



数字化转型之路

中国工业互联网的探索与思考

工业互联网产业联盟 秘书长
中国信息通信研究院 总工程师

余晓晖

智联感知 融通创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019



（一）中国工业的数字化转型需求

中国工业面临的数字化转型需求：

1、提升生产经营管理效率

- 经济下行、劳动力成本持续上升等原因对企业生产和经营管理效率提出更高要求

2、提升产品质量和价值

- 多数企业属于中低端制造，附加值低，需要提升产品技术创新能力，提升产业价值

3、促进商业模式创新

- 大量中小型制造企业利润率低，需要将自身的能力融入社会化生产体系，获取更多市场机会，通过创新性金融服务解决贷款难等问题

4、降低信息化应用门槛

- 700多万中小型制造企业信息化水平参差不齐，多数中小型制造企业面临资金压力需要更低成本、更便捷的信息化产品服务

(二) 工业互联网的应用探索

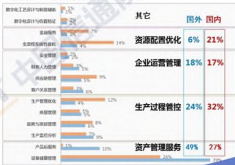
□ 国外：在良好的信息化基础上，通过数据智能分析挖掘新的价值

- 设备、能耗、质量、产品创新、新商业模式

□ 国内：补课、提升与模式创新并举

- **补课**：通过云化、平台等满足中小企业低成本信息化需求
- **提升**：工业大数据分析，设备、能耗、质量
- **模式创新**：制造资源优化配置，+ 金融+保险+物流

国内外工业互联网应用各方向分布



中国工业互联网应用模式创新

中国通过工业互联网连接企业、产业各环节和各要素，在**4个方向**探索出一系列**特色创新应用模式**

连接用户

大规模定制

Haier

- 海尔COSMOPlat平台连接用户和生产制造物流各环节，汇聚用户个性化定制需求，精准生产和配送

连接工厂

能力交易与资源
配置优化

生意帮

- 订单履约：企业通过连接各加工厂发布订单，寻找工厂协作加工。



- 产能交易：
 - 聚能物联平台交易工业产能
 - 智匠光科平台交易加工能力
 - 联天光网平台交易产品设计、检测等

连接物流

数据驱动的精准
物流服务



Transfer 物化智联

- 物流整合平台：平台整合货、运、港等物流各环节数据，保障物流企业，收发双方的资金安全和运转

连接金融

基于工业互联网的
金融产品/服务

徐工集团 XCMG

- 设备租赁：徐工机器租赁设备融资租赁XXX案例

天正股份 TIANZHENG GROUP

- 企业信贷：天正股份根据数据风控银行作出贷款决策

ROOTCLOUD

- 设备保险：网联互娱与久谦保险基于设备数据开展设备保险与精准定价

具备较好的信息化基础，借助平台提升数字化分析决策能力，布局高价值应用



特定场景+工业大数据深度分析

基于“模型+深度数据分析”，
进一步提升现有能力

陕鼓动力通过对大型机组状态进行数据分析，
加强设备健康管理，检修工期缩短33.3%，
设备管理内耗成本节约42%



富士康基于BEACON平台的数据分析优化，
吸嘴原料浪费高到99.96%，节省22万元



多环节集成与协同优化

基于数据协同分析的产业链环节
互通与系统性优化

中国石化开展从原油采购、石油炼化、库存
管理到成品油销售的整体性优化，实现相对
最小库存



宝武通过集成分布式平台系统，促进多基地
生产、销售等层面的协同与整合，实现整体
产销能力的提升



资源与能力是生存发展的关键因素，围绕“抓资源、补能力”诉求布局平台应用



1 低成本信息化应用

以云化MES、ERP为代表的信息化补课，是目前中小企业主要应用重点

400余家中小企业通过普及MES，提升生产管理能力和人员效率提高20%，设备效率提升25%，人力节省6-24万

德业软件

上百家企业通过部署芜湖生产协同云平台，低成本获取信息化生产管理能力

黑湖科技

2 获取企业发展的关键资源

通过平台融入到社会化生产体系，获得**订单**与**金融**资源

依托生意帮的协同制造管理平台，62家具有闲置产能的中小企业获得470万个订单生产订单，盘活了153台闲置设备



海尔金融将单个企业的不可控风险转变为供应链企业整体的可控风险，为中小企业提供融资借贷、供应链金融服务

Haier

重点垂直行业的应用探索—流程行业

如钢铁、石化、能源电力等，具有**连续生产、资产价值高、工艺过程复杂**特点，对**安全环保**有较高要求，信息化数字化基础较好

三大应用场景

数据+模型驱动的生产管理优化 —以**数字孪生**为核心的智能工厂建设



茂名石化利用三维数字化技术，对工厂进行三维建模，实现实体工厂与工厂的动态联动，**提高企业管理水平**



华能重庆珞璜电厂构建设备的热力学模型，优化技术煤耗比，**节省7480吨**标煤，全年节约**598万元**左右

以数据可视化为核心的HSE系统 —基于**数字化、可视化**的风险管控



酒钢集团通过器具管理，**单座高炉降低**成本2400万元/年、**减少碳排放**20000吨/年，**冶炼效率提升10%**



河南能源化工集团将设备数据和运营管理系统数据集成与分析，对重点环节进行监控分析，**提高安全管理水平**

基于数据的全供应链优化 —通过**横向集成**等强化供产销对接



打通钢厂和用户间联系，**去除中间环节**，使钢厂从批发转为零售，从大规模批量生产，转变为大规模定制生产



化工企业三聚红普根据自身上下游企业供产销数据，与金电联行等金融机构合作，为银行和政府提供纺织行业企业征信服务

重点垂直行业的应用探索—多品种小批量离散行业

如航空、船舶、工程机械等，具有**产品种类多、规模小、价值高、研制和生产周期长**特点，**对协同程度有较高要求**

设计

生产

管理

运维

主要应用场景

基于**数据机理**的协同设计仿真验证

CSIC

航天科工对火箭发动机进行多专业协同设计与仿真论证，设计效率**提升14倍**

ANALOG

波音实现多专业协同设计，提升数字化协同能力，**成本降低40-60%**

以**数据分析**为基础的生产工艺优化

DMG

德马吉森特生产工艺流程在计算机上1:1仿真，根据仿真验证结果优化加工工艺，有效避免碰撞并**最大限度缩短装车时间**

依托**系统集成**的供应链管理优化

AIRBUS

空客集团整合众多上游供货厂商，基于自动标识与数据分析，实现零部件高效管理与采购，**供应链成本减少20%**

以**数据模型**分析为核心的设备健康管理

三一重工

三一重工分析设备运行参数，**24小时内解决80%故障**，其中**60%远程排除**

中联重科

中联重科对主油泵等核心部件进行监测，**提高设备可用性和经济效益**

重点垂直行业的应用探索—少品种大批量离散行业

如汽车、家电、电子等，具有**产品种类少、规模大**特点，对**产品质量和生产效率要求较高**，产品种类向多样性发展

设计

生产

管理

运维

主要应用场景

数据共享驱动的大规模定制



康迈斯商用车开展大规模定制采购成本**下降7.3%**，生产周期缩短到**20天**，产品溢价达**81%**

Halev

海尔开展贝享孕婴空调大规模定制，**195天**研发出虚拟空调，几天内量达**2000台**

依托数据深度分析的产品质量优化



美的通过对品质数据进行大数据机器学习优化，品质一次合格率从**94.1%**提升到**96.3%**

foxconn

富士康通过大数据分析电子元器件表面贴装工艺，产品良率提升**30%**

以数据互通为基础的生产管理优化

Sanford

盛格迅达开展全业务流程监控和运行调度，经营效率**提高30%**，成本降低**200万元/年**

H3C

新华三开展企业全过程数据融通，库存周转率**提高50%**，运营效率大幅提升

基于物联+分析的后服务市场



一汽基于车联网开展车联娱乐、道路救援、车险服务等增值业务，入网车辆已达**200万辆**



福田建立“车生活”生态系统，开展车队管理、汽车金融等服务，**提高市场竞争力和占有率**

(三) 三大功能体系的演进——网络



TSN (时间敏感性网络)

- 统一工业以太网标准
- 同时支撑生产控制与信息应用
- 共同构建统一标准体系
- 打造开放产业

5G

- 支持工厂内工业控制、信息采集、先进人机交互的应用需求
- 支持制造工厂内的精准定位和高带宽
- 支持多业务场景、多服务质量、多用户及多行业的隔离和保护
- 支持及提升制造工厂内边缘智能化

三大功能体系的演进——平台

专业服务型企业



垂直制造领域企业



工业技术和解决方案供应商



inspur 浪潮

阿里云



中国移动 China Mobile

中国电信

京东云



初创企业

技术创新



KIDATA
— 匠心数据 —

模式创新

圈生意帮



ICT巨头

2019 工业互联网大会

三大功能体系的演进——平台

平台功能体系出现3大演进方向：

■ 工业技术积累深刻影响平台产业变革，工业知识积淀深厚的企业将发挥重要作用

- Uptake收购APT故障库，积累55,000种故障模式和维护策略
- Ambyint专注石油液压系统，积累了45TBs、1亿小时油井运行数据

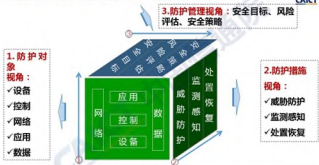
■ 开源技术推动IT技术不断演进，开源生态成为基础技术创新关键

- 容器：从Docker到Kubernetes
- 边缘：EdgeX Foundry推动通用IT架构向边缘下沉
- 微服务：从Spring Cloud到Service Mesh

■ 开发者生态与应用创新生态加速平台应用创新，平台企业纷纷打造自主生态

- PTC打造25000开发者社区，开发600多个新型应用
- Software AG打造ADAMOS联盟，吸引德马森森、蔡司等企业打造大量专业应用

三大功能体系的演进——安全



工业互联网安全框架的三个防护视角之间相对独立，又相辅相成、互为补充，形成一个完整、动态、持续的防护体系。

（四）面临的挑战

技术

1. **IT与OT技术融合创新仍然困难重重** 68%平台的工业模型不足20个
2. **新兴技术解决工业问题的有效性有待验证** 大数据分析在原料配比等工业场景中下的有效性仍不明确
3. **基础性技术的短板仍未有效解决**

应用

1. **企业工业数字化网络化基础薄弱** 我国50%以上制造企业未完成自动化改造
2. **新兴技术部署应用成本居高不下** 制造业税后利润率仅3.3%，改造能力不足
3. **标准化、通用解决方案数量有限**
4. **工业互联网改造团队、机构、人才不足** 50%以上制造企业面临复合人才匮乏问题

产业

1. **缺少产业巨头引领发展方向**
2. **企业间的协同创新合作不够**
3. **创新生态建设有待加强** 国内平台创新生态建设刚刚起步

商业

1. **前期资金投入大而短期收益有限**
2. **现阶段盈利模式相对单一** 提供定制化解决方案仍是现阶段最主要的盈利方式

(五) 展望



1. 应用探索与推广将是工业互联网下一阶段的发展主线，应用将牵引我国工业互联网的技术创新与产业合作，从而真正发挥出我国产业的综合性优势

2. 我国工业互联网应用兼具大企业更高层次上提升能力和中小企业信息化数字化普及任务两种路径。

3. 以资源协同、产融结合为特点的应用模式是我国较为独特的应用创新

4. 对供需两端，商业模式创新与价值实现都是工业互联网可持续发展的关键，

5. 5G、边缘计算、人工智能、AR/VR等新技术的融入将带来巨大创新与变革机遇，但与工业的结合仍需攻克系列瓶颈。基础技术和产业、工业机理和知识的差距仍是长期挑战

Thanks

智慧能源 能源创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019