



智能工厂和数字化车间信息集成

和利时集团

朱毅明

zhuyiming@hollsys.com

主办单位



四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION

1

基本信息

1993年创立于北京，2008年在NASDAQ上市，2017年收入超过40亿人民币，是国内领先的工业和基础设施系统集成商。

2

行业

工业自动化系统、轨道交通自动化系统、生产信息系统，智能工厂和数字化车间集成解决方案等。

3

客户

24年来为超过1万个客户提供了2万多套自动化和信息化系统。



继承

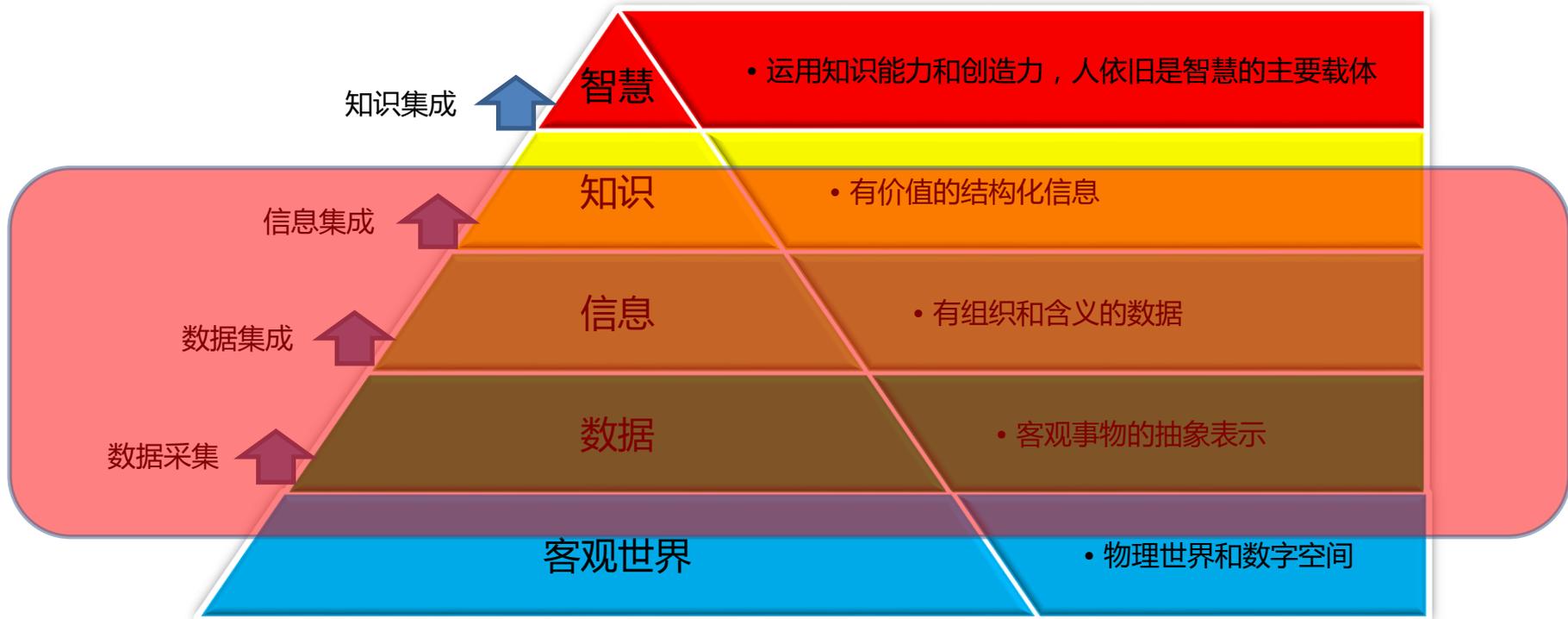
- 工业知识的传承和有效利用
- 存量设备资产的智能化改造升级

创新

- ICT技术与工业技术的融合
- 人类智能与机器智能的融合

颠覆

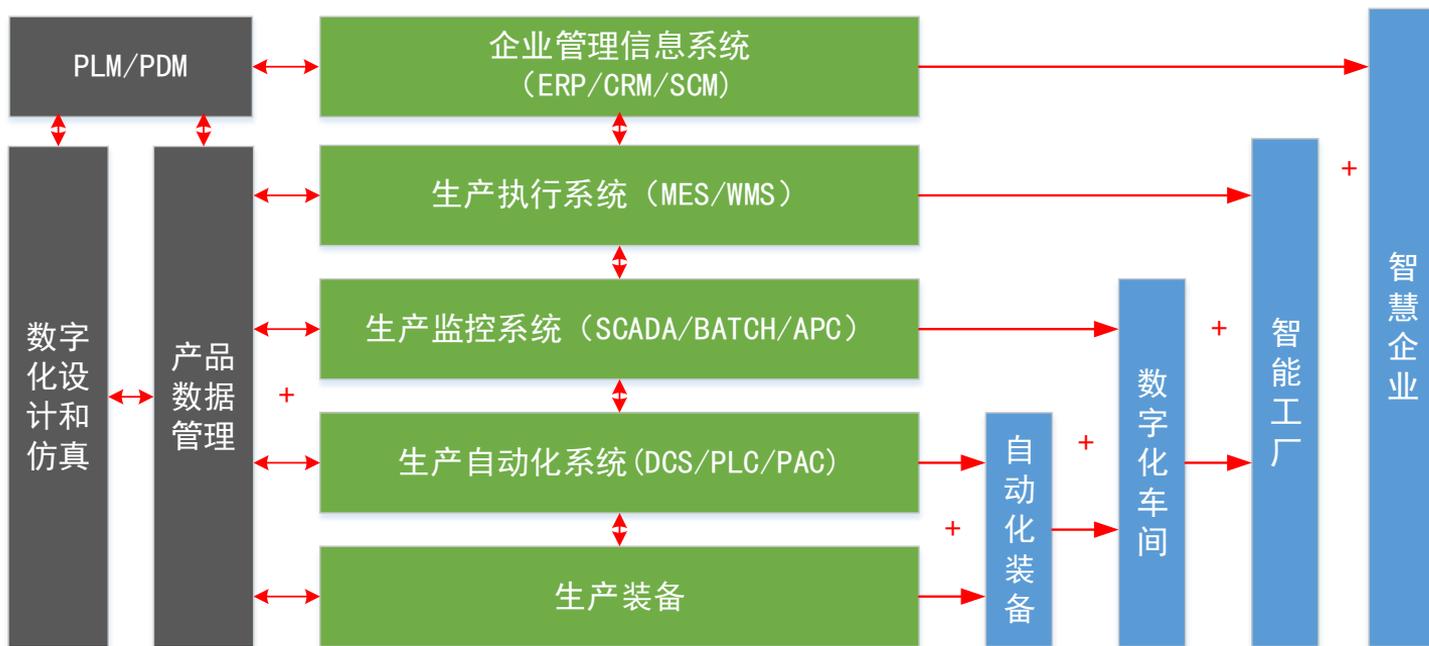
- 打破经典的工业系统架构，解构之后再重构
- 一些原有的产品形态和业务模式将消失



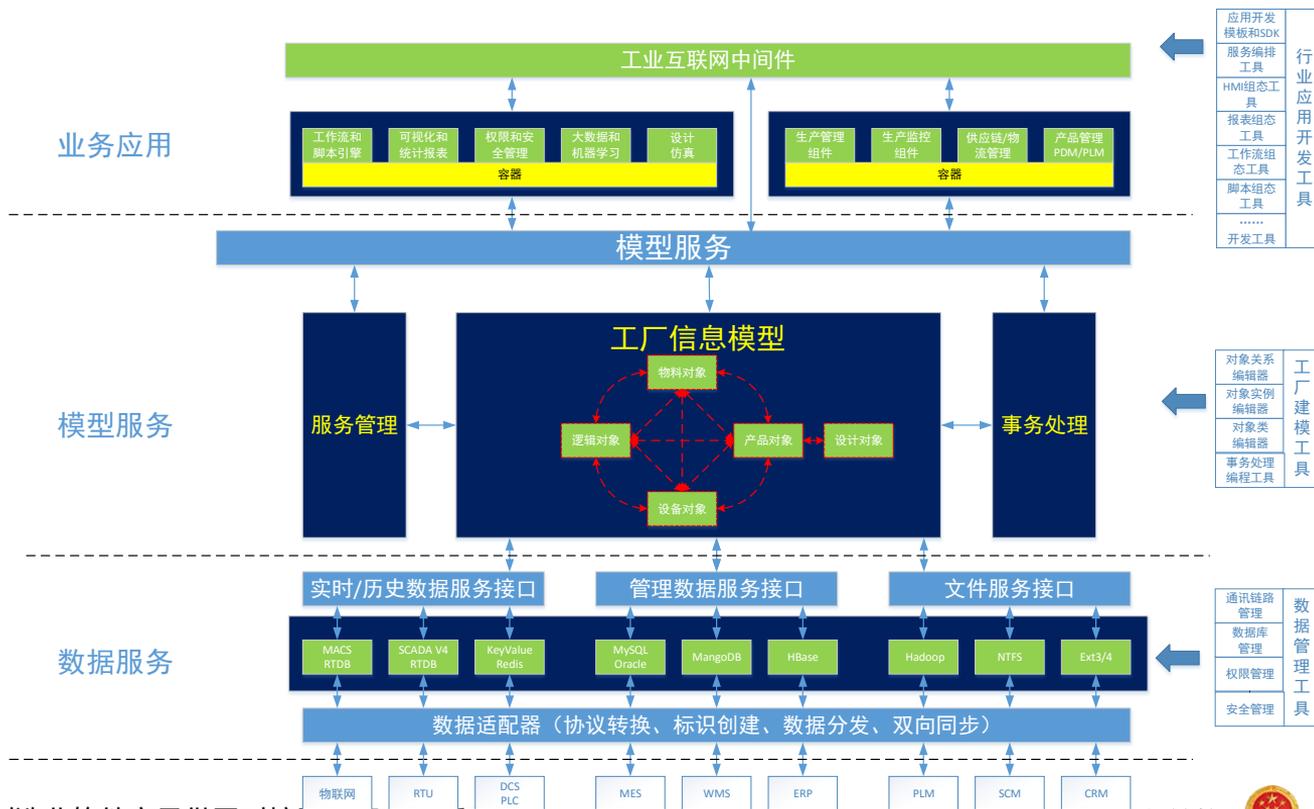
- 整合并管理工厂内外部各种数据和信息资源，形成相互关联的、统一和协调的系统，达到资源充分共享，实现集中、高效、便利的管理。
 - 实现生产链、设计链和供应链的数据集成；
 - 实现生产链、设计链和供应链的服务集成；
 - 基于人工智能和大数据实现创新的业务模式；
- 信息集成实现的关键在于解决多源异构系统之间的互连和互操作性问题。

序号	角色	职责
1	商务经理	负责项目的商务管理
2	项目经理	负责项目的整体控制、协调，日常管理。
3	智能制造专家	负责制定智能工厂或数字化车间整体方案
4	工艺和产线设计专家	负责产线规划设计和工艺布局方案
5	精益生产专家	负责从精益角度调研需求，制定生产和布局方面的方案
6	物流专家	负责从物流/仓储的角度，提供建议和制定方案
7	自动化专家	负责从自动化控制的角度，提供建议和制定方案
8	信息系统专家	负责从信息系统的角度，提供建议和制定方案
9	生产设备专家	负责从生产设备的角度，提供设备规格和选型方案

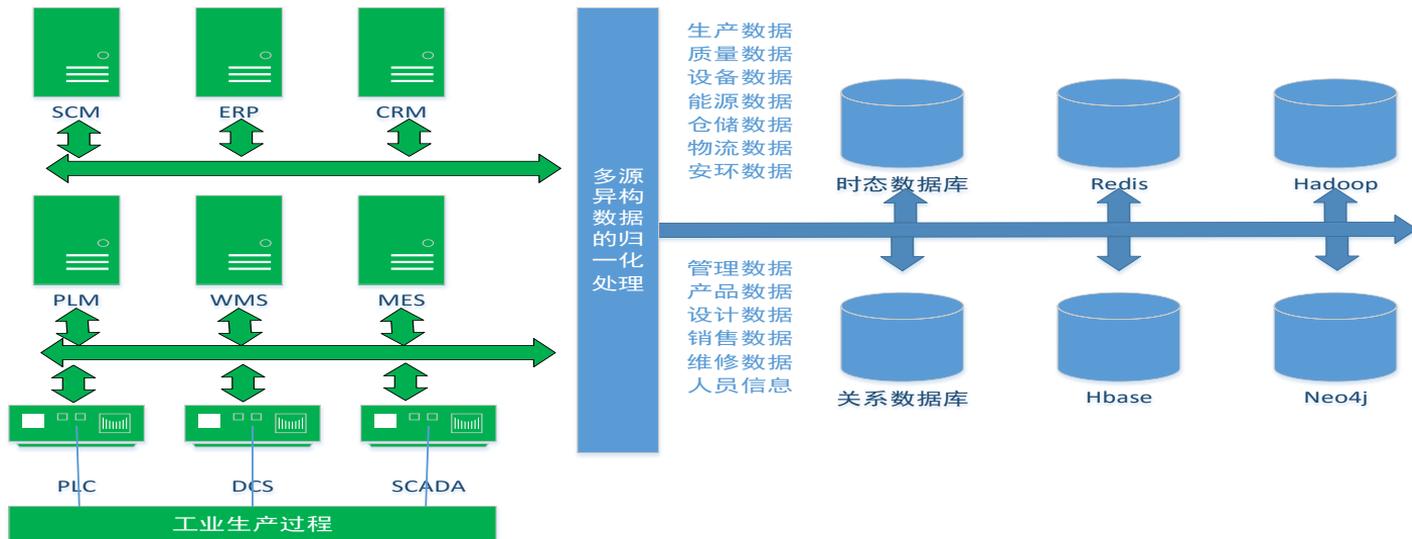




信息集成框架



- 建立主数据库实现异构工业数据统一管理，
- 提供符合工业标准的数据服务接口；



序号	类别	设备	用途
1	生产过程	加工专机、机器人、包装等	生产相关设备的远程集中管理和控制
2	产品管理	扫码枪、RFID读写器、喷码机等	完成全生产过程的追溯，记录相关数据
3	生产可视化	看板、大屏、操作台、移动端等	生产过程可视化
4	物流仓储	AGV、提升机、堆垛机等	1. 物料按需拉动 2. 产线生产平衡
5	多媒体监控	视频、广播、语音等	1. 生产过程关键工序监控 2. 安防监控
6	能耗管理	电表、水表、气表等	能源计量数据的采集
7	基础设施管理	门禁、照明、空调、电梯等	1. 生产环境自动控制 2. 核心生产区域进入控制

- 接口规范
 - 应用场景描述和功能需求规范
 - 通讯协议，物理电气接口、数据报文、通信周期、故障处理等
 - 性能需求：实时性、信息安全、故障降级等
- 数据表
 - 数据点或对象的命名
 - 数据点位或对象的含义
- 测试规范
 - 确认测试用例（根据接口规范和数据表）
 - 确认测试过程（几次测试、何时何地测试）



- 业主和系统集成商定期了解各自动化设备和现场控制系统的进度；
- 接口协议越标准，系统的设计、调试的效率就越高，运营维护的成本也最低；——**尽量拒绝不公开的私有协议**；
- 对接口进行详细定义，接口规范包括：接口地点和数量、接口责任分割线、接口设备（光电转换器、串口转换器等）提供方、接口设备供电方、接口线缆敷设责任、电气和机械特性、实现功能、冗余方案、接口协议描述、IP地址和端口分配做出清晰描述；
- 集成系统与各自动化设备或现场控制系统之间的技术文件应是受控的，确保各方采用是一致、最新的文件版本；
- 对接口设计变更进行控制，工程后期接口设计变更对集成系统影响巨大；
- 对接入设备和子系统的责任最好在设备或子系统合同中有具体的要求。

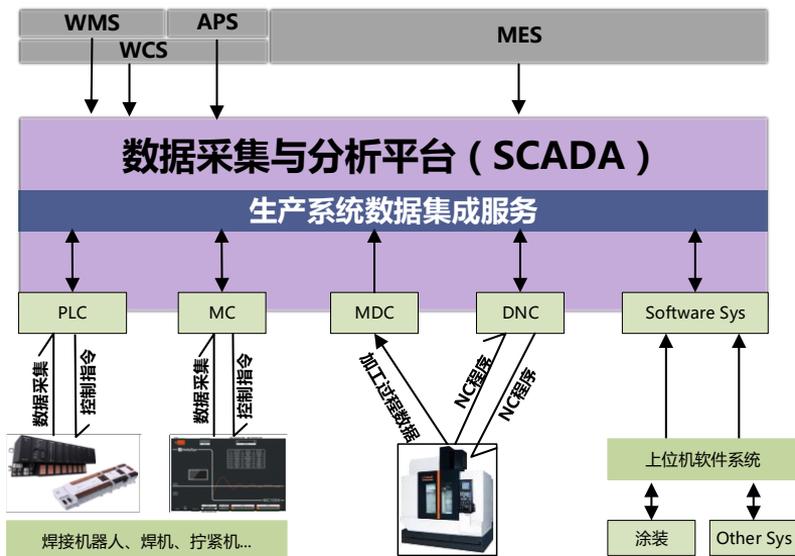


- 调试大纲应该是经过评审并获得相关各方认可的；
- 联调必须有组织、有纪律：协调进度、协调各方配合、协调交叉作业；
- 出厂前的100%点对点测试是一个必要环节，提前发现问题、解决问题；
- 系统集成商及时获取子系统的真实进度，以便评估开展联调的条件是否具备，避免人等设备、设备等人等窝工现象发生
- 调试中发现问题，往往难以快速判断出问题是在系统集成商还是在子系统，需要接口双方技术人员到现场解决。



异构多源数据采集——机床类设备案例

- ✓实时监控设备运行和生产状态，通过控制中心、电子看板、Andon等系统的图声提示、通知相关人员
- ✓利用与物流系统、设备控制系统的交互采集产品相关数据包括:程序号、加工参数、报警信息等
- ✓实现NC程序管理，及其他设备加工程序的远程调用，提高设备利用率、有效管控加工程序参数



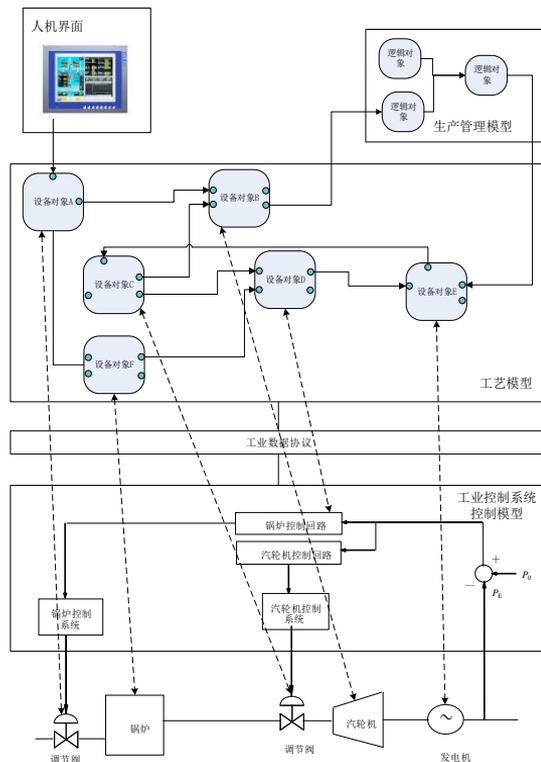
设备状态数据：

- a. 开机、关机
- b. 实时状态：如运行状态、空闲、报警等

生产过程数据：

- a. 程序信息：如正在运行哪个程序等
- b. 数控程序运行次数
- c. 转速和进给：可以实时反馈当前的转速S值和进给速度F值，机床倍率
- d. 坐标信息：包括：绝对坐标、机床坐标、相对坐标、剩余移动量等
- e. 报警信息：能够实时反馈机床是否有报警，报警号
- f. 主轴功率
- g. 焊接信息：电流、电压、焊速
- h. 物流设备：装载状态、当前位置
- i. 物料检测报告

- 工厂建模的目的是组织数据，形成有语义的信息；
- 工厂建模：建立客观事物的数字化描述；
 - 物理实体建模：人、设备、物料、产品、环境、能源等；
 - 逻辑实体建模：方法、流程、逻辑、功能、数据库、知识库等；
 - 关系建模：实体与实体之间的有向联系；



- 定义车间、生产线、生产单元、生产设备
- 建立虚拟工厂模型

工厂模型

事件模型

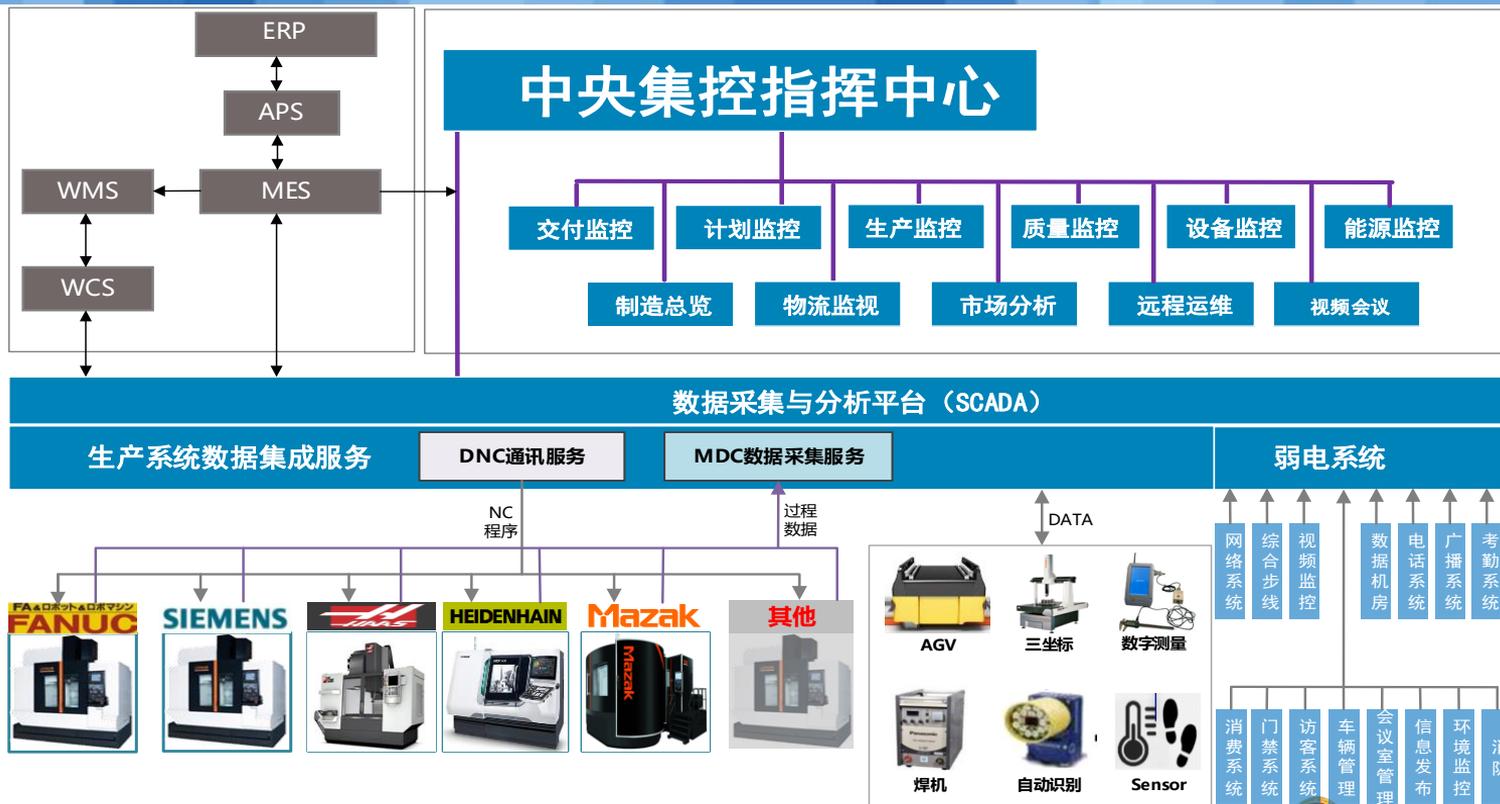
- 定义重要的生产事件
- 跟踪生产事件、跟踪生产执行

产品模型

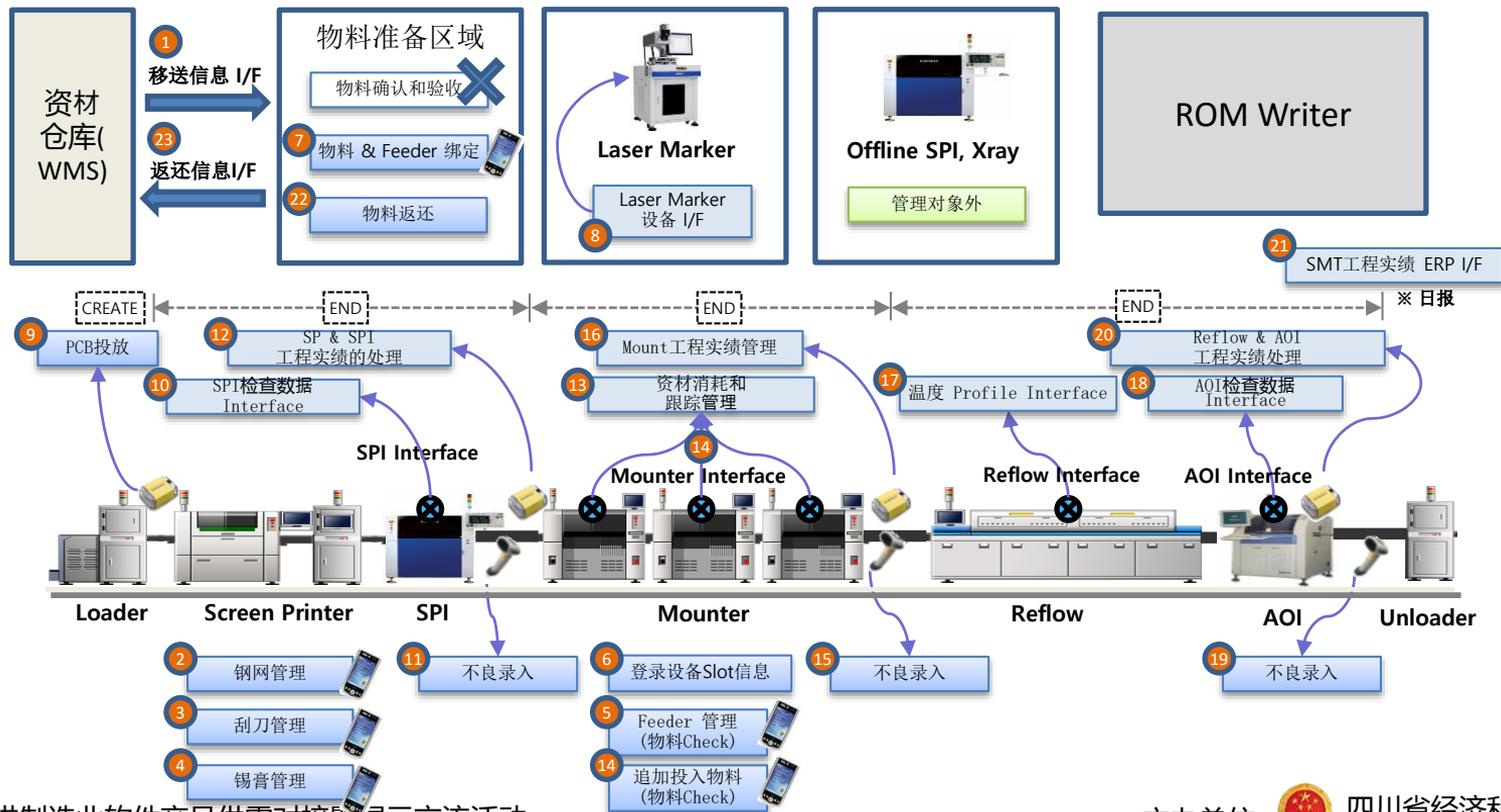
逻辑模型

- 定义生产工艺流程
- 定义生产管理流程

- 定义产品、物料和工艺规范

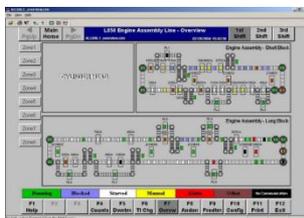


信息集成——电子制造(SMT)

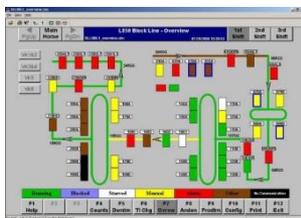


多维度可视化——设备

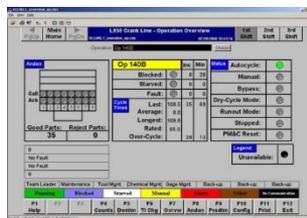
范围从大到小，内容从粗到细，层层递进，并提供多种样式的设备数据分析画面。



车间



产线



区域



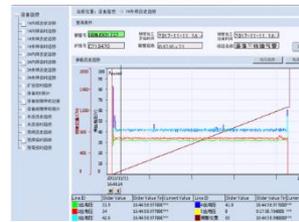
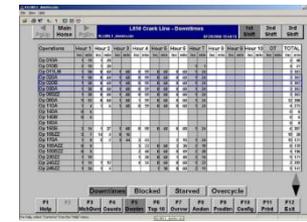
设备

报警

生产计数

停机时间

参数趋势



多维度可视化——生产过程

将现场的计划进度、关键指标、异常信息（如设备故障、缺料、品质问题等）通知各部门，促使按计划完成生产任务，以及快速处理现场的异常状况，保证生产顺畅地进行。

主要展示内容	
生产进度	采集在制品信息，把握生产进度
物料配送	要料、发料、接收
设备状态	运行、停止、故障报警、缺料
生产效率	可动率、当前节拍、OEE、OEE趋势
质量信息	缺陷Top10，工位信息、FTT
生产预测	当日计划剩余加工时间
加工参数	温度、压力、模具信息
异常通知	缺料、设备故障、呼叫人、工位



多维度可视化——监控中心



效果图



多维度可视化——生产管理信息



制造体系概览



生产计划分析



生产执行分析



生产交付分析

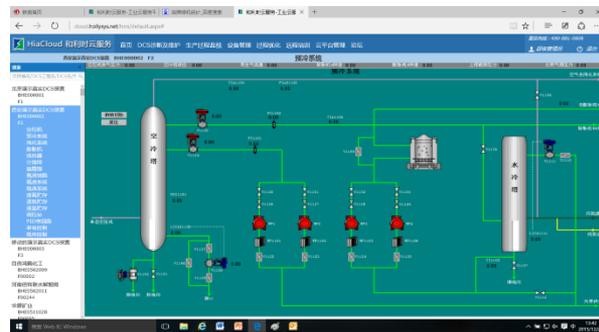
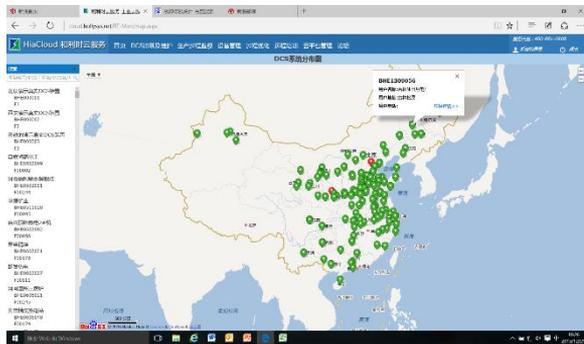


人员效率分析

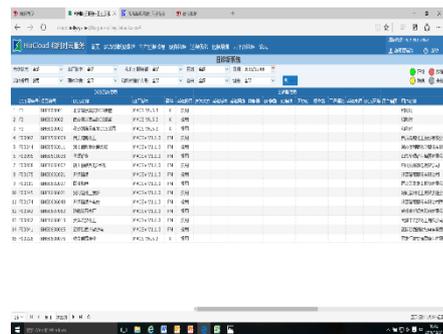


生产成本分析

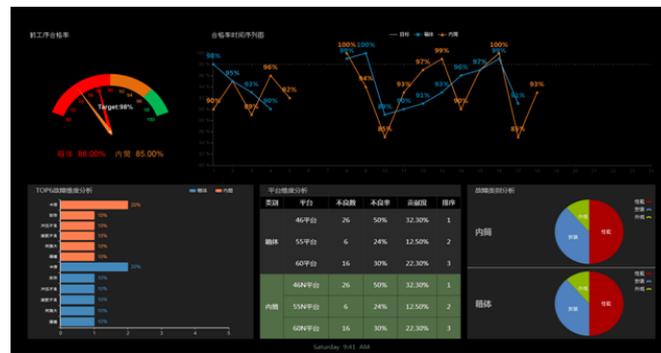
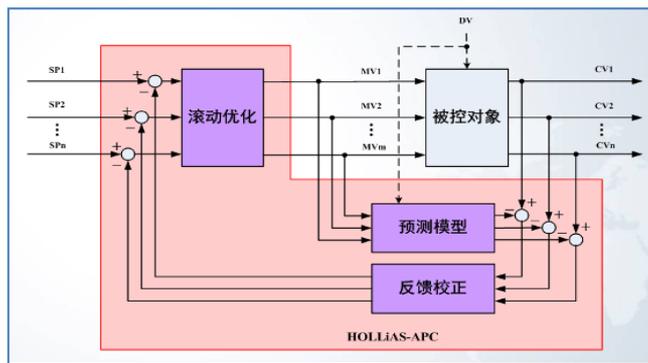
- 远程实时监视生产系统运行状态；
- 生产指标KPI；
- 工艺装备的运行情况；
- 移动设备定位；
- 支持异地多工厂运营；



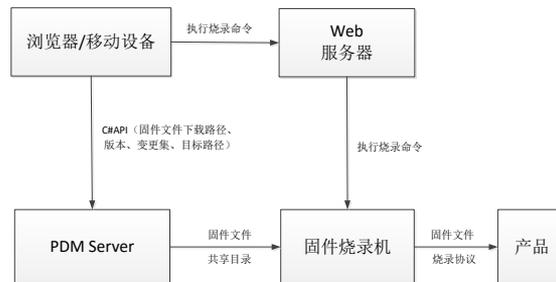
- 通过大数据建立工艺系统健康诊断模型；
- 实时分析工艺系统故障或隐患，实现预测性维护，降低非计划停产的概率；
- 定期进行工艺系统健康诊断，推荐设备维护方案，进行预防性维修。



- 控制优化：通过大数据优化控制数学模型，采用优化算法策略自动给出优化方案，经专家评测后提供给用户；
- 能源优化：通过收集的生产过程数据，经过分析算法和策略算法的加工，为用户提供能源消耗监测预警和规划服务，降低平均能耗。



- 收集、记录和管理设计和制造过程的产品数据；
- 产品数据版本控制；
- 产品可追溯，电子记录；
- 按照生产计划的要求及时、准确地向生产设备发放生产数据。



用自动化改进人们的工作、生活和环境

Automation for Better Life

