

构筑光网+5G新生态，助力工业互联网发展

中国电信 沈成彬



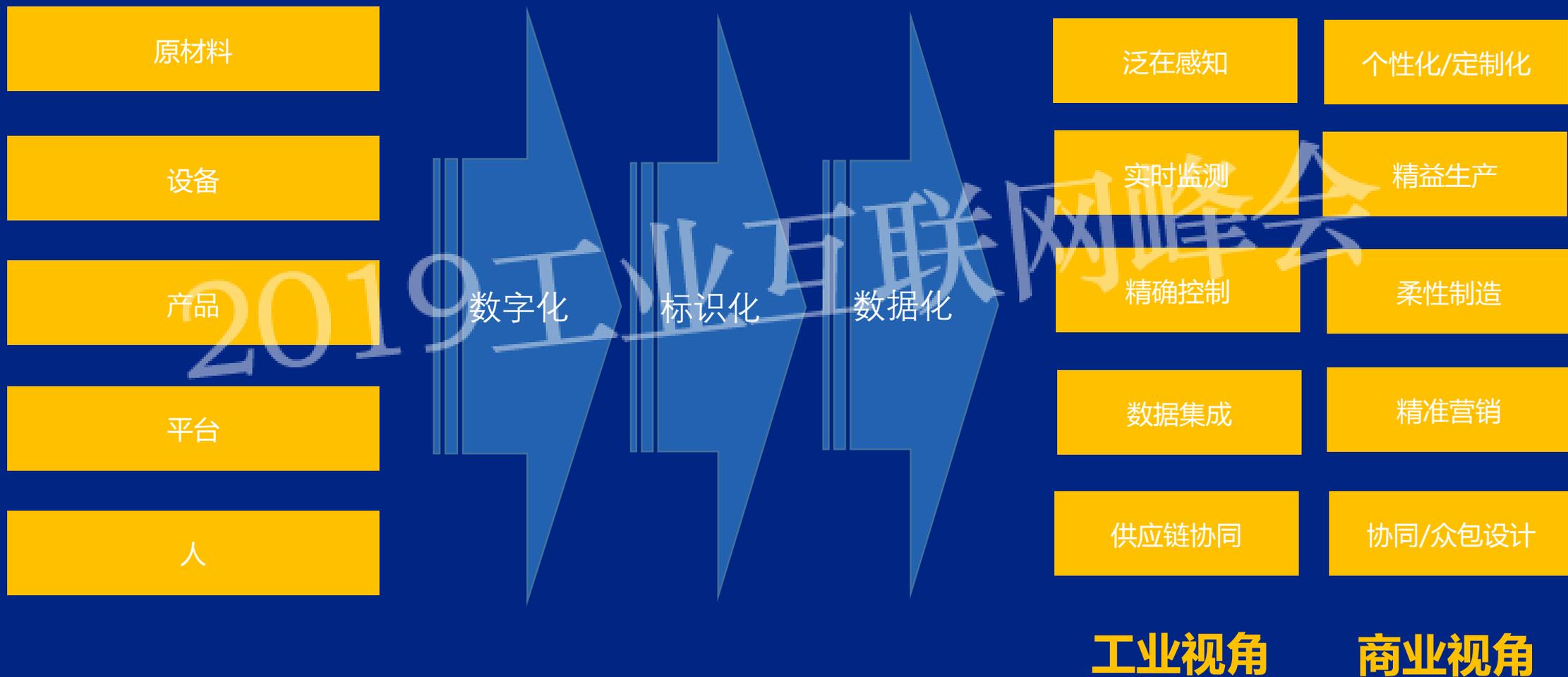
目录

一、工业互联网的认知与理解

二、中国电信工业互联网探索实践

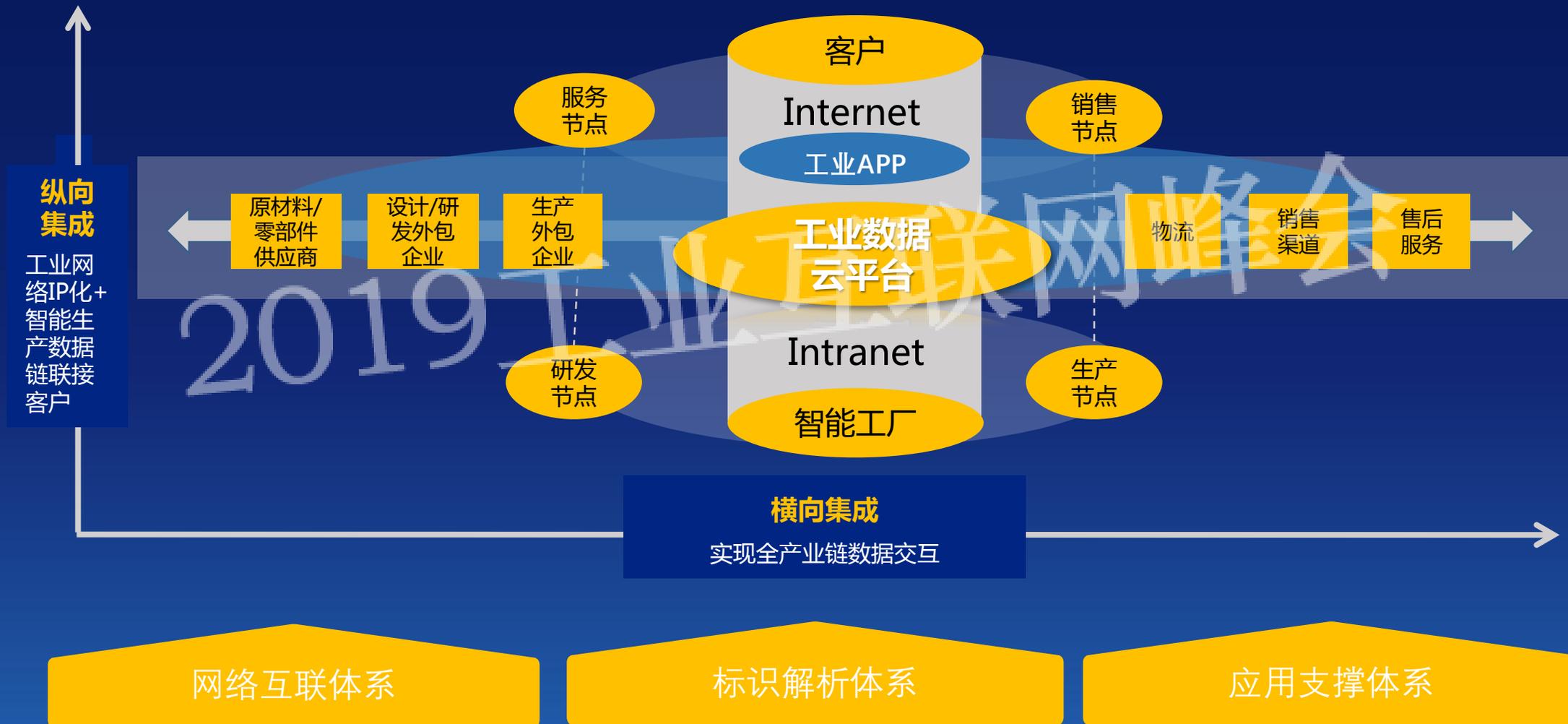
三、构建新生态、助力工业互联网发展

工业生产全要素数字化是工业互联网的基础

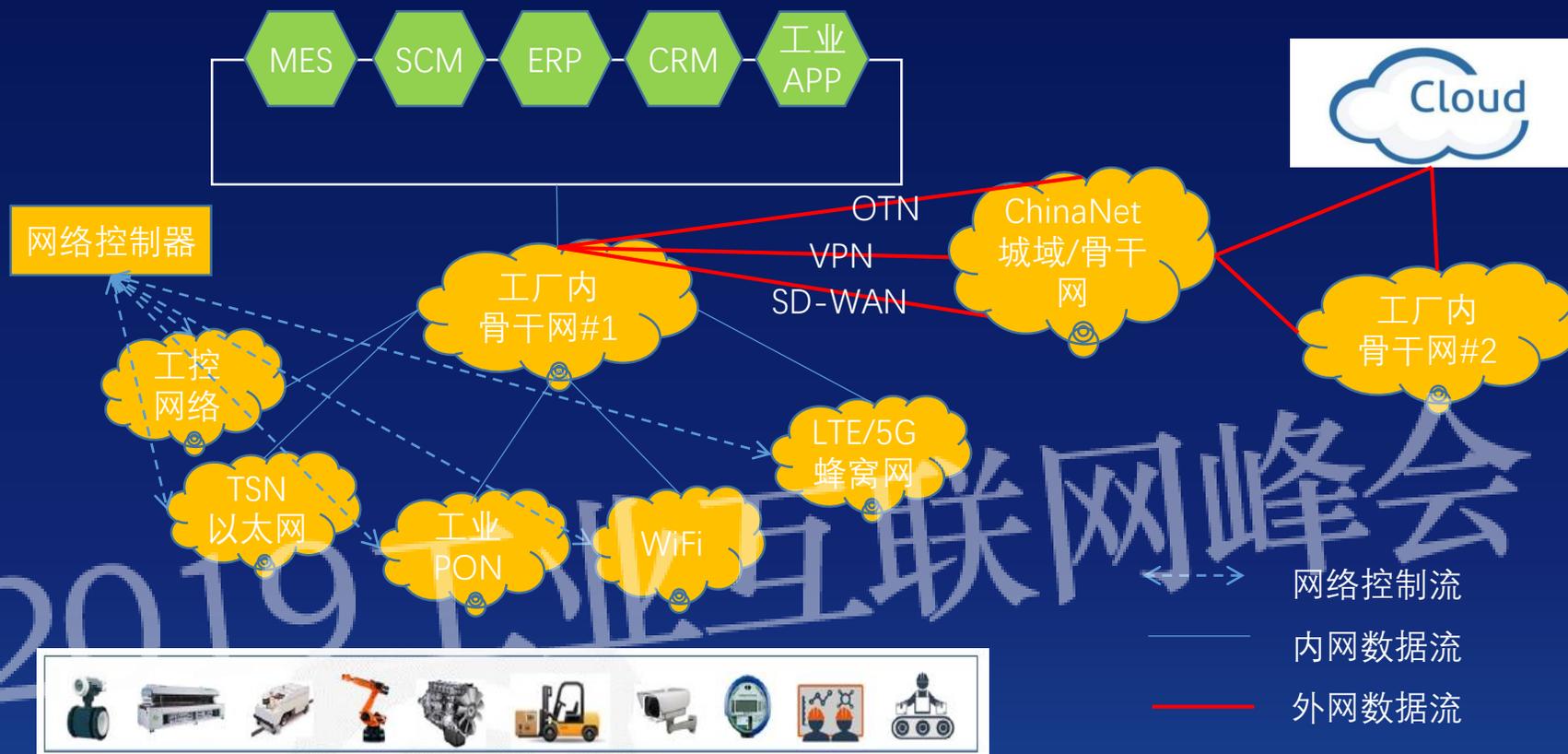


网络化是工业互联网的关键

--IP化、融合化、泛在化



工业互联网需要高速、泛在、智能化、安全的网络基础设施



- 电信运营商具有无可比拟的网络和云基础设施资源优势、丰富的运营经验、体系化的服务保障能力，可以为工业互联网提供高质量、低成本、安全可信的基础设施服务

智能化是工业互联网发展的方向

--全过程、数据驱动、云化



工业互联网综合应用各类先进IT/CT/DT技术



+



+



+



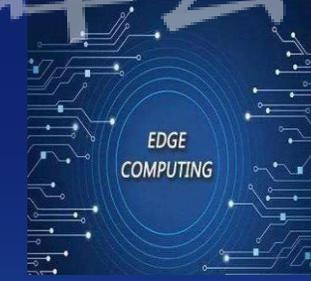
19



+



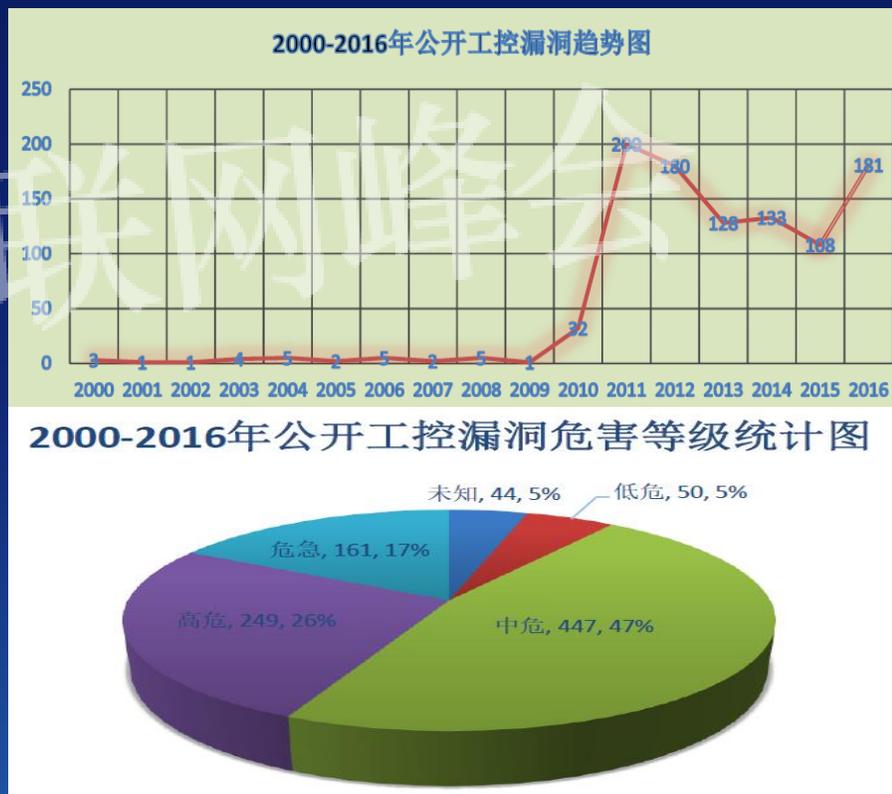
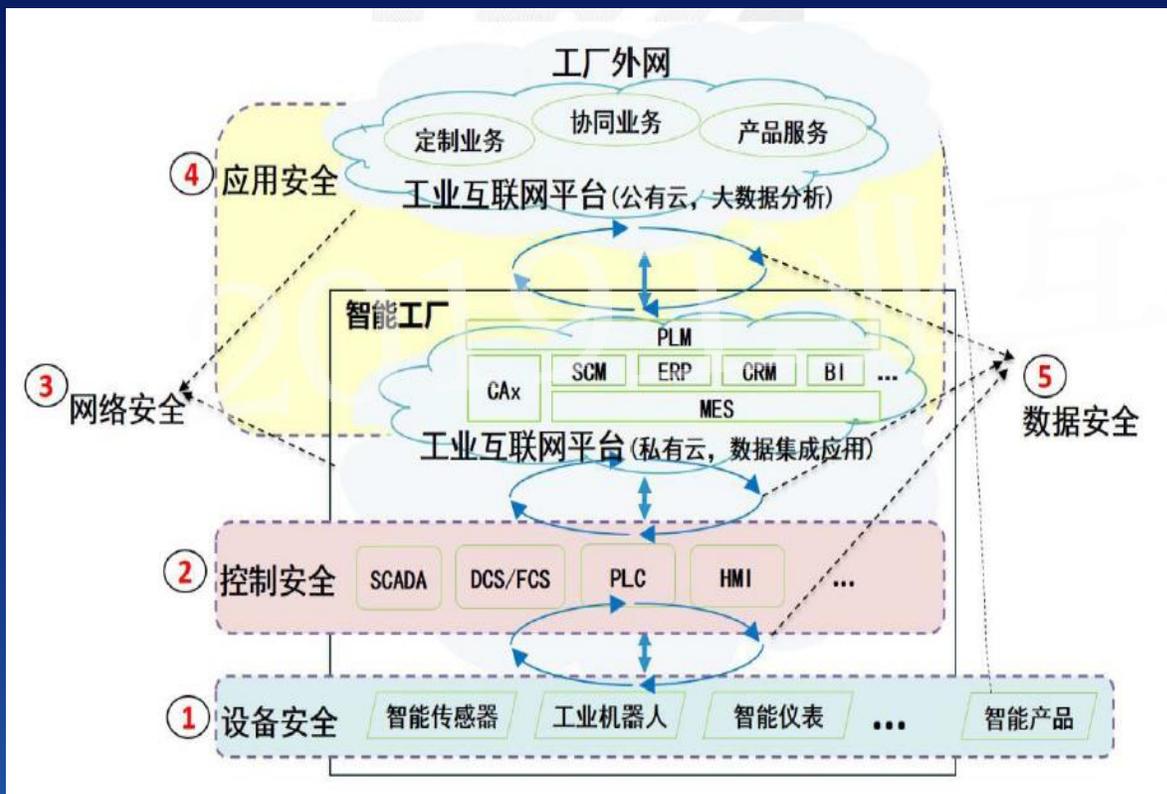
+



- 工业互联网系统对技术和产品资源的整合能力提出很高要求，更需要以生态的视角推进产业发展，标准化是重点
- 工业互联网还处于发展的初期，需要结合实际需求，不断的实践探索

网络与信息安全是工业互联网发展的重要保障

- 工业互联网推进工业生产过程不断灵活化、柔性化，企业、用户、产品之间将高度协同、开放、共享，工业互联网安全边界越发模糊，安全问题将向设备、网络、控制、数据、应用全方面渗透
- 安全是保障工业互联网发展的重要前提,需从技术、管理、服务等多方面构建工业互联网安全体系。



注：相关数据来自《中国工业互联网安全态势报告2016》

工业互联网技术架构



中国电信—高速率、广覆盖、高可靠的有线、无线融合的基础网络

- 全球最大的光纤宽带网络，在170 多个城市按需部署千兆宽带，
- 城域网、骨干网带宽分别达到 500Tbps 和 170Tbps，行业领先
- 全球最大规模的FDD LTE网络：
- 全球最大规模的NB-IoT网络，基本形成了全系列高、中、低全速率物联网架构
- 亚洲最大网络型高品质 IDC集群
- 完善的网络建设、维护、业务应用、安全保障方面的经验和完备的支撑系统

光纤宽带覆盖



移动宽带覆盖

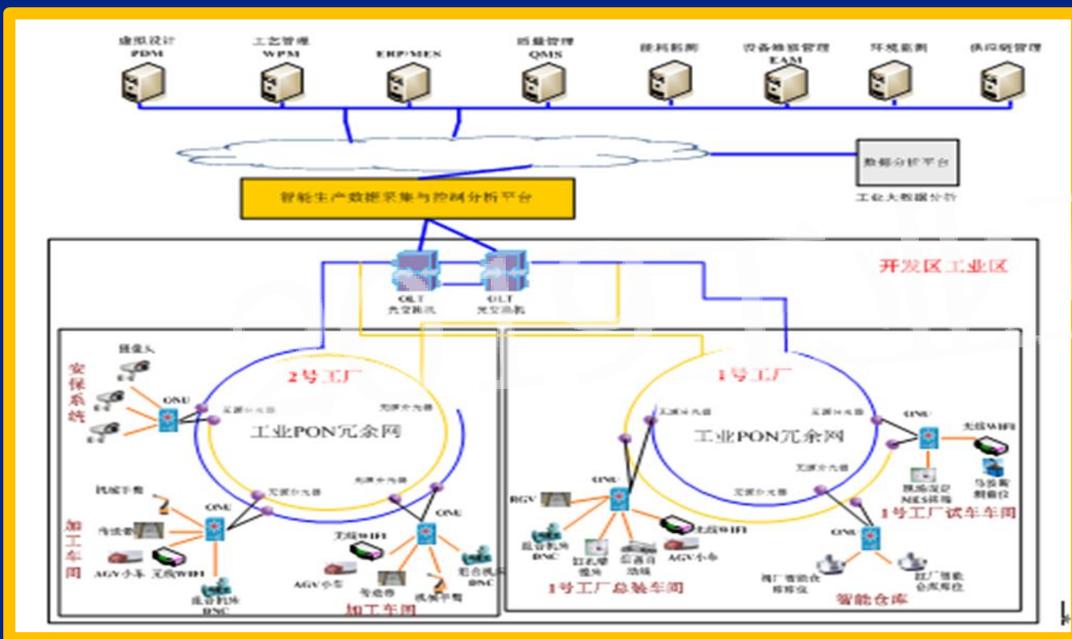
120万
LTE基站数

98%
LTE人口覆盖率

注：上述数据均来自股份公司年报/季报数据，不包括中国电信集团非上市资产

中国电信在工业互联网的探索与实践—工业PON

- PON具有高速率、大容量、抗干扰、低时延、高可靠性、高安全性、易维护、支持多业务承载等优点
- PON是工业互联网应用的重要手段



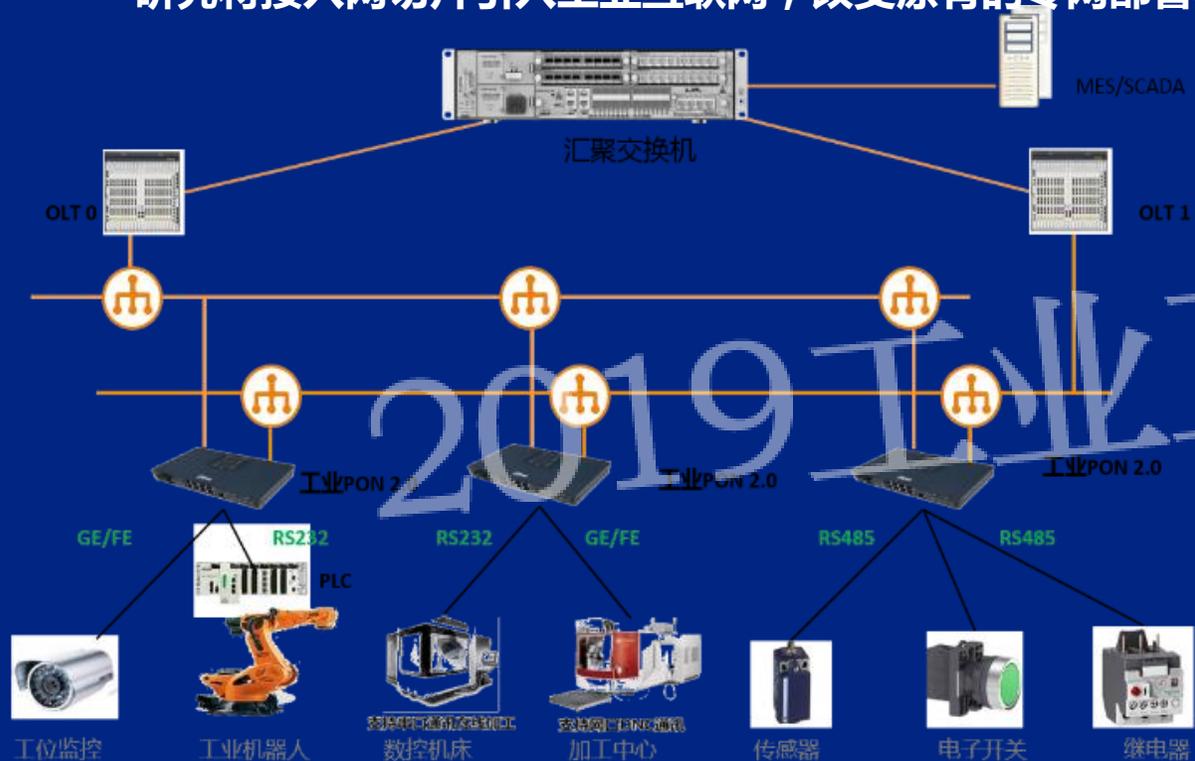
工厂网络化和智能化

- 采用工业级PON技术部署工厂内网络
- 支持RS232/485串口、以太网等多种工业设备接口
- 基于工业大数据，进行设备运行分析及预测性维护

- 全厂布设，快速灵活，对生产影响低
- 光纤网络下沉，直接与生产设备相连
- 提高生产效率、降低废品率、降低设备故障停机时间

中国电信在工业互联网的探索与实践——合作研发工业PON数据采集终端

- ✓ 将工业PON设备与工业数采网关融合，达成OT与IT网络的打通
- ✓ 研究将接入网切片引入工业互联网，改变原有的专网部署模式，提高网络效能



工业PON2.0应用架构图

通过工业PON2.0技术，实现IT和OT网络初步融合

- ✓ 面向智能制造数据汇聚的业务需求，适配95%主流工业通信协议，降低工厂内数据采集难度。
- ✓ 将数据采集能力与工业PON传输能力相结合，实现光纤到机器，可传可采多种工业设备数据。

工业PON2.0产品已完成评测和试点，即将规模商用

- ✓ 目前已在国内某大型工程制造企业得到应用，助力工厂内网络生产线现场各种物理设备连接、车间无线系统数据回传等功能

中国电信在工业互联网的探索与实践——积极推动构建工业PON生态圈

WEICHAI 潍柴 | XCMG 徐工集团 | 明志科技 Mingzhi Technology | CYMCO 云南冶金集团 YUNNAN METALLURGICAL GROUP

中信重工 CITIC HEAVY INDUSTRIES | 忠旺集团 Zhongwang Group | 中国铝业公司 CHINALCO Aluminum Corporation of China | 法士特

2019 工业互联网峰会

中国电信

技术标准 | 产品研发 | 系统集成 | 属地销售 | 客户服务

PON光模块、芯片和终端

Accelink | Hisense | BROADCOM | HISILICON

工业PON系统设备

HUAWEI | ZTE中兴 | FiberHome

产品研发

项目集成

试验示范

行业标准

工业互联网产业联盟 Alliance of Industrial Internet

中国通信标准化协会 China Communications Standards Association

中国电信在工业互联网的实践——部署新一代物联网，实现万物互联

中国电信4G制造行业应用



中国电信NB-IoT的制造行业应用



中国电信在工业互联网的探索——面向工业互联网的5G技术与应用

5G研究成果显著

- 2018年6月发布5G技术白皮书
- 完成业界首次SA组网的4G与5G网络互操作、5GC异厂家互通验证
- 实现业界首次高速WDM-PON承载5G前传现网应用
- 主导5G国际化项目33项，5G国际标准文稿657篇，5G发明专利197项



积极探索5G业务与应用

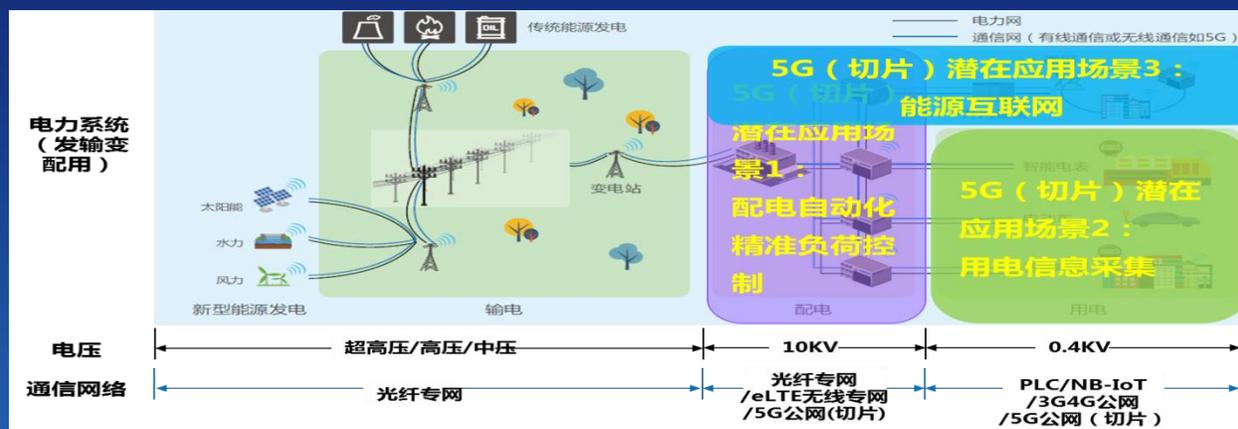
- 2018.5.17上海启动了“5G+8K”试验网
- 在雄安展示5G远程驾驶
- 在深圳演示5G智慧警务应用
- 在成都开通了全国首条5G公交环线
- 正在上海等12个试点城市开展试验



5G+工业互联网

5G能源互联网应用

- 5G特点：
 - 高速移动蜂窝覆盖
 - 5G网络切片
- 应用：
 - 配电自动化负荷精准控制
 - 用电信息采集



构建覆盖全产业链的开放合作生态，实现共赢共荣，助力《智能制造2025》



战略联盟

为行业提供高效的信息交流和资源共享平台

产业合作

以合作促发展，支撑产业生态伙伴合作

联合攻关

争取重大专项支持，产学研用结合，攻克技术瓶颈

示范引领

打造工业互联网示范工程，形成标杆效应

行业标准

建立完整的国家标准、AII联盟、CCSA行业标准、企业标准体系和认证体系

开放合作 创新发展 共荣共赢

