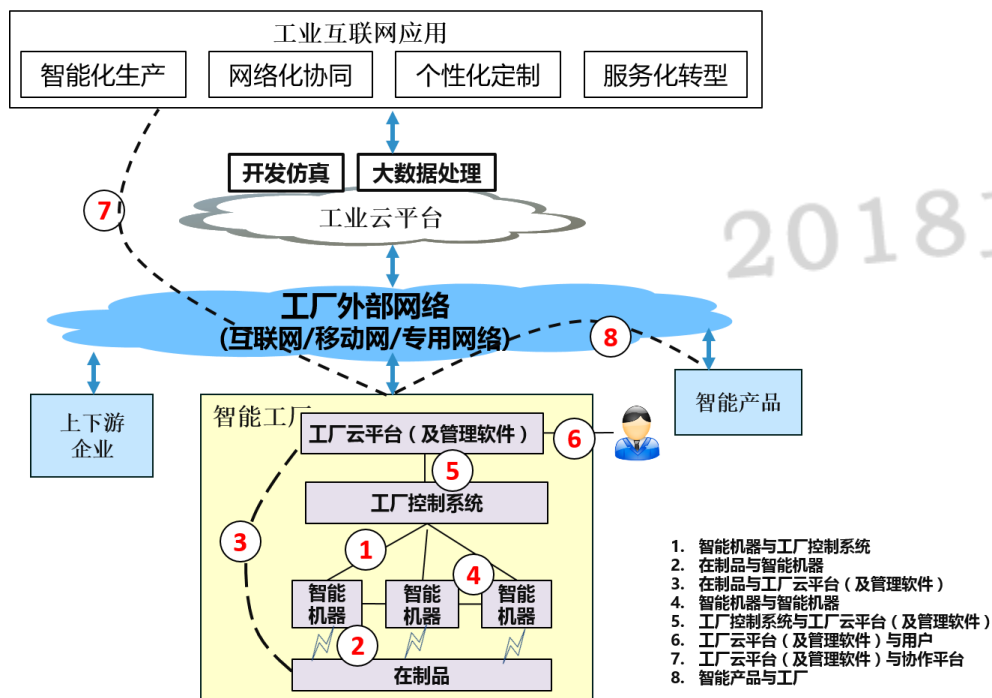
目录

Contents

- 1 背景
- 2 网络连接体系架构
- 3 网络互联
- 4 数据互通
- 5 工业互联网网络部署演进

网络是基础

2016年工业互联网产业联盟发布了
《工业互联网体系架构（版本1.0）》



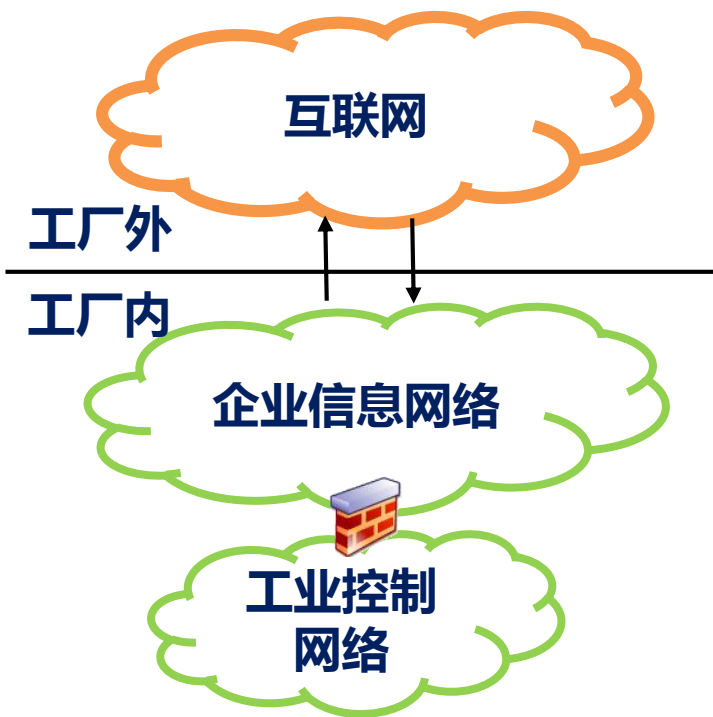
2017年10月30日国务院常务会议通过《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》



夯实网络基础：推动网络改造升级提速降费。

2017年6月All网络连接特设组成立。

网络连接白皮书编写组



网络难互联，数据难互通

网络割裂，能力单一

- 互联网仅用于商业信息交互
- 企业信息网络难以延伸到生产系统
- 大量的生产数据沉淀、消失在工业控制网络

VS

智能化生产

个性化定制

网络化协同

服务化延伸

工业互联网网络连接白皮书编写组：

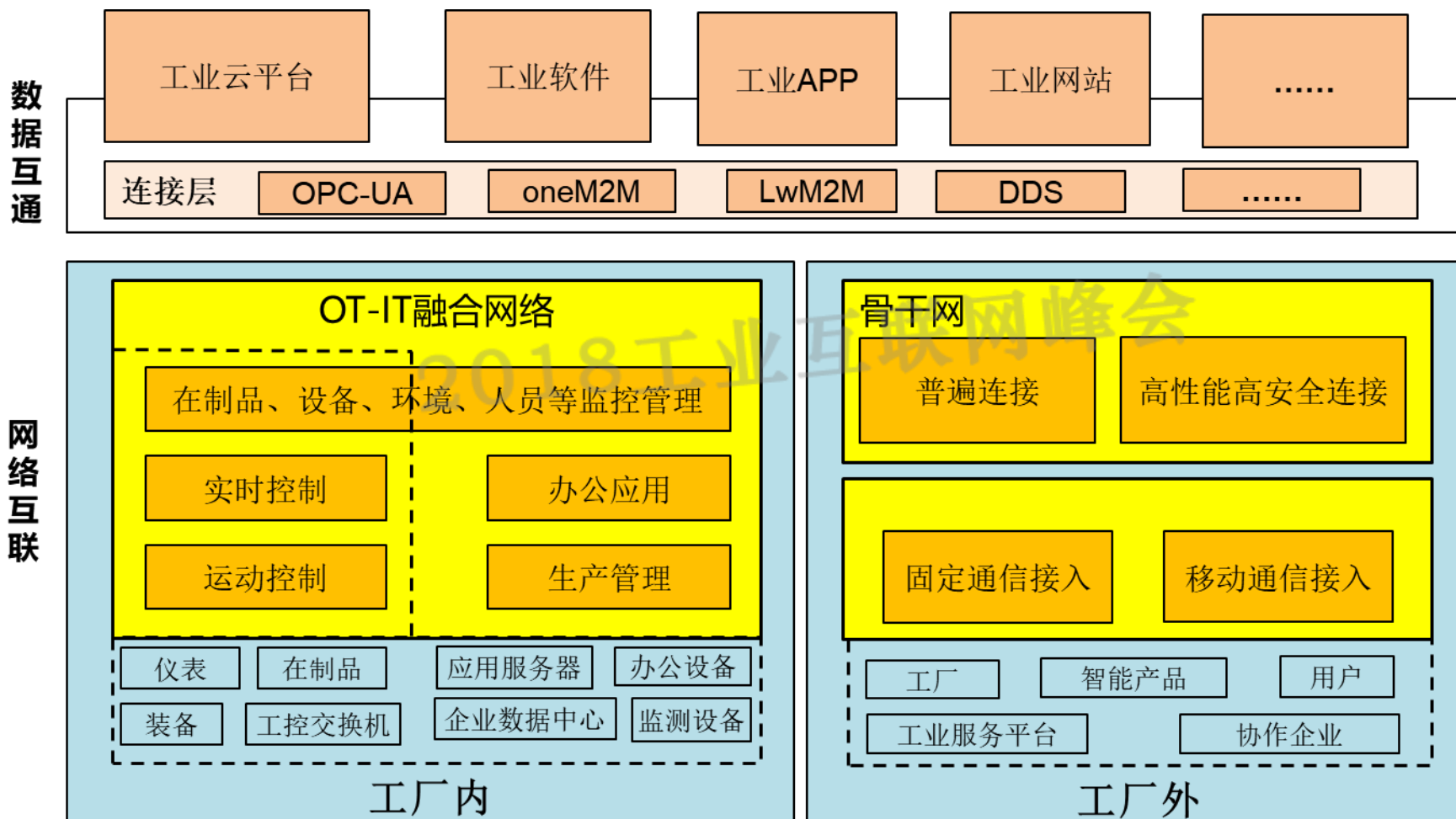
信通院、华为、沈自所、中国电信、中兴、中国移动、施耐德、大唐、恩易通达、沈阳机床等单位共同起草白皮书。

面向对象：工业企业、网络服务提供商、设备生产商等。

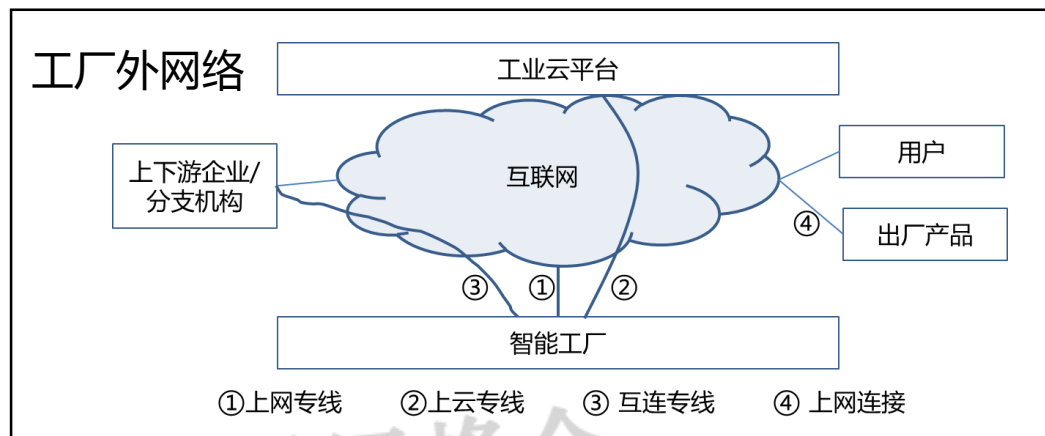
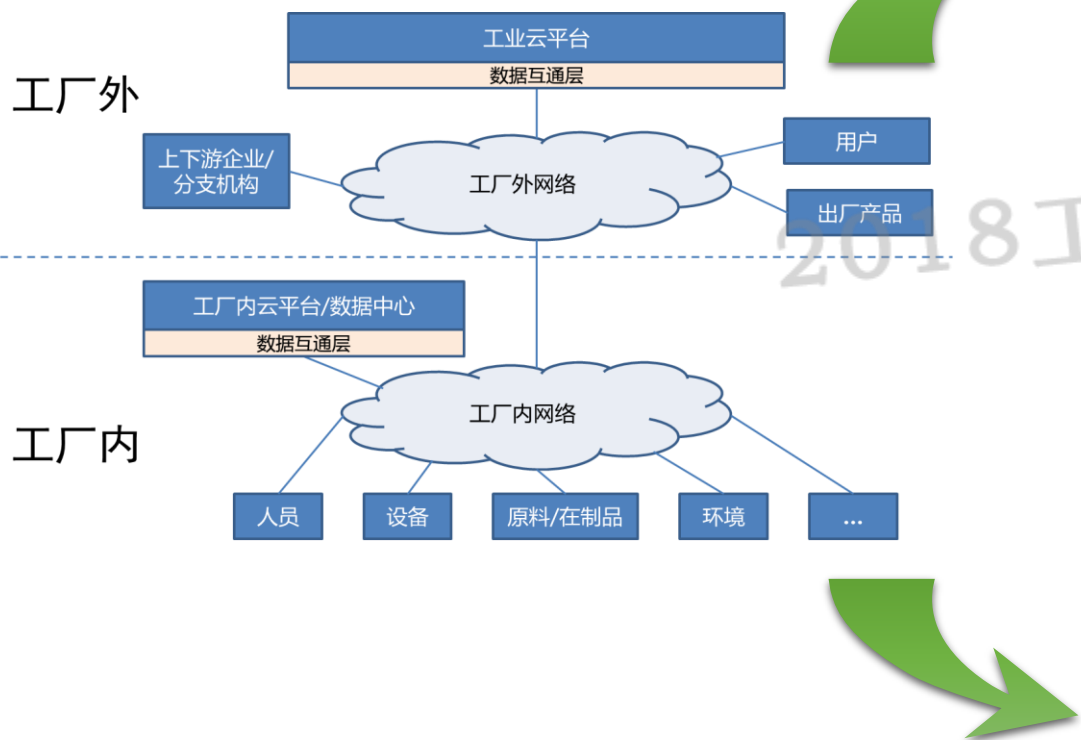
网络连接体系架构

2018工业互联网峰会

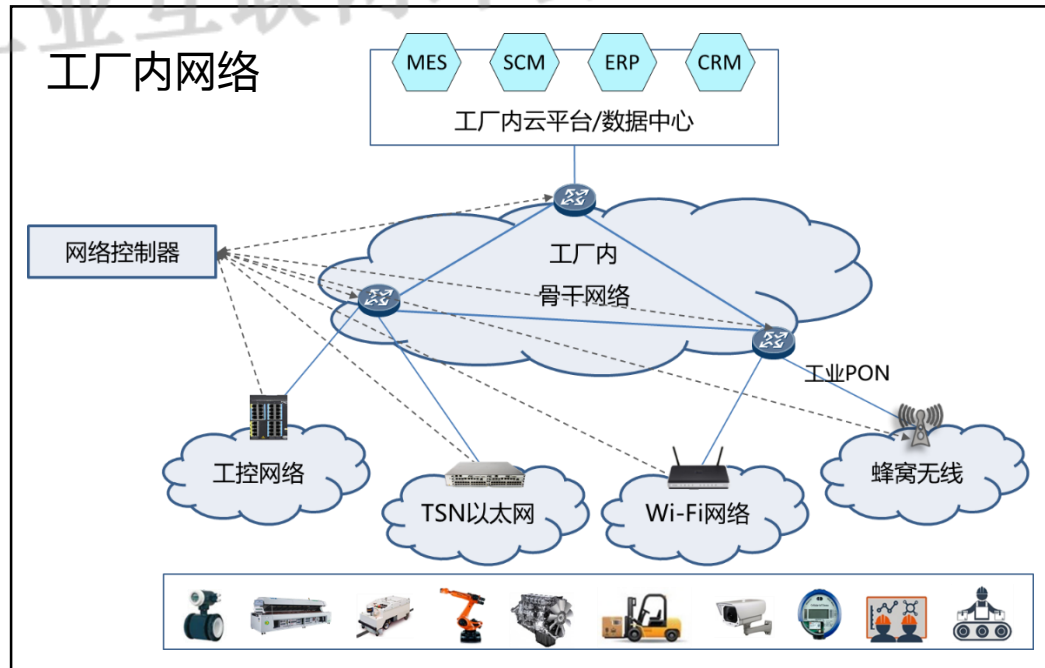
工业互联网网络连接体系架构



网络连接实现视图



工厂外网络用于连接智能工厂、上下游企业、工业互联网平台、智能产品与用户等主体。



工厂内网络用于连接人员（生产人员、设计人员等）、机器（生产设备、办公设备等）、材料（原料、在制品、成品等）、环境等要素。

2018 工业互联网峰会

网络互联

工厂内网络发展趋势



工厂内网络关键技术-TSN

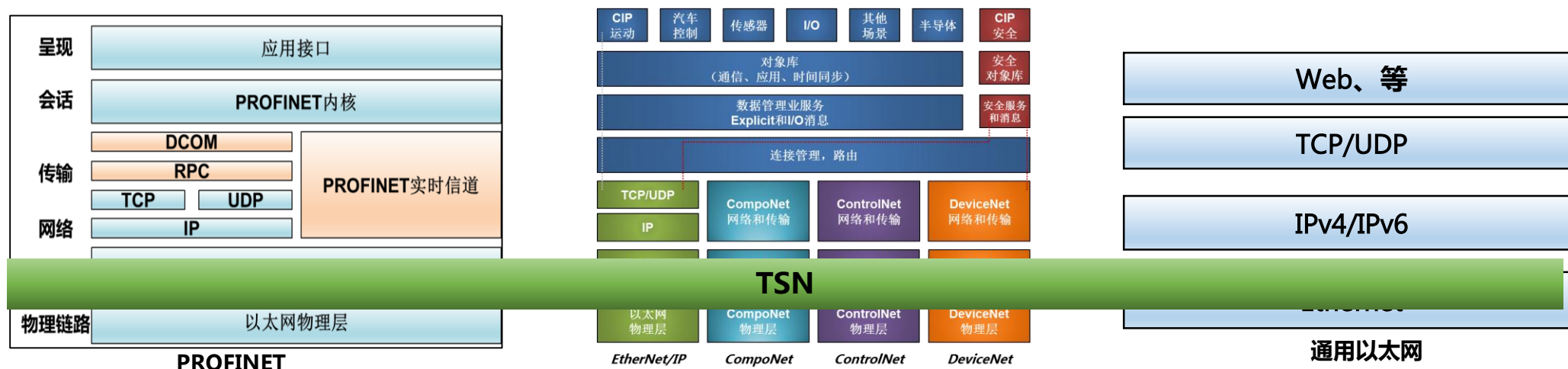
TSN是IEEE 802.1工作组正在研究制定的一系列标准。

➤ TSN统一工业以太网标准

- TSN成为业界共识的工控通信网络向1G接口演进的解决方案
- 由IEC制定多个工业以太网标准，转变为由IEEE802制定唯一标准
- IETF、IEC等多个标准组织基于TSN制定统一标准体系

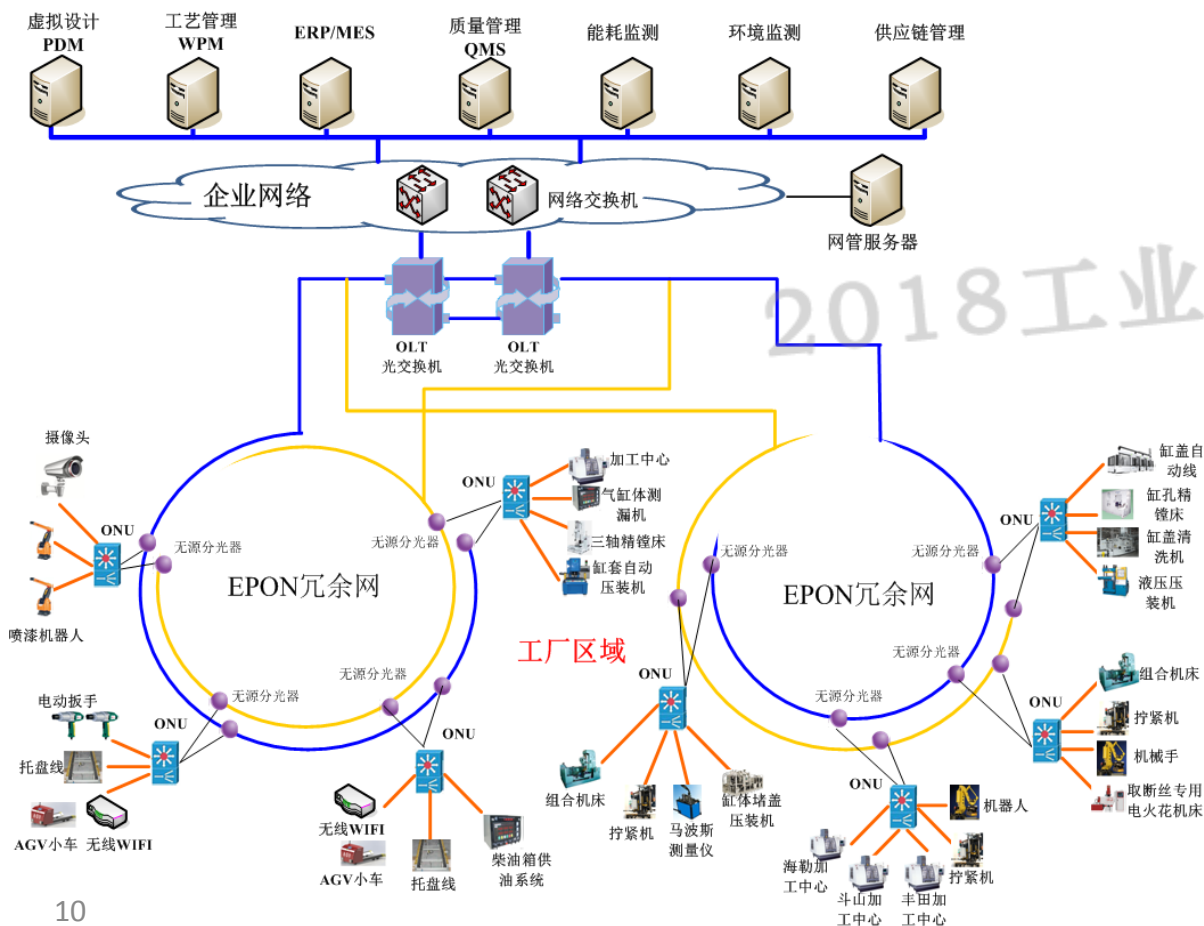
➤ 同时支撑生产控制与信息应用

- TSN改变了原有工业控制网络应用支撑能力差的弱点，实现“网络+控制”向“网络+控制/应用”的转变



工厂内网络关键技术-工业PON

工业PON可实现现场级设备与上层实体（如服务器、SCADA系统等）的连接，支持数据采集、生产指令下达、传感数据采集、厂区视频监控等关键功能。



工业PON网络具有以下优点：

- ◆ 高可靠性：无源器件组网，不受电磁干扰和雷电影响，支持冗余组网及多种保护倒换方式
- ◆ 部署简单灵活：采用点到多点传输架构，终端并行接入，仅需单根光纤线传输，最远覆盖20公里范围
- ◆ 高带宽：可提供1Gbps ~ 10Gbps的传输速率，适合多业务承载
- ◆ 高安全性：采用安全注册机制，下行数据传送支持加密算法，上行数据传送实现不同终端设备上行数据的隔离

工厂内网络关键技术-确定性网络&单对双绞线以太网

确定性网络（DetNet）是IETF正在制定中的网络层标准，其通过提供有确定范围的时延、丢包和时延抖动参数的数据路径，为应用提供一个可靠的网络环境。

- ◆ DetNet重点针对多子网的网络层实时互联，在TSN现有机制基础上，针对路由器、防火墙、服务器等设备进行接口调度融合，以保障跨域子网之间的确定性网络服务。
- ◆ DetNet技术保证网络业务的确定性传送，可支持跨网络的远程控制需求。
- ◆ DetNet技术可以在如工厂设备联网、厂房办公楼的建筑自动控制等较大区域进行应用部署。

单对双绞线以太网，以低成本提供高数据速率传输，将以太网连接扩展到海量现场设备。

- ◆ 最远1000米的有效传输距离。
- ◆ 支持工业现场、车内等环境下的高可靠性。
- ◆ 可复用现有工业系统的单对双绞线，提供10Mbps数据传输。
- ◆ 支持本质安全供电及数据传输。
- ◆ 广泛适用于大量工业场景，包括短距（<15米）范围的机器内、车辆底盘、座舱内的设备通信，以及中长距（最大1000米）范围的建筑控制、电梯控制、过程控制等。

工厂内网络关键技术-无线技术&定位技术

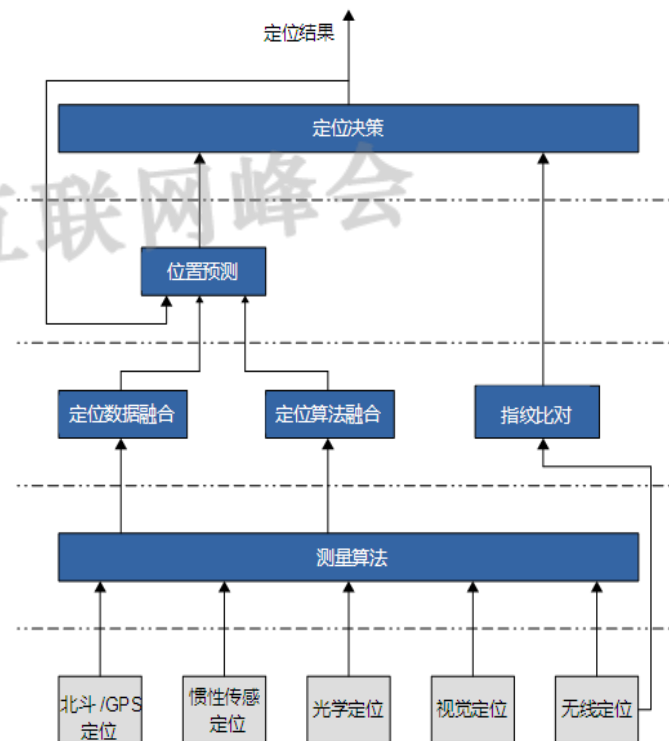


MulteFire技术运行在免授权频谱，将LTE的性能优势与Wi-Fi类似的简单性相结合，提供更好的网络覆盖，更安全的认证机制以及更优异的网络性能。



5G uRLLC是5G技术方向之一，被设计用于工业控制、工厂自动化、智能电网、设备、车联网通讯、远程手术、公共安全等，满足高可靠、低时延的业务需求。

定位技术实时提供人员、物品的位置信息，成为推动生产信息化、智能化的重要技术之一。



融合定位技术通过建立一体化融合的异构体系架构，通过有效评估和决策机制，输出最优的定位结果

● 室内定位技术

- WiFi定位
- 蓝牙定位
- RFID定位
- UWB定位
- 基站定位

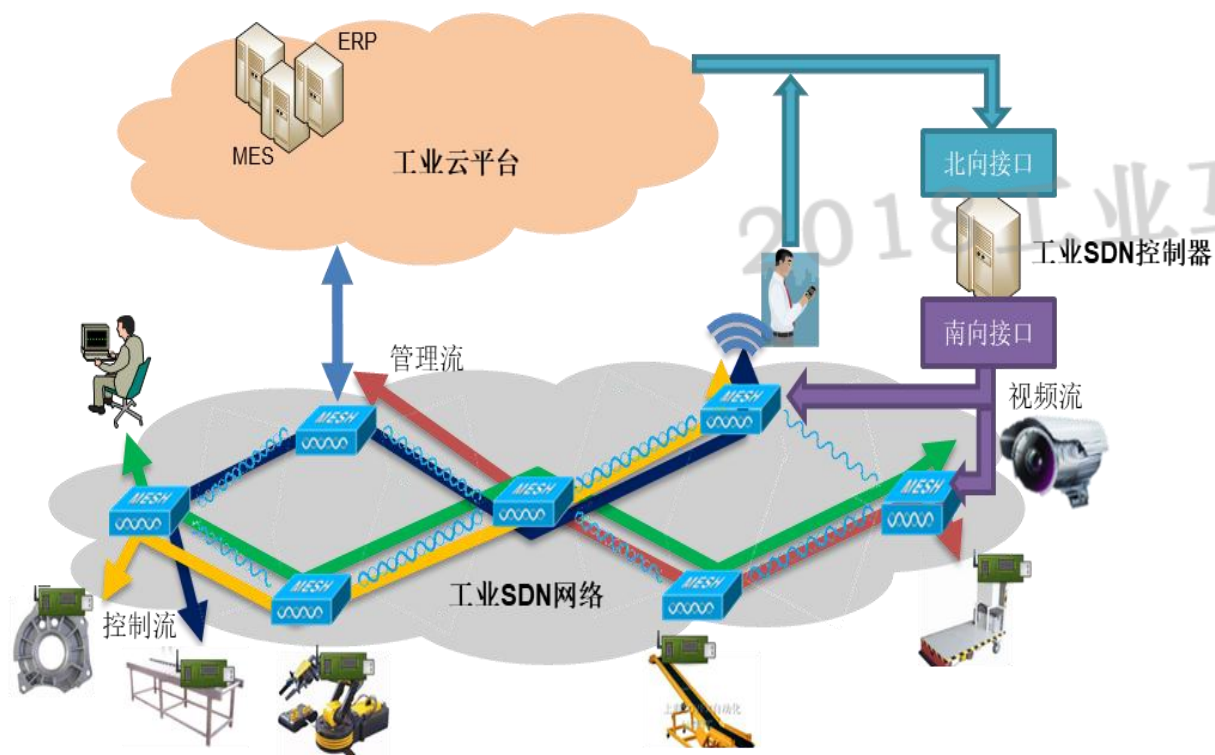
● 室外定位技术

- 北斗定位
- 蜂窝定位

● 融合定位技术

工厂内网络关键技术-工业SDN

工业SDN网络由多种协议的终端设备、可编程的工业SDN交换机和集中式的工业SDN控制器构成，能够支持IT设备和OT设备的统一接入和灵活组网，并能够为IT业务提供高带宽的传输保障，为OT业务提供端到端实时性的保障。



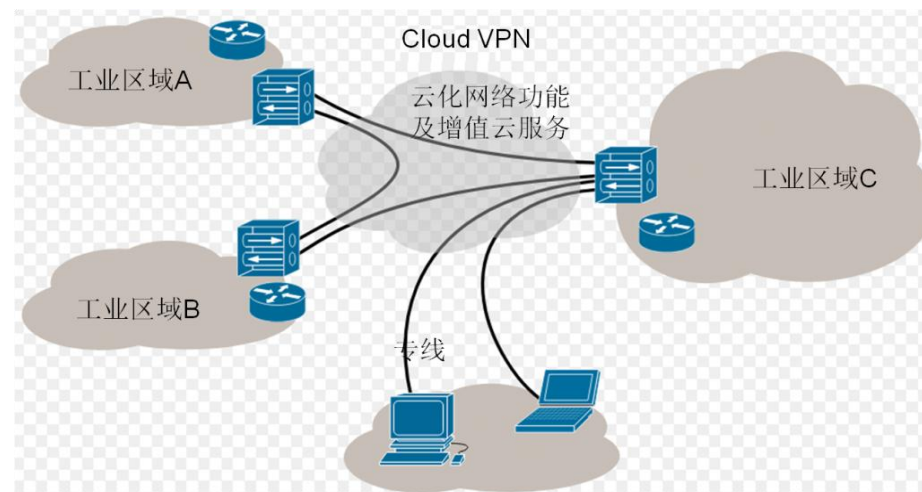
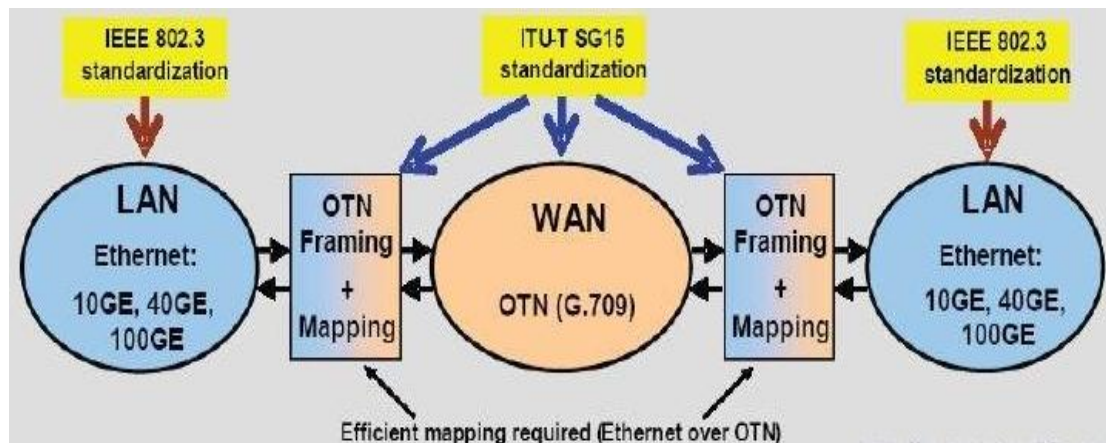
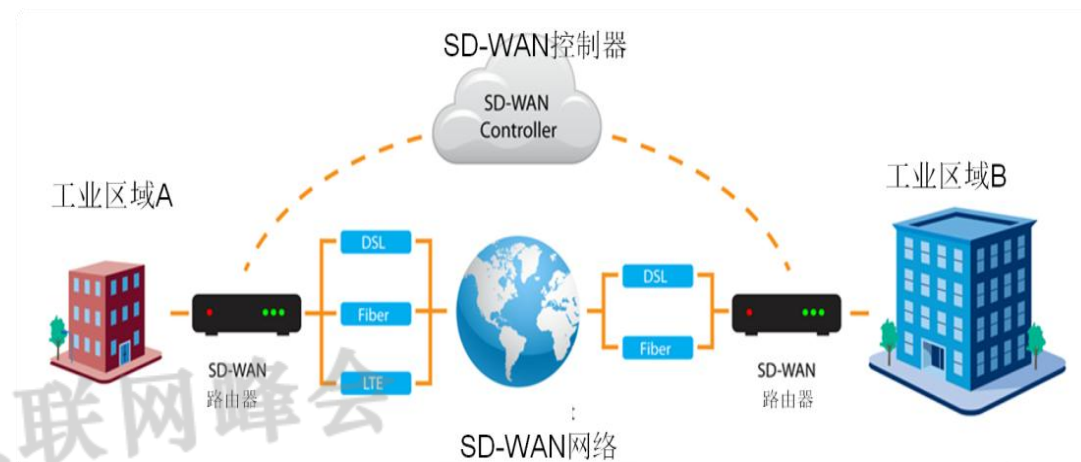
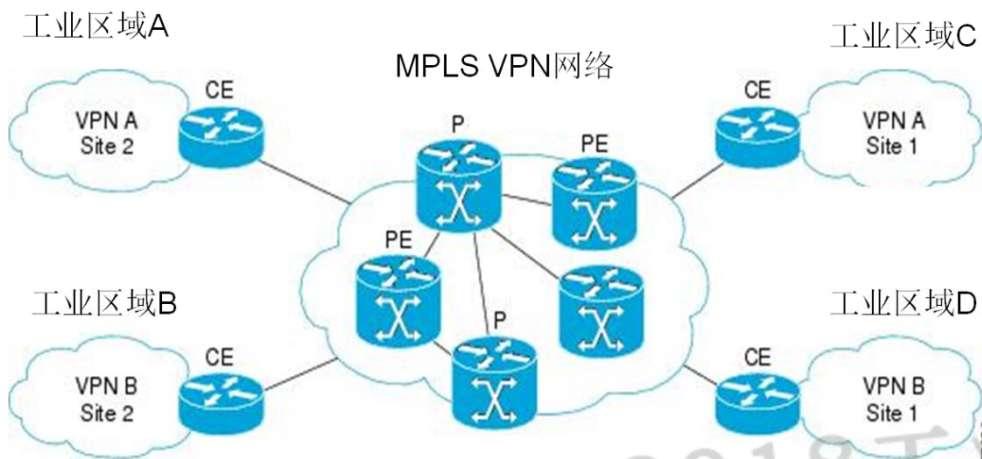
工业PON网络具有以下优点：

- ◆ 支持多种协议的IT和OT设备的统一接入
- ◆ 支持设备的灵活组网
- ◆ 同时满足IT和OT业务的传输需求
- ◆ 能够实现全网可视化管理

工厂外网络发展趋势

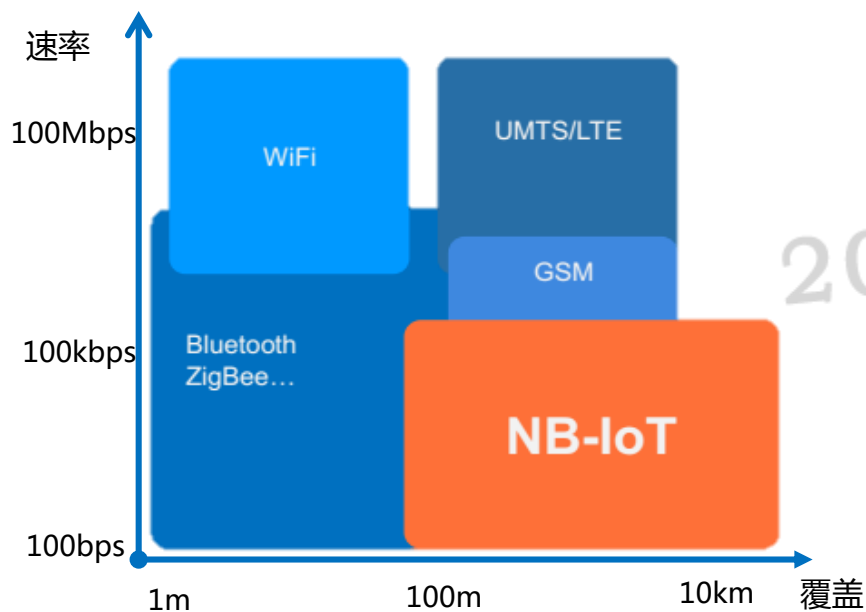


工厂外网络关键技术-企业专线



工厂外网络关键技术-移动通信技术

各种新型移动通信技术是工业互联网实现海量信息采集和服务化延伸等业务的重要支撑和保障。



URLLC+ (MBB+URLLC) +mMTC :
支持工厂内工业控制、信息采集、先进
人机交互的应用需求

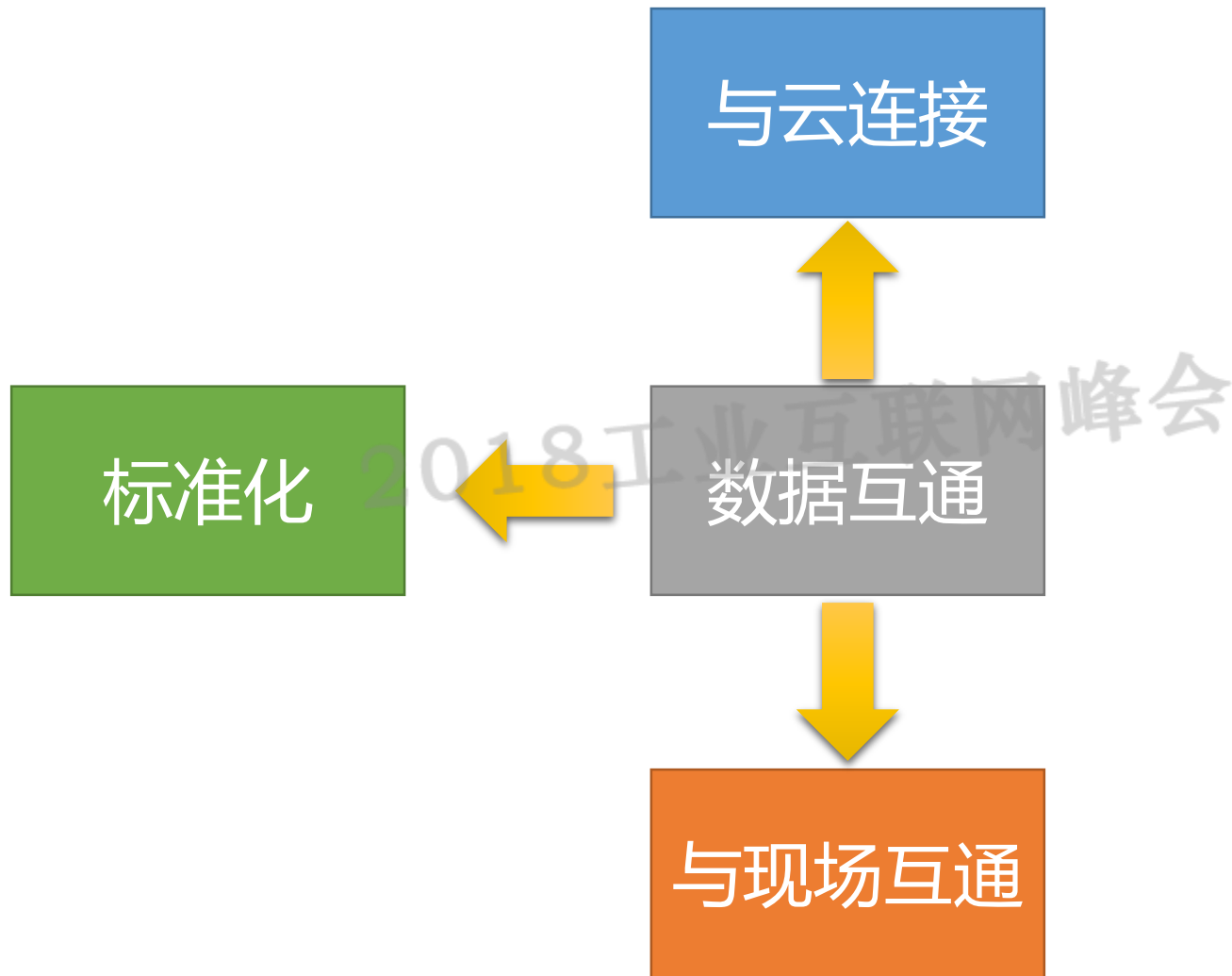
高频+多天线 :
支持制造工厂内的精准定位和高带宽

5G网络切片 :
支持多业务场景、多服务质量、多用户
的隔离和保护

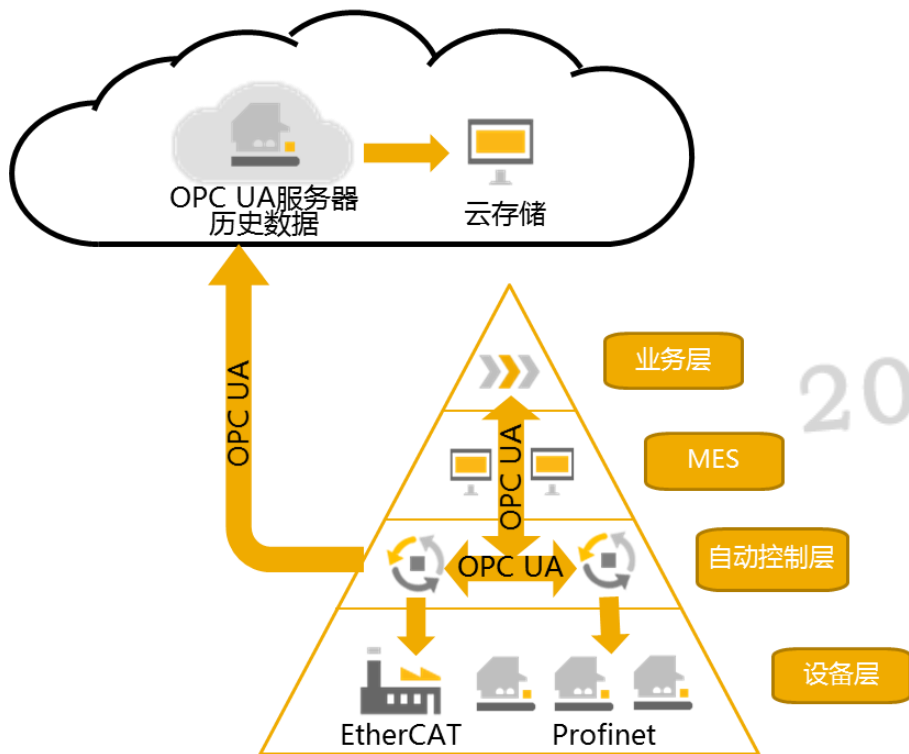


数据互通

数据互通的发展趋势



数据互通关键技术



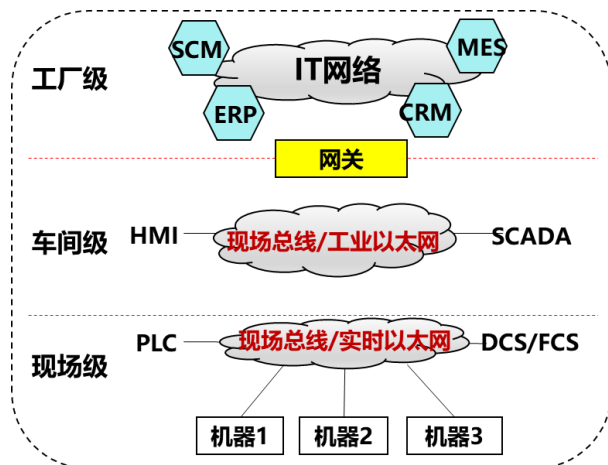
one
M2M

LightweightM2M
specified at oma

部署演进

工业互联网网络部署演进

工厂内网络



叠加模式

替换模式



工厂外网络

产品网络化



与云的专线连接

THANKS

2018 工业互联网峰会

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET
SUMMIT 2018

主讲人：张恒升

2018年2月1日