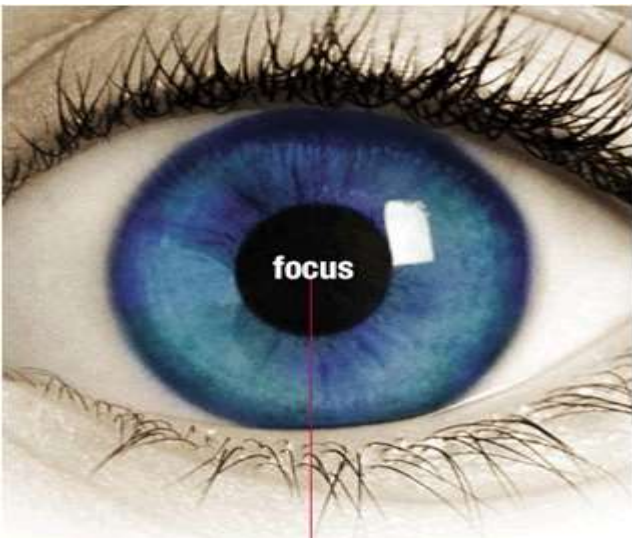


疫情后的企业数字化转型路径与策略



e-works数字化企业网 CEO

黄培 博士

2020年5月8日

目 录

1. 中国制造业如何应对国际疫情？

2. 数字化转型的内涵与路径

3. 智能制造的关键技术与应用案例

4. 工业云与工业互联网热点分析

5. 关于e-works

国际疫情给中国制造业带来的“二次打击”

短期影响（4月至5月）：

- 出口导向型制造企业大量订单取消或延期。
- 由于国外关键零部件和元器件企业停产而影响企业的产品交货。
- 由于物流运输出现问题，而导致企业成品的交付出现问题。
- 由于交通阻断，一些企业在海外的销售和服务无法开展。



国际疫情给中国制造业带来的“二次打击”



中期影响（今年）：

- 如果4月中旬能够到达拐点，4月底之前能够控制，5月底能够平息，对下半年中国制造业进出口的影响不会太大，但如果要到6、7月份才能平息，那对于下半年的影响也会十分巨大。这真是一个“生死时速”的问题。
- 全球新冠疫情已经对各国的服务业、航运业、零售业产生了直接的影响，从而对制造业带来巨大冲击，产生负面的连锁反应，将导致众多企业倒闭，失业率提升，消费者购买力下降，从而使全球经济陷入衰退。
- 有专家推断，此次新冠疫情对全球经济的影响将超过2008年至2009年的全球金融危机，中国经济和中国制造业也难以独善其身。

国际疫情给中国制造业带来的“二次打击”



长期影响：

- 国际疫情的蔓延很可能会导致全球制造业供应链和产业格局的重构。
- 美国等西方发达国家在疫情发生之前，就已经在推进制造业的回流，此次疫情将会促进美国、英国、法国等西方发达国家进一步强化其国内的制造业供应链，而日本、韩国、德国、意大利等本来就十分重视制造业的发达国家也会更加重视本土供应链的配套能力。疫情之后这些国家将会加速摆脱在全球供应链中的“中国制造”环节。
- 这种逆全球化的过程将导致世界各国的分工协作关系发生本质改变，深度影响中国制造业的进出口。
- 全国政协常委葛红林（原中国铝业董事长）近日指出：“不能天真地认为，中国防控疫情和快速复工复产的成效，会导致世界产业链的中心向中国转移。而应理性地认识到，疫情之后，发达国家对各自产业链痛定思痛之后，将加快弥补和完善各自或区域化的完整产业链，有的甚至在重塑‘去中国化’。因此，与其期盼海外资金流向中国股市，不如引导海外资金流入中国的实体经济”。

中国制造业如何应对国际疫情的“二次打击”



- 更加专注于提升创新能力，把握核心技术，立足于成为行业隐形冠军，建立国际竞争力。
- 制造企业也应当加强与国内上下游企业的协作，实现关键零部件、原材料，乃至核心工业软件的自主可控；
- 制造企业要主动加强与国际合作伙伴的协同创新，做到你中有我，我中有你；
- 大型制造企业要继续推进国际化进程，开展国际并购，实现跨国经营；
- 千方百计提升中国制造业的产品质量主动推进数字化转型，实现数据驱动。
- 全面推进智能制造，实现人机协作。

目 录

1. 中国制造业如何应对国际疫情?

2. 数字化转型的内涵与路径

3. 智能制造的关键技术与应用案例

4. 工业云与工业互联网热点分析

5. 关于e-works

数字化转型的大潮已经来临



数字化转型是制造业发展的必由之路



Digitization

将模拟信息转化为数字信息（例如将手工填写的单据自动识别转为数字信息）。

Digitalization

将数字技术融合企业，彻底变革业务流程，例如利用物联网、工业互联网、大数据分析、机器设备联网等。

Digital Transformation

数字技术的深化应用将对企业的商业模式、业务运营、决策方式、组织形态、企业文化等方面带来深远影响，每个企业都应当思考并推进数字化转型战略。

Intelligently Connecting People, things and business
智能地连接人、物和业务

各行业数字化转型的成熟度

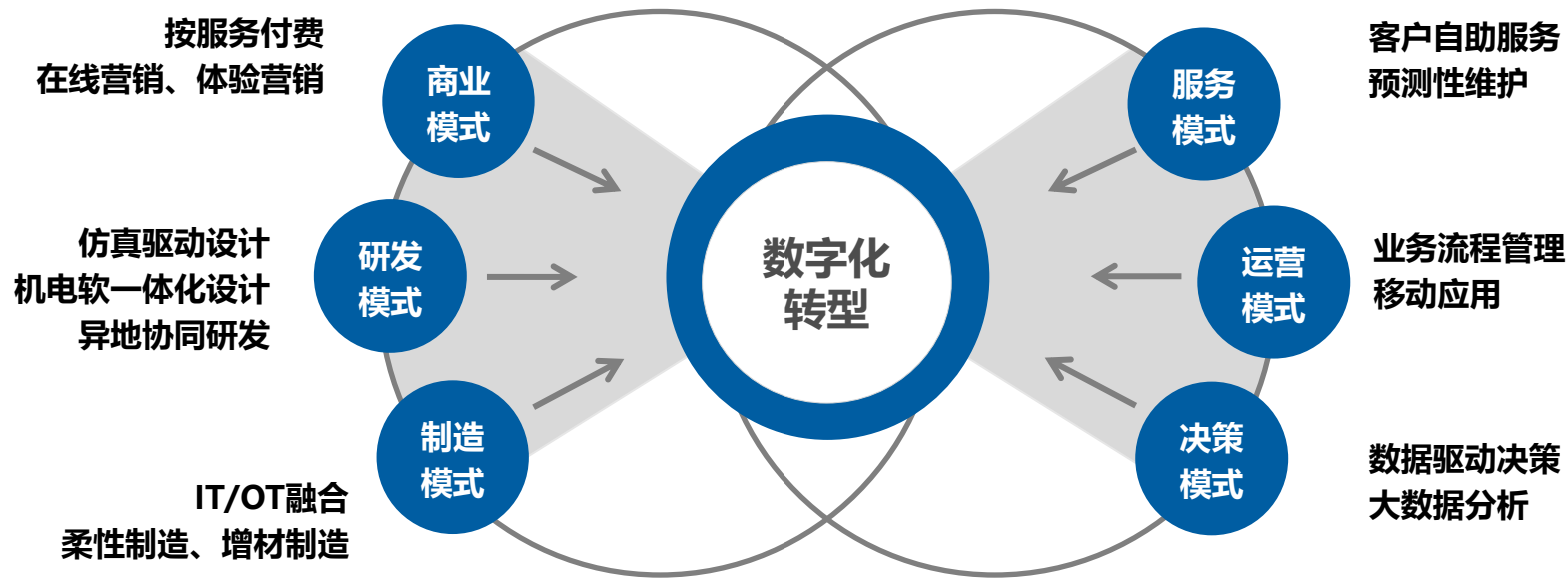


We are seeing increasing digitalization of industrial sector



Source: Accenture – assessment based on the 3 dimensions (business models, value creation processes and products)

制造业数字化转型模式



疫情之后，制造企业会对协同办公、视频会议、远程协作的任务管理、项目管理、工作流管理和BI、大数据分析等软件提出迫切的需求。

丰田的转型：提供Just In Time出行服务

- 丰田生产方式TPS享誉全球。在需要的时候按照需要的量生产所需的产品，“Just In Time”（准时生产）是丰田生产方式的精髓。
- 未来，丰田会基于“Just In Time”理念，从一家汽车公司转型成为移动出行服务公司。



罗罗公司的Total Care服务

罗尔斯.罗伊斯公司推出针对其航空发动机产品的Total Care包修服务，按飞行小时收费，确保航空公司的飞行可靠性和在翼飞行时间，实现了与航空公司的双赢。罗罗公司能够实现按服务绩效收费的基础是强大的传感与物联网技术。很多知名的航空公司都与罗罗公司签订了Total Care合作协议，实现了Pay by use。



目 录

1. 中国制造业如何应对国际疫情?

2. 数字化转型的内涵与路径

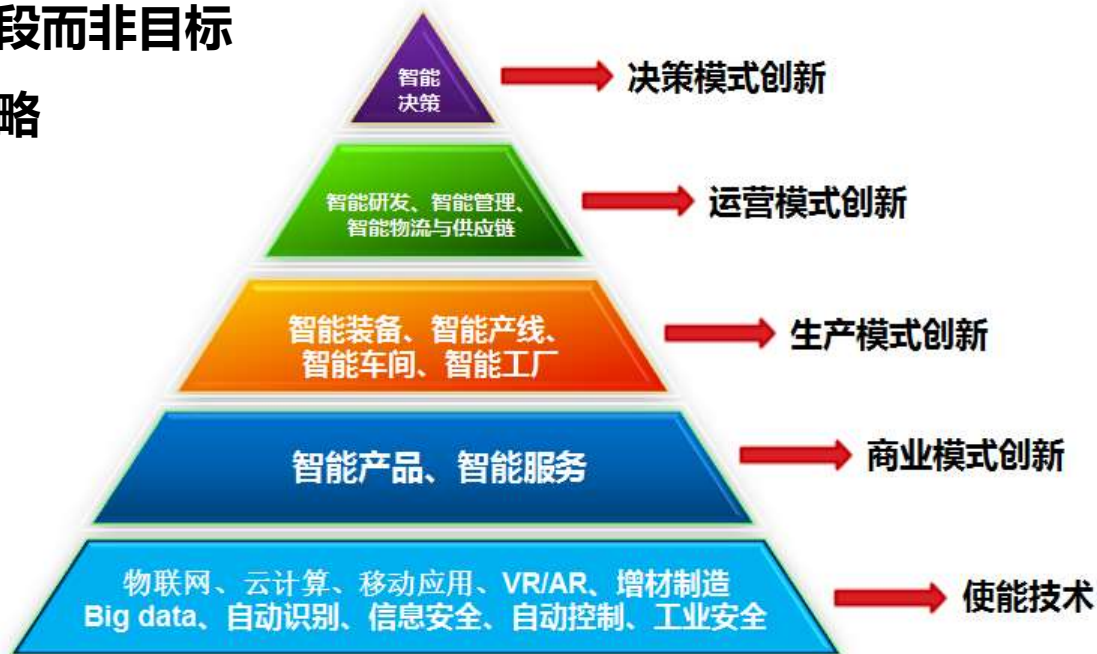
3. 智能制造的关键技术与应用案例

4. 工业云与工业互联网热点分析

5. 关于e-works

智能制造的特点与内涵

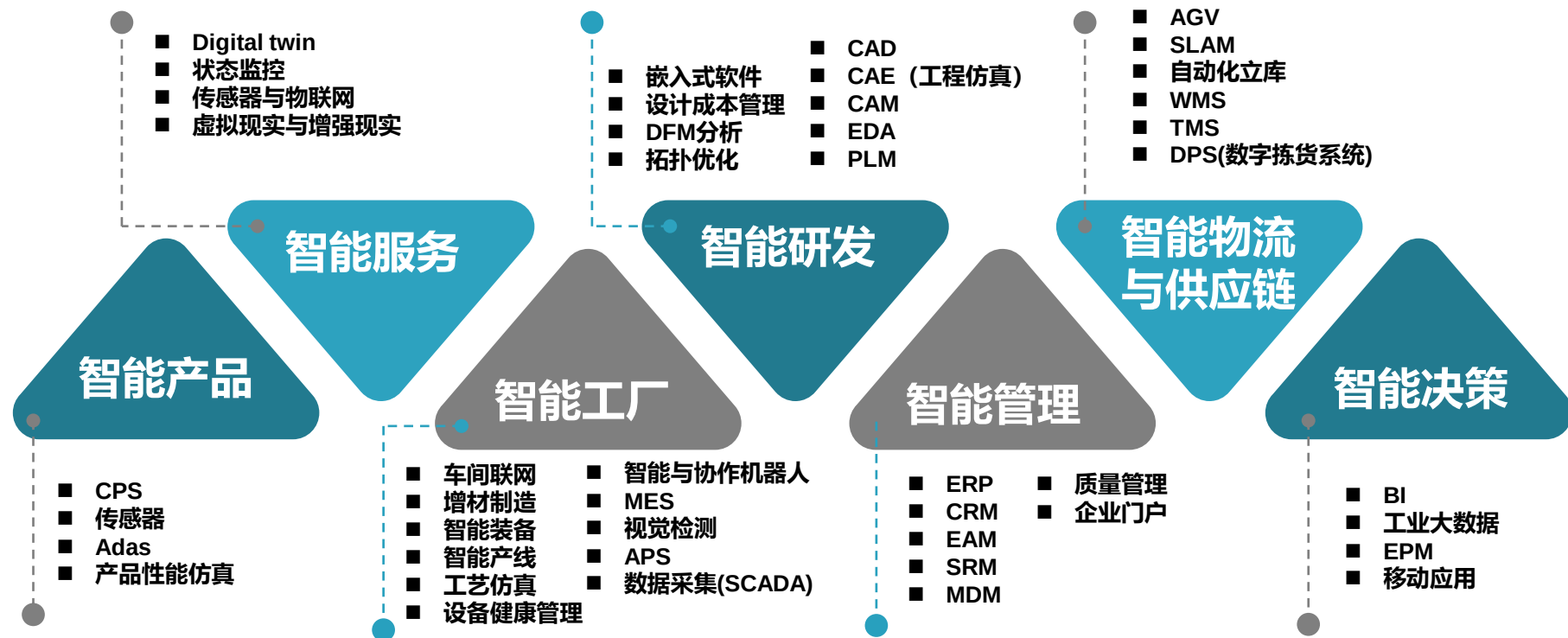
- 企业提升竞争力的手段而非目标
- 需要纳入企业发展战略
- 各业务部门通力合作
- 极其复杂的系统工程
- 数字化转型是基础
- 覆盖企业全价值链
- 涉及诸多支撑技术
- 行业差异很大



智能制造的基石



数字化技术支撑智能制造



智能制造核心领域之一：智能产品

关键技术：

- 环境感知
- 路径规划
- 智能识别
- 自主决策



自主决策

关键技术：

- 工况识别感知
- 控制算法及策略



自适应工况

关键技术：

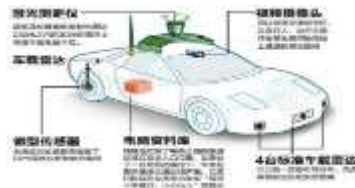
- 多功能感知
- 智能Agent
- 语音识别
- 信息融合



人机交互



无人机



智能驾驶汽车



智能家电

SmartHalo自行车导航设备



智能垃圾箱



BigBelly 垃圾桶集太阳能、物联网、高效压缩机为一体，垃圾快倒满时，压缩机会在40秒内将垃圾的体积压缩至原来的五分之一，垃圾箱快满时自动联网发送垃圾桶已满及地理位置等信息至垃圾处理中心。处理中心的系统根据各个垃圾桶发回的数据分析，规划最佳回收路线和时间。该产品还提供WIFI热点。

智能制造核心领域之二：智能服务



- 基于传感器和物联网（IoT），可以感知产品的状态，从而进行预测性维修维护，及时帮助客户更换备品备件，甚至可以通过了解产品运行的状态，帮助客户带来商业机会。
- 通过采集产品运营的大数据，辅助企业进行市场营销的决策。
- 通过开发面向客户服务的APP，可以针对企业购买的产品提供有针对性的服务，从而锁定用户。

FANUC的零宕机服务



The logo is a circular emblem. The outer ring is white with the text 'MECHANICAL • SYSTEM • PROCESS' at the top and 'OPTIMIZE' on the left, 'ANALYZE' on the right, 'PREDICT' at the bottom, and 'MAINTAIN' at the bottom-left. The center is a yellow circle with 'ZDT' in large black letters and 'FANUC' in smaller red letters below it.

ZERO DOWN TIME

ZDT is an IOT application for FANUC products

FANUC CORPORATION

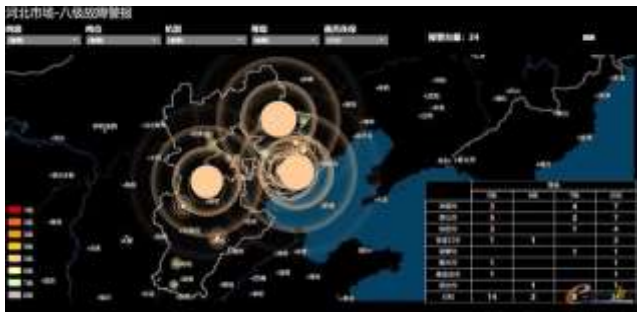
小松的智能施工服务

KOMATSU AI CONSTRUCTION SITE



Better safety • Higher efficiency • More effective site management

天远科技：小松背后的工业物联网与工业大数据公司



- 通过“大数据地图”，可以实时看到28万台工程机械装备运行地点、时间、油耗、作业时长、报警等。
- 通过对数据的存储、分析、展示，可以及时发现运行异常情况，降低运行故障率。
- 可以分析计算出不同智能装备基于时间、地域、作业量以及施工项目大小、项目周期。
- 目前，天远已成功构建了工程机械生态全生产要素、全价值链整合的新型生产制造和服务体系。

智能制造核心领域之三：智能装备

制造技术变革

数字化



数控装备

1960—

智能化



智能装备

2000—

智能制造初露端倪

国际



日本Mazak机床

- ✦ 热屏障
- ✦ 主动振动控制



瑞士米克朗机床

- ✦ 智能工艺规划

国内



大连机床

- ✦ 热补偿功能

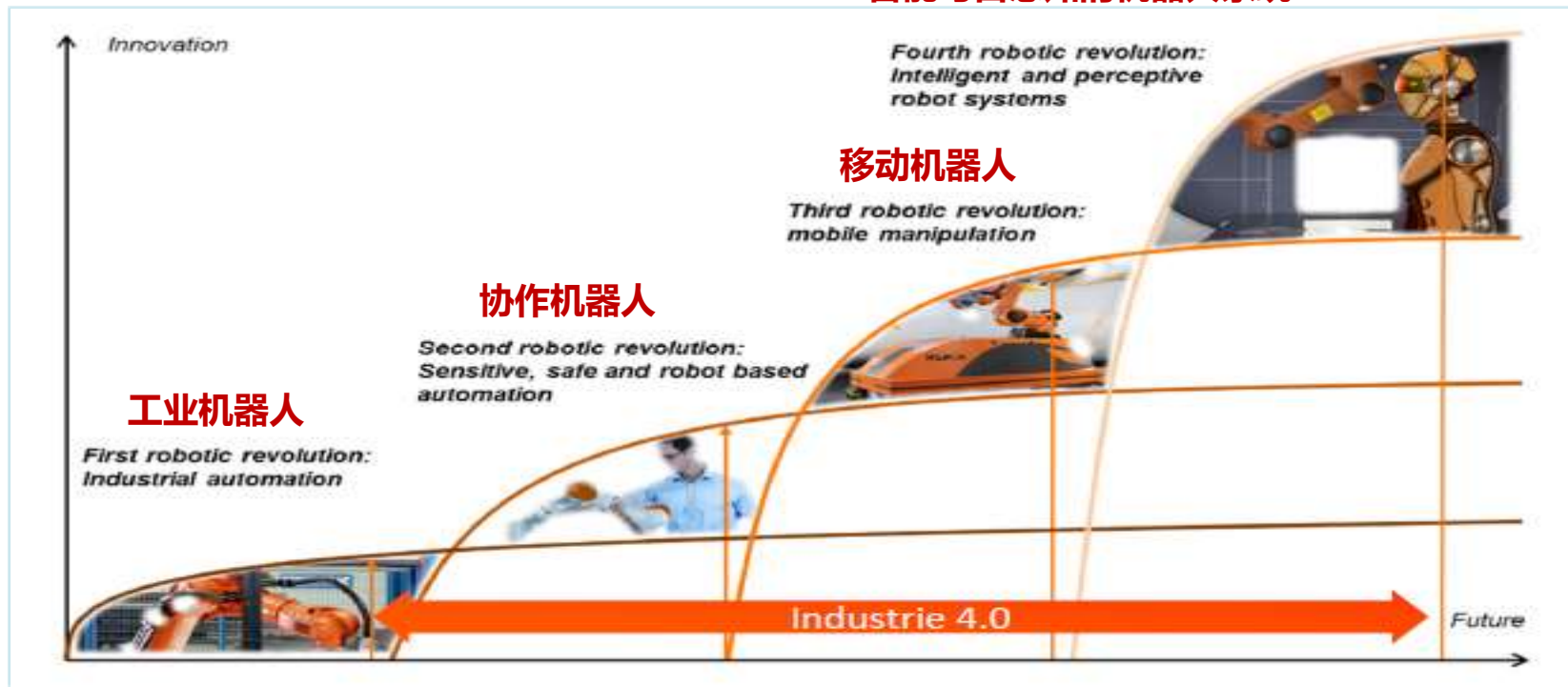
智能装备特点：

- ✦ 将专家的知识 and 经验融入感知、决策、执行等制造活动中
- ✦ 赋予产品制造在线学习和知识进化能力

➡ 实现自主学习制造

工业机器人的智能化发展

智能与自感知的机器人系统



双臂协作机器人

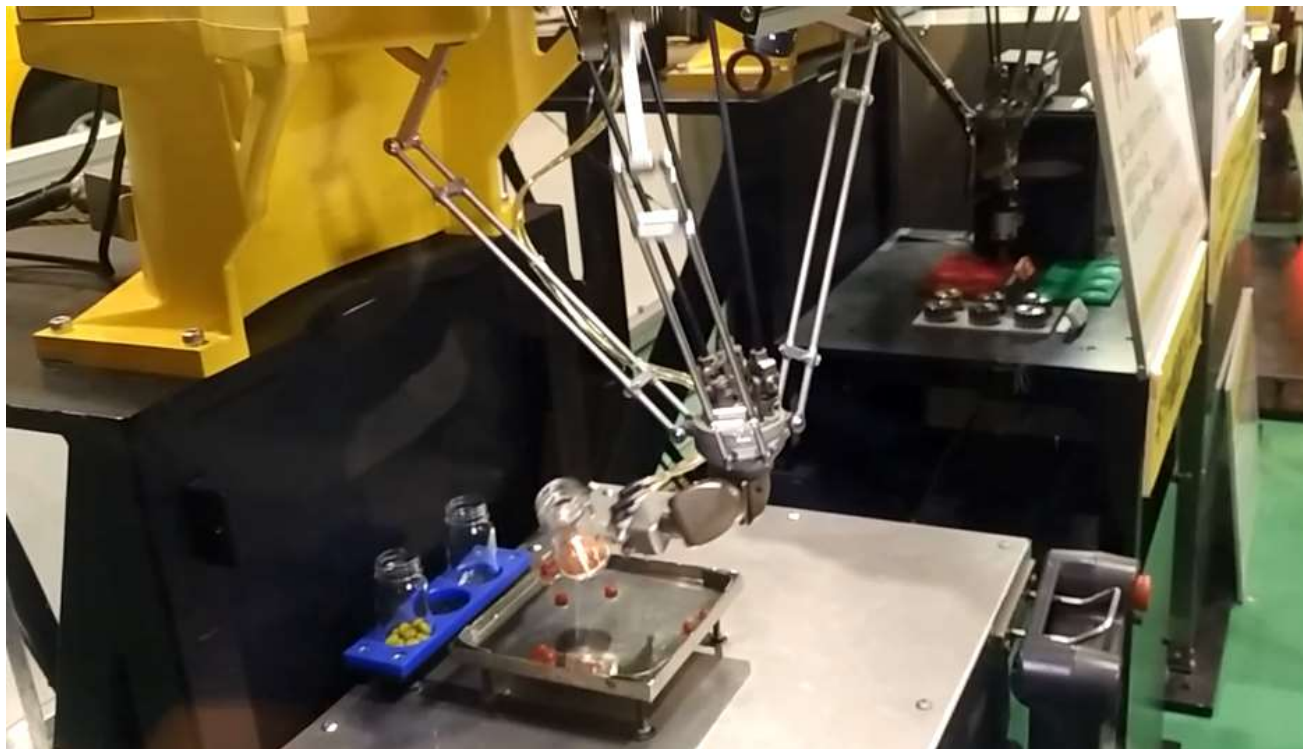


双臂14轴的双臂协作机器人YuMi

人机协作



并联机器人与机器视觉的集成应用



移动型协作机器人与重型AGV



KUKA KMR iiwa



KUKA omniMove移动平台

GE a-CT7 直升机发动机中段的增材制造



~300 → 1

中段结构

7个总成并为1个
~300 部件整合为1个
减重超过10 磅

Materialise: 增材制造服务工厂



共享集团的铸模增材制造设备和智能工厂



智能制造核心领域之四：智能产线

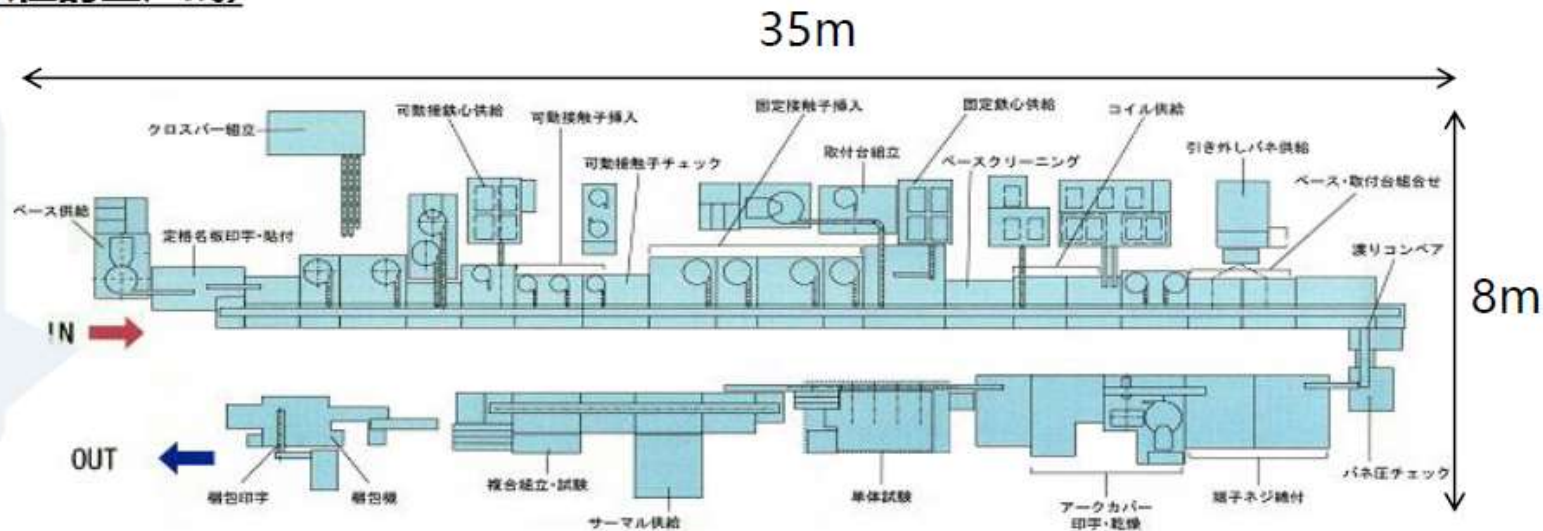


- 在生产和装配的过程中，能够通过传感器或RFID自动进行数据采集，并通过电子看板显示实时的生产状态；
- 能够通过机器视觉和多种传感器进行质量检测，自动剔除不合格品，并对采集的质量数据进行SPC分析，找出质量问题的成因；
- 支持多种相似产品的混线生产和装配，灵活调整工艺，适应小批量、多品种的生产模式；
- 具有柔性，如果生产线上有设备出现故障，能够调整到其他设备生产；
- 针对人工操作的工位，能够给予智能的提示；
- 电子行业的智能测试产线非常重要。

三菱电机：从自动化到智能化产线

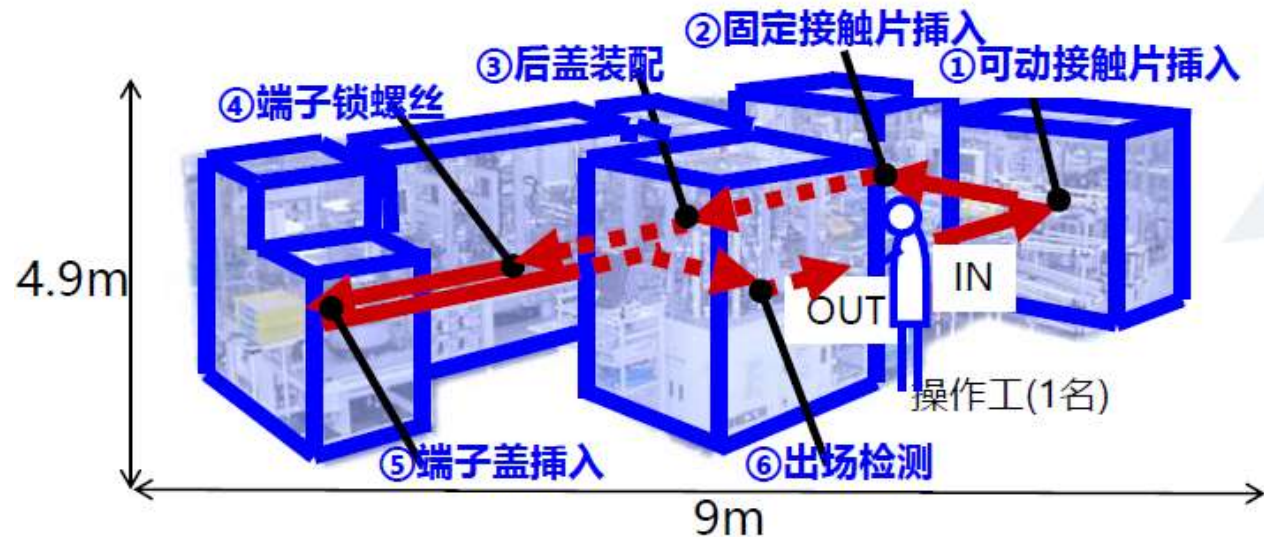
自动装配线(以往的生产线)

设备占地面积过大，**面积生产效率低** (部件供给装置占大部分)。由于部件切换等转换工艺流程时间过长，无法提高运转率。



二十年前的一条电磁阀全自动生产线

三菱电机：从自动化到智能化产线



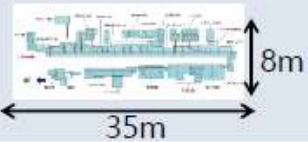
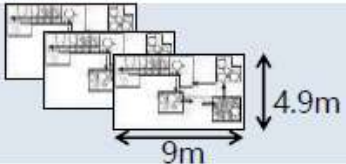
人与设备的融合

实现「**高运转率**·**省空间**·**品质**」的生产系统

- 通过工序集中·工作方式的改善，削减短时停机，并提高运转率
- 有效利用人工，提高生产效率
- 利用机器人，提高设备品质
- 利用e-F@ctory，实现品质·设备信息的集中管理

人机结合的新型机器人装配产线，应用了三菱电机e-factory解决方案的智能产线

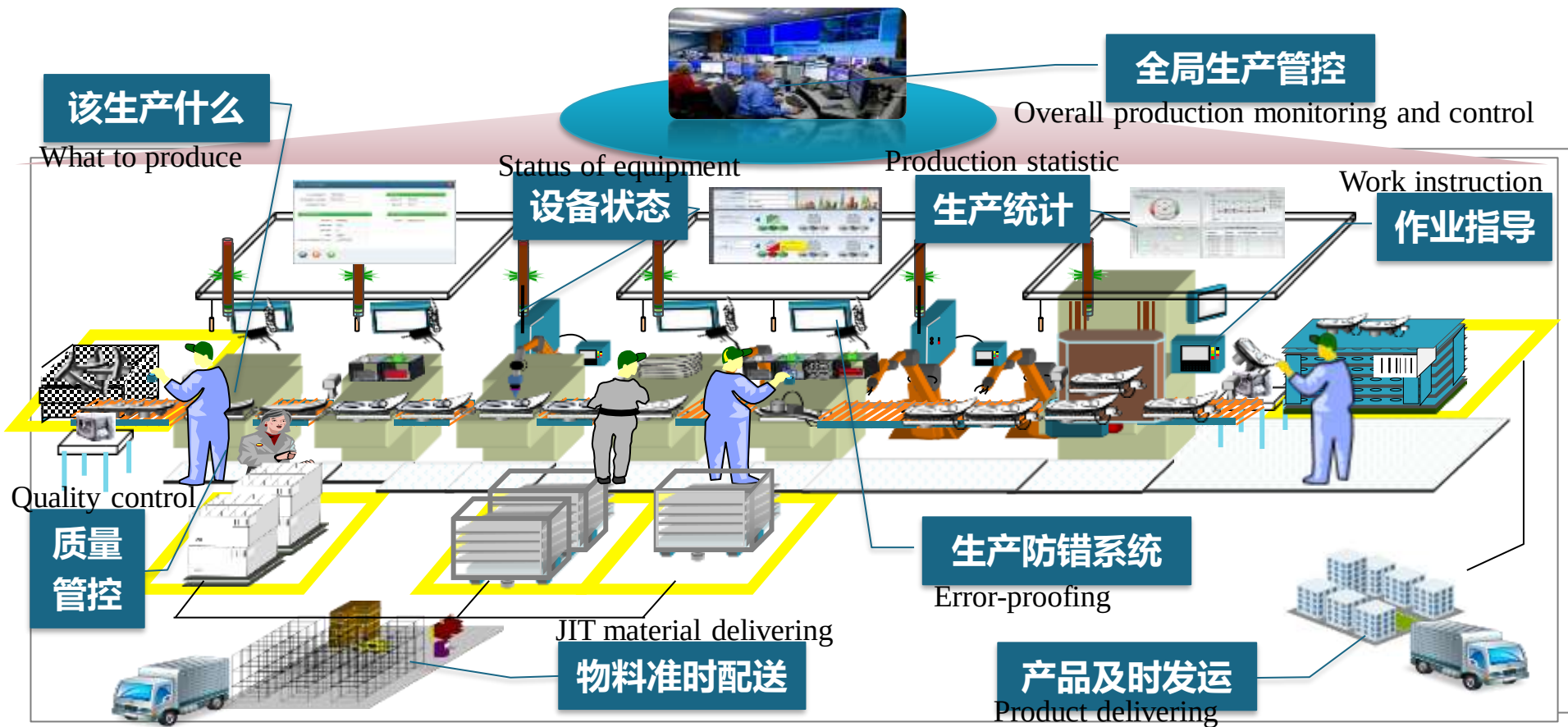
三菱电机：从自动化到智能化产线

	自动装配线 (以往生产线)	机器人单元
尺寸		
工序数目(设备台数)	50工序(26设备)	23工序(18设备)
机器人	13台	18台
工作循环时间	5秒	相当于5秒(3个单元全体)
运转率(%)	60%	90%
生产台数(1个小时)	$3600\text{秒}/5\text{秒} \times 60\% = 432\text{台/小时}$	$3600\text{秒}/5\text{秒} \times 90\% = 648\text{台/小时}$
员工人数	3名	3名
生产效率(台/人·小时)	144台/人·小时	216台/人·小时
占地面积(m ²)	282m ²	135m ²
单位面积产量(台/m ²)	1.5台/m ²	4.8台/m ²

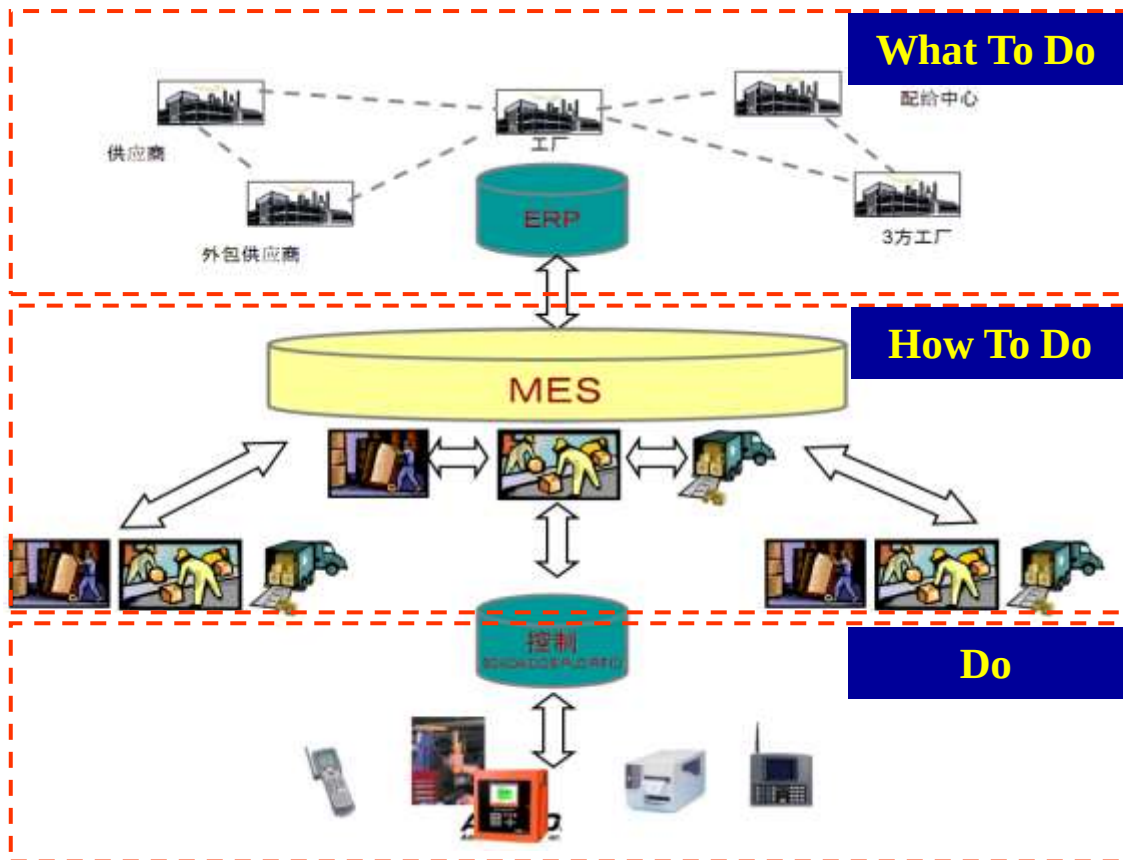
运转率低的原因
短时停机多发·转换工
艺流程频繁·时间较长

新老两条生产线的对比

智能制造核心领域之五：智能车间



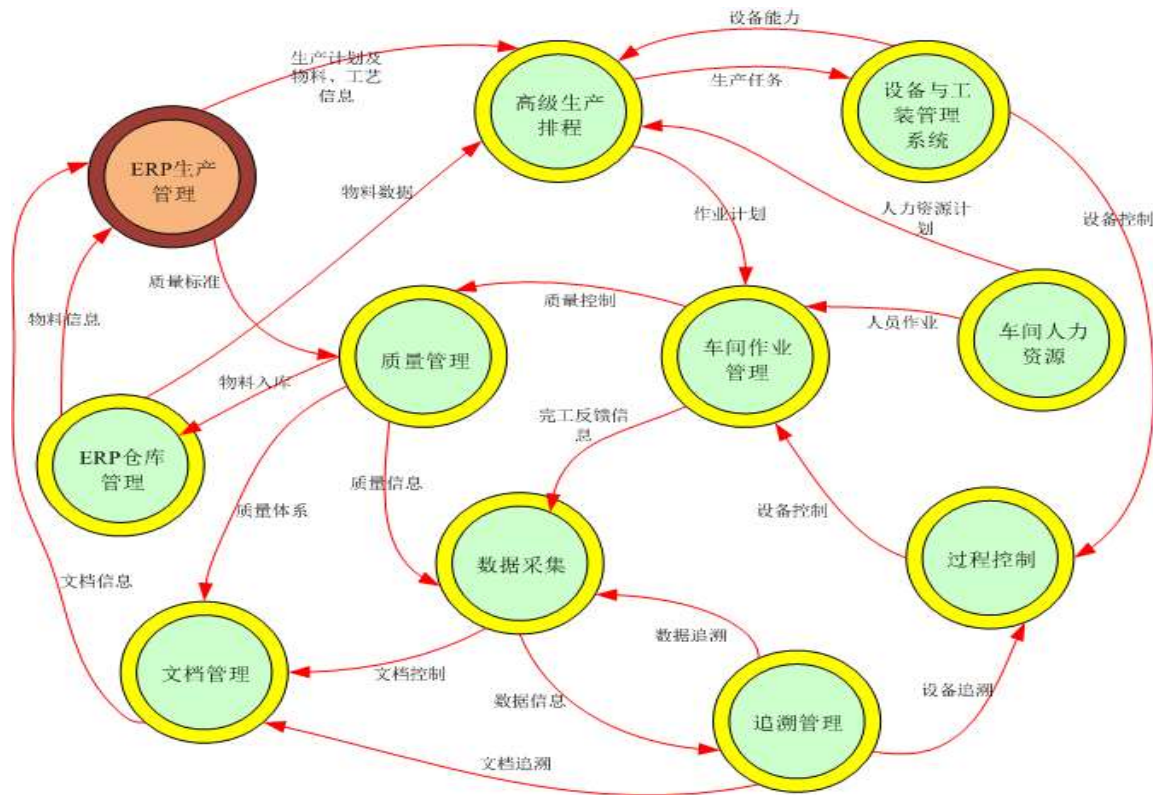
制造执行系统 (MES)



MES (Manufacturing Execution System) 制造执行系统，是面向车间的生产过程管理与实时信息系统。其作用：

- ❑ 填补上层生产计划与底层工业控制之间的空白，以解决车间生产任务的执行问题
- ❑ 通过物流、设备、信息等实时监测与协调优化控制，达到快速响应制造及降低资源消耗的目标
- ❑ 为其它信息系统(如ERP等)的实施提供支撑

MES成为制造企业关注的热点



FMS在MAZAK机加工车间的应用



智能制造核心领域之六：智能工厂



智能工厂仿真

工厂仿真优化

针对新工厂建设与现有车间改造，基于企业发展战略与前瞻性进行三维工厂模拟验证，减少未来车间调整带来的时间和成本浪费。



01

02

物流仿真

通过物流仿真优化工艺、物流、设施布局、人员配置等规划方案，提升数字化车间规划科学性，避免过度投资。



03

机器人规划/仿真

基于三维空间，验证机器人工作可达性、空间干涉、效率效能、多机器人联合加工等，输出经过验证过的加工程序，提升工艺规划效率。



04

加工仿真

真实反应加工过程中工件过切或欠切、刀具与夹具及机床的碰撞、干涉等情况，并对刀位轨迹和加工工艺进行优化处理的。



05

装配仿规/划真

通过仿真对关键工艺进行装配仿真分析、人机工程分析、装配过程运动学分析，最终可输出三维作业指导。

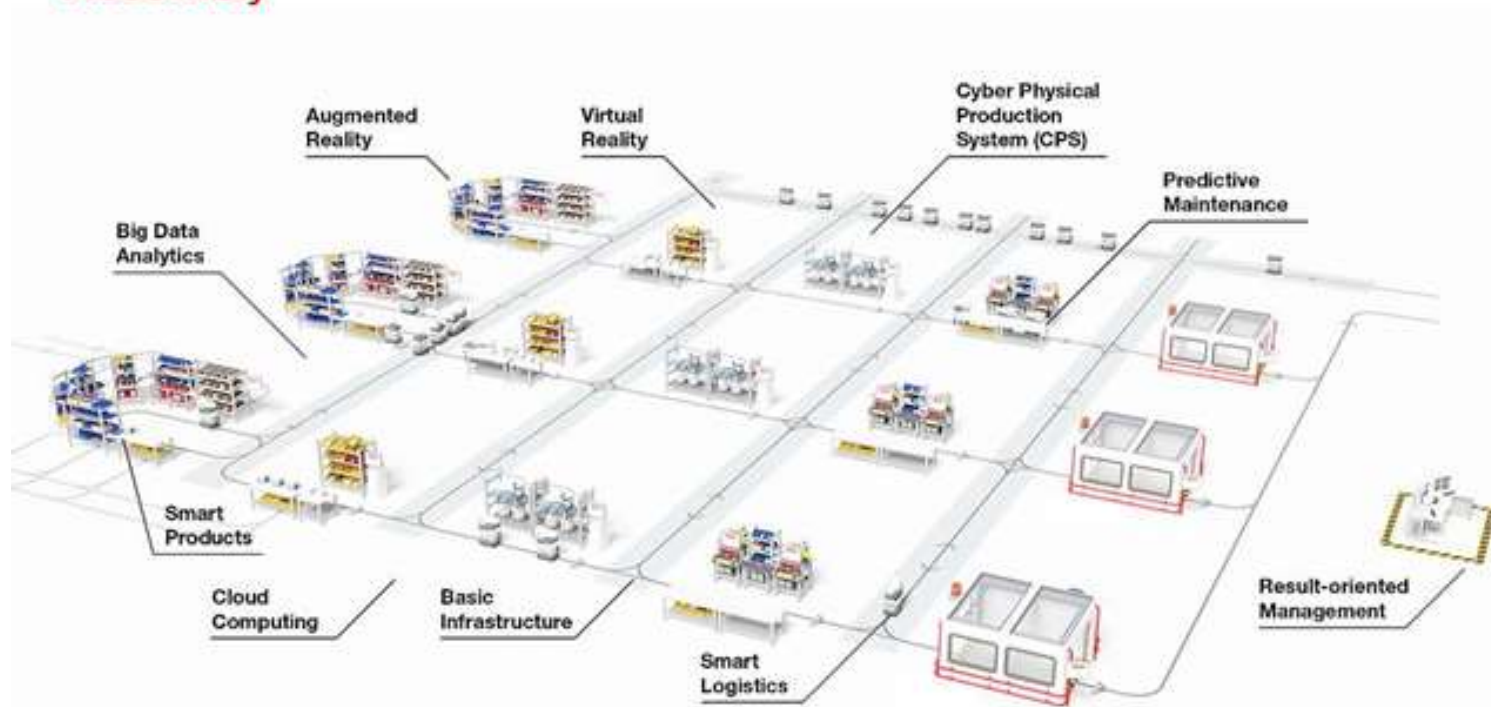


SEW Eurodrive的装配助手和AGV应用



SEW Eurodrive的精益智能工厂

Lean Smart Factory Assembly



生产监控与指挥系统

- 离散制造企业也非常需要建设集中的生产监控与指挥系统，在系统中呈现关键的设备状态、生产状态、质量数据，以及各种实时的分析图表。
- 一些国际厂商的MES软件系统中，设置了MII (Manufacturing Integration and Intelligence) 模块，其核心功能就是呈现出工厂的关键KPI数据和图表，辅助决策。



美的工厂的生产指挥大屏

美的：生产指挥系统

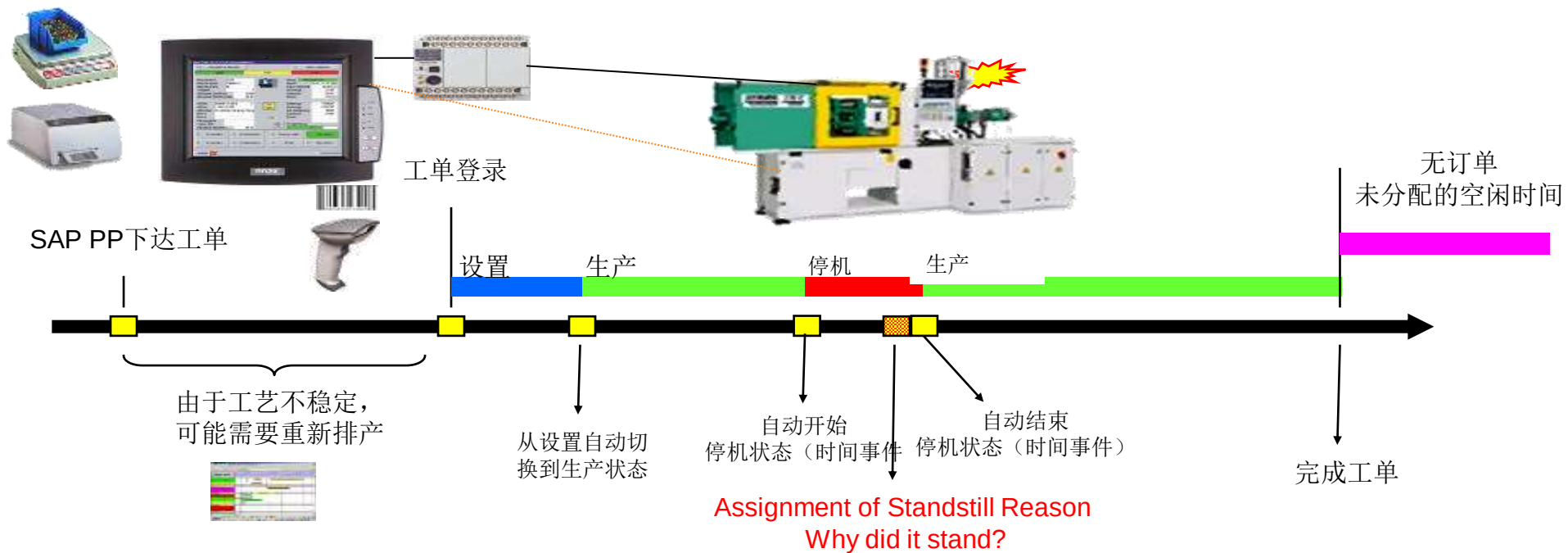


实现精益工厂的六个步骤

- A) 透明
 - 识别改进潜力
 - 获得数据
 - 建立改进 workflow, 可量化
- B) 提高设备利用率
 - 精确测度设备绩效(OEE)
 - 提高流程能力和可靠计划
- C) 缩短制造周期
 - 降低在制品
 - 精确交付计划
 - 减少临时变更
- D) 更加快乐的工人
 - 劳动力管理
- E) 改进质量
 - 不仅是找出浪费- 要避免之
 - 追溯到人
- F) 无纸化生产



车间数据采集



提高设备绩效

OEE = 整机效率

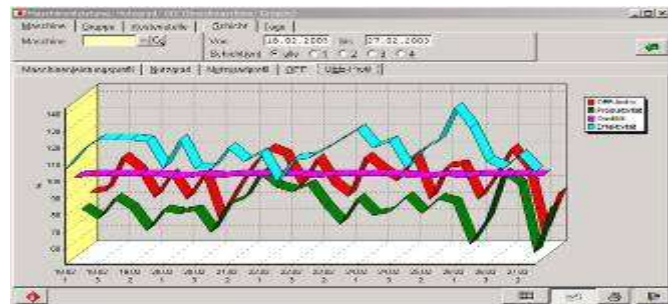
OEE = 效率 x 可用性 x 良率

可用性= 实际开机时间 / 计划可用时间

效率= 实际速度 / 计划速度

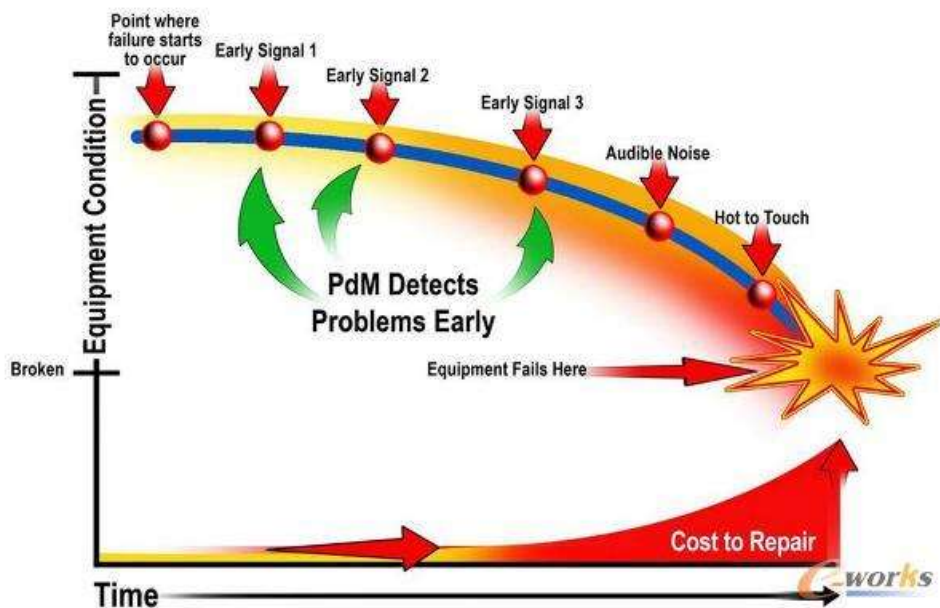
良率= 良品 / 总产出

降低损耗可提高OEE



OEE的提升标志着产能的提高和成本的降低

- 生产管理信息系统中设置设备管理模块，使设备释放出最高的产能；
- 在设备管理模块中，建立各类设备数据库，设置编码，及时对设备进行维保；
- 通过实时采集设备状态数据，为生产排产提供设备的能力数据；
- 建立设备的健康管理档案，根据积累的设备运行数据建立故障预测模型，进行预测性维护；
- 进行设备的备品备件管理。



智能制造核心领域之七：智能研发

项目启动

客户服务

设计开发

设计验证

工艺规划

试制试验

样件认可

投产认可

R&D

原理图

三维模型

二维图

EBOM



软件代码

三维标注

多学科仿真

合规性分析

数字化协同

Process planning

工艺流程

三维工装

工艺路线

工艺规程



试验数据

装配仿真

加工仿真

MBOM

变更管理

变更需求管理

变更通知管理

变更执行管理

质量管理

QFD

FMEA

APQP

PPAP

MSA

SPC

图文档管理

数据管理

变更管理

零部件库

技术状态管理

版本管理

BOM管理

设计工具

二维CAD

三维CAD

CAE工具

CAM工具

系统扩展性

集成接口

平台扩展

接口定义

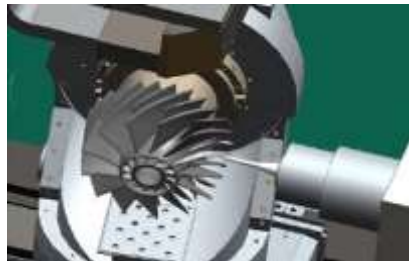
统一流程管理

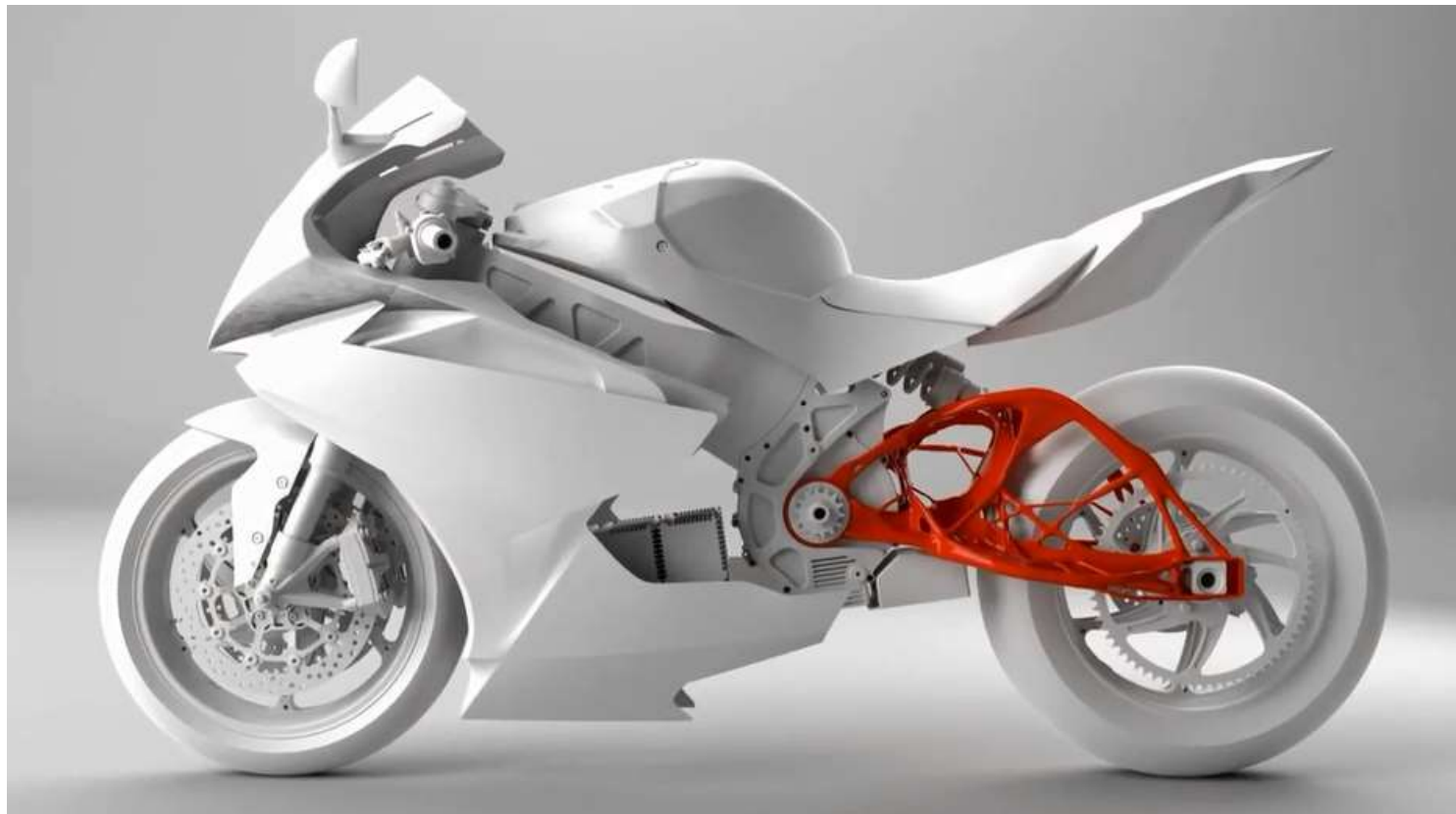
用户权限与数据安全控制

设计制造一体化平台

仿真技术应用的深度和广度不断扩展

- 结构(强度、振动、优化)
- CFD(空气动力、冷却、喷燃、环控)
- 电磁分析（低频、高频、隐身、电磁辐射、电磁干扰……）
- 安全性(碰撞、救生等)
- 振动噪音舒适性
- 耐久性(疲劳断裂)
- 运动学及动力学(干涉、多体动力学)
- 加工过程(数控加工、钣金、复材、锻造、铸造、热处理、焊接、装配、机器人、增材制造)
- 数字工厂仿真（设备布局、车间物流仿真、人机工程仿真、可达性分析）
- 电子电气系统
- 环境(大气、热、腐蚀)
- 多物理场耦合仿真、多学科仿真与优化





智能制造核心领域之八：智能管理



- 核心运营系统包括ERP、HCM、CRM、SRM、SCM、MDM、EAM、企业门户等。实现智能管理的基础是核心系统无缝集成。
- 智能管理主要体现在与移动应用、云计算和电子商务结合。
- 移动版的CRM系统可以自动根据位置服务确定销售人员是否按计划拜访了特定客户；
- 主流电梯制造企业纷纷研发了销售配置器软件系统，销售人员可以根据客户的需求灵活地进行产品配置，快速报价。
- 业务流程管理（BPM）软件可以实现业务流程建模，实现业务流程的可视化、模拟与优化。

基于企业级BOM的汽车在线定制

CS15

外观

内饰

其它

确认订单

支付

登录

CS15定制车 1.5L+5MT 豪华版

[查看参数配置](#) [查看商品评价](#)



提示：左右拖动图片可进行360°旋转

360°

VR

VR

基础价格	选装价格	定金
¥ 68900.00	¥ 500.00	¥ 5000.00

总价：¥ 69400.00

库存：5个

立即购买

温馨提醒：您的爱车是专属定制，下单后定金不予退还，配置不能更改，详见《长安商城服务协议》

外观

车身颜色 - 闪光深海蓝 - ¥0.00



车顶辅色 - 与车身同色 - ¥0.00



拉花 - 极速赛道 (白蓝) - ¥500.00



e-works

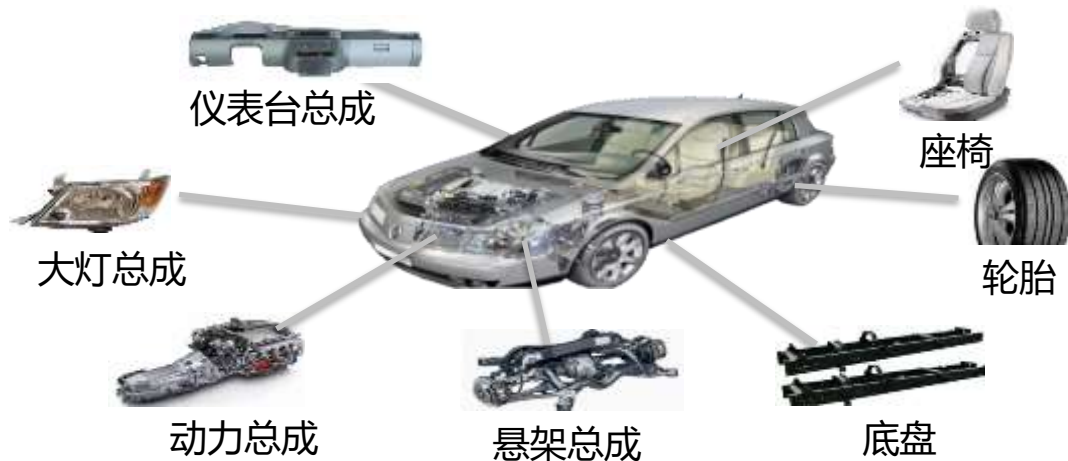
智能制造核心领域之九：智能物流与供应链

主机厂与供应商：物理距离与信息距离

— 以江淮汽车为例：

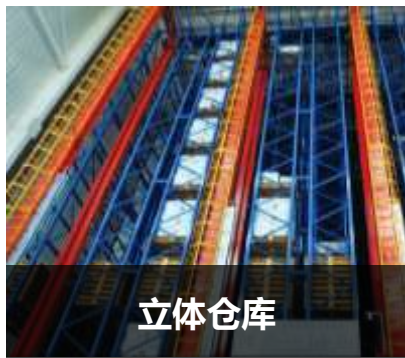
- 零部件供应巢建设项目现已有澳大利亚和台湾、香港等7省区在内的260家企业签约入驻
- 目前江淮已实施了物料拉动平台

主要方向：以主机厂为核心的全产业链质量控制



工厂智能物流

- 建立集中拣货区(Kitting Area);
- 采用带有导轨的工业机器人、桁架式机械手等方式来传递物料;
- 采用AGV、RGV或者悬挂式输送链等方式传递物料;
- 根据前后道工序之间产能的差异, 设立生产缓冲区;
- 应用立体仓库和辊道系统。



- 业务智能(BI)、业务分析(BA)与企业绩效管理(EPM):



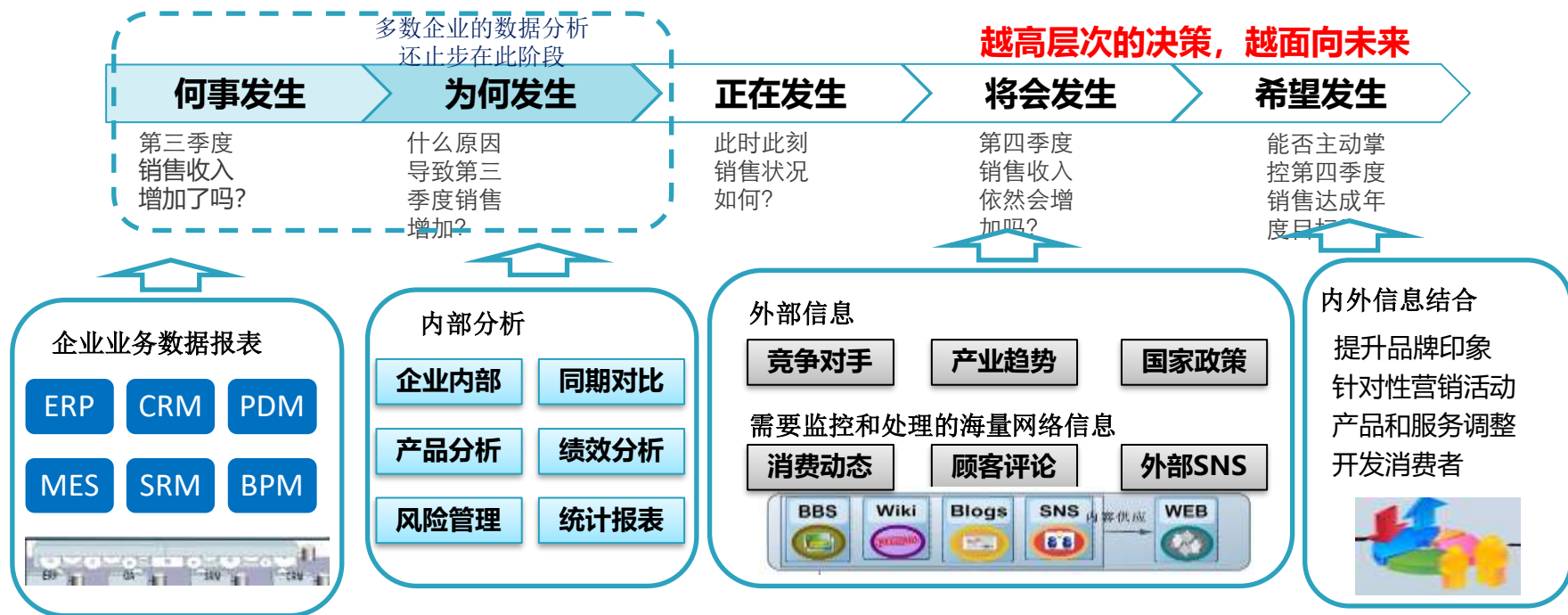
智能决策平台

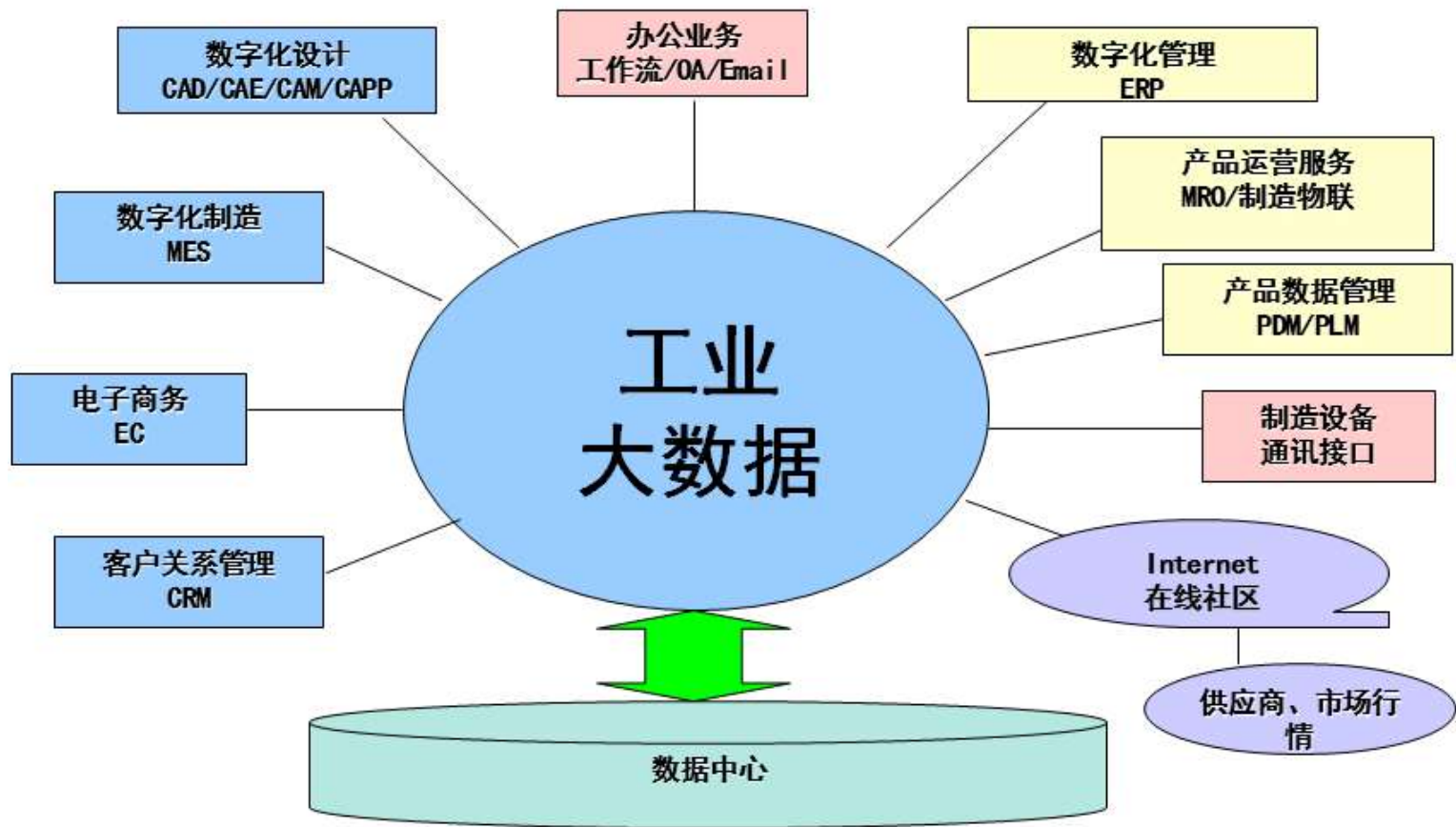


支持HTML5，可以自适应多种终端。基于领导的不同管理职能，将决策信息推送到领导的终端上。

基于大数据分析进行预测

□ 以销售收入为例：





研发大数据、生产大数据、质量大数据、能耗大数据、运营大数据

三一重工的挖掘机指数

挖掘机全国开工区域特征明显

2015年12月三一集团各地挖机开工率分析图

施工量前20%

平均以上

平均以下

施工量后20%



产品运营大数据分析

分析区域市场变化



分析产品结构变化



基于数据分析的研发模式

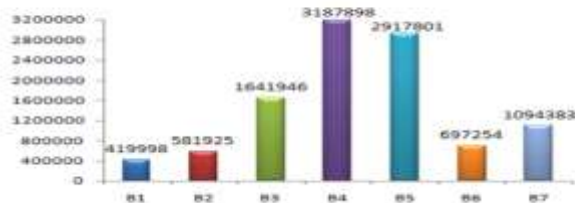


图1. 50T各臂段正常使用频次



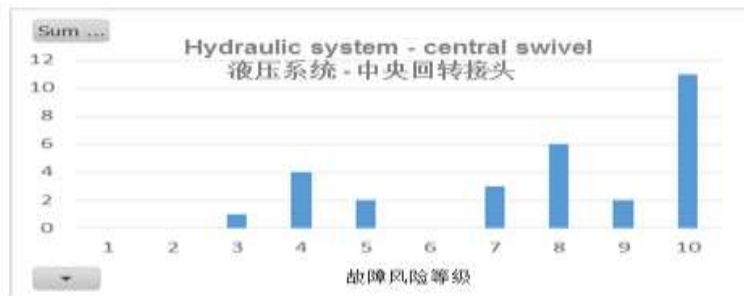
图2. 50T各臂段超载使用频次

B3-B5臂段超载率为8%，安全系数由1.36提升到1.61。



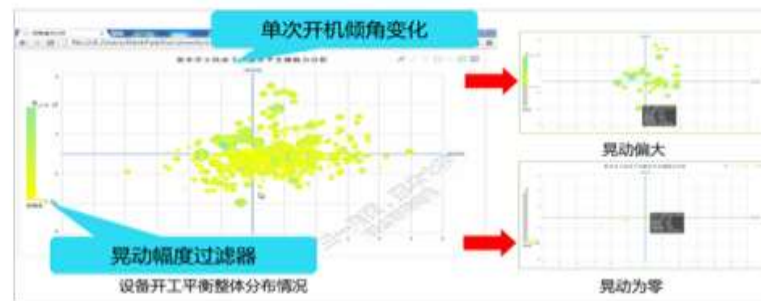
故障和用户行为分析

故障预测



根据挖掘机从09年到现在的工况大数据，结合服务、配件系统中的故障数据，进行相关性建模分析，综合分析后得出：**发生故障的机器有50%被预测为最高等级风险**

用户群行为分析，发现并主动纠正危险操作习惯

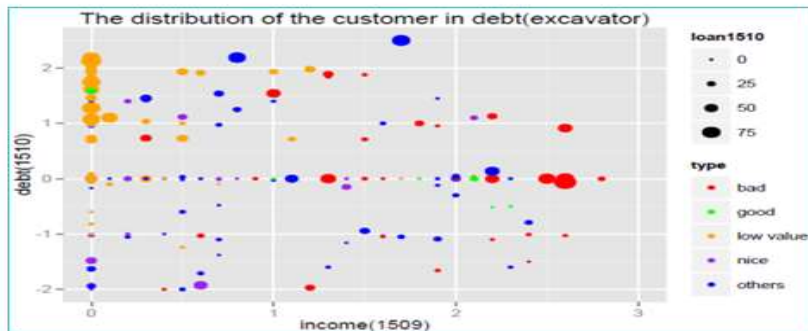


从被动服务到主动服务：通过监控运行数据，主动触发维修、保养；

从定期服务到实时服务：随时匹配服务资源，提高服务效率。

开工与回款数据相关分析

基于分类的决策模型



单位：万元



开工情况与回款数据关联分析

客户画像
回款策略



目 录

1. 中国制造业如何应对国际疫情?

2. 数字化转型的内涵与路径

3. 智能制造的关键技术与应用案例

4. 工业云与工业互联网热点分析

5. 关于e-works

工业巨头高度重视工业软件



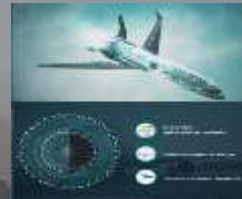
- **西门子：**自2005年起，斥资超过百亿美元，并购主流的工业软件UGS、LMS、CD-Adapco、Mentor等，同时卖掉了家电等传统业务。
- **施耐德电气：**先后并购了Wonderware、AVEVA等主流工业软件，与联想战略合作。
- **海克斯康：**斥资数十亿美元，并购了Intergraph、MSC、Q-DAS等软件。
- **GE：**组建数字化集团，打造Predix工业物联网平台，成立子公司运营。
- **罗克韦尔：**形成了从数字化到自动化的一体化解决方案，投资参股PTC。
- **海尔：**开展互联工厂实践，打造支持个性化定制的Cosmo平台。
- **美的：**发布工业互联网平台M.IOT，旗下拥有知名工厂仿真软件。

工业软件的八大演化趋势



- **重要程度：**不断提升，软件成为体现产品差异化的关键，软件定义X。
- **应用模式：**从单机应用到C/S， B/S， 走向云部署和边缘端部署（嵌入式软件）。
- **部署模式：**On premise、私有云、公有云、混合云。
- **销售方式：**从License转向订阅（Subscription）。
- **软件架构：**从紧耦合转向松耦合， 组件化、微服务， PAAS+SAAS。
- **开发环境：**从封闭、专用的平台走向开放、开源平台。
- **存在形态：**从直接运行在操作系统的软件解构为运行于工业互联网平台的APP。
- **运行平台：**从PC走向多种移动终端（H5/安卓/苹果/微信小程序等）。

典型工业云应用



云设计

云管理

云物流

云试验

云仿真

云服务

- 构建仿真云平台，支持高性能计算，实现计算资源的有效利用和可伸缩；寄云科技和易士软件提供相关平台；
- 构建基于SaaS的三维零件库，提高产品研发效率；使用基于云的三维CAD系统可使用户在任何终端进行三维协同设计；PTC收购了Onshape；
- 构建基于云的CRM应用服务，对营销业务和人员进行有效管理，实现移动应用；
- 构建运输云，实现制造企业、第三方物流和客户三方的信息共享，提高车辆往返的载货率，实现对冷链物流的全程监控；
- 构建供应链协同平台，使主机厂和供应商、经销商通过电子数据交换（EDI）实现供应链协同；构建基于云的协同办公平台；
- 在智能服务方面，可以利用物联网云平台，通过对设备的准确定位来开展服务电商。

传统企业上云面临的主要挑战



- **成本问题：**
原有的IT基础架构投入巨大的成本，需要保护目前的IT投资；
- **IT架构问题：**
原有的IT架构向云端迁移存在巨大的问题和挑战，系统的集成存在困难；
- **数据管理问题：**
缺乏统一的数据标准、更复杂的数据接口、更难把握的数据安全；
- **后期维护问题：**
后期IT基础架构运维模式面临巨大的变化，原有的IT人员面临未知的运维挑战。

工业设备上云是切入点

从实践来看，当前有基础、有条件、有需求、有优化潜力的上云工业设备主要是四类

高耗能设备

- 炼铁高炉
- 工业锅炉

高价值设备

- 工程机械
- 数控机床

新能源设备

- 风电
- 光伏

通用动力设备

- 柴油发动机
- 大中型电机
- 大型空压机

企业上云的几种方式



基础设施上云

业务应用上云

平台系统上云

数据协同创新

- **基础设施上云**：将企业原有IT基础设施转变或迁移到云基础设施上，主要是把计算、存储、网络、安全防护、办公桌面等资源池放到云基础设施之中。
- **业务应用上云**：推动企业办公、管理、服务等应用上云，如ERP、CRM、SRM、TMS等，快速提升企业数字化、网络化水平。
- **平台系统上云**：推动企业加快数据驱动进程，利用各种云平台系统，比如云数据库系统、物联网平台、大数据平台等，全面提升企业数字化、网络化、智能化能力和水平。
- **数据协同创新**：推动企业内部、企业之间业务数据在云上流动与共享，通过大数据挖掘、AI技术，实现企业运营管理的优化、企业之间的协同创新、商业模式创新等。

企业上云的基本流程

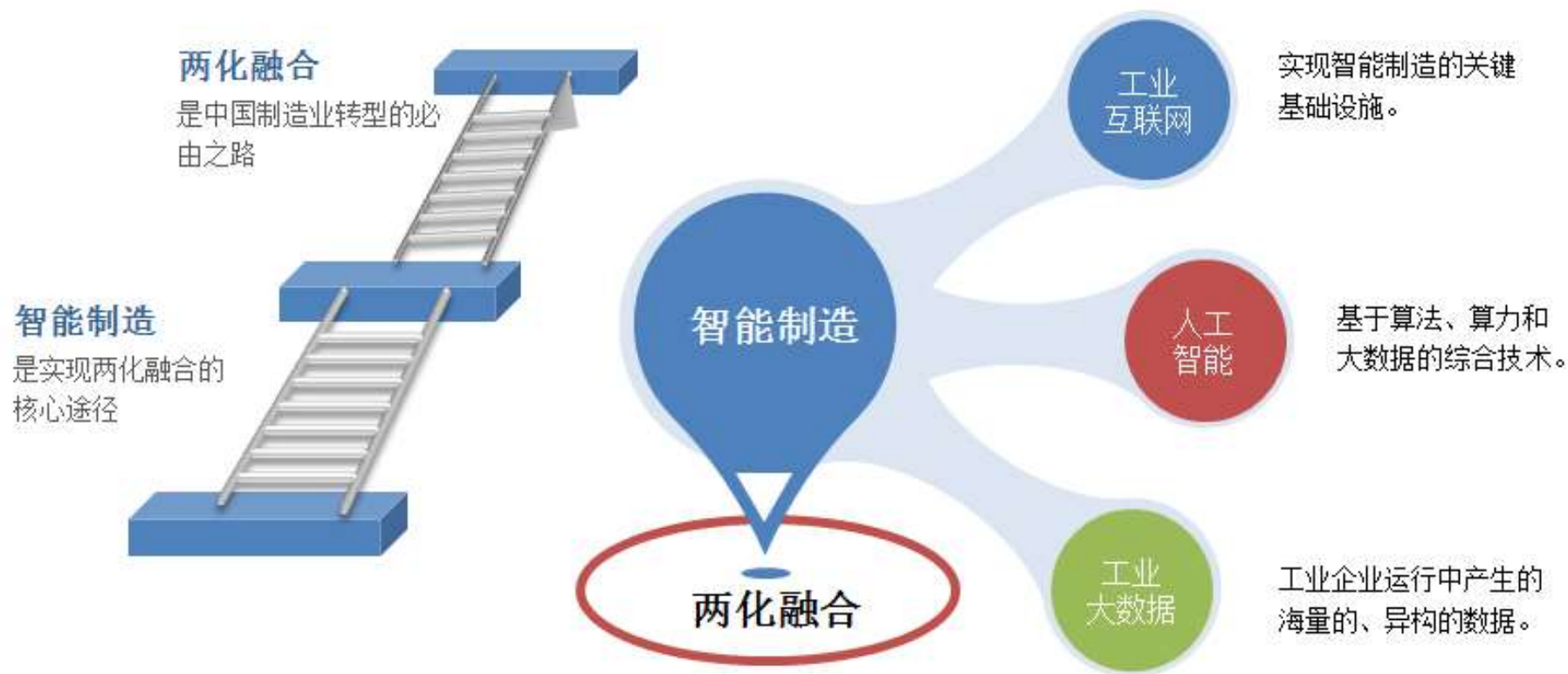
企业上云，是企业顺应数字经济发展潮流，加快数字化、网络化、智能化能化转型，提高创新能力、业务实力和发展水平的重要路径



中小企业可直接应用公有云服务；大型企业则可将涉及关键业务和数据的应用系统放在私有云，而将其它面向客户、供应商及合作伙伴，以及安全级别要求不高的应用系统放在外部的数据中心，实现混合云应用。

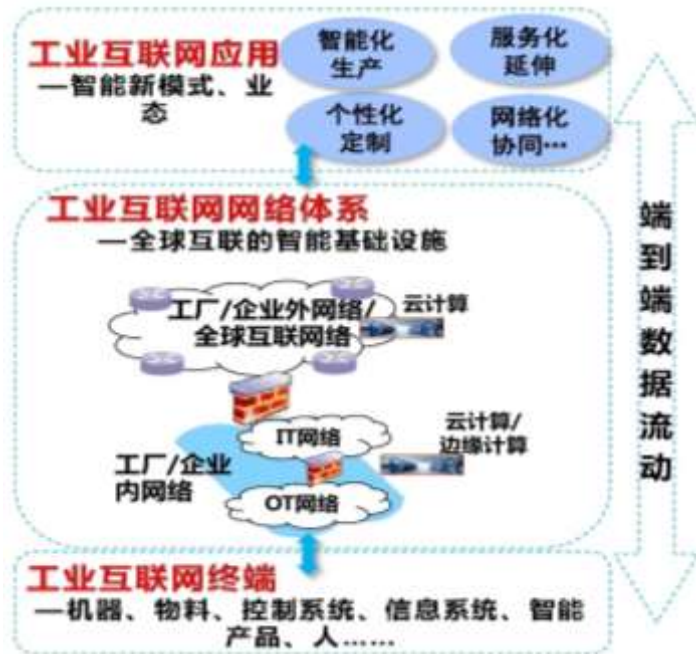
- 工业云应用并非简单地把工业软件放到云平台上就万事大吉。
- 工业软件本身的架构必须实现组件化、服务化，实现可配置，能够一定程度上满足企业的个性化需求；
- 工业云平台的运营商必须能够对企业级用户作出承诺，不仅要确保企业的数据安全，而且未经企业授权，不能对企业存储在云平台上的业务数据进行任何形式的大数据分析，否则企业难以有真正的安全感。
- 在此基础上，工业云平台的运营商才能找准自己的服务模式和盈利模式，实现可持续发展。

智能制造领域相关概念的关系

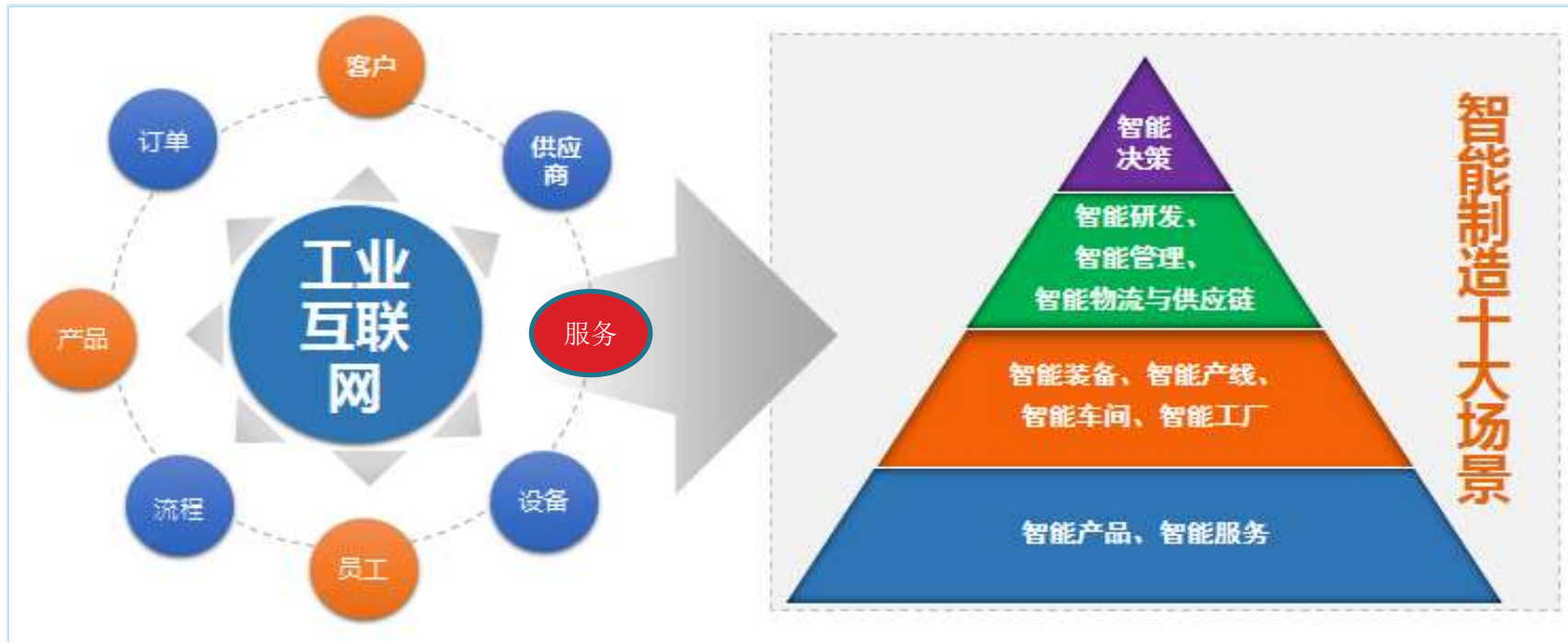


何谓工业互联网?

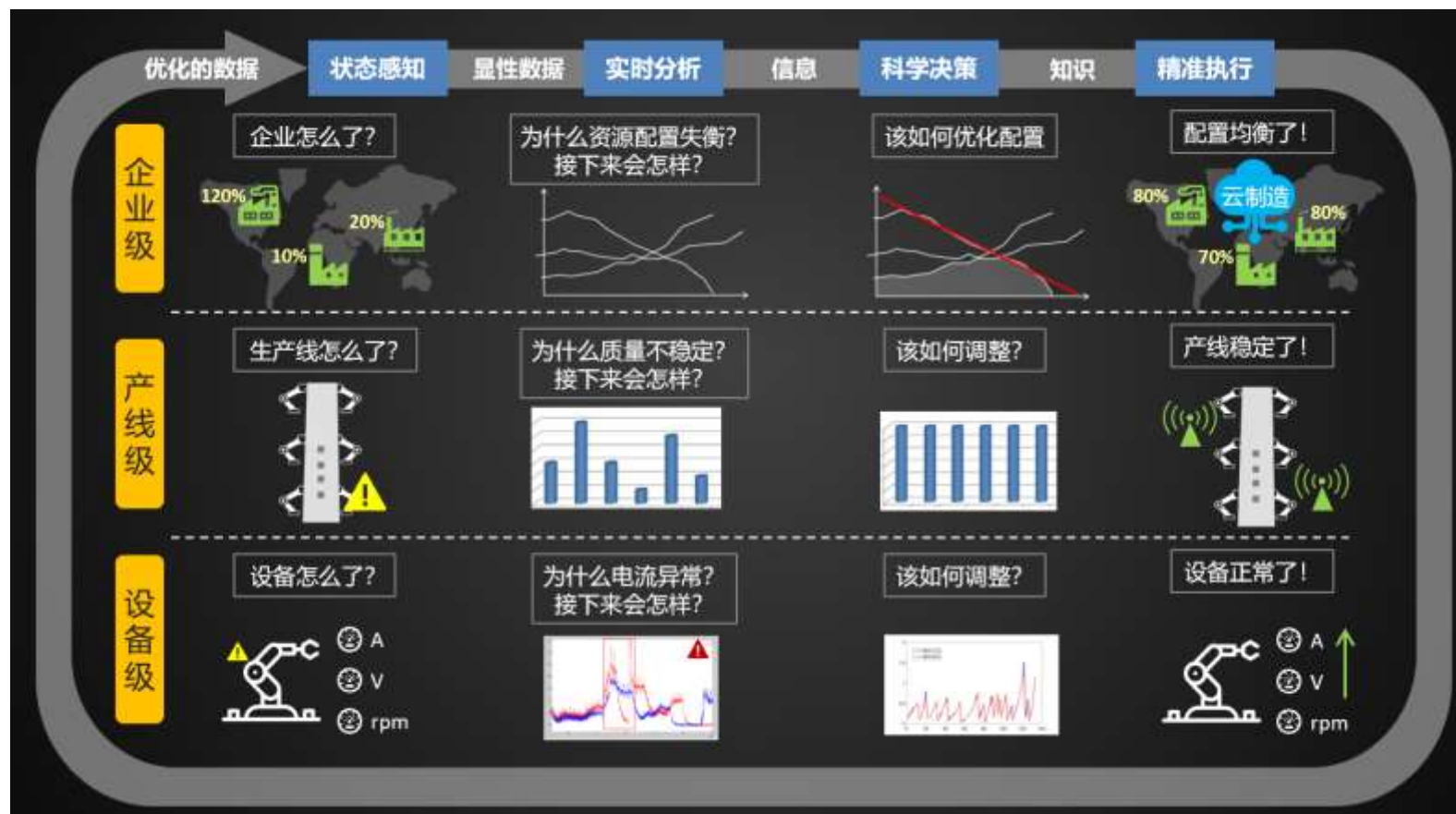
- 工业互联网是指工业互联的网，而不是工业的互联网。
- 工业互联网是支撑企业实现智能制造的关键使能技术，用于实现设备、产品、订单、流程、员工、客户、供应商直接的全连接。
- 在国外实际上称为IIOT（即工业物联网）。
- 虽然目前工业互联网热潮涌动，但是目前我国的工业互联网应用还处于初级的阶段，各界对工业互联网的认识与理解不太统一。
- 设备的数据采集和设备联网是工业互联网应用的基础。



工业互联网，联什么？



工业互联网应用的切入点



工业互联网应用：数据+模型=服务



工业互联网在建筑施工企业的应用

企业简介:

中国铁建是特大型建筑企业，世界500强。

客户痛点:

- 设备闲置率高
- 中铁内部的设备协同无法实现
- 无法透明化的在线交易
- 设备维护保养与项目的需求不对称
- 设备备件储备与实际需求不匹配
- 无法实现对社会上设备的再次使用

徐工信息基于汉云工业互联网平台为中国铁建开发了四大工业APP:

- 交易服务系统
- 设备管理系统
- 经营租赁系统
- 运营管理系统



提高设备的综合复用率

- 盾构机  29.6% ➡ 40.9%
- 凿岩台车  32.5% ➡ 60.0%
- 道路机械  58.6% ➡ 73.8%
- 提梁机  41.5% ➡ 63.2%

对建筑施工行业来说，设备的综合复用率每提升**10%**，设备带来的增值将是其单位时间创造价值的**1.2-1.5倍**。

提高社会交易占比

由原来2.3%提升至约**10%**。

社会交易占比的提高，一方面减少了企业固定资产的投资，另一方面就近匹配的原则，为企业节省了大量的物流成本。7.7个百分点的提升，可以为企业节约近1500万的成本。

工业互联网平台应用分析



- 从工业云平台和物联网平台演进为工业互联网平台
- **部署方式：**私有云（卖平台）、公有云（卖会员、卖服务、自用）
- **开发主体：**工业软件企业、互联网公司、制造企业
- **主要应用功能：**产品远程运维、智能工厂监控、基于社交媒体的协同研发、供应链协作、工业大数据分析、工业服务电商
- **典型应用案例：**工程机械/农业机械/盾构机和煤矿等行业的远程监控、数控系统/工业机器人远程运维、车联网及大数据分析、快递行业的AGV集群控制、车间的Digital twin（设备状态、现场实时数据、故障预警、预测维护）等

西门子MindSphere平台

MindSphere – 基于云的开放式物联网操作系统



MindApps

- 资产透明并可深度分析机械、设备、车队和系统的状况，例如用来进行预防性维护
- 基于订购的定价模式

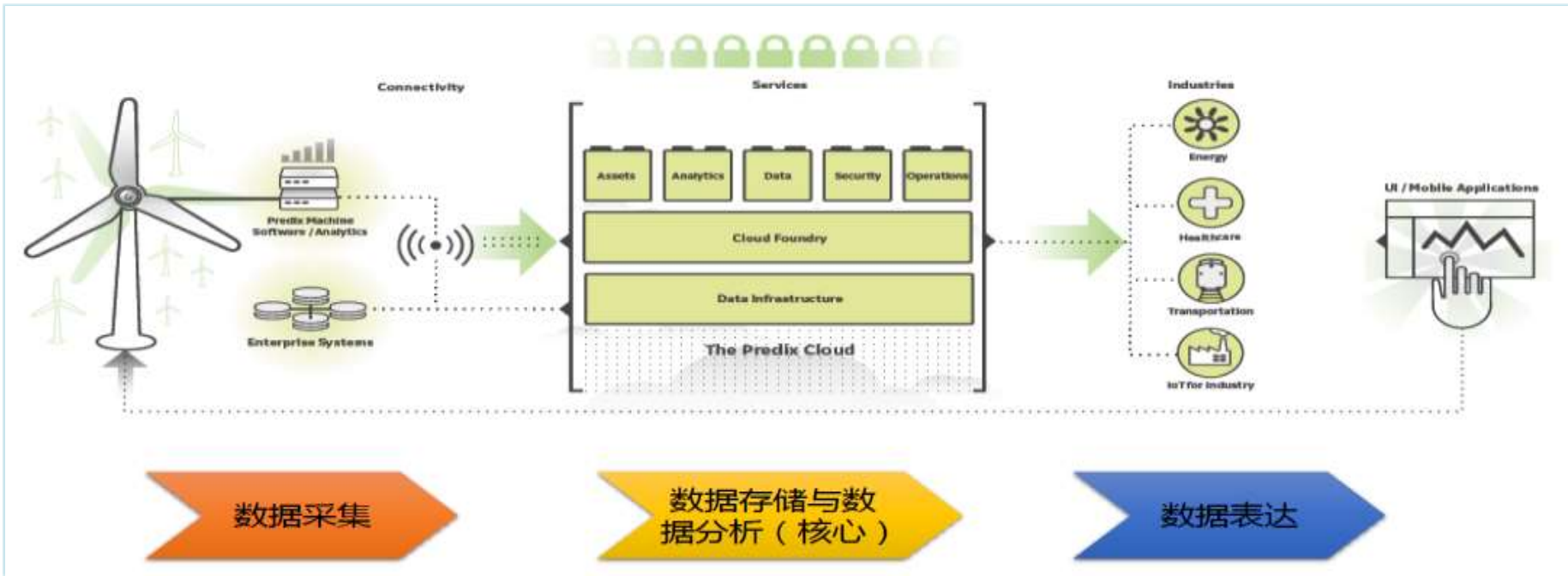
MindSphere

- 开放式接口，即支持西门子自行开发的应用程序（MindApps）也支持客户开发的专用App
- 各种云基础设施：公用、私有或本地部署

MindConnect

- 采纳开放式标准（如OPC UA）以保证互联性（包括与第三方产品的互联）
- 实现西门子产品以及第三方产品的即插即用

GE: Predix工业物联网平台



Brilliant Manufacturing Suite *powered by Predix™*

Our Brilliant Manufacturing Software Suite, powered by Predix, enables you to predict, adapt, and react more quickly and effectively than ever before. Link design, engineering, manufacturing, supply chain, distribution and services into one globally scalable intelligent system.

01

Simple to use data analytics is the key to unlocking unprecedented efficiency and optimizing factory operations.

Get Connected

Empower decision makers with real-time visibility and deep operational intelligence.

02
Get Insights

03
Get Optimized

GET CONNECTED	GET INSIGHTS		GET OPTIMIZED
Efficiency Analyzer - Machine Visibility - Downtime Causes - Machine/Line OEE - Performance - Yield	WIP Manager - WIP Visibility - Order Tracking - Material Movement Management	Production Manager - Labor Tracking - Work Instructions - Document Mgmt - Order Scheduling - Qualification Management	Routing Optimizer - Dynamic Re-Routing - Dynamic Re-Scheduling - Routing Control Rules - Supplier Collaboration - Receiving Inspection
	Quality Manager - Quality Data - SPC & SQC - Specifications - Non-Conformance Management	Genealogy Manager - Genealogy and Traceability - Tool Genealogy	Asset Optimizer - Asset Performance Mgmt - Condition Based Maintenance - Maintenance Integration
Shared Functionality	- Product Management including BOM & Recipes - Plant Calendar		- Route Management - ERP Integration
Unified Visibility Single Pane of Glass	Plant Pulse Optimizer - Broad visibility & real time status updates Enterprise Pulse Optimizer - Live snapshot of top-line KPIs for all plants		

Emerson的工业物联网平台



Software AG: Cumulocity IOT平台



CONNECT DEVICES

Connect a new device, consume live data and be able to trigger operations

< 5 minutes



ANALYTICS & DASHBOARDS

Analyze and visualize your data to gain insights and turn them into action

< 10 minutes



INTEGRATE APPLICATIONS

Integrate with existing enterprise applications, OT systems and cloud services

< 10 minutes



BUILD APPLICATIONS

Build & deploy data-driven applications easily to drive business value

< 30 minutes

日本牧野机床的工业物联网实践



远程支持

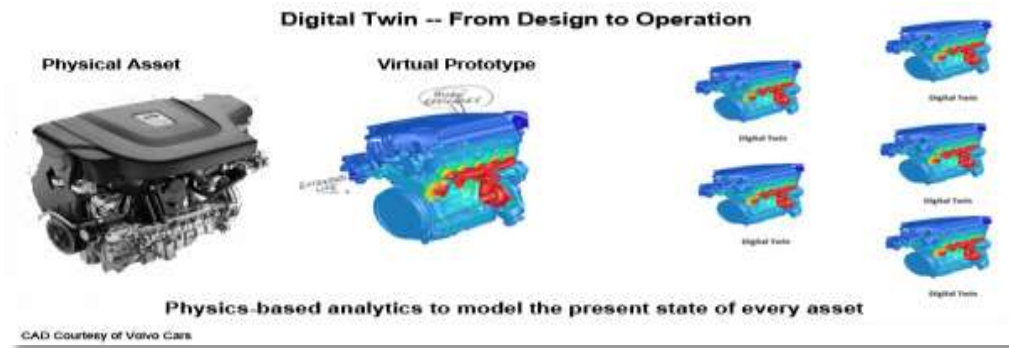
- 迅速的机床诊断及保养日程的提案、简单的机床恢复支持
- 主轴诊断功能
- 检测主轴状态，预测故障时期，规划设备维修计划

何谓Digital twin?

“数字孪生模型的最终目标是在虚拟环境中创建、测试和生产所需设备。只有当它满足我们的需求时，才进行实体生产。然后，又将实体生产过程通过传感器传递给数字孪生模型，以确保数字孪生模型包含我们对实体产品进行检测所能够获得的所有信息。”

John Vickers

NASA国家先进制造中心经理



数字孪生模型的优势

The digital twin

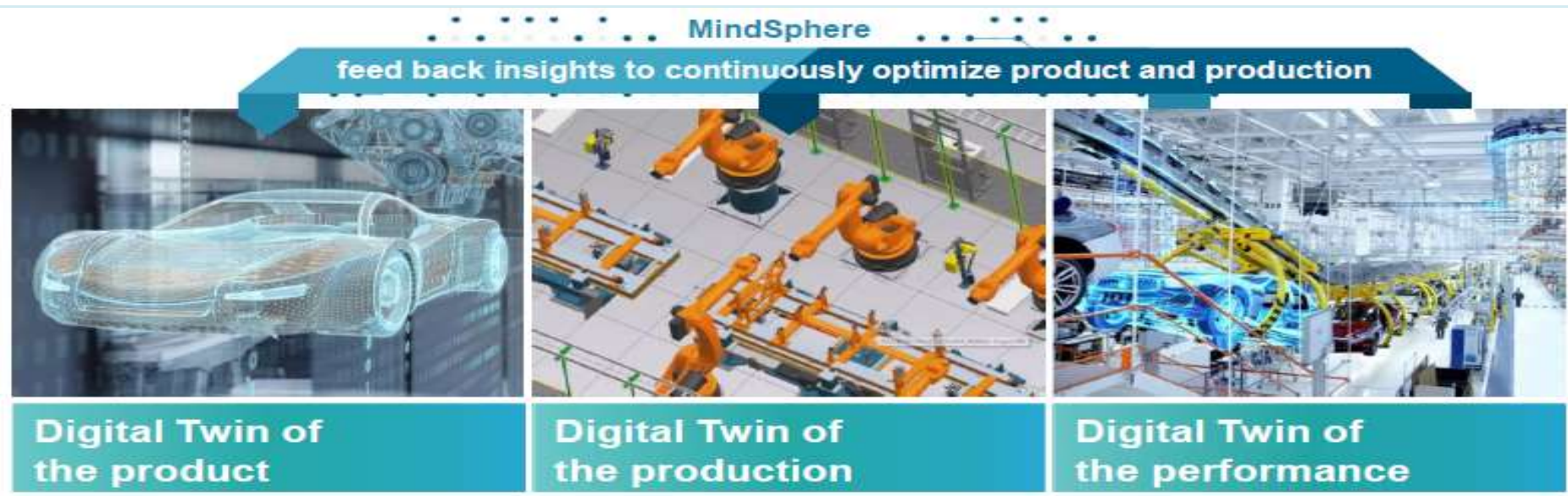
Could this be the 21st-century approach to productivity enhancements?

By GE Look ahead Posted September 30, 2015



“数字孪生模型的优势是通过结合从设计到实时采集设备的数据等相关信息，来对设备在全生命周期进行优化。不仅可以降低原型设计或制造的成本，而且可以通过将实时数据导入数字孪生模型进行分析，从而预测故障，降低维护成本，减少停机时间。”

Digital Twin的理念

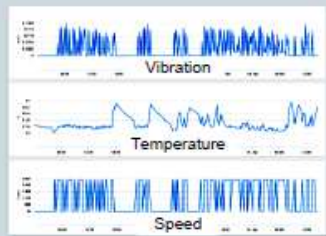


Digital Twin的应用场景

智能传感器

Smart Sensors

Signals and data
e.g. temperature, acceleration, pressure,
force, magnetic field, ...



信号与数据：温度、加速度、压力、电磁场

评估

Evaluation

MindSphere

Cloud computing
Edge computing

云计算、边缘计算

Operational Decisions



Availability



Performance

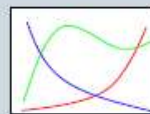


Serviceability

运营决策

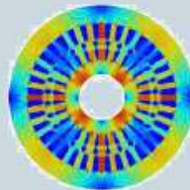
数字孪生模型

Digital Twin



Multiphysical
models

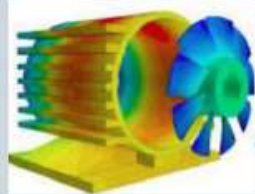
多物理模型



Magnetic Field
Simulation

Source: FH Dortmund, Bernd Runge

电磁场仿真



Temperature
Simulation

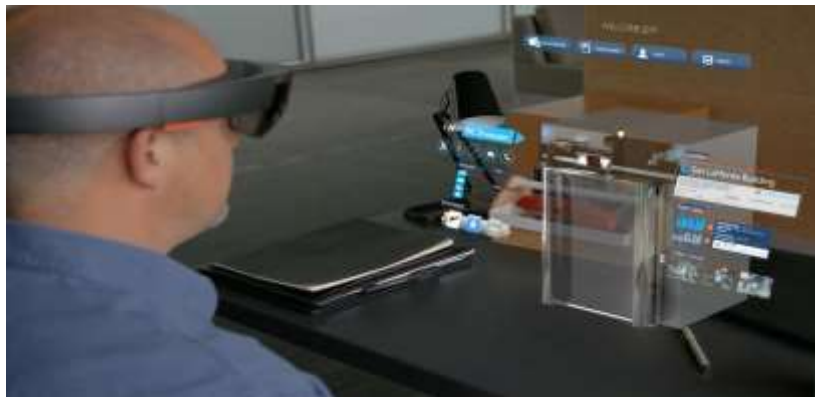
温度场仿真

Digital Twin的实际应用

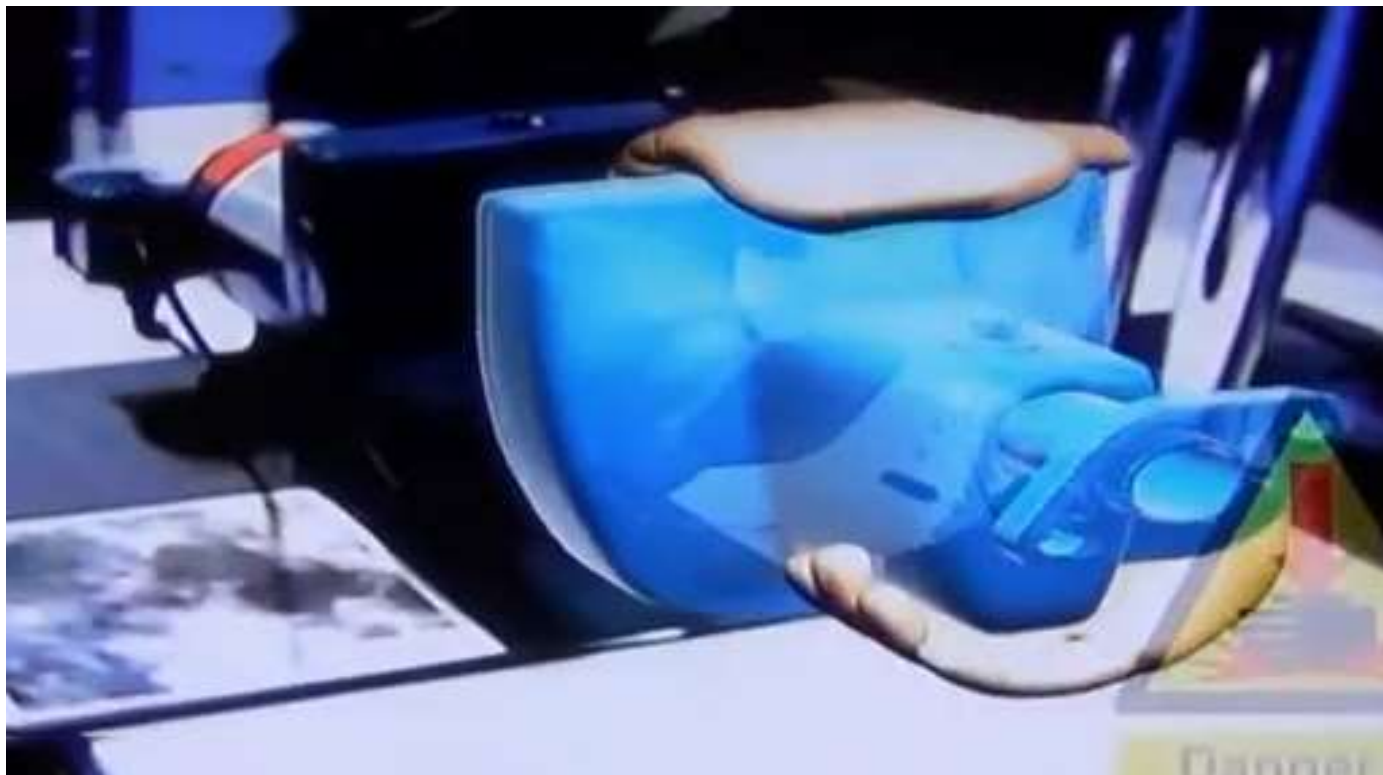
- GE航空致力于为每一台正在服役的航空发动机建立数字孪生模型。
- 通过实时分析发动机的传感器数据，并对Digital Twin进行仿真，在地面实施监控每一台正在空中飞行的航空发动机的实时状态。
- 预测每台发动机何时和如何进行维修。
- 还可以进一步分析出每个驾驶员的驾驶习惯。



VR/MR在电梯维护中的应用



AR技术在可视化培训的应用



AR技术在爱立信工厂的应用



目 录

1. 中国制造业如何应对国际疫情?

2. 数字化转型的内涵与路径

3. 智能制造的关键技术与典型案例

4. 工业云与工业互联网热点分析

5. 关于e-works

e-works: 执着推进智能制造服务十九载



e-works（数字化企业网）是我国最具影响力的智能制造知识传播、培训、咨询和研究机构，**始终坚持作为中立的第三方**，执着推进智能制造服务，帮助制造企业在推进数字化转型与智能制造的过程中，规避风险，实现预期价值，提升投资回报，赢得了广大制造企业的信赖，成为我国智能制造服务领域的权威品牌。

e-works由我国著名制造业专家李培根院士于2002年4月创立，在推动中国制造业转型升级过程中发挥了独特的价值，实现了自身的可持续健康发展。



e-works是智能制造生态圈中不可或缺的枢纽与平台！e-works将聚集全球的优秀学者、企业家，整合智力资源，引领全球智能制造发展的方向。

李培根——中国工程院院士、e-works创始人

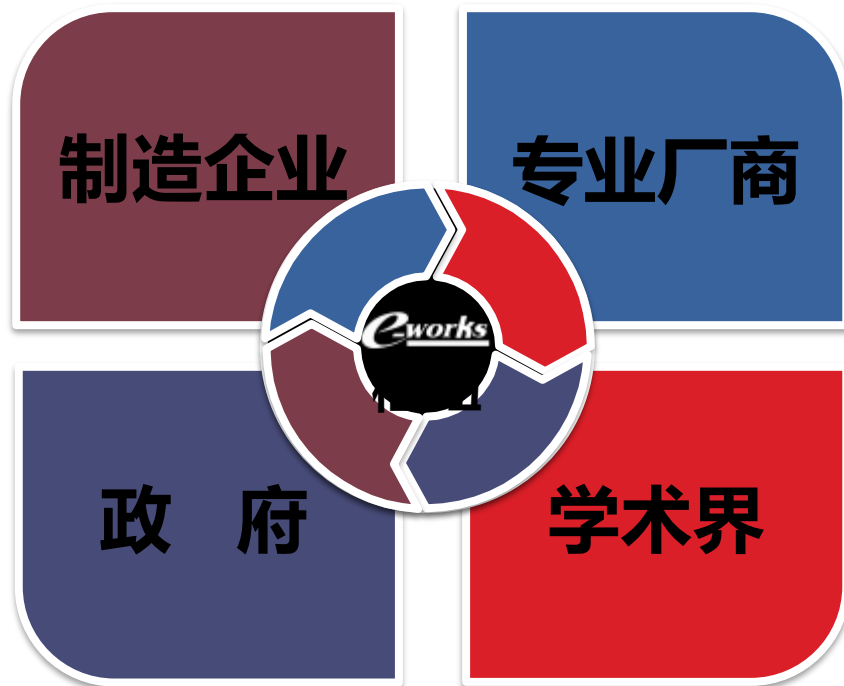
曾任董事长

中国智能制造领域的枢纽与平台



知识传播，专业咨询
推动中国制造企业
转型升级

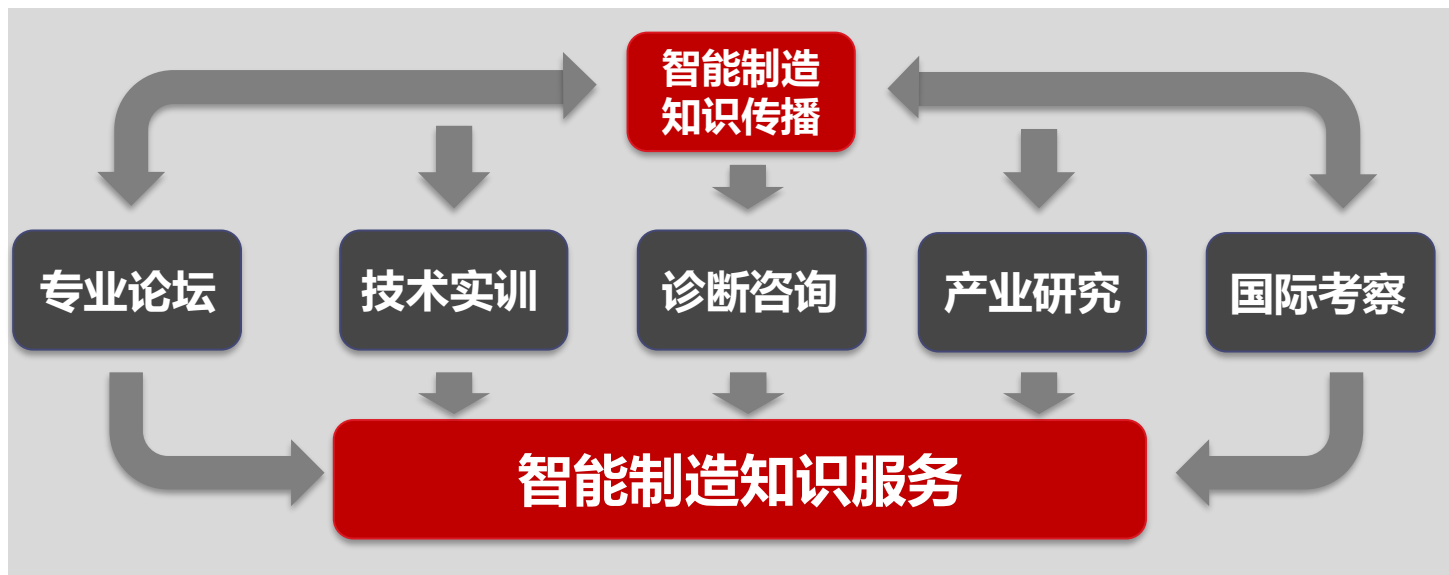
产业研究、政策规划
中国智能制造领域
专业智库



深度策划、价值回馈
制造业市场推广
首选合作伙伴

聚集优秀学者
汇聚业界领袖
搭建国际学术交流平台

独特的智能制造闭环服务模式



e-works建立了海量、原创的智能制造知识库（特别报道、选型手册、研究报告、案例库、资料、视频定两个），发布了大量原创报道，通过网站、期刊、微信公众号正确引导制造企业推进智能制造相关技术的应用。目前，e-works的会员已超过73万，社交媒体订阅已达85万人。



社交媒体订阅
超过**85**万人





- 承担了中国工程院《科技创新推动制造强国》研究。
- 承担了中国科协连续两年的智能制造领域前沿研究。
- 承担多项湖北省经信厅、武汉市经信局和东湖高新区的调研与规划项目，如湖北省中小企业两化融合关键应用指南、湖北省两化融合发展报告、陕西省智能制造十三五规划等。
- 完成中国光谷制造2025规划，承担科技部现代服务业项目，运作光谷制造业信息化产业技术创新联盟。曾荣获湖北省科技进步二等奖。

e-works每年举办二十多场专业论坛，遍及我国主要工业城市，聚焦智能制造、工业互联网、工业软件、人工智能等技术的应用，形成巨大的影响力，搭建了供需对接和经验分享的平台，每年有超过4000家制造企业的高管出席e-works系列论坛。累计已有3万多家制造企业参加了e-works论坛。



e-works集聚了丰富的实战专家资源，针对企业推进两化融合和智能制造过程中面临的实际问题及相关技术，开展了生产排产、工厂仿真、智能工厂规划、工业互联网应用等深度培训，结合专业软件的实际体验和工厂参观，给企业带来实效，为数千家企业进行了实训，组织企业考察了美的、海尔、三一、长安汽车、宝马、施耐德电气、海康威视、中车铺镇等众多优秀企业，为联想、TCL、华为、美的、OPPO、联塑等优秀企业的高层领导提供了智能制造内训。



智能制造现状评估与诊断

e-works通过深入研究，结合数百家制造企业智能制造咨询服务经验，建立e-works智能制造成熟度评估模型、智能工厂评估模型、两化融合评估模型、信息化应用评估模型、企业创新能力评估模型等，并为数百家企业进行了评估诊断。

近期e-works为中国重汽集团开展了智能制造现状诊断服务，效果显著。

使能技术维度	核心业务维度（一级指标8个，二级指标33个）																										
	研发与工艺		销售		物流与供应链		制造		产品			服务		财务		人力资源											
	产品设计	产品工艺	研发过程管理	客户关系管理	需求管理	采购与供应链管理	合同与订单管理	厂外物流	供应协同	生产计划与调度	装备与产线	场内物流	质量	检测	追溯与追溯	召回	产品生命周期	交互与协同	数据信息集成	客户反馈	产品服务	产品售后	财务管理	成本管理	预算绩效管理	薪酬绩效管理	培训与人才培养
ICT技术																											
自动化技术																											
先进制造技术																											
人工智能技术																											
企业管理技术																											



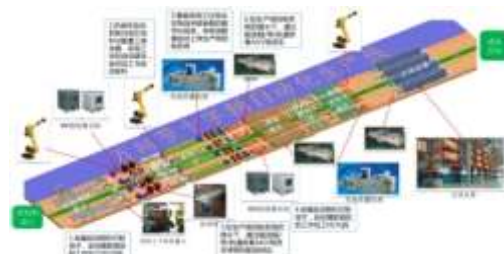
e-works长期从事制造业信息化和智能制造第三方咨询服务，为中集集团、中国印钞造币总公司、西电集团、中车集团、武钢、美的、长飞光纤、烽火通讯、康尼机电、兴森快捷、天方药业、成量股份、沪东重机、万向钱潮、华星光电等数百家优秀企业提供了咨询服务，包括信息化整体规划、智能制造整体规划、智能工厂规划、大型信息系统需求分析、选型与监理，两化融合管理体系贯标咨询等，还助力西电、康尼机电、烽火、光迅、华龙迅达、浪潮等企业获得了国家智能制造专项的支持。



智能制造整体规划



智能物流规划



智能产线规划



研发、生产、供应链等
平台架构与系统设计

智能制造国际考察



从2014年开始，e-works成功组织了31届国际智能制造考察，带领400多名企业高管前往德国、美国、日本、法国、英国、奥地利、瑞典、丹麦、意大利、瑞士、荷兰、比利时等发达国家，考察了150多家知名企业、高校和研究机构，观摩了汉诺威工业展、日本制造展、巴黎航展、范堡罗航展等展会，为推动我国制造企业转型升级带来独特价值。



2018第四届日本考察_FUNUC



2017德国考察_与菲尼克斯高层交谈



2018第七届美国考察_GE



2018英国考察_AVEVA



2018第九届德国考察_库卡总部



2018第九届德国考察_丹佛斯



智能制造知识服务



e-works精心整理国际考察、论坛、培训、市场研究以及原创内容的精品成果，打造VIP智库，为企业会员提供智能制造知识服务。



专题 讲义 研究报告 工业互联网

工业大数据 人工智能 选型手册



典型案例 政策 行业标准 产品创新 管理信息化

IT 工控 **智能工厂** 工业机器人



AR/VR

MES 智能装备 PLM/PDM **智能仓储** 智能物流



ERP SCM 数据采集 Digital Twin 云计算

信息安全



增材制造

工控 英文专区



e-works独家精

品资料



国际考察前沿成果



荟萃

智能制造领域知识全面覆盖



个性化知识服务



权威专家指点迷津



选型手册/研究报告
免费赠送



即将发布国际智能制造网上博览会



6F 工业软件馆



谢谢!

手机号: 13807105378

E-mail: hp@e-works.net.cn

网址: www.e-works.net.cn

个人微信: e-workshuangpei

官方微信: e-works

