


A blue and white industrial robotic arm is shown in a factory setting, performing a task. The background is slightly blurred, showing other industrial equipment. A large white diagonal arrow graphic points from the bottom left towards the top right, overlaid on the image.

工业互联网 及其驱动的企业数字化转型

中国信息通信研究院
蒋昕昊

vmware | intel | 走向智能论坛

 走向智能论坛

数字化浪潮下工业体系变革带来的新需求

工业体系变革



工业1.0: 机械化, 工厂



工业2.0: 电气化, 科学管理
和大规模生产线
代表: 福特汽车 (福特制)



工业3.0: 自动化, 计算机
辅助生产
代表: 丰田精益生产



工业4.0: 智能化, 信息物理系统
代表: 德国大规模个性化定制
(2006年启动, 2011年推出工业4.0概念)

旧的问题

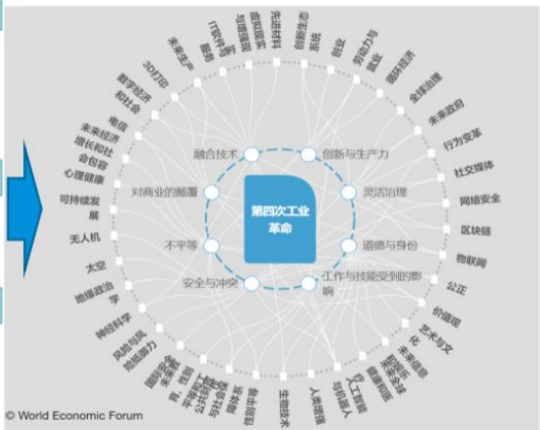
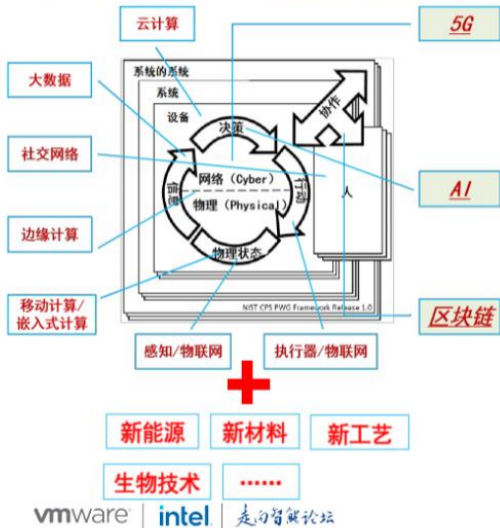
- ✓ 当前自动化信息化系统基础上的工业流程与系统的优化是局部的
- ✓ 智能是初级的
- ✓ 工业体系柔性化、敏捷化程度不够
- ✓ 针对快速迭代和复杂多变的新需求响应能力不足

新的需求

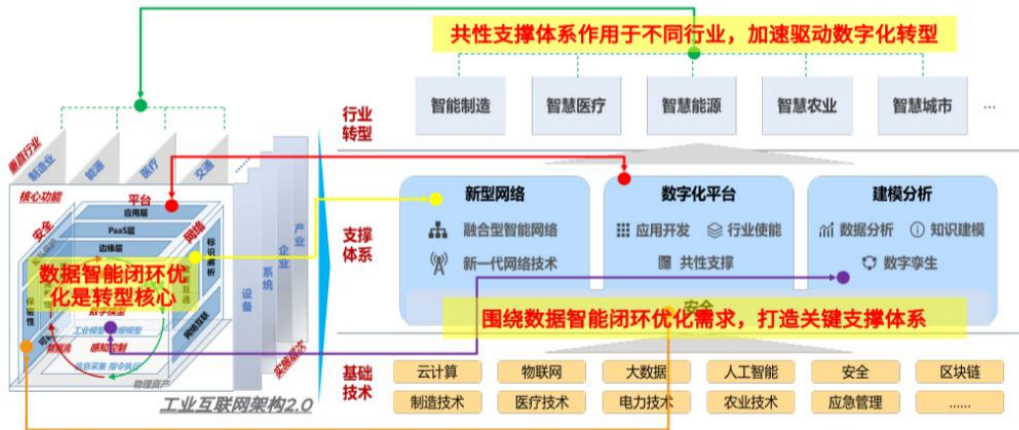
- ✓ 要更敏捷响应复杂的市场变化
- ✓ 更充分满足个性多样的产品要求
- ✓ 更广泛实现绿色集约的生产

.....

新一代信息技术的创新组合与大规模应用，为工业数字化转型创造了条件



工业互联网是数字化转型的路径-构建数据驱动、工业机理与智能科学结合、数字空间与物理世界融合的智能化决策闭环



数字化转型：基于新一代信息技术的数字化、网络化、智能化

数字化转型：信息通信技术驱动的产业变革过程。以数据作为关键要素，以信息通信技术与制造业的全面融合为主线，以提升制造业质量和效益为目标，变革生产方式、商业模式和产业组织方式的系统转型过程，包含“数字化、网络化、智能化”的全部内容。



研发创新

设计仿真效率和模式的优化变革

生产运营

自主优化决策与市场需求的敏捷化响应

资源配置

企业能力与资源要素的最优化利用

商业模式

数字化重构商业模式
(提升传统商业价值+创造新的商业价值)

组织机制

层级式、静态化向扁平化、动态化组织演进

产业组织重塑：网络化协同、平台经济、拉动式经济...

商业模式转型：规模化定制、服务化延伸、成果经济...

生产方式变革：智能化生产、分布式制造、柔性化制造、预测性维护...

**新生产方式
新商业模式
新产业组织
新价值来源**

走向智能论坛

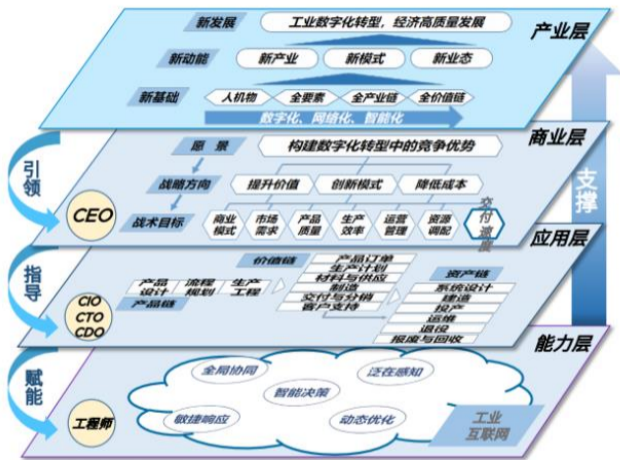
vmware

intel

走向智能论坛

5

基于工业互联网的数字化转型



产业层/国家：全要素生产率和全产业竞争力，供应链产业链价值链，新模式新业态新动能

商业层/CEO：应对不确定性，提升价值、降低成本、创新模式
(商业模式、市场需求、产品质量、生产效率、运营管理、资源调配、交付速度)

应用层/CXO：产品链、价值链、资产链的智能化

能力层/工程师：泛在感知、智能决策、敏捷响应、全局协同、动态优化

工业互联网推动各个行业数字化转型

工业互联网应用**向垂直行业覆盖更加全面**，
并逐步由制造业向非制造业延伸

行业工业互联网**应用模式和特色路径逐步形成**



1、装备和电子家电行业注重设备资产管理和生产过程管控

- 装备行业设备资产管理和生产过程管控应用**占比80%**
- 生产设备多为**高价值设备**，需**产品质量管理**要求严格



2、原材料行业具有较好的信息化基础，进一步聚焦设备管理与资源配置优化

- **设备停机损失巨大**，需严格把控连续生产流程
- **全要素生产率提升**成为行业主要痛点，需进一步统筹优化资源配置



3、消费品行业大力发展创新服务模式

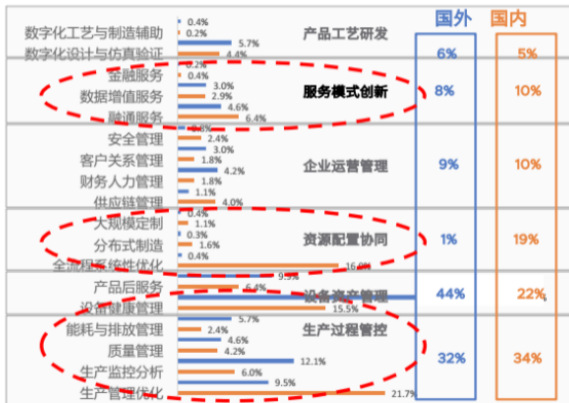
- 服务模式创新占**19%**，位于各行业之首
- 通过创新服务强客户黏性



我国工业互联网应用实践：信息化补课+数字化提升+智能化突破并举

国外：基于高水平的数字化基础，实现基于设备物联网的数据价值挖掘和特定场景的深度优化应用

国内：一方面承载补课提升的功能，另一方面聚焦广阔的资源配置优化，激发模式与服务创新活力



同 基于数据价值挖掘的**服务与商业模式创新**成为**国内外共同追逐热点**

- 设备资产管理（新价值、结果经济）
- 数据增值服务、平台经济等商业模式探索

异 **国内**基于工业互联网的要素资源大范围连接与优化配置**凸显更强的需求与应用前景**

- 制造能力交易、大规模定制、产融结合等

异 **国外**的生产优化应用进入数据分析深度阶段，**国内**侧重云化MES等生产数字化普及

- **国内：**生产应用以MES等系统低成本快速部署为主
- **国外：**大数据+设备管理、AI+生产监控分析、机器视觉+质量检测

工业互联网应用将重构制造体系

工业互联网

扁平开放的制造系统

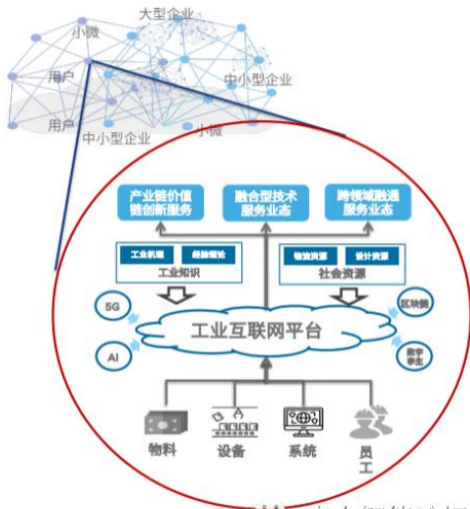
- 工业互联网打破企业壁垒
- 以平台为关键节点的网络化产业组织形态

基于知识的制造模式

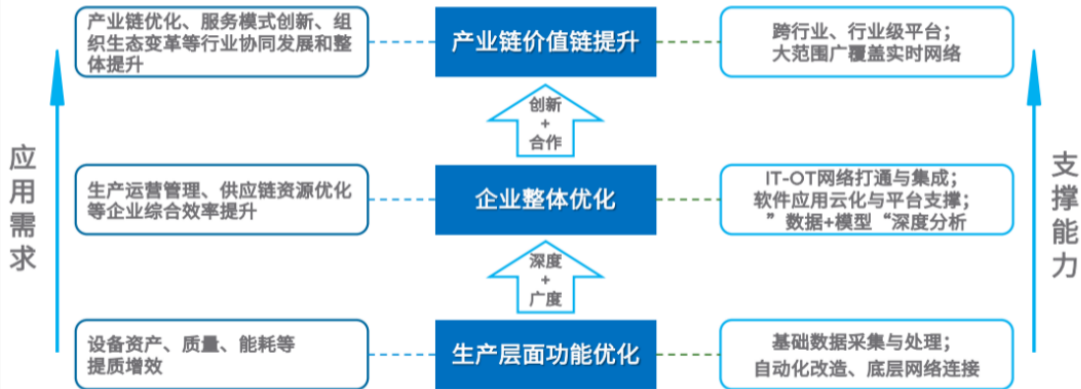
- 工业知识、工艺机理、经验理论将加速向平台下沉
- 以数据为载体工业知识通过网络与平台传播

弹性包容的应用能力

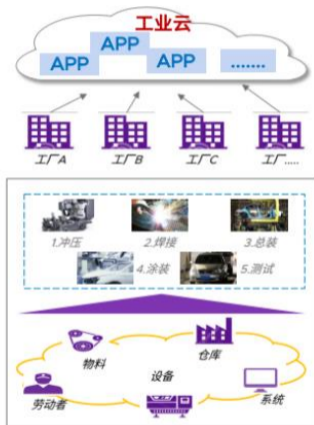
- 工业互联网赋能领域从制造业向各行业延伸
- 工业互联网为新技术融合、跨界融通提供更多可能性



工业互联网驱动企业数字化转型的路径



生产运营环节逐步走向泛在感知、敏捷灵活和互联协同



工业互联网全方位赋能

互联协同：单个工厂数字化改造走向异地多工厂协同



大众：部署工业云，将旗下所有工厂与供应商的数据信息上传，创建数据湖并分享各类工厂管控APP，达到协同管控目的

全面优化：全工厂仿真模拟+重点领域大数据分析



斯柯达：基于数字孪生技术对工厂内部所有设备和生产流程进行模拟，比使用常规方法实现提前三周投入运营生产

泛在感知：高度集成的单条生产线走向全工厂互联互通



通用：底特律零工厂安装专用5G网络，在超过400万平方英尺的工厂内实现对数千台生产设备和所有生产线的全面连接和状态感知

vmware

intel

走向智能论坛

走向智能论坛

数据驱动服务和商业模式发生重大变革，衍生全新的价值增长点

数据驱动的新型服务模式
和产业形态



基于平台的
数据深度分析

车辆实时运行
数据

车辆历史维护
数据

用户
使用
数据

企业：基于数据深度分析的专业服务，创造新利润来源

特斯拉目前已经具备了包括**自动驾驶、网络连接、功能增值**等多种软件服务，以及**丰富化的收费模式**

软件服务

软件服务	当前	未来
网络连接收费	9.99美元/月	9.99美元/月
超级充电网络收费	实用实缴	实用实缴
OTA功能升级收费	实用实缴	实用实缴
FSD收费	8000美元，一次性	>8000美元，一次性 或者订阅模式
车险收费	按月收费，仅加州	按月收费
RoboTaxi收费		车主接入无人出租车网络后按25%-30%提成

未来

单车收入
增长5倍
(8年时间)

- 当前服务业务在特斯拉营业收入比重仅**4%**，25年有望提升至**16%**，利润贡献率有望达到**50%**

产业：基于数据驱动的汽车后市场稳步增长，催生全新主体

Deloitte
德勤

CHRYSLER
克莱斯勒

中国汽车后市场规模年均增长**近10%**，2025年将达到**1.7万亿元**；且**数据和出行服务商**成为产业链重要一环，将占据**20%的利润**

传统车企逐步向**白标制造商**转变，如克莱斯勒为WAYMO生产定制汽车，未来汽车制造将走向制造白牌化

vmware

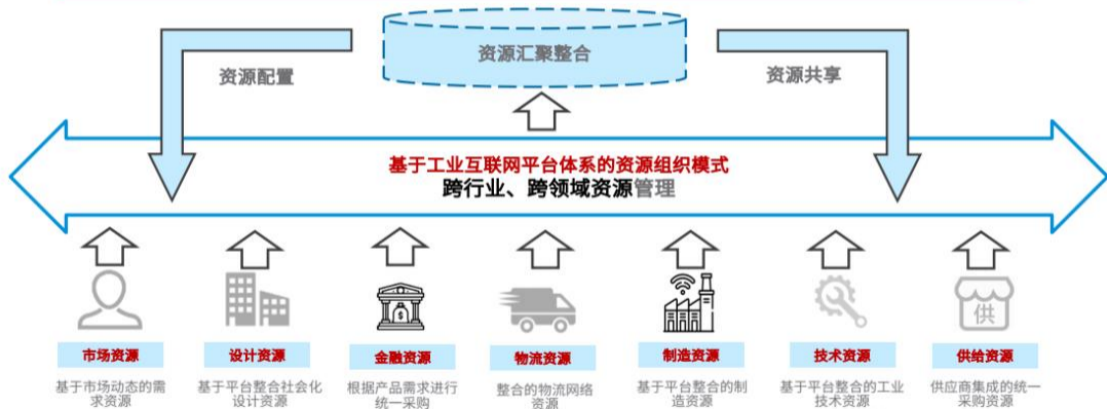
intel

走向智能论坛

走向智能论坛

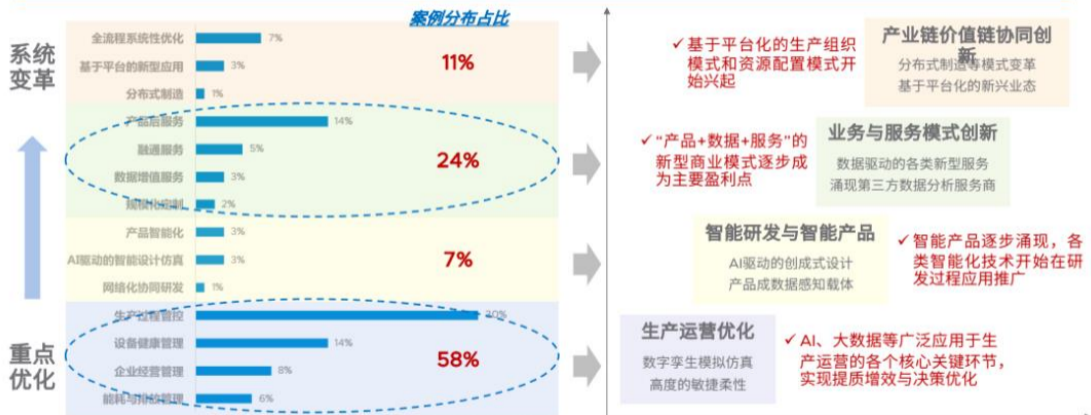
以工业互联网平台体系为核心的跨行业、跨领域资源配置与共享

基于互联互通的工业互联网平台体系，实现**能力、经验、数据**等各类**资源配置优化**



下一步：企业数字化转型与工业互联网发展提速

面向未来5-10年，制造业初步形成面向**两大方向**、**四大领域**的数字化转型模式



——基于中国信通院665个数字化转型案例统计

vmware

intel

走向智能论坛

企业内

企业间

走向智能论坛