



构筑工业互联网，实现智慧型制造

Developing Industrial Internet to Achieve Smart Manufacturing

丛力群

2018年2月1日

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2018

目录

Contents

- 1 工业互联网产业背景
- 2 工业互联网是一个复杂的智能体
- 3 钢铁制造网络边缘节点改进实践
- 4 小结

一、工业互联网发展背景

国家政策的强大引领和支撑

2015年5月 《中国制造2025》

首次提出加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为两化深度融合的主攻方向。

围绕先进制造和高端装备制造，前瞻部署重点突破的战略领域，描绘未来三十年建设制造强国的宏伟蓝图和分三步走推进的路线图。

2015年7月 关于积极推进“互联网+”行动的指导意见

明确提出，充分发挥我国互联网的规模优势和应用优势，推动互联网由消费领域向生产领域拓展。

突出企业的主体作用，大力拓展互联网与经济社会各领域融合的广度和深度；

着力做优存量，推动经济提质增效和转型升级；

着力做大增量，培育新兴业态，打造新的增长点。

2016年5月 关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见

制造业是国民经济的主体，是实施“互联网+”行动的主战场。

推动制造业与互联网融合，有利于形成叠加效应、聚合效应、倍增效应，加快新旧发展动能和生产体系转换，前景广阔、潜力巨大。

深化制造业与互联网融合发展，协同推进“中国制造2025”和“互联网+”行动，加快制造强国建设。

2017年7月 《新一代人工智能发展规划》

加快培育具有引领带动作用的人工智能产业，促进人工智能与各产业领域深度融合，形成数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态。

明确指出新一代人工智能发展分三步走的战略目标，到2030年使中国人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。

2017年7月 深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见

联通物理设备：发挥互联网平台的集聚效应。

承载工业知识：承担工业操作系统的关键角色。向下连接海量设备，向上对接工业优化应用，是工业资源配置的核心。

云端计算能力：对海量异构数据的集成、存储与计算，释放云计算平台的巨大能量。

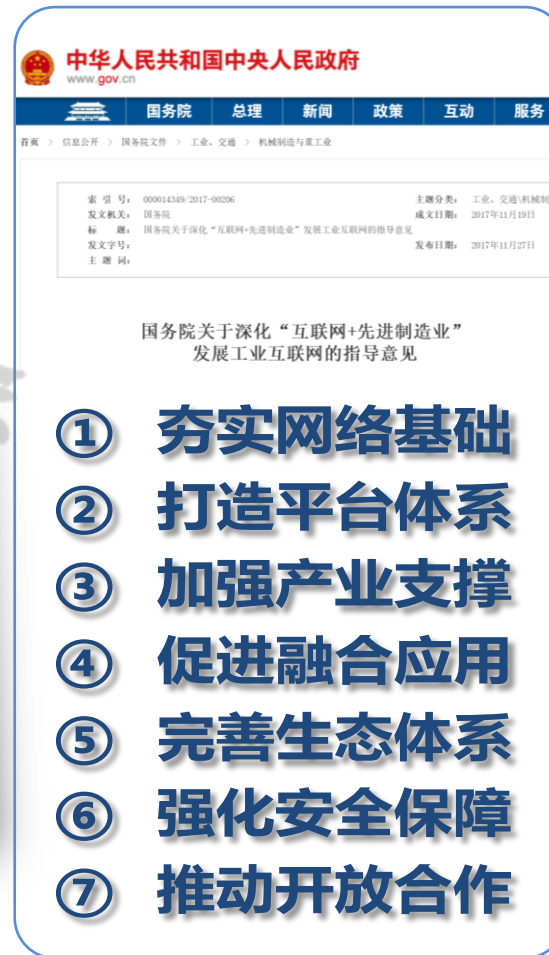


深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网

2017年7月，国务院常务会审议通过《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》。

- 全球主要国家、产业界和领先企业都在进行战略布局；
- 明确构建**工业互联网网络、平台、安全**三大功能体系以及发展目标。

- **工业互联网平台**是面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建基于海量数据采集、汇聚、分析和服务体系，支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置的载体。
- **其核心要素**包括数据采集体系、工业PaaS、应用服务体系。在数据采集体系方面，通过智能传感器、工业控制系统、物联网技术、智能网关等技术，把设备、系统、产品等方面的数据进行采集。



中华人民共和国中央人民政府
www.gov.cn

国务院 总理 新闻 政策 互动 服务

索引号: 000014340/2017-00296 主题分类: 工业、交通、机械制造
发文字号: 国务院 发文机关: 国务院 成文日期: 2017年11月19日
标题: 国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见
发布日期: 2017年11月27日

国务院关于深化“互联网+先进制造业”
发展工业互联网的指导意见

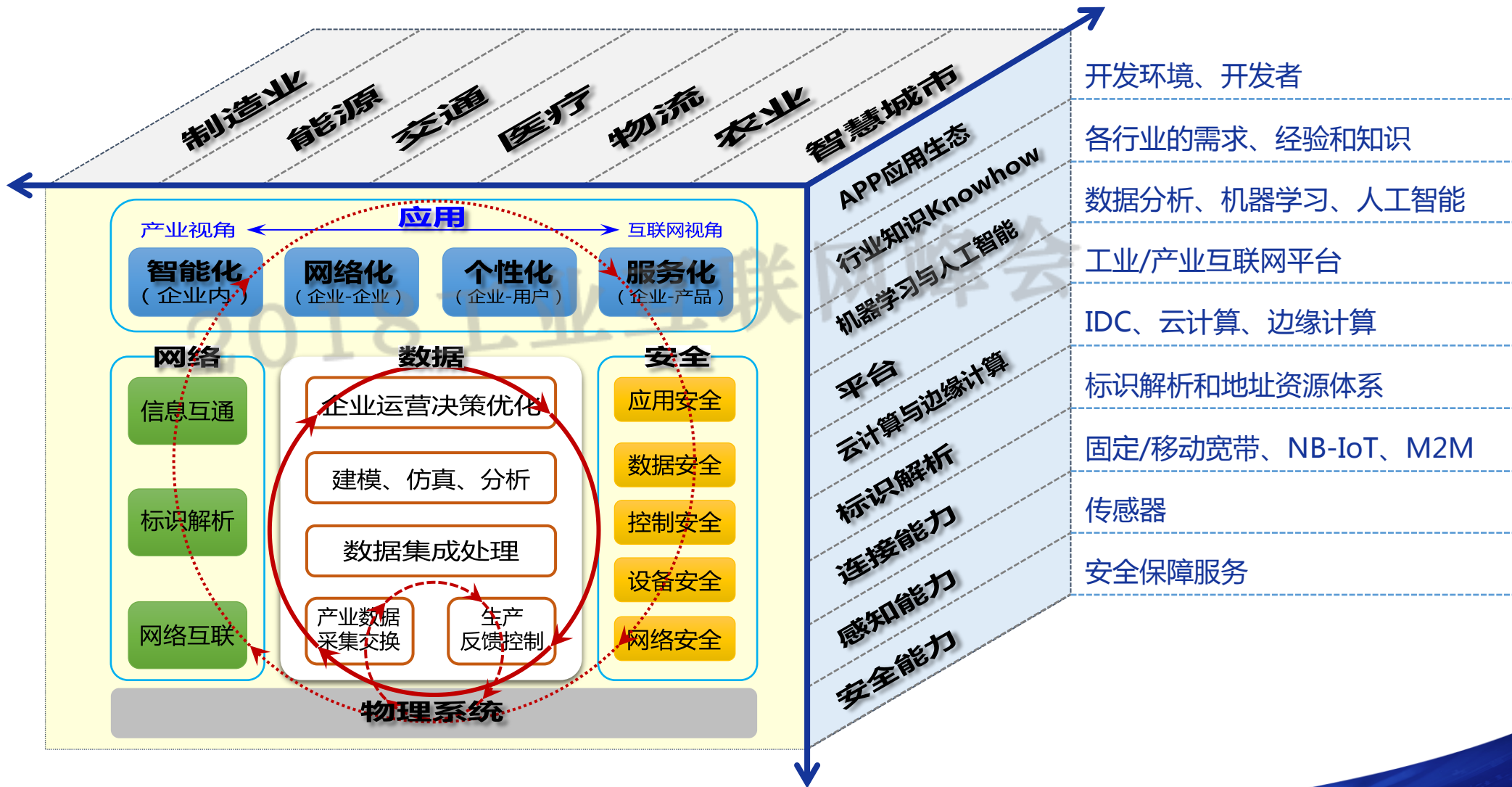
- ① 夯实网络基础
- ② 打造平台体系
- ③ 加强产业支撑
- ④ 促进融合应用
- ⑤ 完善生态体系
- ⑥ 强化安全保障
- ⑦ 推动开放合作

平台是构建工业互联网生态的核心载体，正在从商业领域向制造业领域拓展，成为推动制造业与互联网融合的重要抓手，是战略布局的关键方向。

工业互联网架构体系模型



工业互联网联盟发布了一系列的技术白皮书，支撑了国家政策的制定，推动了企业工业互联网建设的实践。



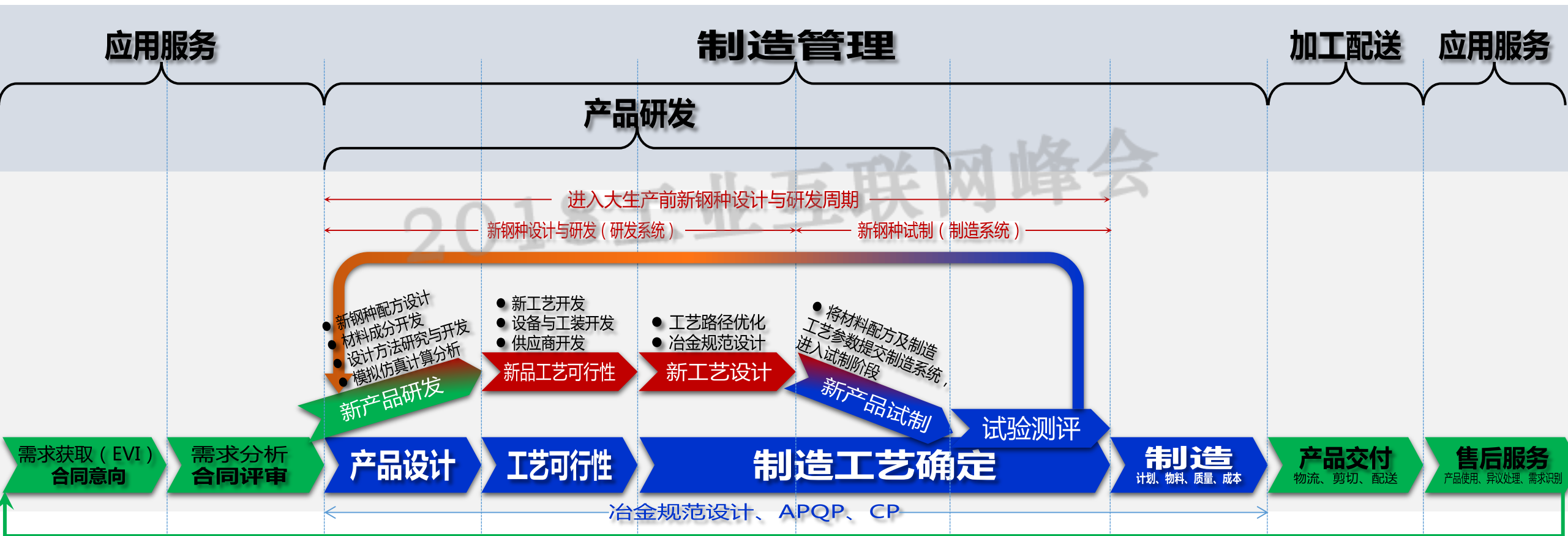
二、工业互联网是一个复杂的智能体

企业运营活动围绕产品制造展开



流程型行业的核心竞争力来自制造能力

与以产品设计为核心的装配制造不同，钢铁行业的核心能力是制造能力，而装备是制造能力的基础。



工业互联网是一个复杂的智能体

工业APPs遍布工厂自下而上的每一个角落，表达控制逻辑、传递决策指令

模型描述是控制和决策的基础，人工智能技术应用取决于模型

平台用于汇聚数据、处理数据、准备数据，并驱动数据向工厂各处输送活力

装备处于工业互联网的边缘，是构成工业互联网的基础。

数据是企业活动动态特征和知识的载体，信息是工厂活力的源泉

互联互通的网络，实时、动态、透明的传递数据、输送信息

装备是工厂运转的基本单元，感知环境、生成数据、执行指令、精准控制



装备处在工业互联网的最边缘

从智能制造的角度，讨论装备智能化问题；从工业互联网的角度，讨论装备对工业互联网的影响。



人作为个体一定比设备更有智慧，但在一个连续生产流程中，人又是最具不确定、且最不可控的环节；



不确定性体现在：经验水平的不一致、操作决策的不可重复性、受环境情绪影响的不可捉摸性等等；

由于人的不确定性，导致操作的不确定性，对产品质量的影响具有不确定性，并生成不确定性数据。

装备和流程数字化是工业互联网建设的首要问题



- 提高装备的自动化水平，尽量减少人的介入；
- 装备运行更加稳定、连续，精准控制；
- 加装更多更智能的传感器，感知工业环境，生成数据；
- 追求设备之间的互联互通（M2M）；
- **用智能型装备代替人工作业：工业机器人应用**
-

机器人可以精确持久工作，构建柔性、稳定的制造环境，提高作业的一致化水平。

工业互联网要求改变人—机在流程中的角色



人是制造过程的组成部分，但不是制造管理流程中的刚性环节（固定且必需的环节）；

人机随时随地可沟通交互，彼此理解；

人机要有明确的分工界面和确定的协同工作机制；

人对制造过程的干预主要在知识层面，通过知识传输提高机器的智能；

机器对人的干预指令自主做出判断，并启动合乎逻辑的控制动作；

机器具有自学习能力，通过不断地与人交互，学习人类的智能。



人—机角色变化保证“数据不落地”

PLC/DCS等控制装置的数据



Text log或个性化电文



网关数据采集 (ICG等)



特殊TCP/IP协议编程数据采集



特殊仪表数据采集：质谱分析仪、表面检测仪



现场图片、音频等



PDA数据采集



移动数据采集



数据特征：

- 多源
- 多维度
- 多结构
- 多尺度



“数据不落地”

这一企业信息化中被普遍接受并实践的理念，在工业互联网建设中同样具有极为重要的意义。



三、钢铁制造网络边缘节点改进实践

钢铁制造装备的数字化还有大量的工作

堆取料机远程操控与无人化原料码头



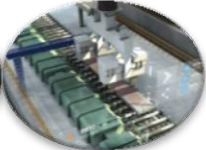
无人化高炉出铁场



连铸漏钢预报



全自动无人化板坯库



热轧翘扣头、镰刀弯监测



热轧钢卷库无人化



全自动化磨辊车间



冷轧成品仓储无人化



带钢表面缺陷检测



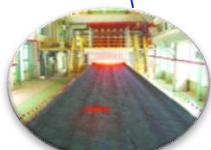
物流车辆绿带控制



主作业线



原料运输皮带无人化监控



焦炉四大车自动化控制



钢水自动取样



框架车无人自动驾驶



UOE焊管喷印标记



热态板坯喷印标记



热轧带卷喷印标记



RFID标签贴标识读



锌锅捞渣



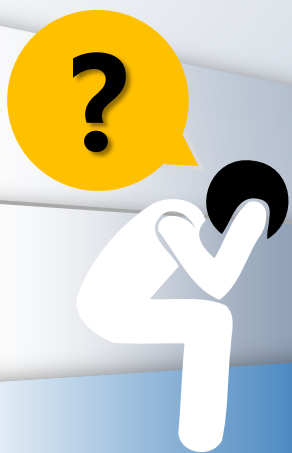
钢卷解包打捆



钢制品取样

将工业机器人嵌入钢铁制造自动化流程

- 钢铁制造主作业已经高度自动化，在**工序衔接环节、辅助作业线**还有很多人工作业岗位；
- 提高作业一致化水平、改善劳动条件、降低人力成本；
- 人由现场岗位的主导环节转变为辅助环节。



Dusty——恶劣环境

Danger——危险岗位

Difficult——操作困难

Duplication——重复操作

4D

机器人应用技术难点

- 智能识别技术
- 手、眼协同
- 手、眼、力协同
- 同平台人和机器人协同作业
- 工具端技术
- 抗干扰及安全保护解决方案
- 自动完成全部作业
- 在线协同技术
- 可靠性



装备——全自动、无人化堆取料机



激光成像

三维计算模型

堆料控制

取料控制

关键技术

- 三维成像技术
- 堆场垛形静态、动态计算
- 自动取料控制策略
- 取料过程中局部动态扫描数据处理
- 流量控制
- 补垛策略及落料点计算
- 安全应对策略
- 多源扫描仪数据融合



动态感知、在线识别，实现散货码头卸船自动化，操作过程无人化，全自动驾驶控制

装备——行车无人驾驶与自动化库场

- 行车装置：综合采用三维成像和先进智能控制技术，实现钢制品生产和仓储过程的入库、出库、倒库、上料、下料等作业过程行车无人化、仓库自动化控制。

激光精确定位 | 库位和钢卷识别 | 禁吊区避让 | 动态调度与路径优化 | 电子防浪摆控制 | 装车/卸车技术 | 库区规划 | 库位优化推荐 | 车辆配载计算



装备——框架车无人驾驶与自动搬运

- 行车是库内的运输工具，框架车则是库间运输的主要载体，全自动、无人化库内装载和库间运输提高提高物流效率。

道路绿波带

路径规划

路径导航

无人驾驶技术

车辆Telematics技术

库场内定位

框架管理

框架与车辆的组合管理



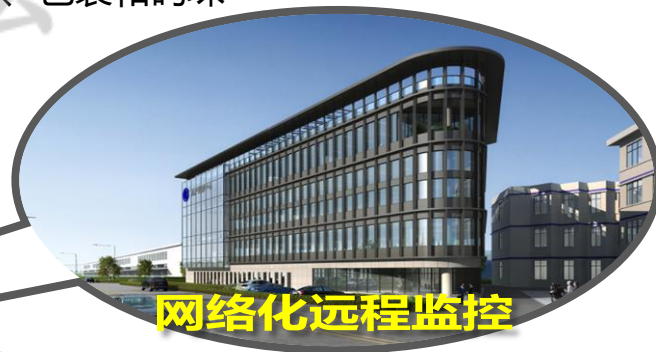
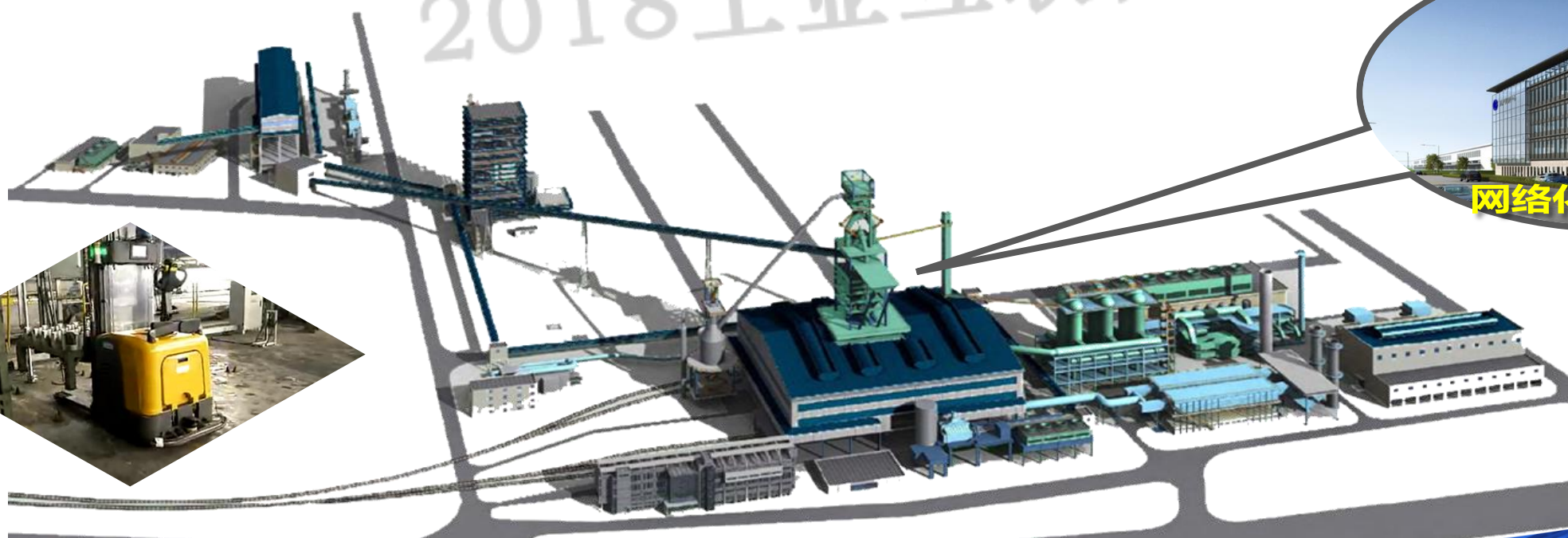
在制品、产成品在库场之间、库场与集批中心间的运输多数由特殊的框架运输车辆完成，实现自动驾驶作业，可以降低排放、提高效率



装备——炼铁厂高炉炉前无人化操作

装备项目	新增自动化装备	实现功能
泥炮	自动加炮泥装置 ，包括：搬运机器人、AGV小车、运输框架等	自动炮泥装填
开口机	自动换钎装置 ，包括：换钎机、钎架及其配套设施等	自动取钎、装钎、卸钎和旧钎处理作业
挖斗和移动除尘设施	遥控机械清渣机	在线清理铁口、渣铁沟周围的高温喷溅渣铁
摆动溜嘴	鱼雷罐液位测量装置 、 远程控制 及监控设施	在操作室进行液面监测和摆动溜嘴自动切换
碾泥机	炮泥自动包装装置	炮泥自动切片、包装和码垛

2018 工业互联网峰会



网络化远程监控



装备——炼钢厂转炉“一键炼钢”

转炉作业无人化、少人化

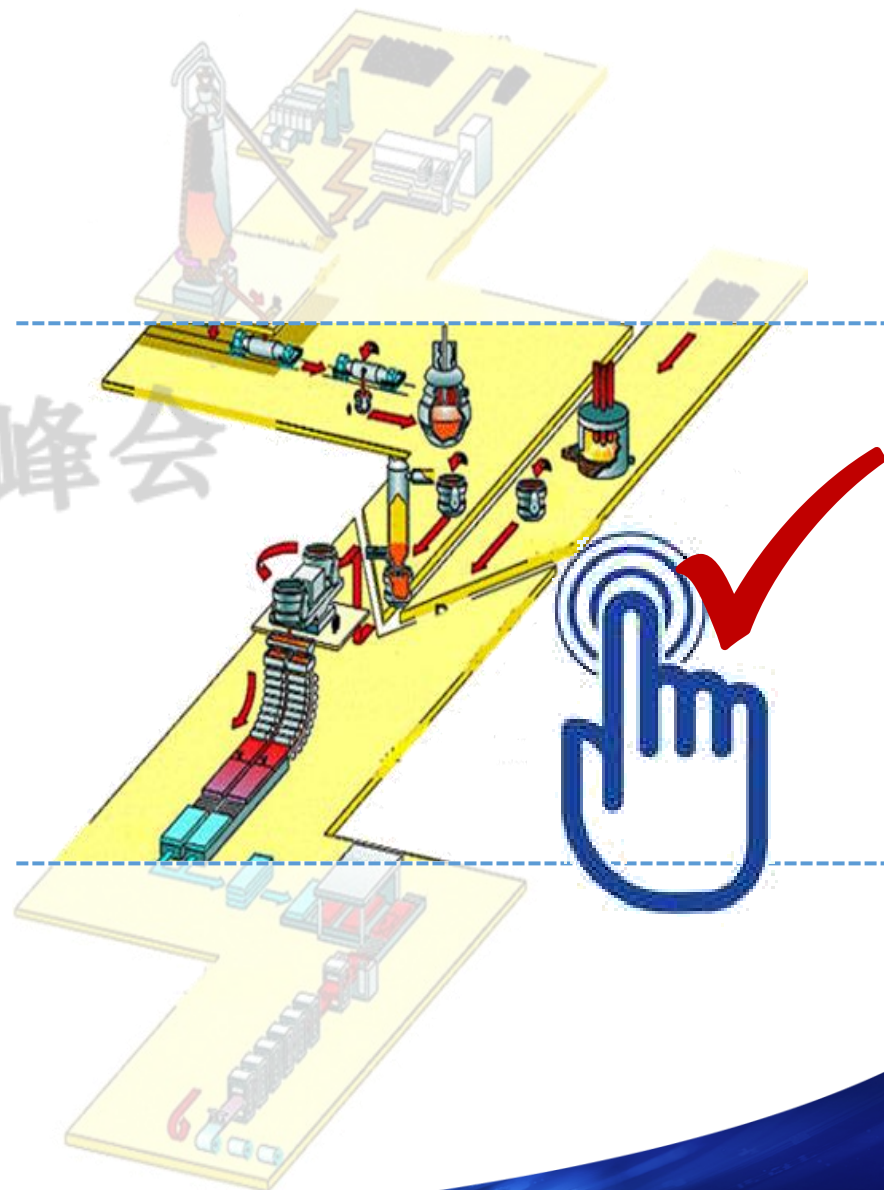
- 滑板更换机器人
- 测温机器人
- 安装位置检测设备，实现台车、溜槽的自动控制
- 炉口溢渣检测设备、钢包液位检测设备实现自动出钢、自动倒渣
- 上料、溅渣护炉作业自动化
- 增加炉口检测设备，实现炉口清理作业自动化
- 安装音频检测设备，实现音频化渣作业的自动化

钢包作业无人化、少人化

- 钢包识别和定位，自动跟踪
- 钢包烘烤温度实时检测，温度的预测
- 钢包状态管理集中操作

- 自动出钢控制模型
- 音频检测转炉枪位动态控制技术
- 自动溅渣护炉控制模型
- 自动倒渣控制模型
- 合金自动投入控制模型
- 智能钢包调度系统
- 钢包温度预测模型

转炉工艺模型智能化



装备——冷轧产线工业机器人应用

RFID标签贴标识读



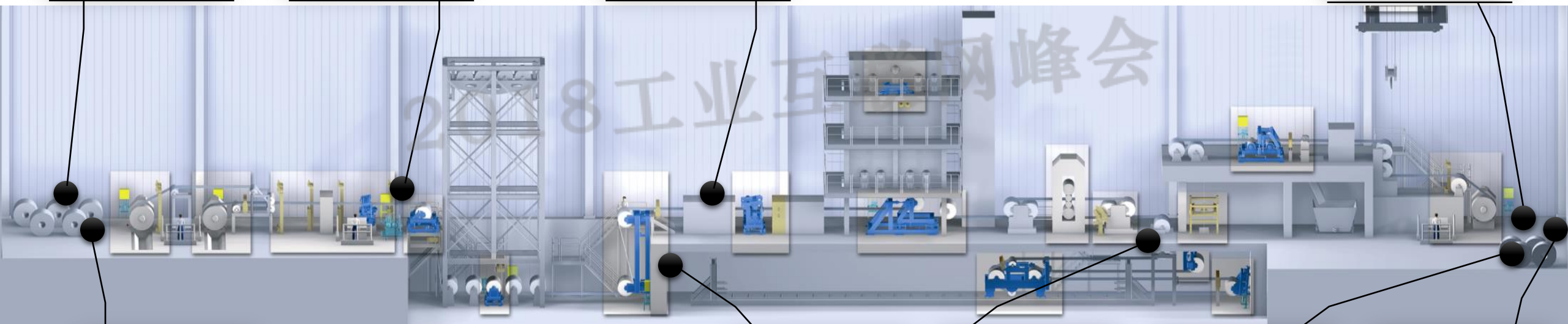
钢卷开卷



表面检测



钢卷包装



钢制品取样



轧辊磨辊



锌锅捞渣

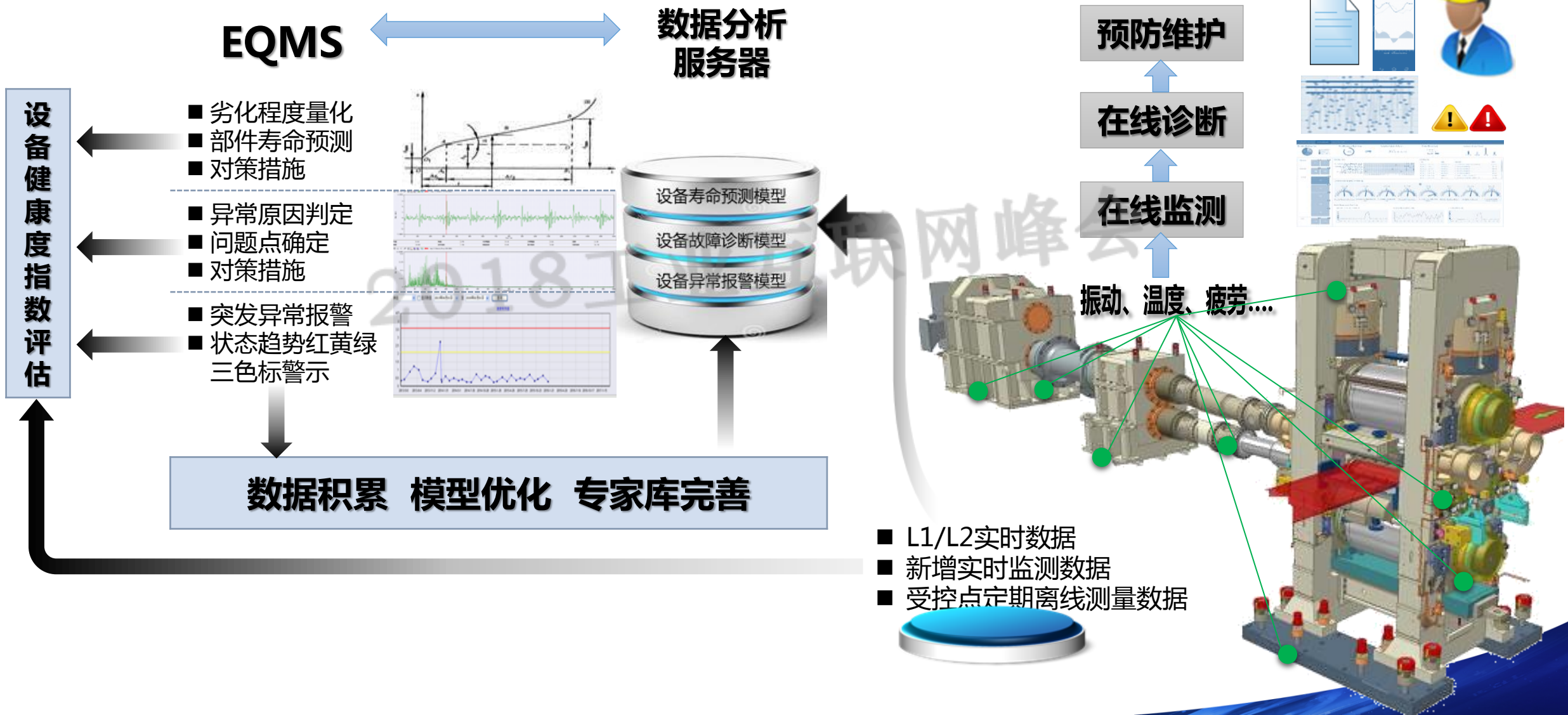


喷印贴标



仓储作业

装备——设备状态监测与预测型维修



创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2018



2018 工业互联网峰会

四、小结

工业互联网建设目标是提升企业核心制造能力

从传统工业制造角度

通过人机协作和精益制造管理，达到产品**质量**稳定、一致；

成本控制体现在效率上，而本质是产品和服务要体现相匹配的**价值与价格**；

从互联网+的角度

需求日益**个性化**是一种必然的趋势，这导致供给侧必须进行**调整**；

对产品和服务的**快速响应**是核心竞争力，快速响应比降低成本更重要。

01 产品质量

02 价值与价格

03 个性化需求

04 快速响应



快速
Speed



柔性
Flexibility



质量
Quality



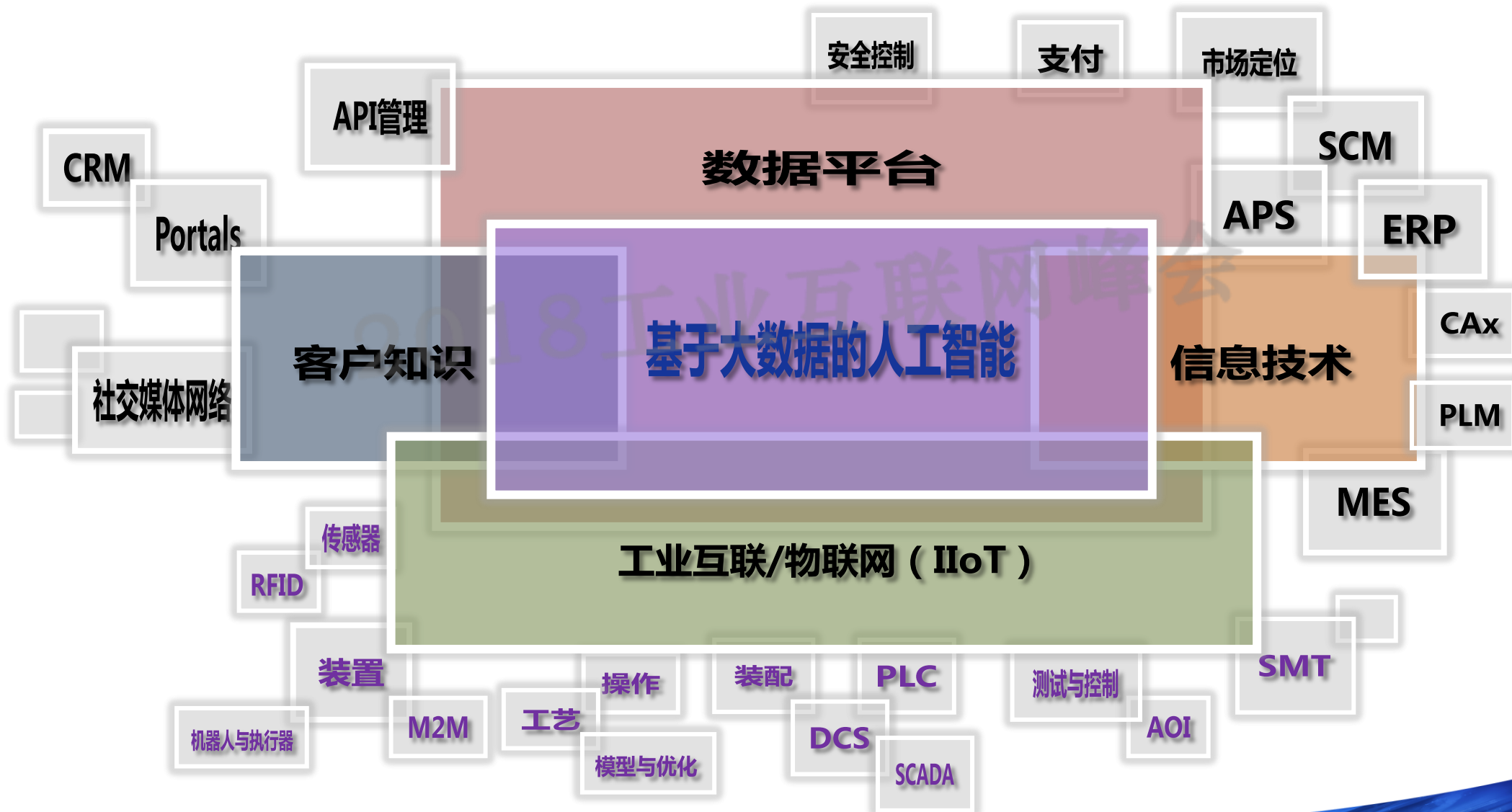
效率
Efficiency

工业互联网：促进“快速提供承载个性化功能的高品质产品和服务”的制造模式



工业4.0：数字化解决方案

构建工业互联网的技术生态系统

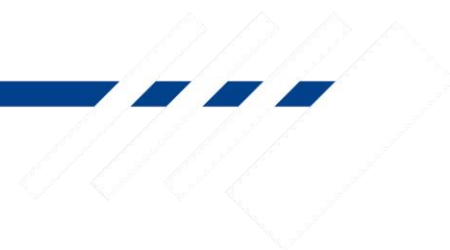


工业互联网是推动两化融合的重要抓手



构筑工业互联网，促进智慧型制造

随时随地互联、实时、可视化、知识推送、共享平台



THANKS



2018 工业互联网峰会
2018 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET
SUMMIT 2018

丛力群

2018年2月1日