EWININFO

打造透明工厂 - 实现智慧制造

BUILD TEANSPARENT FACTORY REALIZE WISE MANUFACTURE

智能制造浪潮中的MES系统新挑战

袁京声
首席技术官

目录

1 智能制造浪潮下的MES系统

2 传统MES系统的功能与局限

3 新一代MES应具备的特点

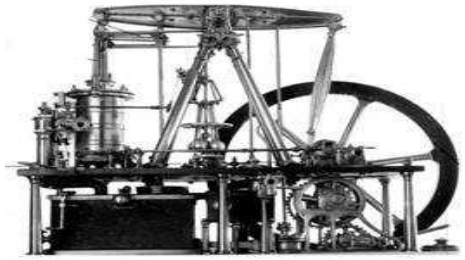
第四次工业革命 – 全面智能化的工厂

第四次工业革命
智能化工厂
信息物理系统驱动

第三次工业革命
自动化生产
信息技术驱动

第二次工业革命
批量流水线生产
电力驱动

第一次工业革命
机械化生产
蒸汽驱动



18世纪末 **20世纪初** **70年代初** **至今**

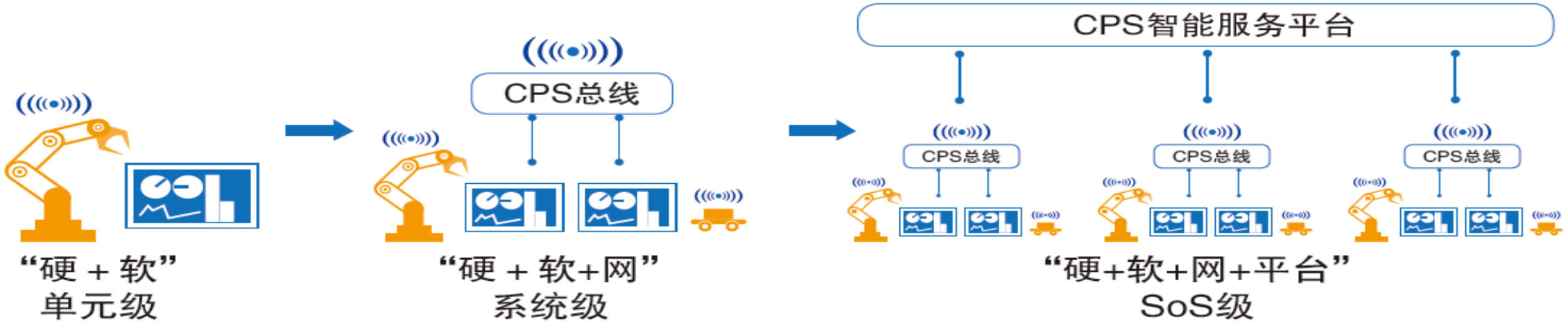
“工业4.0”与“中国制造2025”

- 德国提出了“工业4.0”战略，旨在通过充分利用信息通讯技术和网络空间虚拟系统 – 信息物理系统（Cyber-Physical System，CPS）相结合的手段，将制造业向智能化转型。

- 工信部规划借鉴德国版工业4.0计划，围绕我国工业有待加强的领域进行强化，形成注重顶层设计的《中国制造2025》，力争在2025年从工业大国转型为工业强国。

信息物理系统CPS

- 从德国的工业4.0和美国的先进制造对CPS的定位来看，CPS是构建智能制造单元、智能车间、智能工厂的核心基础支撑，是实现信息物联网、服务互联网与制造业融合的平台，是制造业与互联网融合发展的关键基础设施。



“数字化工厂”与“智能工厂”的区别

- 对于数字化工厂
  - 德国工程师协会的定义是：数字化工厂是由数字化模型、方法和工具构成的综合网络，包含仿真和3D/虚拟现实可视化，通过连续的没有中断的数据管理集成在一起。
  - 在国内，对于数字化工厂接受度最高的定义是：数字化工厂是在计算机虚拟环境中，对整个生产过程进行仿真、评估和优化，并进一步扩展到整个产品生命周期的新型生产组织方式。
  - 简而言之，数字化工厂的本质就是实现信息的集成，通过对企业全部流程进行数据采集，建立数据库，将物理工厂变成数字化工厂。

- 而智能工厂正是建立在数字化工厂的基础上，利用物联网技术和监控技术加强信息管理服务，最终达到最优生产、无人干预、效益最佳、动态平衡的目标。
  - 换言之，与数字化工厂相比，智能工厂具有了自主能力，可采集、分析、判断、规划；通过整体可视技术进行推理预测，利用仿真及多媒体技术，将实境扩增展示设计与制造过程；系统中各组成部分可自行组成最佳系统结构，具备协调、重组及扩充特性。因此，智能工厂实现了人与机器的相互协调合作，其本质是人机交互。

智能工厂的构成

- 智能排程，支持批量为1的生产
- 灵活而柔性化的生产岛
- 拉动式生产，储备最小化
- 生产过程可监控透明化
- 人、机、物、法的有机融合
- 绿色能源，可持续的发展

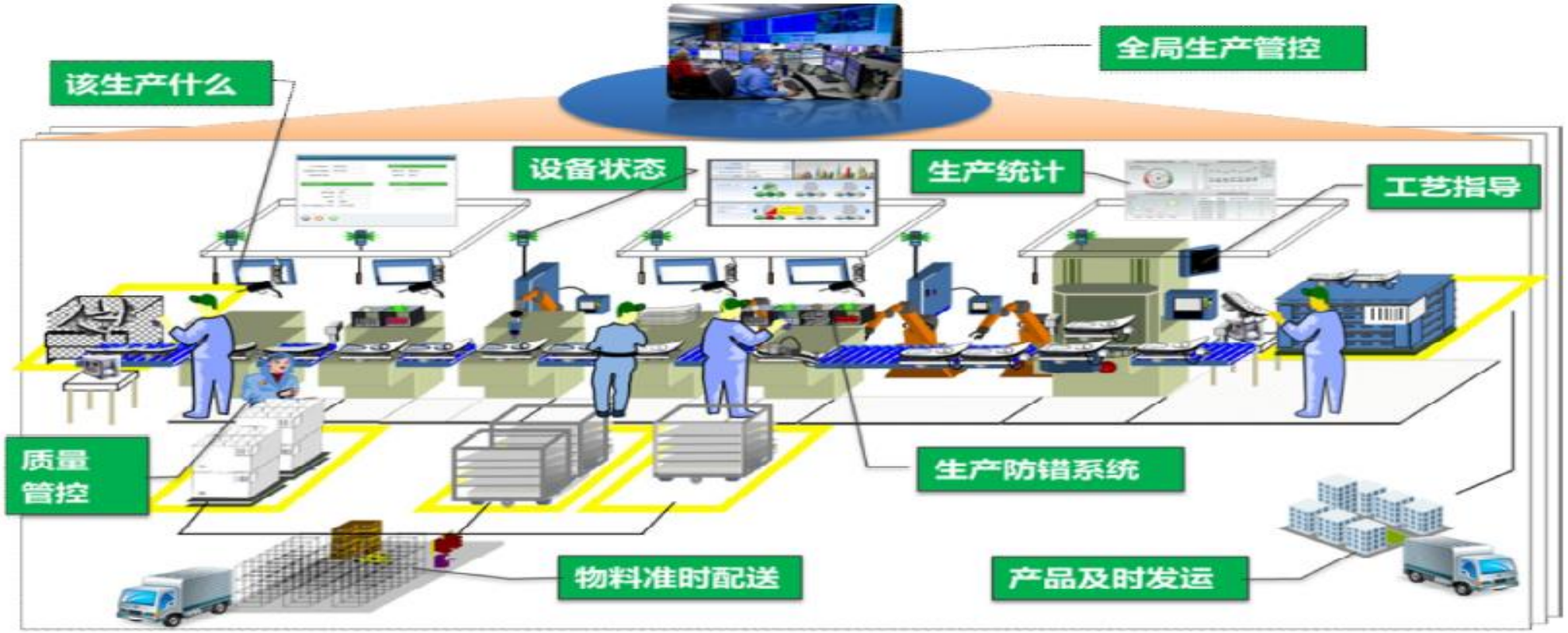
- 自动运行的物流仓储系统
- 自动化立体库与RFID标签
- 搬运的智能化AGV
- 从需求到供给的价值链整合
- 库存量最优化
- 更快的流通速度

- 产品的个性化与定制化
- 产品与设备可通信
- 产品与顾客可连接
- 涵盖产品生命周期的服务体系

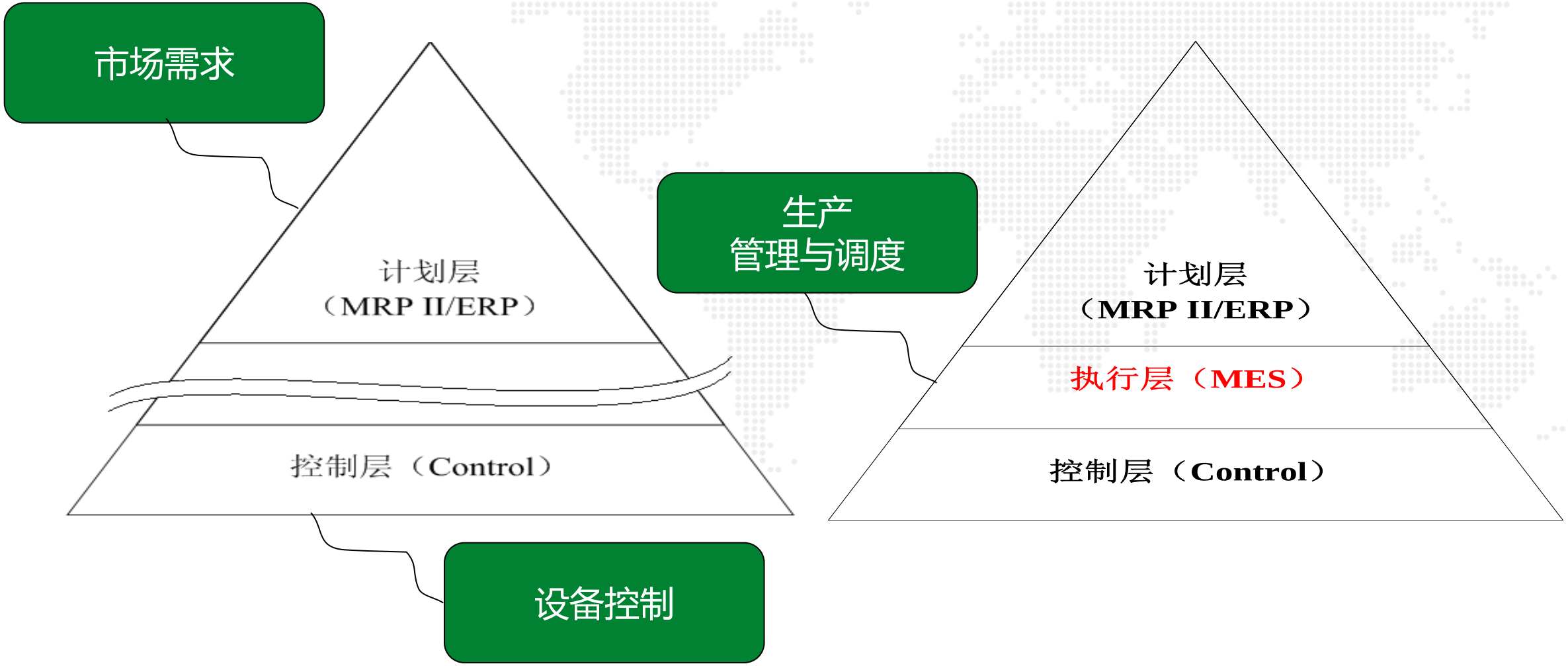
- 传感器、机器人、PLC
- 接口具备可连接
- 设备直接的对话M2M
- 存储、预测、执行与自我管理
- 远程维护
- 预防性维护

智能工厂中的MES系统

- “中国制造2025”明确提出推进制造过程智能化，通过建设智能工厂，促进制造工艺的仿真优化、数字化控制、状态信息实时监测和自适应控制，进而实现整个过程的智能管控。
- 智能工厂建设模式为推进生产设备(生产线)智能化，通过引进各类符合生产所需的智能装备，建立基于制造执行系统MES的车间级智能生产单元，提高精准制造、敏捷制造、透明制造的能力。

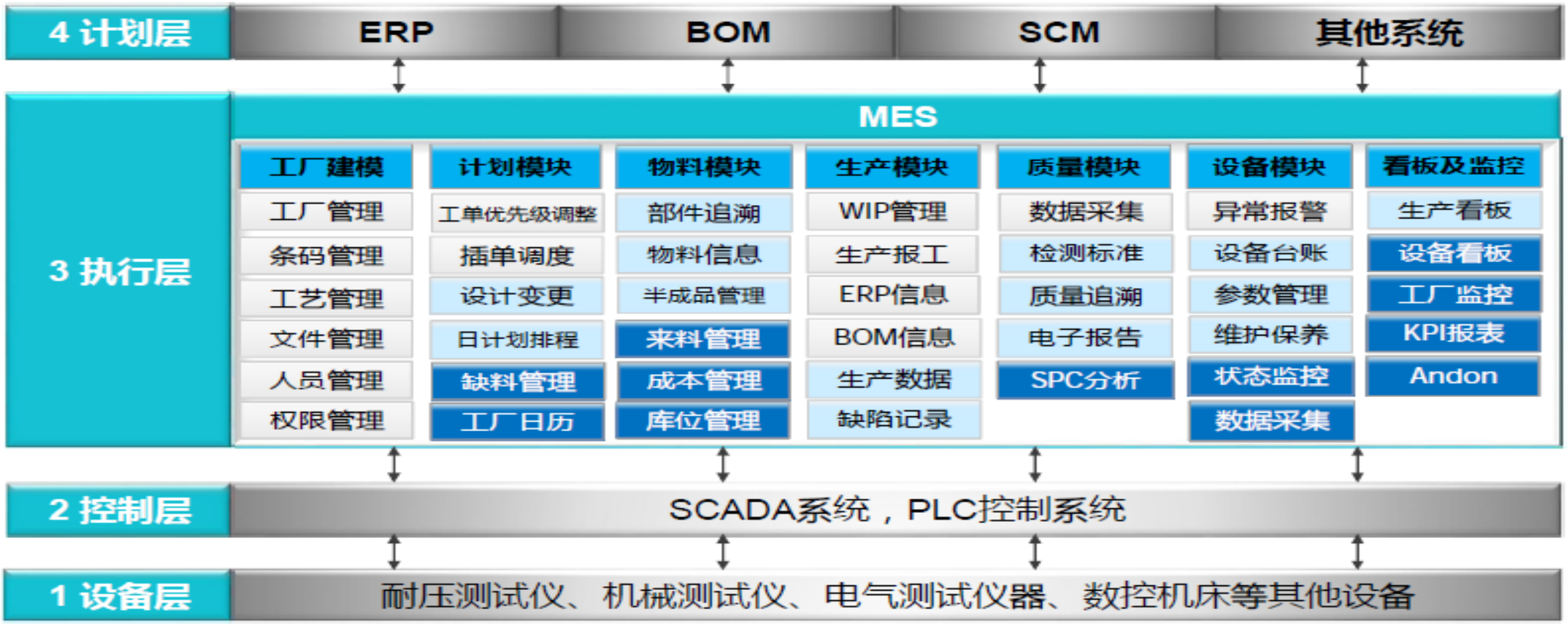


MES的定位

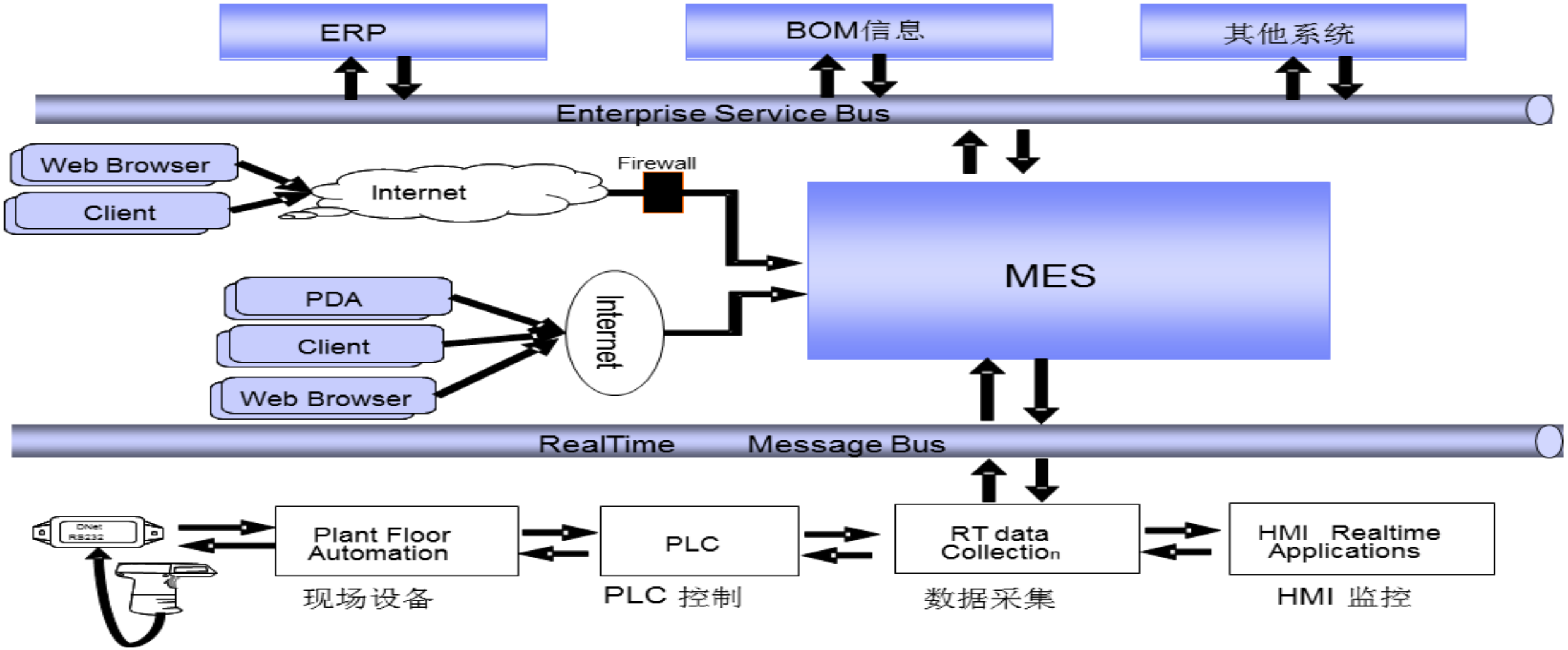

市场需求
计划层
（MRP II/ERP）
控制层（Control）
设备控制
生产
管理与调度
计划层
（MRP II/ERP）
执行层（MES）
控制层（Control）

工业4.0整体架构

EWININFO



MES数据流


ERP
BOM信息
其他系统
Enterprise Service Bus
Web Browser
Client
Internet
Firewall
MES
PDA
Client
Web Browser
Internet
RealTime Message Bus
Plant Floor Automation
PLC
RT data Collection
HMI Realtime Applications
现场设备
PLC 控制
数据采集
HMI 监控

常见的认识误区

- 生产线引入机器人就是智能制造
- 实现自动化升级改造就是实现了“工业4. 0”
- 应用一些软件，上几套系统，企业就变成了“智能工厂”
- “数字化工厂”等同于“智能工厂”

目录

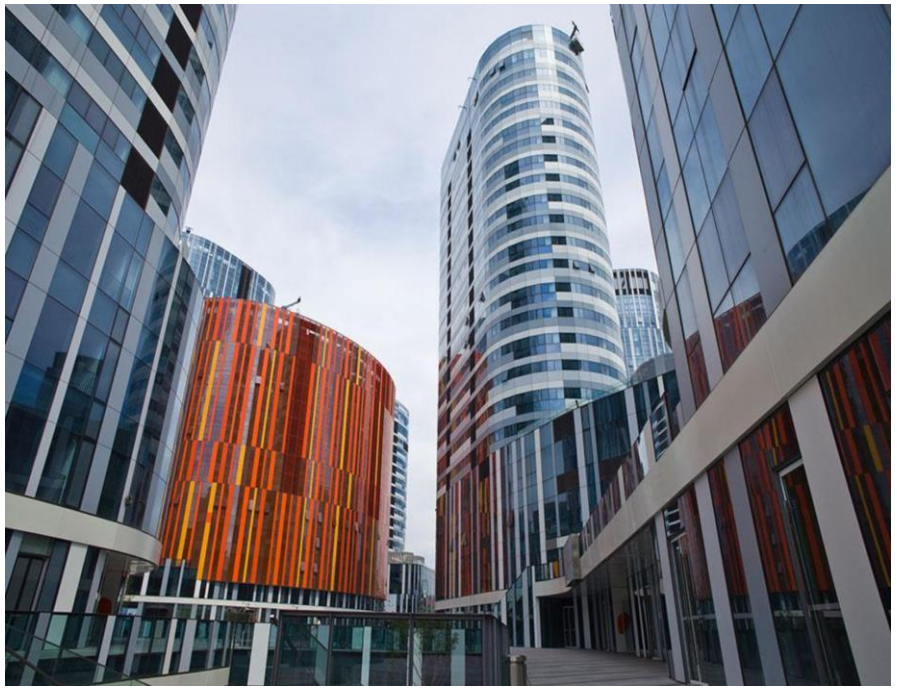
1 智能制造浪潮下的MES系统

2 传统MES系统的功能与局限

3 新一代MES应具备的特点

公司概述

易往信息技术有限公司2003成立，总部位于北京。公司以客户为导向，利用自动化与信息化技术，有效地结合各行业管理实践经验，为制造业量身定制智能工厂整体解决方案，实现“打造透明工厂、实现智慧制造”的目标。被国家信息产业部认定的“软件企业和软件产品”和“中国企业质量管理软件系统的领先厂商”，“国家高新技术企业”，通过了ISO9000质量管理体系认证。



核心业务

为制造业提供智能工厂整体解决方案服务

产品研发

- 上海工业软件研发中心
- 武汉工业软件研发中心
- 清华大学苏州汽车研究院联合成立了”清华易往研发中心”
- 上海智能装备研发中心

发展历程

EWININFO

2003

在江西南昌成立

2007

上海分公司成立

2010

北京分公司成立

2013

- 高新技术企业证书
- 技术先进性服务企业证书
- 南昌国家高新技术产业开发区先进企业
- 中国制造业MES解决方案优秀供应商
- 中国制造业信息化优秀推荐产品MES、WMS

2014

- IT管理服务体系认证ISO20000证书
- 信息安全管理体系认证ISO27001证书
- EW-MES制造执行系统获第三届AI用户好评奖
- EW-MES制造执行系统江西省重点新产品

2015

- 2014年度中国工业软件十大优秀企业
- 2014年度中国优秀工业软件产品
- 第十三届中国自动化年度评选“经营创新奖”

2016

- 工信部--标准院智能制造成熟度咨询单位
- 国家级智能制造系统解决方案供应商联盟理事单位
- 工信部--2016年两化融合优秀解决方案
- 工信部--2016年度中国优秀工业软件产品
- 工信部--2016年度中国工业软件十大优秀企业
- 2015-2016年度大数据领军企业奖

总部搬迁至北京

江苏易往智能装备公司成立

企业荣誉

今天

新纪元，新起点

我们多年来重视产品的创新与维护

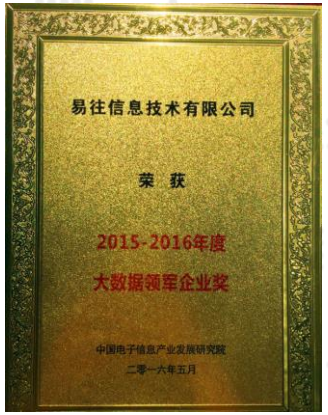
从软件研发到量身定制

在我们不断的努力下

我们获得了很多荣誉

但是我们不因此沾沾自喜

而是登上更高目标的阶梯



承担工信部课题工作

- 信息物理系统（CPS）参考模型标准
- 工业软件接口与数据交换ERP-MES接口规范
- 智能制造能力成熟度模型
- 工业云服务能力总体要求
- 工业云服务模型
- 工业云服务级别协议（SLA）规范
- “基于工业云计算个性化定制服务”国家标准

易往MES平台发展历程

EWININFO

2003-2005

2003年，易往自主研发了的MES一代产品-AVI\PMC\ANDON\RC

易往与昌河铃木、江铃达成战略合作意向；

2006-2011

MESV2.0，MES的基础功能可配置化，重新设计软件架构

易往与东风、江淮、上汽、通用、大众等企业成功合作。

2012-2015

MESV3.0 容纳更多基本功能配置化，并对架构底层内核优化设计

易往与福特、北汽、长城、众泰、李尔等企业合作完美。

2016

MESV4.0

- 快速开发图形编辑器
- 流行稳定的软件设计架构
- MES业务涵盖范围扩充

易往与北汽、江淮、高创电子、斯密斯热水器、金龙客车、东风等企业合作完美。

EW-MES

易往MES产品定位

EWININFO

智能服务 个性化定制

- 定制化平台
- 智能服务平台
- C2M平台

智能运营 管理流程智能化

智能研发
- 数字化设计
- 数字化工艺
- 数字化作业指导

CCR中央监控
- 全厂监控
- 生产调度

高级排程APS
- 工厂排程
- 规则管理
- 车间排程
- 计划仿真

供应商平台SRM
- 订单发布确认
- 信息共享
- 发票管理
- 发货管理

虚拟制造
- 工厂三维仿真
- 物流仿真
- 三维工艺仿真

制造执行系统MES
- 计划排程
- 过程控制
- 质量追溯
- 目视化管理
- 生产派工
- 在制品管理
- 物料管理
- 数据采集

智慧能源
- 能源分析
- 能源调度
- 能源监控

供应链管理SCM
- 采购计划
- 计划协同
- 仓储管理
- 销售管理
- 物流管理
- 产品数据

智能车间 设备智能化

设备控制管理
- M2M通信
- 控制系统
- 数据集成与转换

数据采集管理
- 设备配置部署
- 采集信息关联
- 信息转换
- 协议转换

- 智能生产设备
- 智能物流设备
- 智能检测设备
- 智能数据采集设备

服务大数据

运营大数据

工业云

制造大数据

设备大数据

易往MES平台特点

EWININFO

易往MES技术

易往
MES产品

易往MES产品特性

- 基于主流技术开发
- 插件化模块
- 依赖注入、松散耦合、功能复用
- 兼容多种类型数据库
- 分布式缓存
- 负载均衡
- 优秀前端
- 高效稳定

传统的MES理念已经过时

- PLCopen中国组织名誉主席、著名MES专家彭瑜教授认为“MESA的MES功能模型是基于MES供应商的需求，而不是基于MES用户的需求，该模型规定的功能不够明晰，边界不够清晰，模块之间的连接也不够清晰。”并指出：“ERP-MES-PCS三层架构具有鲜明的工业3.0的特征，在工业4.0智能工厂/智能制造系统的大环境下，传统MES所涉及的功能和范围远未概括企业生产制造管理的许多环节。”

- 美国罗克韦尔副总裁鲍勃·奥纳(Bob Honor)说：“MES已经有几十年的历史了，您可以确信的是，今天的MES不再是上一代的MES。(2013年11月)”

- 知名智能制造专家弗朗西斯科·奥玛德·劳波(Francisco Almada Lobo)更是在2016年4月26日撰文指出：“MES已经死去，MES4.0才是永恒!”“我们知道，MES已经死了，谁的过错?您可能猜到了，是工业4.0，但是不用恐慌，工业4.0正在干掉他，但是很温柔地。”

传统MES系统的问题与局限

- 理想与现实脱节，标准与现实的差异
- 大而全的MES系统
- 跨越式发展带来的问题
- PLM与MES脱节 – 大MES系统
- 部分实现了信息物理系统CPS的四个环节

现有MES标准已经落伍

ISA-95标准

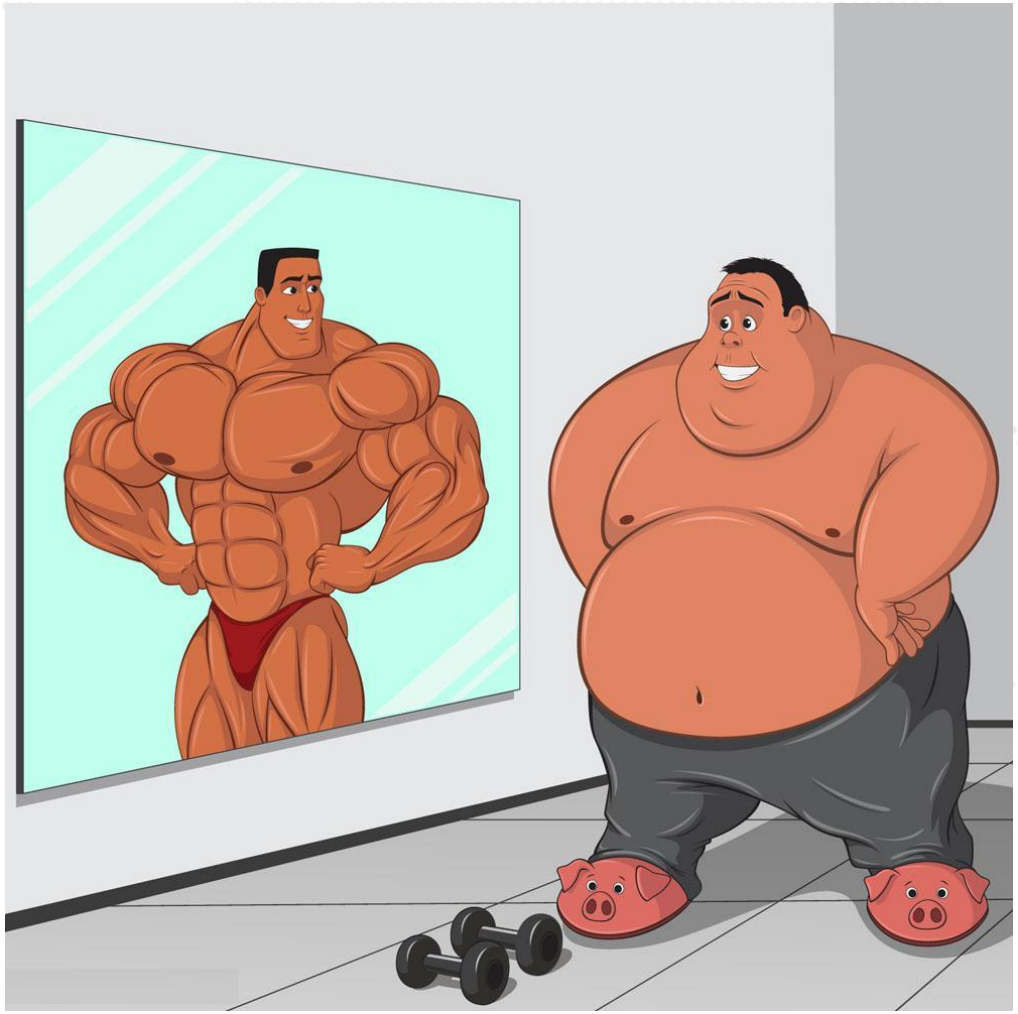
- MESA对MES的定义已经十多年没更新了，最近一次更新也是2004年
- 近年来，全球兴起了智能制造的浪潮，工业4.0、物联网、云计算、大数据、CPS等理念近几年层出不穷，这些理念必将对制造也产生重大影响
- 作为承上启下，处于智能制造核心的MES系统，其定义根本就没有体现出来这些理念

“单模块的MES” Vs. “大而全的MES”

- MESA标准规定只要具备11个之中的某一个或多个，就属于MES系列的单一功能产品。这个定义清晰界定了哪些模块属于MES范畴。

- 宽泛的定义，导致市场上MES系统的混乱，做条码的公司开发个软件可以叫MES系统，做物料的开发一个库存模块也可以叫MES。

- 实际项目中，尤其是信息化基础薄弱的客户，经常会要求在MES系统中添加一些非MES系统的功能，比如ERP/MRP、APS、WMS的功能，将MES系统建设成了一个“大而全”的信息化系统。



跨越式发展带来的问题

“2.0补课，3.0普及，4.0示范”

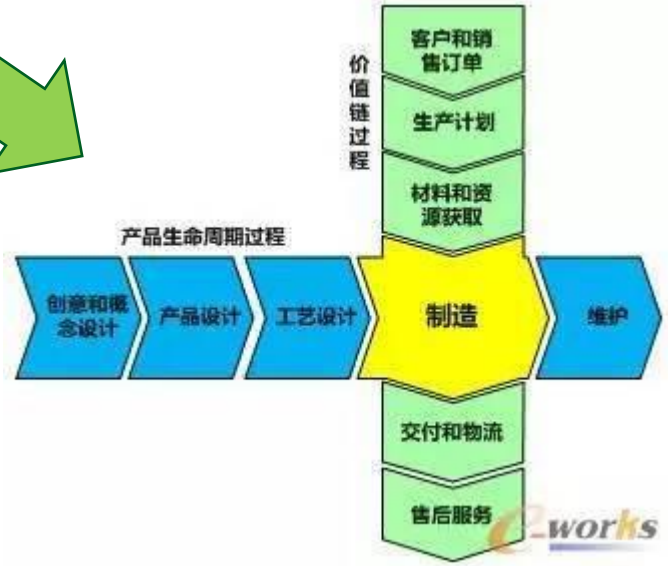
- 第一次工业革命是机械取代人力，第二次工业革命是自动取代手动，第三次工业革命让制造业迎来了信息技术和自动化。由于历史原因,中国错过了第一次和第二次工业革命,参与到第三次工业革命的起步时间也较晚。
- 除了补上自动化、数字化、网络化等软硬件装备的课之外，更重要的是补上我们欠缺的工业文明，比如员工的技能、素养，企业管理的模式、方法以及社会上的契约精神、合作精神等。

MES系统的发展演进

以PLM与ERP集成为核心的企业架构
MES只是ERP中的单项应用

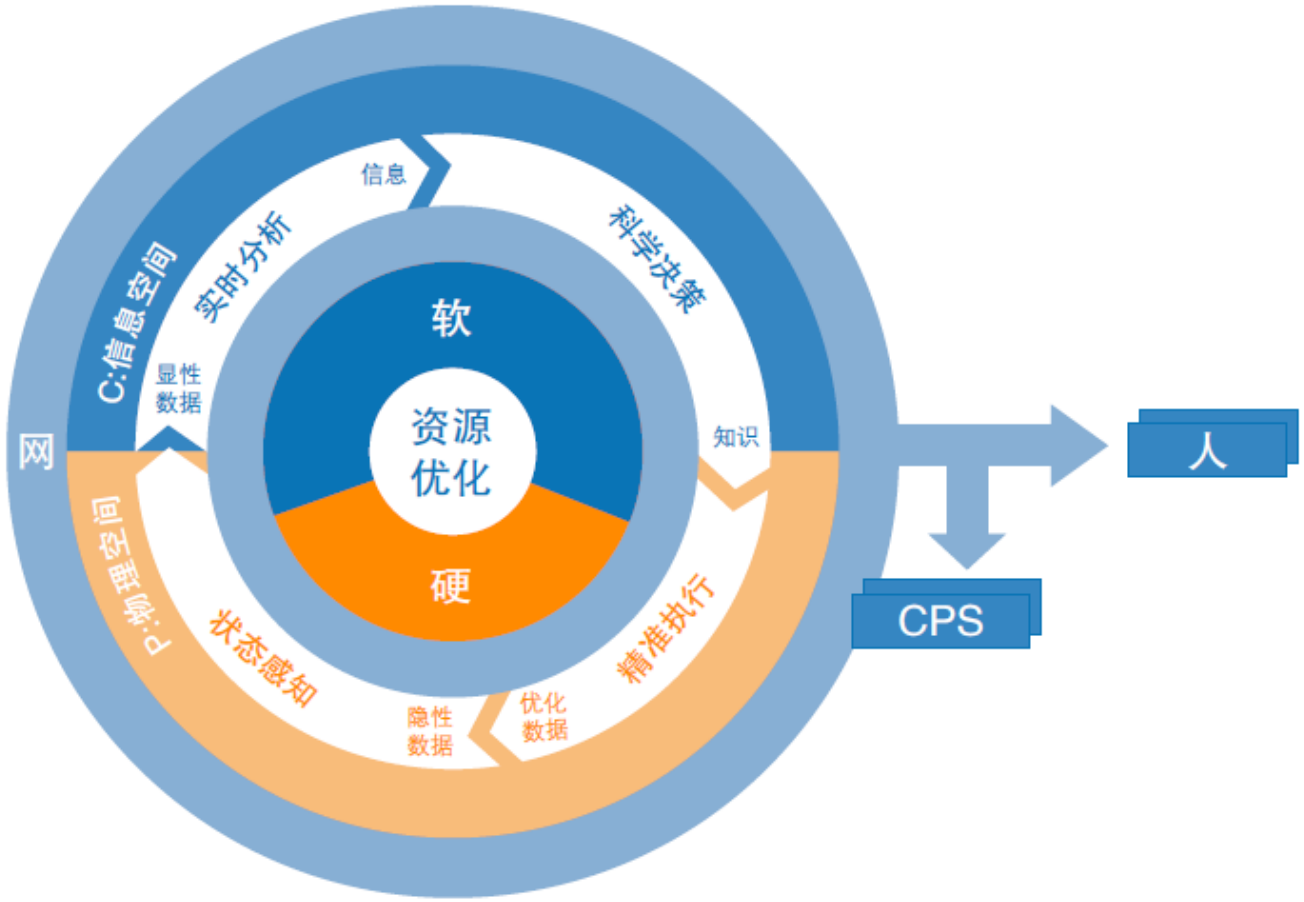
MES成为以制造为核心的企业系统

全局MES(Total MES)



智能制造的核心：信息物理系统CPS

- 无论是德国工业4.0还是中国制造2025，均是以智能制造为主导，以CPS技术为技术手段。
- 作为智能制造核心的MES系统，必须要体现以CPS为特点的智能制造。
- 对照CPS四个环节构成的闭环，传统MES系统基本上只实现了“状态感知”与“实时分析”，也就是数字化，离智能化存在明显差距。



目录

1 智能制造浪潮下的MES系统

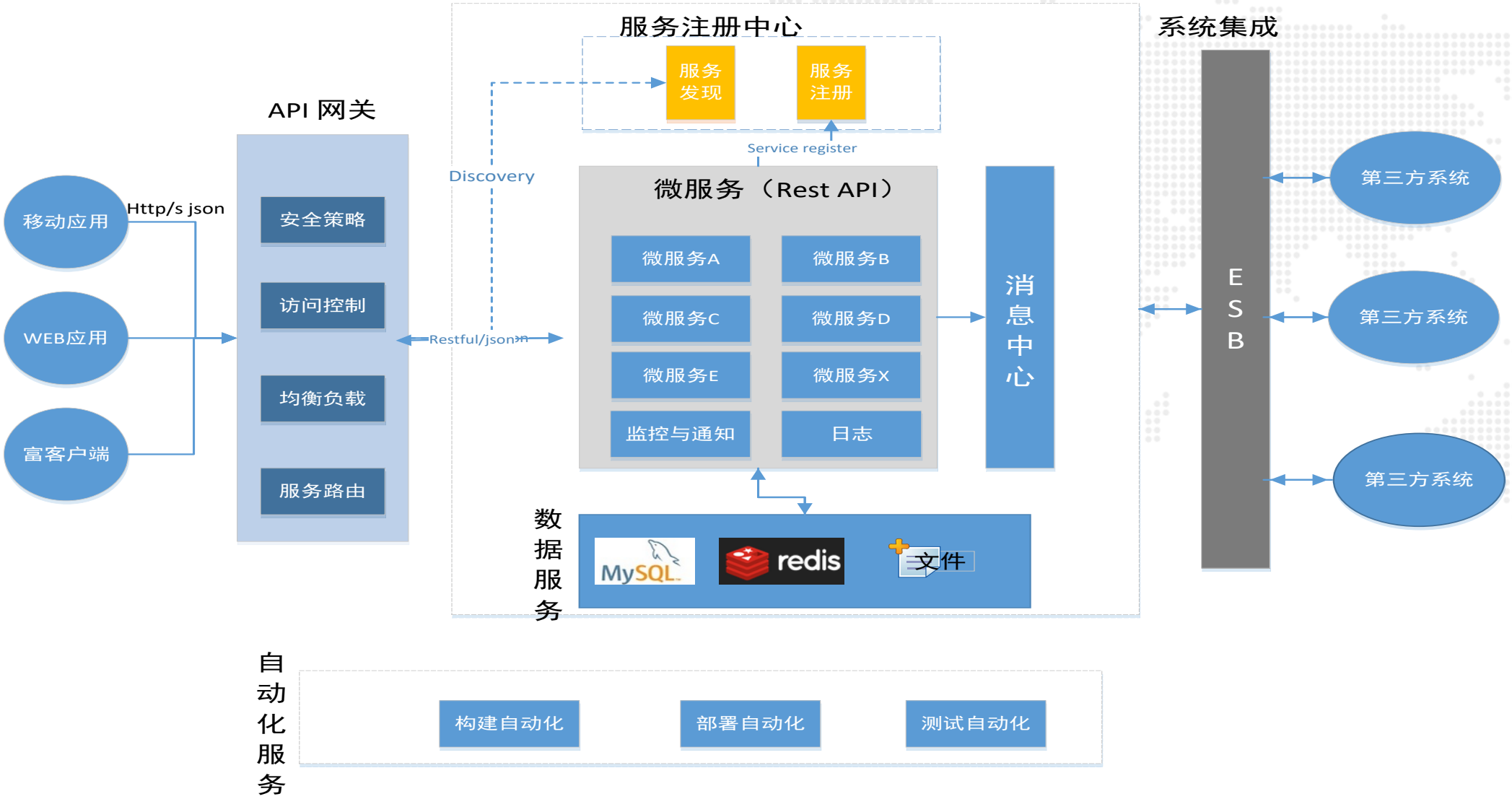
2 传统MES系统的功能与局限

3 新一代MES应具备的特点

我们认为 – 新一代MES应具有如下特点

1. 通过微服务架构实现功能服务化
2. 支持工业云商业新模式
3. 信息化层融合大数据、人工智能等新技术
4. 自动化层完全支持信息物理系统CPS
5. 广泛的移动化支持

1. 基于Java+Spring的微服务整体架构



为什么选择微服务框架？

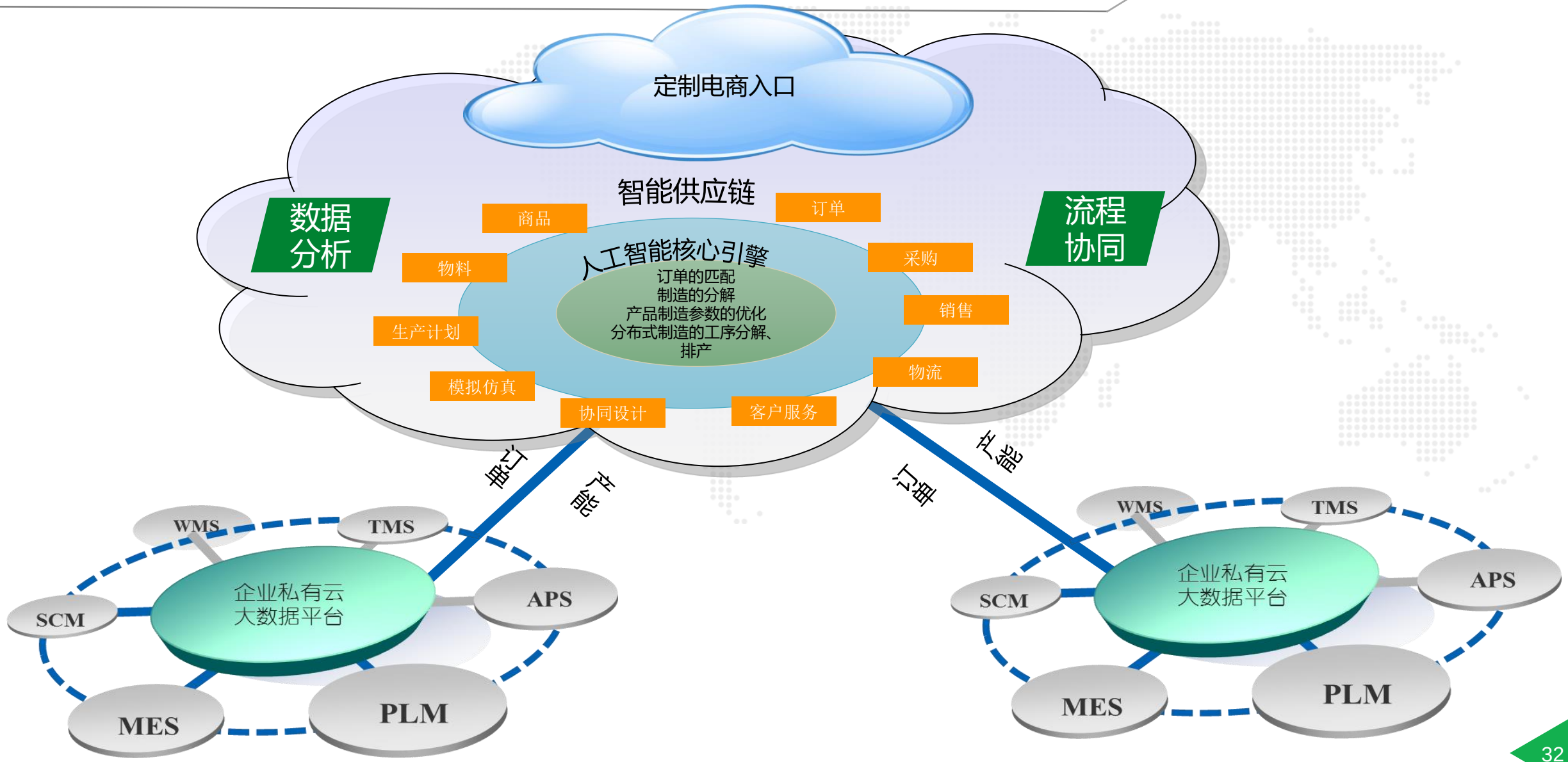
- 随着企业信息化发展，应用越来越庞大、复杂
- 编译时间过长、开发效率降低
- 维护、扩展比较困难
- 可靠性：所有模块运行在一个进程里，任何一个模块出现问题，将会拖垮整个进程
- 不利于更新技术框架

巨石型应用

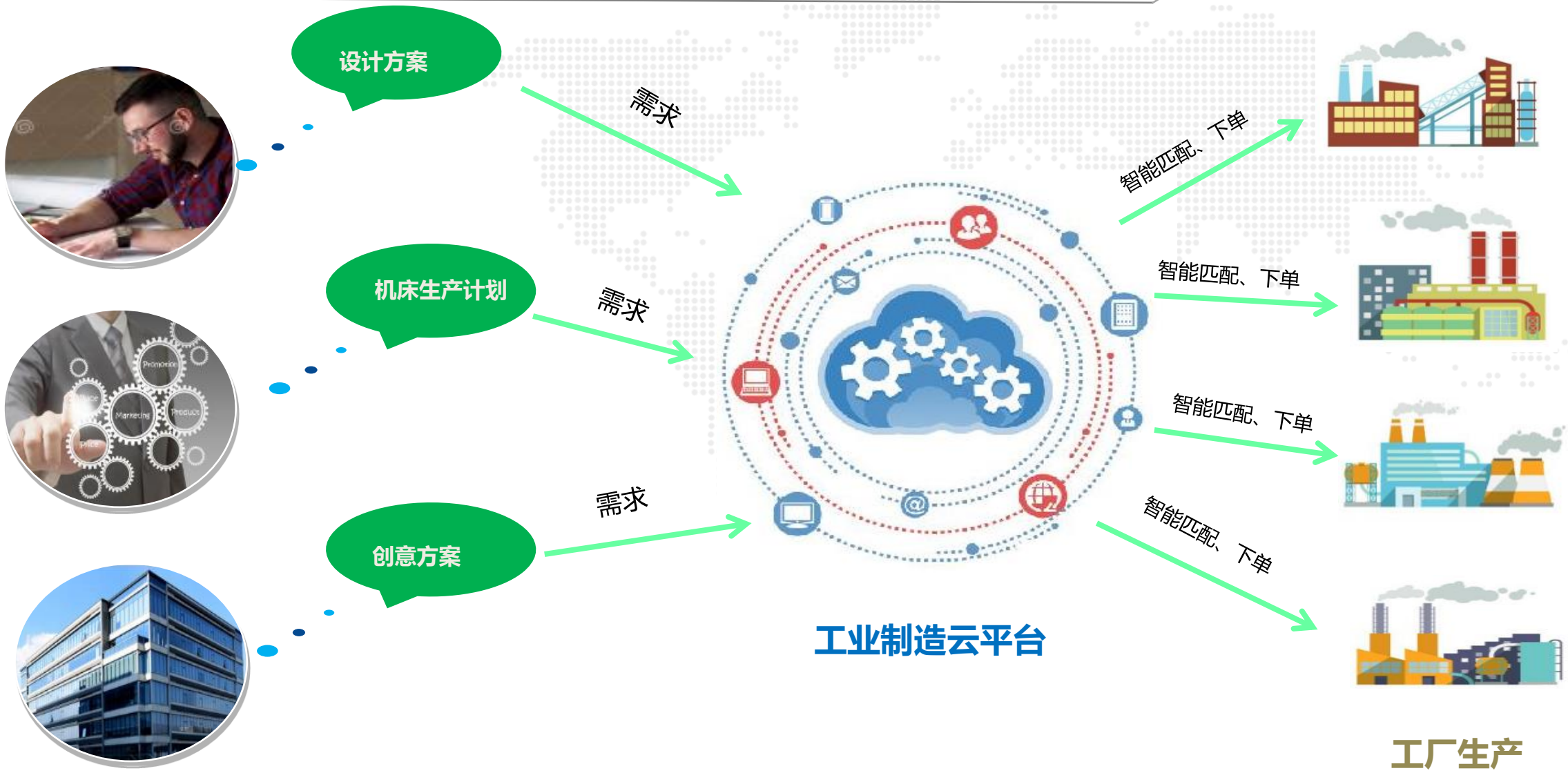
微服务应用

- 兼顾当前传统部署与未来云部署模式
- 将复杂需求切分为简单微服务，有利于产品持续迭代优化
- 适于敏捷开发模式，提高开发效率
- 支持不同编程语言开发微服务，满足企业特别需求

2. 基于公有云和私有云的智能化生产



Customer-2-Manufactory（C2M）商业模式

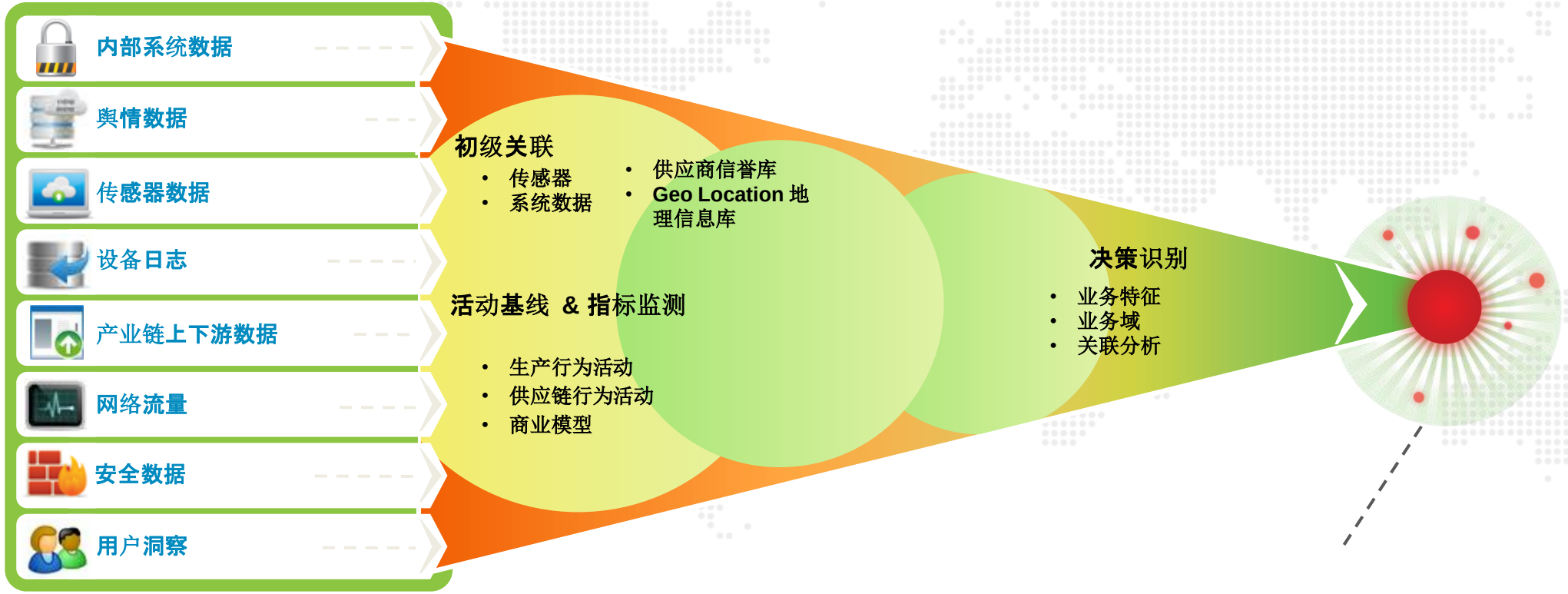


3. 为MES系统注入“AI”元素

大数据BigData、人工智能AI等技术同样也可以帮助传统MES系统实现“人工智能”。
例如：

- 传统数采方案，结合互联网、大数据等新技术，可以实现“智能设备维护”
- 通过OPC-UA协议，实现自动化设备的双向交互

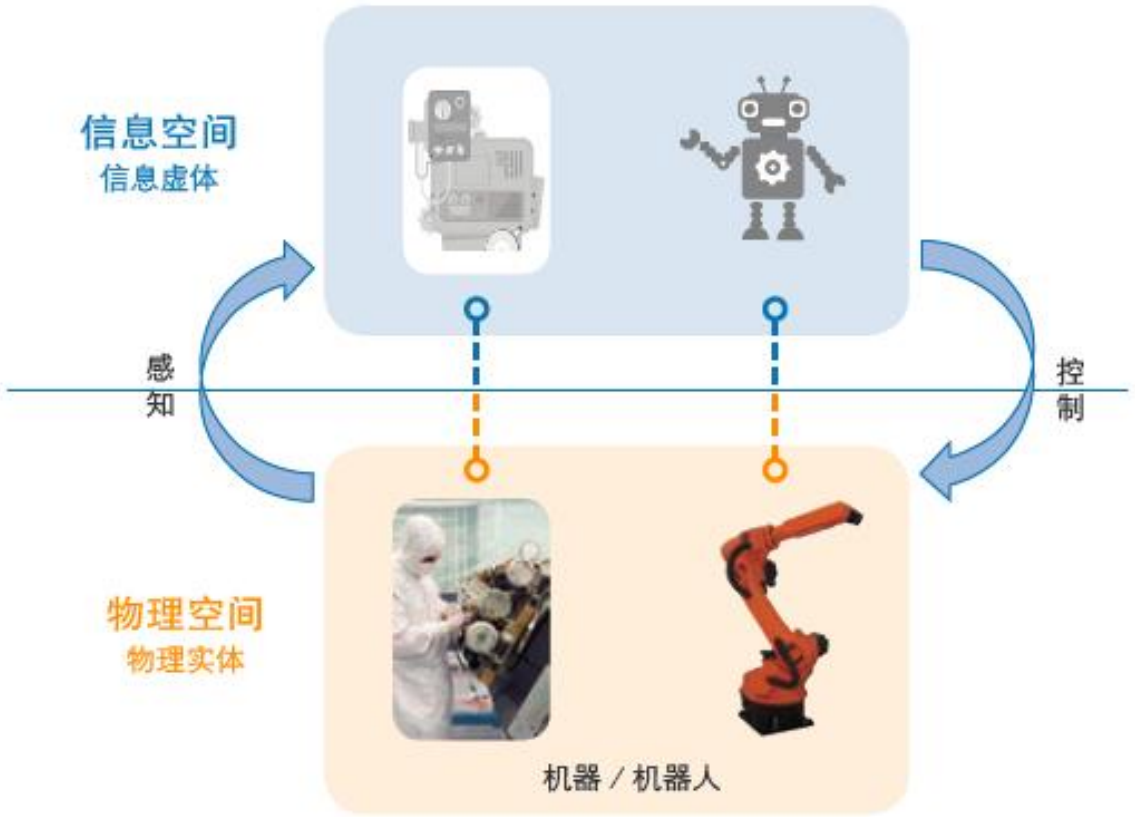
大数据驱动业务决策

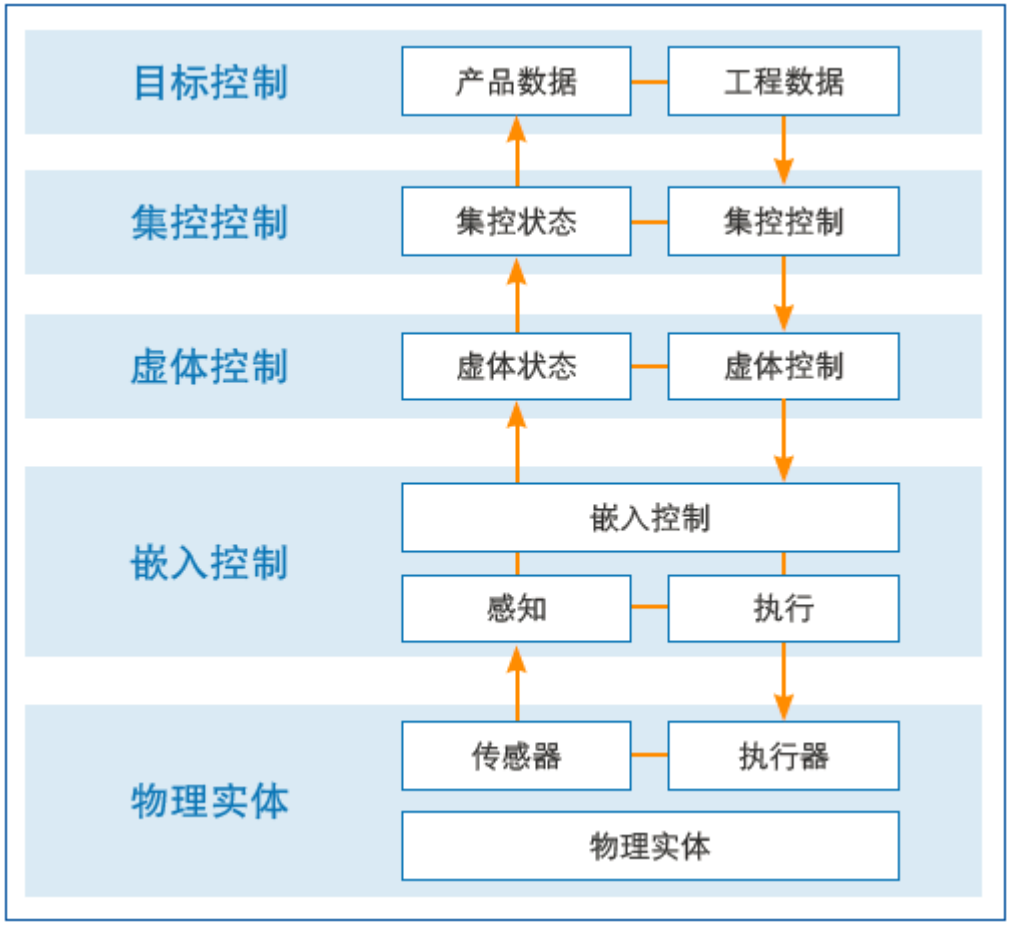


广泛数据源 + 深度分析 = 数据驱动决策

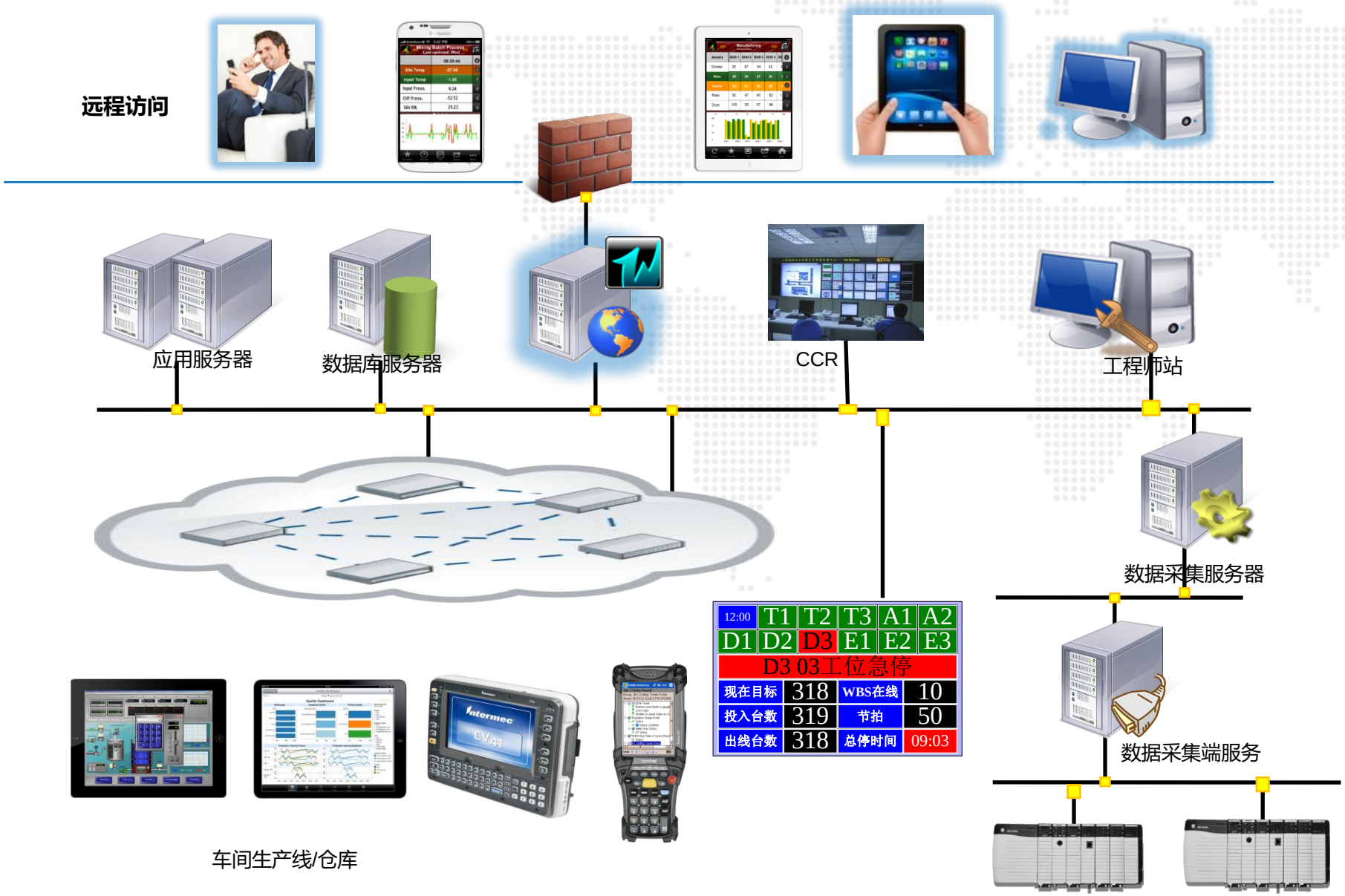
4. 充分利用CPS实现智能化

- 通过对生产过程中的设备、生产、质量、库存等多维数据的采集、分析、挖掘、展现，为各类人员提供科学、直观的各类统计分析报表，为科学的管理提供决策支持与数据支撑。
- 通过CPS虚实结合（“digital twin”）实现从信息化层到自动化层的精准控制。





5. 无处不在的移动化应用



Thanks

EWININFO | 打造透明工厂 实现智慧制造