



四川省先进制造业软件产品供需对接暨展示交流活动

可视化与数字化工厂如何从底层设备做起 ——实现智能制造的落地

四川成焊宝玛焊接装备工程有限公司

总经理 朱品朝

主办单位

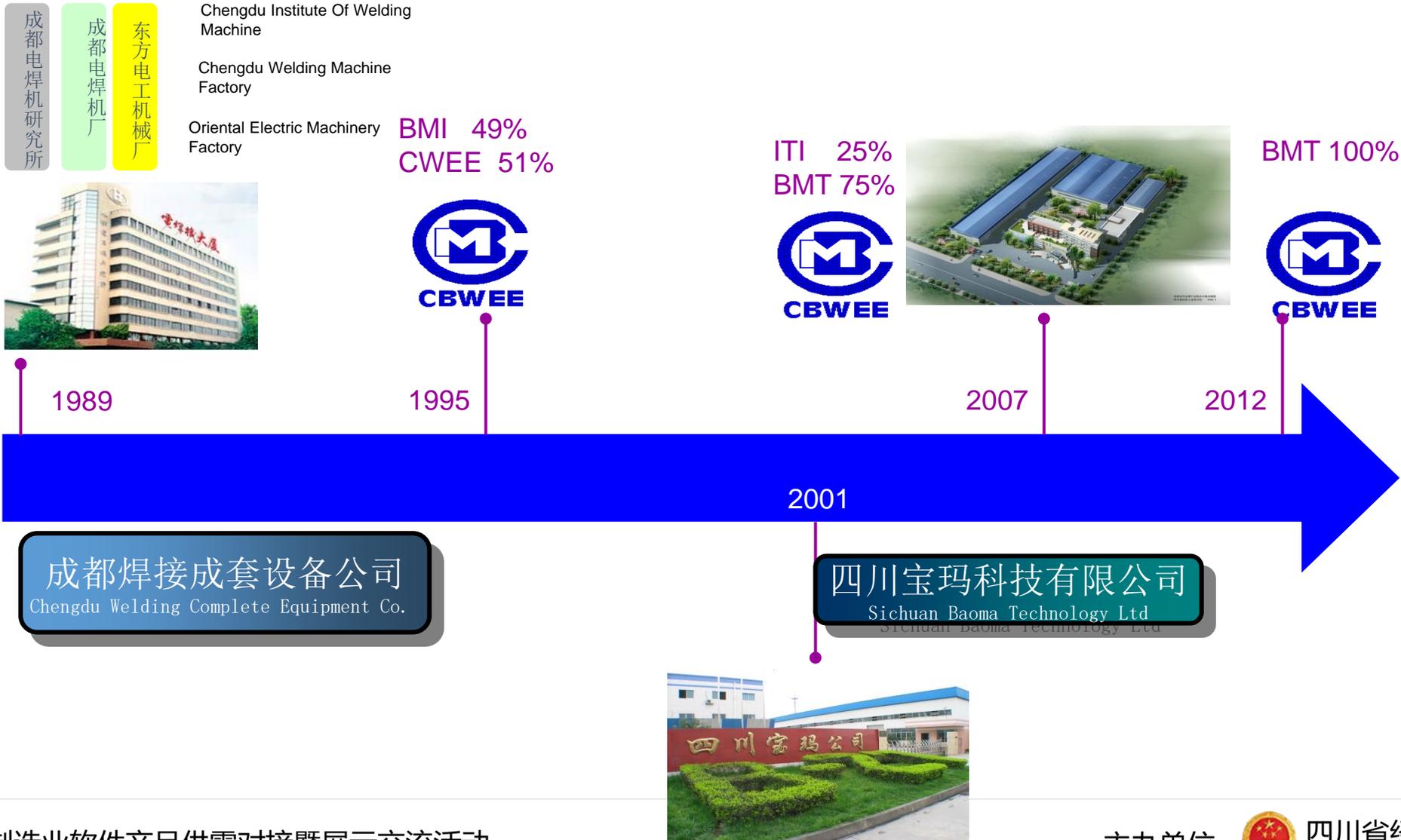


四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地





可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



四川省先进制造业软件产品供需对接暨展示交流活动

主办单位



四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



四川省先进制造业软件产品供需对接暨展示交流活动

主办单位



四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



四川省先进制造业软件产品供需对接暨展示交流活动

主办单位



四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地





国家科技重大专项《高档数控机床及基础制造装备》
《焊接自动化成套设备》

国家发改委智能制造专项
《基于机器人的汽车自动化焊接生产线》

国家科技支撑计划项目
《面向汽车制造的生产线关键技术及示范应用》





可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



自动化柔性生产线生命周期管理智能维修及远程监控系统

中国制造2025四川行动
《汽车车身智能装备数字化工厂的研制》

中国制造2025四川行动
《轿车门盖机器人滚边自动化柔性生产线的研制及示范运用》



四川省先进制造业软件产品供需对接暨展示交流活动

主办单位



四川省经济和信息化委员会

SICHUAN PROVINCIAL ECONOMIC AND INFORMATION COMMISSION



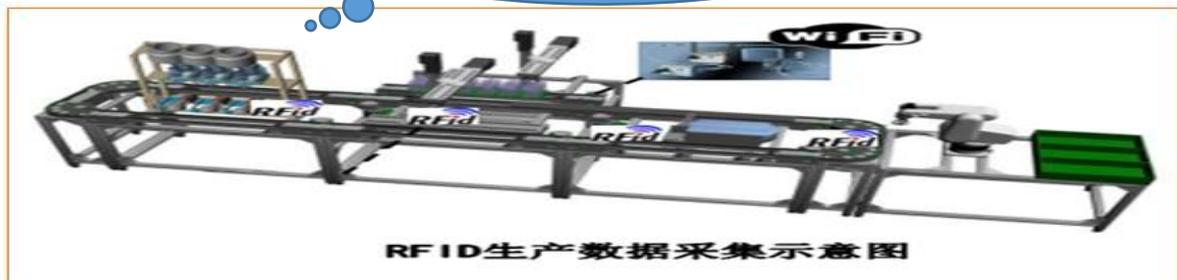
可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



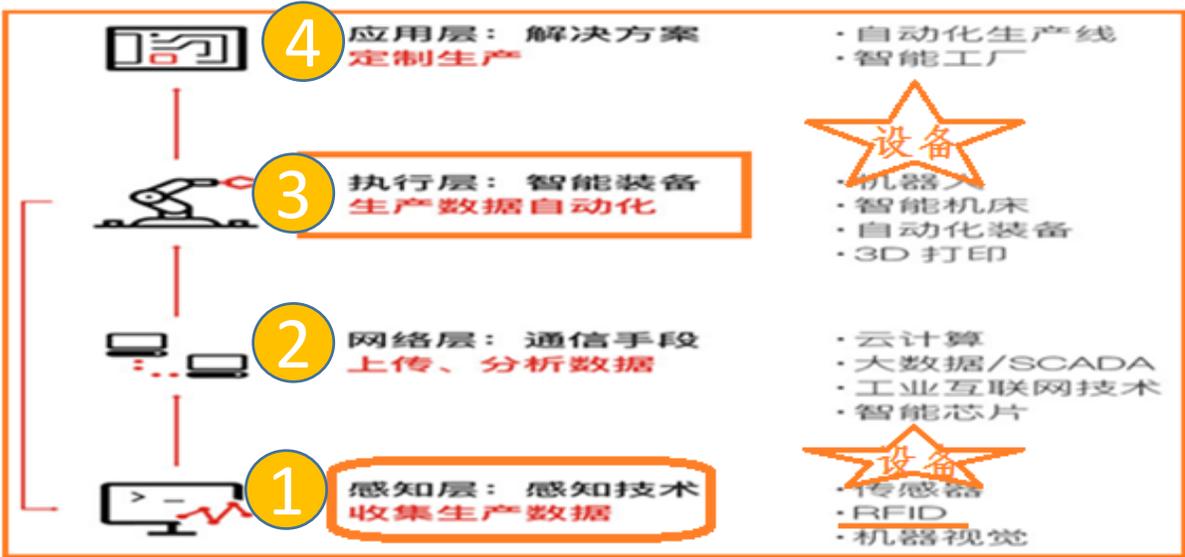
类别	中国制造2025	德国工业4.0	美国智能制造
发起者	工信部牵头，中国工程院起草	联邦教研部与联邦经济技术部资助，德国工程院、弗劳恩霍夫协会、西门子公司建议。	智能制造领袖联盟-SMLC，26家公司，8个生产财团，6所大学和1个政府实验室组成。
发起时间	2015年	2013年	2011年
定位	国家工业中长期发展战略	国家工业升级战略，第4次工业革命	美国"制造业回归"的一项重要内容。
特点	信息化和工业化的深度融合	制造业和信息化的结合	工业互联网革命，倡导将人、数据和机器连接起来。
目的	增强国家工业竞争力，在2025年迈入制造业强国行列，建国100周年时占据世界强国的领先地位。	增强国家制造业竞争力	专注于制造业、出口、自由贸易和创新，提升美国竞争力。
主题	互联网+、智能制造	智能工厂、智能生产、智能物流	智能制造
实现方式	通过 智能制造 ，带动产业数字化水平和智能化水平的提高。	通过价值网络实现横向集成、工程端到端数字集成横跨整个价值链、垂直集成和网络化的制造系统。	以"软"服务为主，注重软件、网络、大数据等对于工业领域的服务方式的颠覆。
实施进展	规划出台阶段	已在某些行业实现	已在某些行业实现
重点技术	制造业互联网化	CPS	工业互联网
实施途径	已提出目标，没有列出具体实施途径	有部分具体途径	有具体途径



通过RFID、控制器、传感器及机器视觉等，将设备同人、物料等连接起来。



以设备为基础，通过4个层级，实现智能制造



解决了企业的“三哑”（哑设备、哑物料、哑人员）等问题，实现了互联工厂的目标，如与外界的信息交换、资源共享、能力协同、与用户的连接等。



- 客户名称:长安汽车
- 项目名称:长安渝北项目
- 柔性车型:柔性线 (四车型混线)
- 生产节拍:生产节拍满足45JPH
- 机器人数量: **267**
- 综合效率:
 - 车间综合效率: 85%。
 - 设备开动率: 90%。
 - 良品率: 99%。



项目概况



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地





通过平台化的功能配置，实现工厂产线系统配置的复用

1 应用层如何链接？

平台化基础上的个性化开发与配置

- 基础信息维护
- 虚拟调试与仿真
- 车身跟踪识别AVI
- 现场ANODN系统
- 质量管理体系
- 生产过程监视
- 设备数据采集
- 产品防错系统
- 工厂视频监控
- 工厂广播系统
- 工厂作业指示
- 报表分析系统
- 物流拉动系统
- 与自动化设备连接的智能化系统



通过多种方式，实现不同设备的数据互联

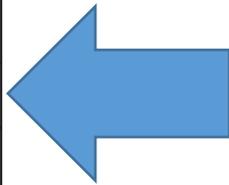
2 执行层如何链接？

工艺设备	伺服点焊机 (机器人焊接)	设备运行状态信息
		故障报警
		运行数据
	弧焊机	设备运行状态信息
		故障报警
		运行数据
	涂胶系统	设备运行状态信息
		故障报警
		检测数据
		运行数据
	刻字机	设备运行状态信息
		故障报警
		运行数据
	激光在线检测	检测结果

设备类别	设备名称	数据分类
通用设备	机器人	设备运行状态信息
		故障报警
		运行数据
	SHUTTLE	运行状态
		运行数据
	升降机	运行状态
		运行数据
	链式移行机 普通滚床 旋转滚床 高速滚床	运行状态
		运行数据

实现方式

采集路径/方式	控制器型号	控制器接口	支持协议
通过PLC	CP343	RJ45	以太网
直连		RJ45	以太网
通过群控系统采集		RJ45	以太网
通过涂胶视觉系统采集	连视觉系统	RJ45	以太网
通过PLC	CP343	RJ45	以太网
直连		RJ45	以太网



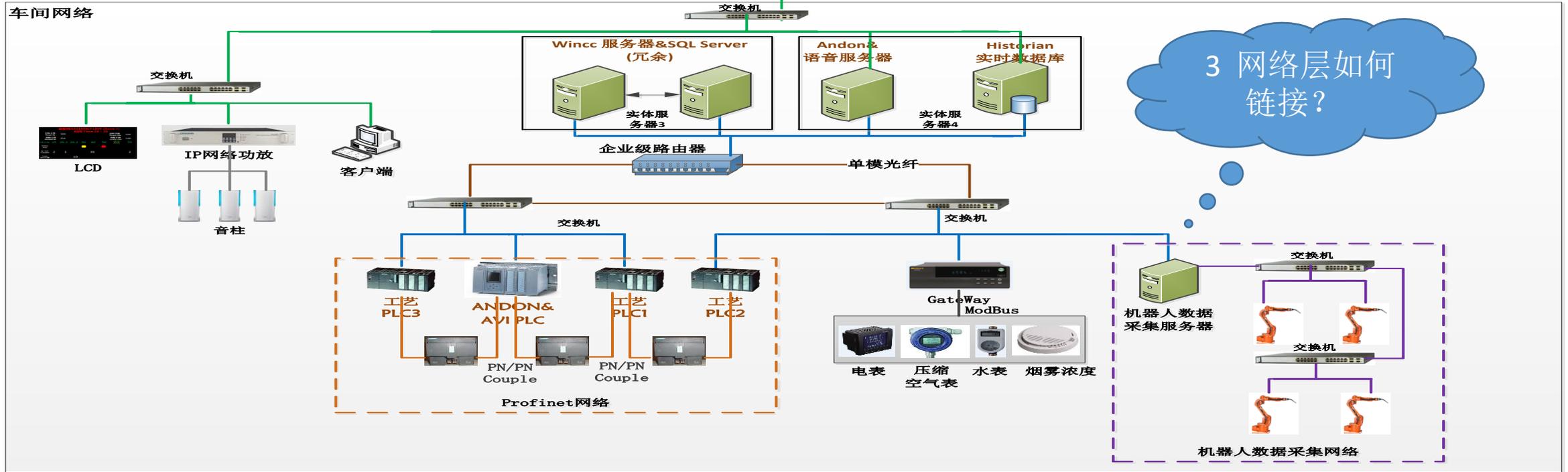


通过PN/PN Coupler实现信息化系统和控制统网络的无干扰互联

工厂管理层



C2信息系统网

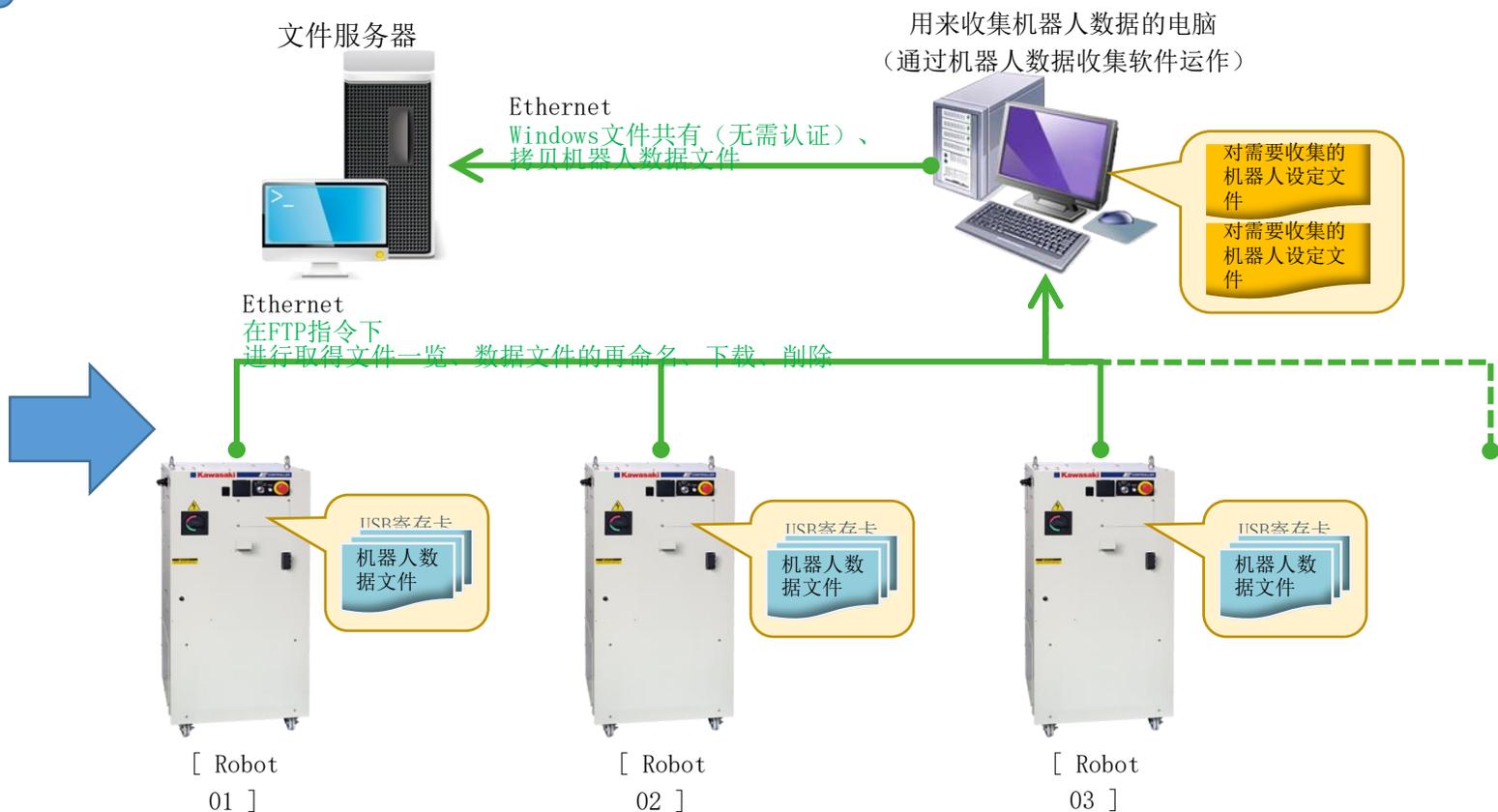




如何采集机器人的数据？

采集机器人的18项数据

序号	设备类型	数据明细	备注
1	川崎机器人	各轴值（角度值）	
2		XYZOAT	
3		各轴指令值	
4		各轴偏差	
5		各轴速度	
6		马达电流值	
7		马达速度	
8		马达电流指令值	
9		工具尖端速度指令值	
10		I/O信号	
11		工具尖端速度实际值	
12		XYZOAT指令值	
13		模拟输入	
14		模拟输出	
15		电流限制值+	
16		电流限制值-	
17		PN电压	
18		变量	





■可收集内容

- 各轴角度
- 现在位置XYZOAT
- 各轴指令值
- 各轴偏差
- 各轴速度
- モータ電流値
- モータ速度
- モータ電流指令値
- ツール先端速度

触发条件（具备预触发功能）

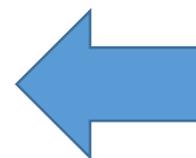
- 电机电源OFF
- 报错（可指定报错内容）
- 信号指定

■其他

- 自动备份(PC, PC卡, FD)
- CSV形式备份 → 可通过PC分析

如何采集机器人的数据（9项）？

1. 各轴角度
2. XYZOAT
3. 各轴指令值
4. 各轴偏差
5. 各轴速度
6. 马达电流值
7. 马达速度
8. 马达电流指令值
9. 工具尖端速度





可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现

如何采集焊接控制器的数据，并将工艺数据与VIN码绑定？

序号	方案	MES	备注
电极压力由机器人->工艺PLC->MES			
1	机器人 (VIN码+焊点序号) -> 焊接控制器 (VIN码+焊点序号+焊机参数) -> 中间数据库 -> MES	MES读取中间数据库 (VIN码+焊点序号已匹配)	2、中间数据库MES读后删除 (+防错考虑: 保留时间?)
2	焊接控制器 (焊机参数) -> 中间数据库 -> MES	MES读取中间数据库, 由MES去匹配 (VIN码+焊点序号)	
备注: 方案1或方案2, 工艺PLC都要传给MES: 工位+VIN+通过的时间段匹配			



长安汽车 CHANGAN

焊接参数采集试点技术方案

1、工艺参数: 电极压力、焊接电流、焊接时间、导通比、加压时间、维持时间、休止时间

序号	工艺参数类型	提供方	数据传递	集成方	备注
1	电极压力	机器人供应商-川崎	ROBOT → PLC → 上位机	胡维	焊接压力、含焊机顺序号、焊点顺序号
	焊点顺序号	机器人供应商-川崎			?
2	焊接电流	焊机控制器供应商-商科	焊机控制器 → 上位机	胡维	? 以哪种方式提供
3	焊接时间	焊机控制器供应商-商科	焊机控制器 → 上位机	胡维	
4	导通比	焊机控制器供应商-商科	焊机控制器 → 上位机	胡维	
	VIN码	工艺PLC提供			MB-05 10点焊机器人
5	加压时间	/		胡维	初始设定值
6	维持时间	/		胡维	初始设定值
7	休止时间	/		胡维	初始设定值

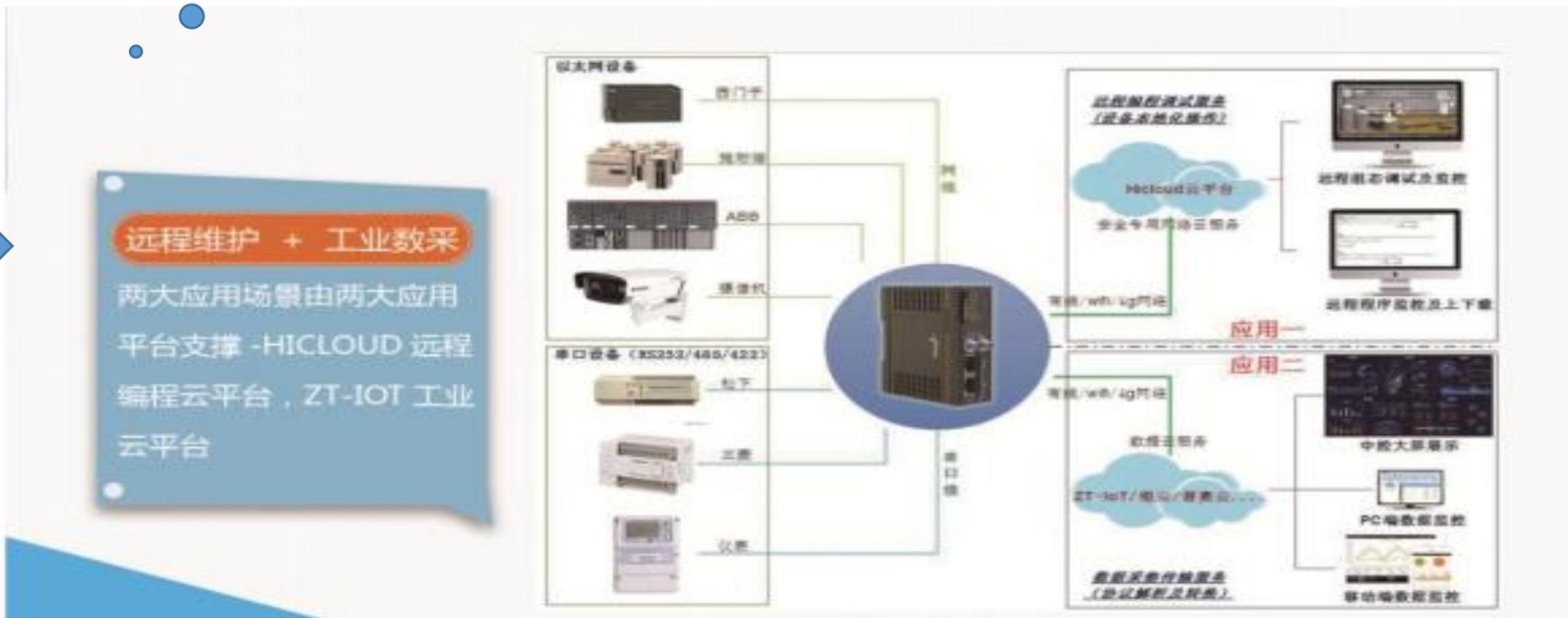
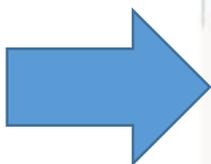




通过智能网关采集PLC数据，上传到公有云/私有云，为进一步分析/监控（数据基础）



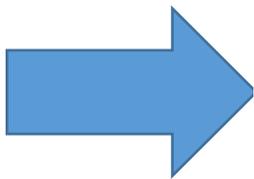
智能网关





设备能源数据采集

能源数据采集	19	智能电表
	20	电流互感器
	21	Modbus/Ethernet网关
	22	Modbus/Ethernet网关
	23	烟雾浓度检测仪表
	24	I/O站
	25	I/O箱



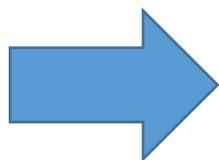
生产监控与警告	生产监控	生产状态监控	
		生产信息监控	
	工艺参数监控	焊机集中系统数据监控	
		自动化设备关重数据监控	
	设备监控	设备状态监控	
		设备通讯监控	
		PLC 联网状态监控	
	效率监视	设备开动率监视	
		机器人有效工作效率监控	
		自动线人工效率监控	
传输效率监控			
能源监控	能源状态监控		
	能源计量监控		
	能源网络状态		
系统报警信息查询		设备、能源、质量、效率、通讯	



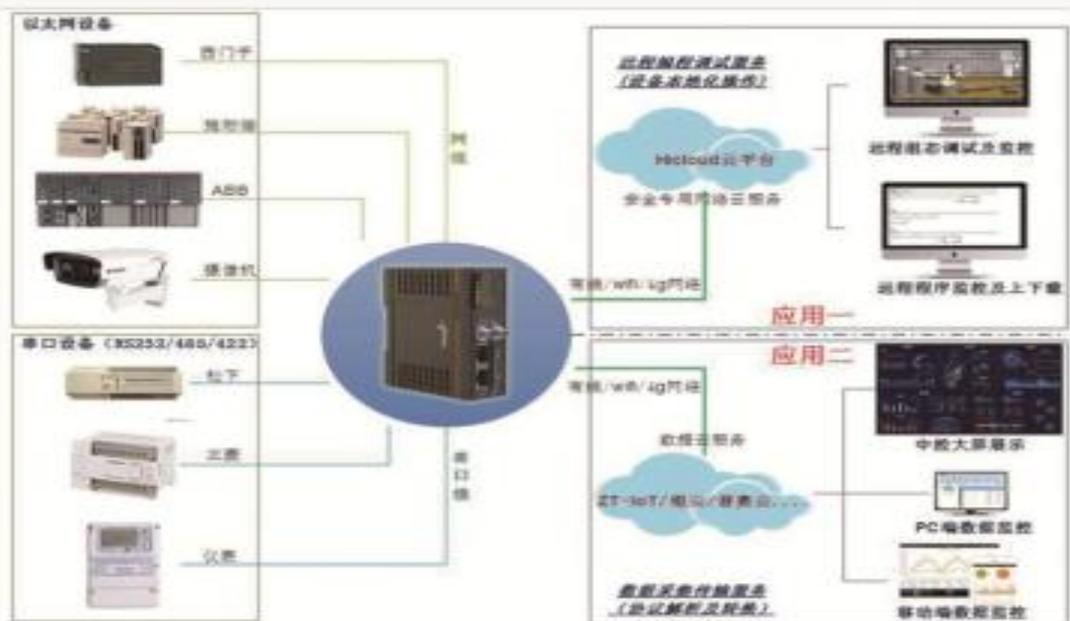
通过传感器实现非标准接口设备的数据互联



电流传感器等



远程维护 + 工业数采
 两大应用场景由两大应用平台支撑 - HICLOUD 远程编程云平台, ZT-IOT 工业云平台





通过异构数据库同步，实现与PDM及ERP计划数据的互联，并在设备现场，动态上件指示


长安汽车 CHANGAN
早班 生产
2018/1/10 20:59:20

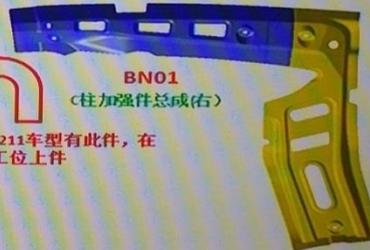
工位描述	序号	吊牌号	车型	车型代码	选装件	定制编码
BS-03R	151	26872476	C211	SC7169KAH5	C5	?
右侧围线	152	26872487	C211	SC7169KAH5	C5	?
生产数量: 0	153	26872498	C211	SC7169KAH5	C5	?
距下一车型	154	26872500	C211	SC7169KAH5	C5	?
还有 0 辆	155	26872511	C211	SC7169KCH5	C5	?

2018/1/8 15:44:01: epc:tcp://10.205.137.11:49320连接成功!

上传图片



BN01
置物板边段焊接总成(右)



BN01
(柱加强件总成(右))

注: C211车型有此件, 在 BS-03工位上件



BN01
侧围上边梁后端内腔膨胀胶(右)

物料消耗信息	
部件	当日上件数量



通过切图及图形识别的试，实现
质量检验及缺陷选择可视化

左											右												
位置	标准值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	位置	标准值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5±0.7	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4						1	5±0.7	5.6	5.8	5.8	5.8	5.9					
2		4.3	4.3	5.1	3.9	3.7						2		5.5	5.3	5.8	5.9	5.6					
3		5.6	5	4.9	4.9	5						3		4.4	4.3	4.7	4.4	4.3					
4		6.2	6.4	6.6	6.6	6.5						4		6.2	5.8	6.4	5.9	6.1					
5		6.6	6.7	7	7	6.9						5		6.5	6.4	6.3	6.3	6.1					
6		6.3	6.6	6.6	6.6	6.5						6		6	5.9	6	6.3	5.9					
7		5.7	5.9	5.8	5.7	5.7						7		6.2	6	6.2	6	6.1					
8		5.4	5.6	5.2	5.2	5.1						8		5.6	5.6	5.6	5.6	5.7					
9		4.3	4.3	4.1	4.2	4.1						9		4.4	4.5	4.4	4.2	4.5					
10		5.5	5	5.4	5.5	5.5						10		4.7	4.7	4.3	6.3	4.3					
11		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2						11		5.9	6	6.1	6	6					
12		4.8	4.5	4.6	4.7	4.7						12		6.3	6.3	6.3	6.2	6.1					
13		5.6	5.5	5.7	5.8	5.8						13		6	6	5.9	5.9	5.9					
14		6.4	6.4	6.7	6.7	6.7						14		5.9	6	5.9	5.9	5.8					
15		6.3	6.3	6.6	6.7	6.6						15		6.6	6.7	6.6	6.6	6.2					

选择缺陷部位

ICC名称
机舱螺柱漏焊
机舱保护焊焊瘤
前壁板保护焊尺寸不足
机舱保护焊漏焊
机舱保护焊表面气孔
机舱零部件缺失
机舱前壁板起皱
机舱螺柱脱焊
机舱涂胶过多
机舱保护焊焊穿

缺陷部位: 1

问题部位: 机舱

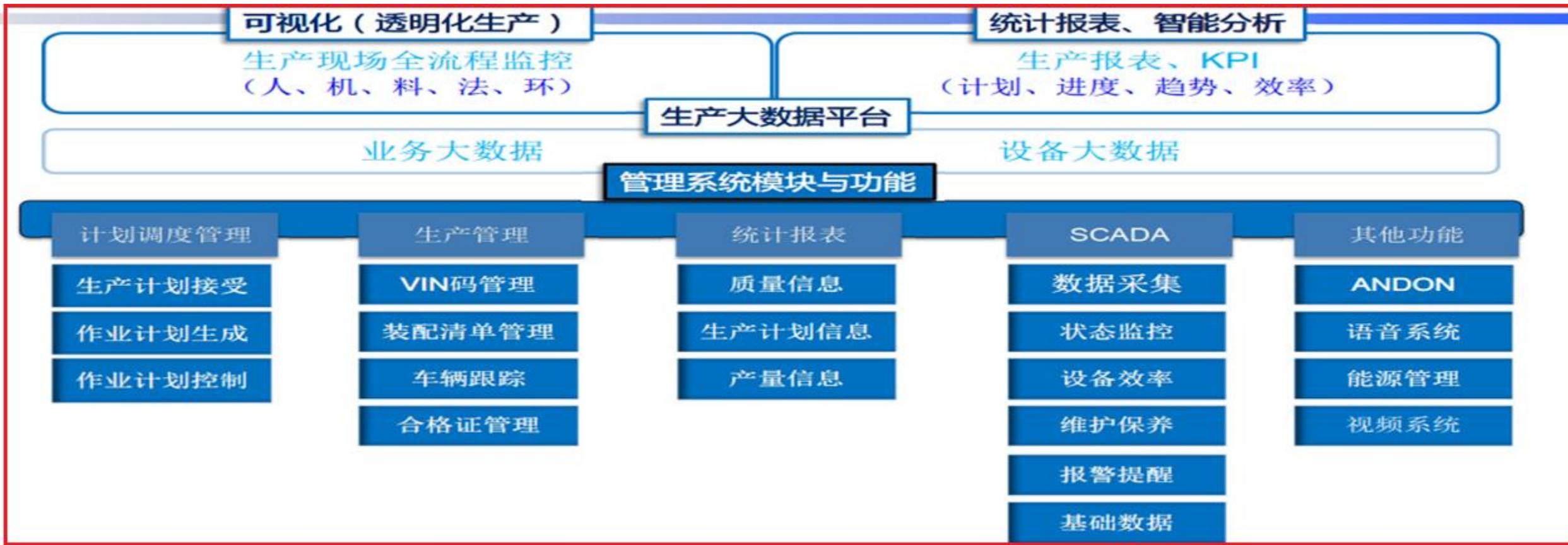
部位分区: R#



可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



通过内置的数据平台，实现底层设备数据到决策分析数据的垂直可视化互联



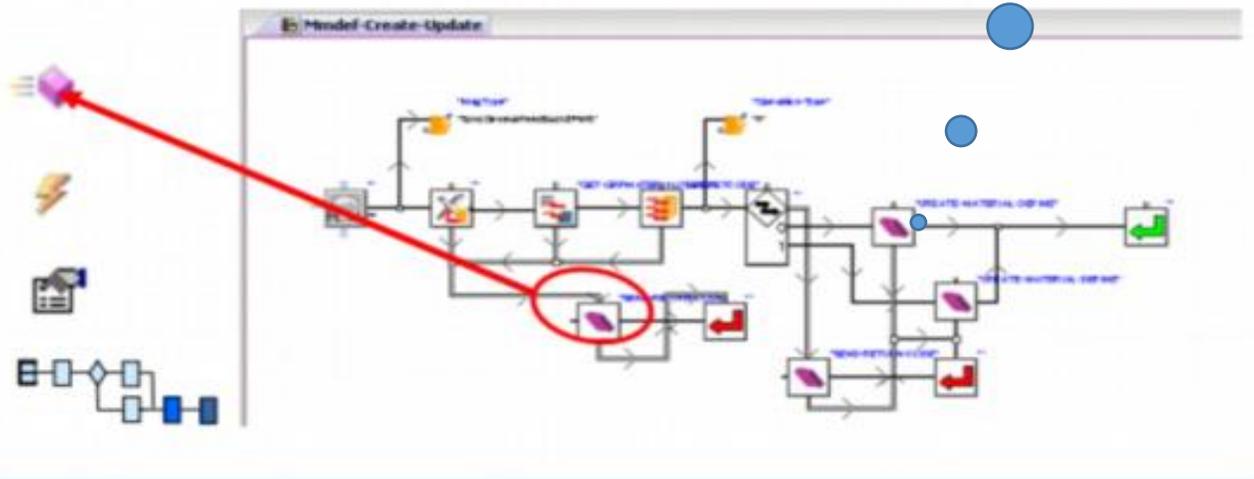


工厂模型

通过平台化可视化建模，
实现数据和逻辑可视化

- 行为通过图形化的规则来描述，称为生产操作（PO）
- 针对每个订单或者制造事件，这些规则被实例化，并被执行

可视化工艺逻辑
模型建立后，可
复用到其他产线





通过平台化可视化建模，实现数据和逻辑可视化

逻辑模型



- 方法调用
- 结构数据处理，如server数据结构等
- 变量赋值，数据传递
- 内部变量
- 循环

可视化逻辑模型建立后，可复用到其他产线

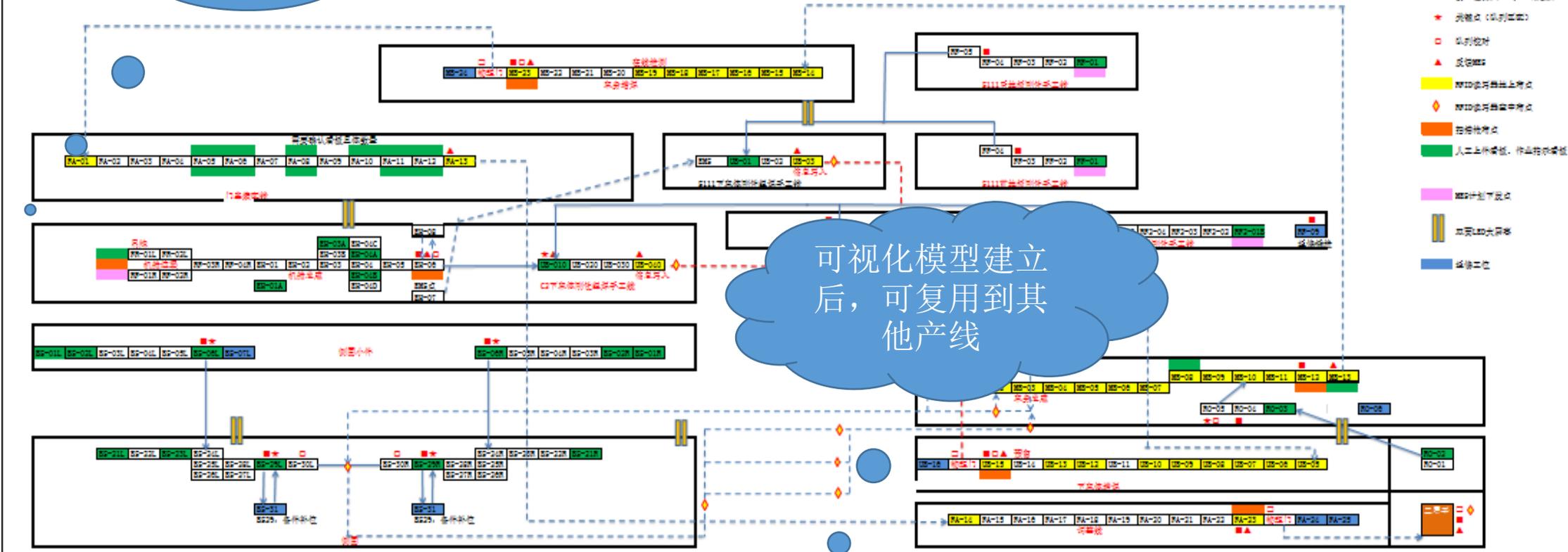




通过平台化可视化建模，
实现数据和逻辑可视化

将工厂现实的信息化布点图，在平台中可视化建模：

- 1) 物理建模：将实体工厂信息化布点图在Simatic IT中进行物理建模
- 2) 逻辑建模：对工位间的队列匹配逻辑在Simatic IT中进行逻辑建模



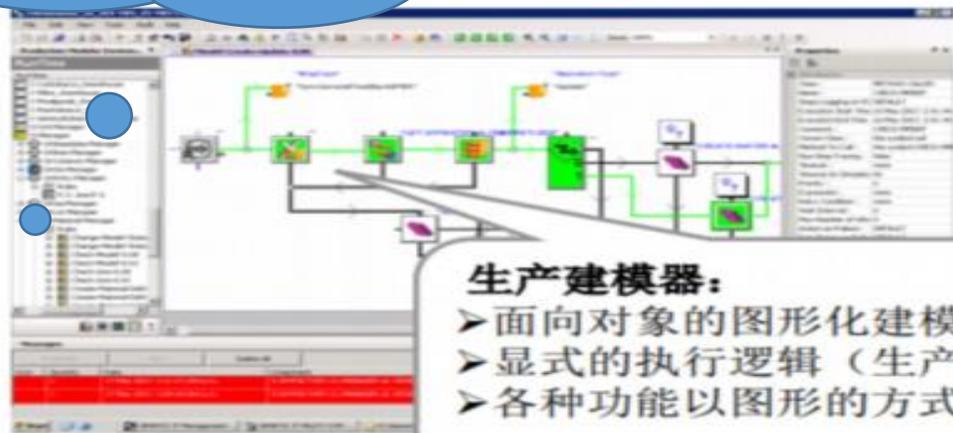
可视化模型建立后，
可复用到其他产线



通过平台化可视化基础数据(BOM、工艺等)，实现数据和逻辑可视化

基础数据的建模

BOM、工艺参数及流程可视化建模并复用到其他产线



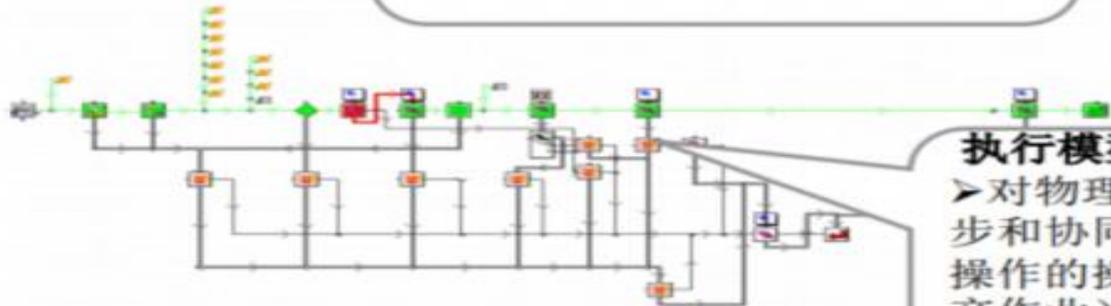
生产建模器:

- 面向对象的图形化建模环境
- 显式的执行逻辑 (生产作业)
- 各种功能以图形的方式组合

工厂模型:

- 描述彼此协作，以可以实现制造目标的各种元素
- 物理模型：真正被使用的元素，如卷接机、包装机等实际的设备
- 逻辑元素：共同合作实现制造周期的软件组件

- ⊕ C-Cuttobacco_We
- ⊕ C-Filter_Warehos
- ⊕ C-Finalgoods_W
- ⊕ C-Rawtobacco
- ⊕ C-Semicuttobe_ Warehouse
- ⊕ CI-3rd-Manager
- ⊕ CI-Manager
- ⊕ CI-System-Tool
- ⊕ CI-Toolbox
- ⊕ Rules
- ⊕ Parametric Rules
- ⊕ P.O. And P.S.
- ⊕ S-Zhyfactory.Configuration-Event



执行模型:

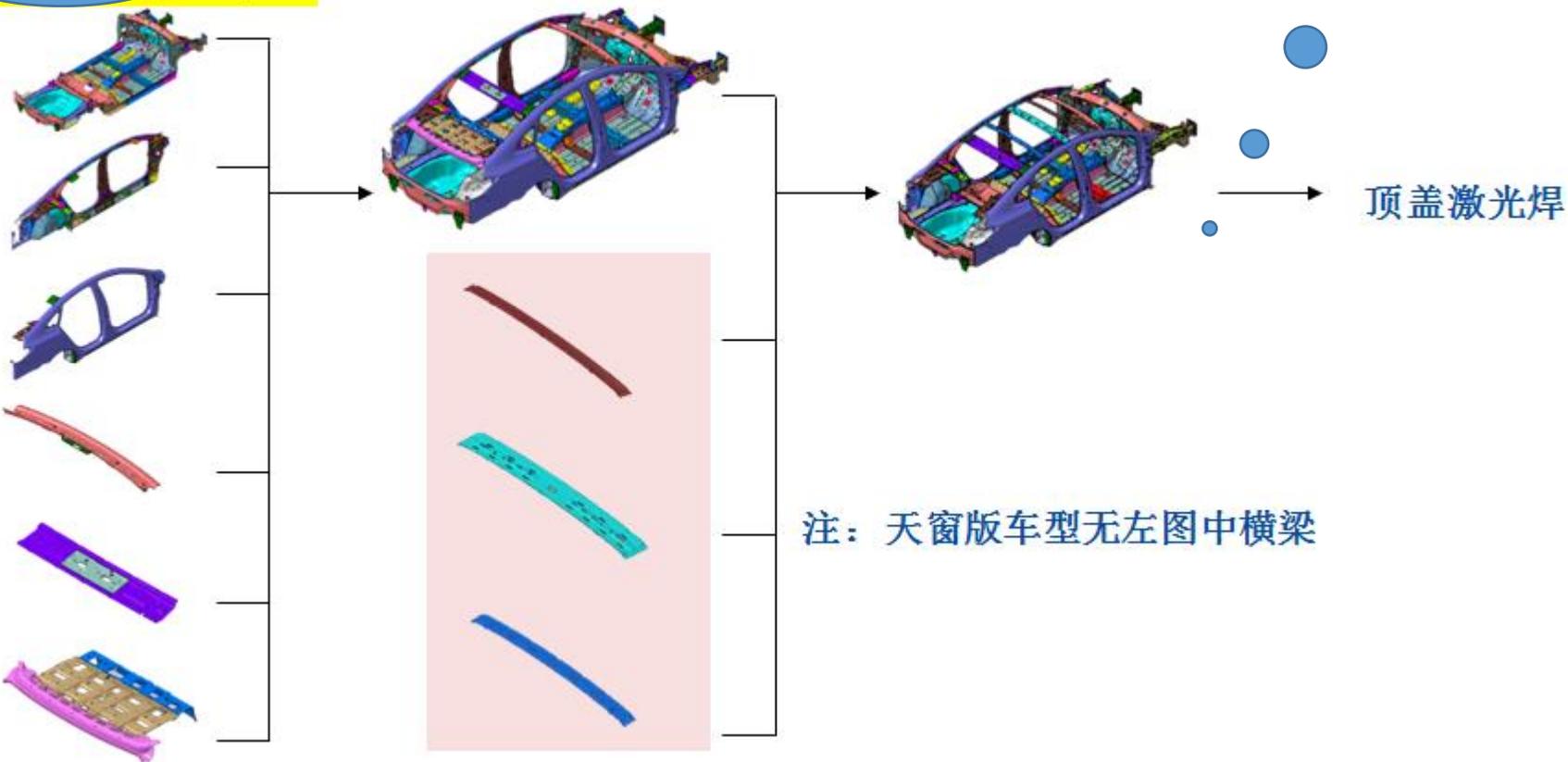
- 对物理和逻辑模型元素的功能进行同步和协同处理，以支持代表工厂日常操作的操作流程显式的执行逻辑 (生产作业)

reserved.



通过平台化可视化基础数据(BOM、工艺等)，实现数据和逻辑可视化

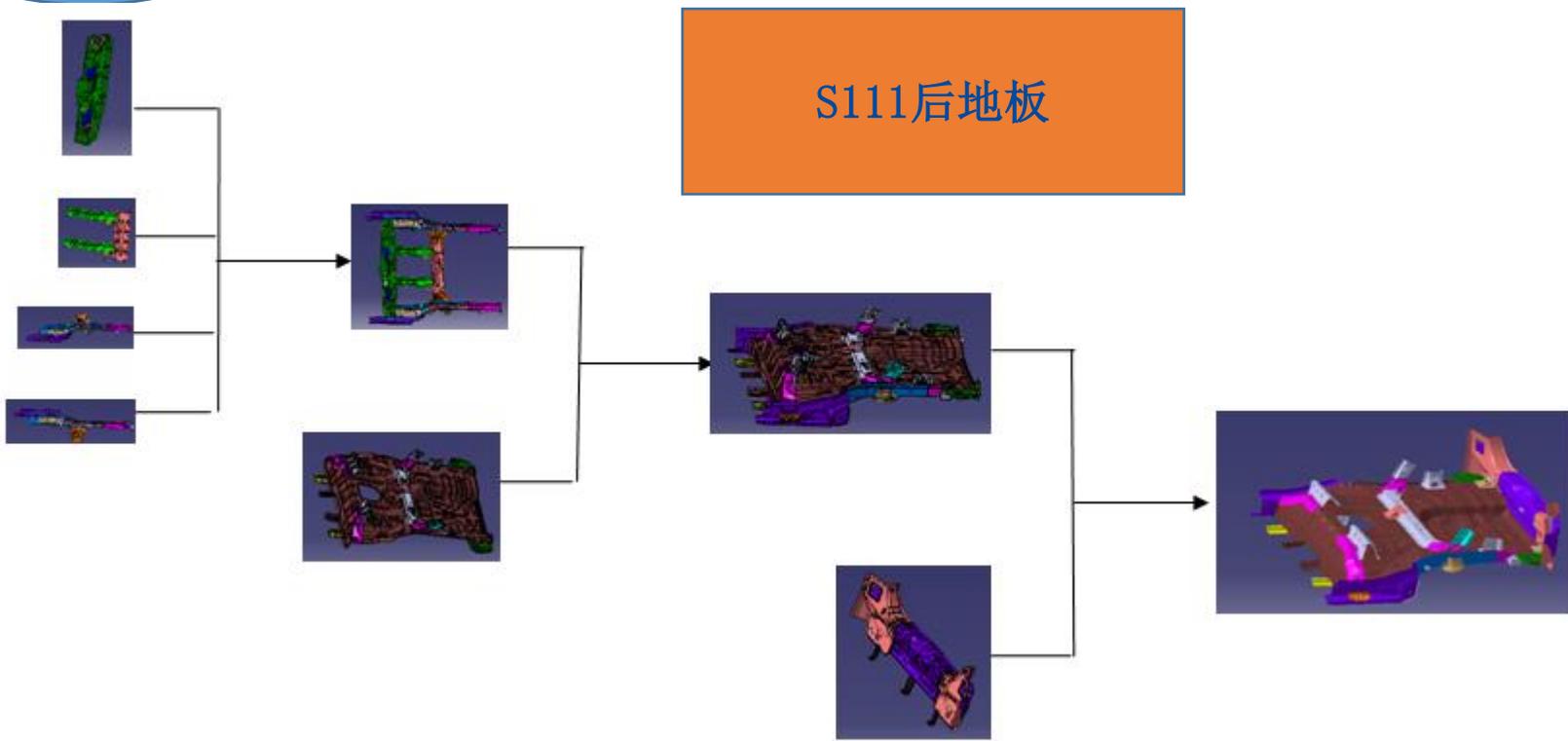
BOM、工艺参数及流程可视化建模并复用到其他产线





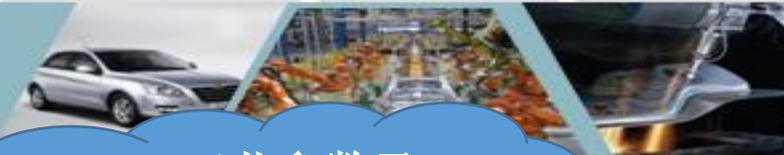
通过平台化可视化基础数据(BOM、工艺等)，实现数据和逻辑可视化

BOM、工艺参数及流程可视化建模并复用到其他产线





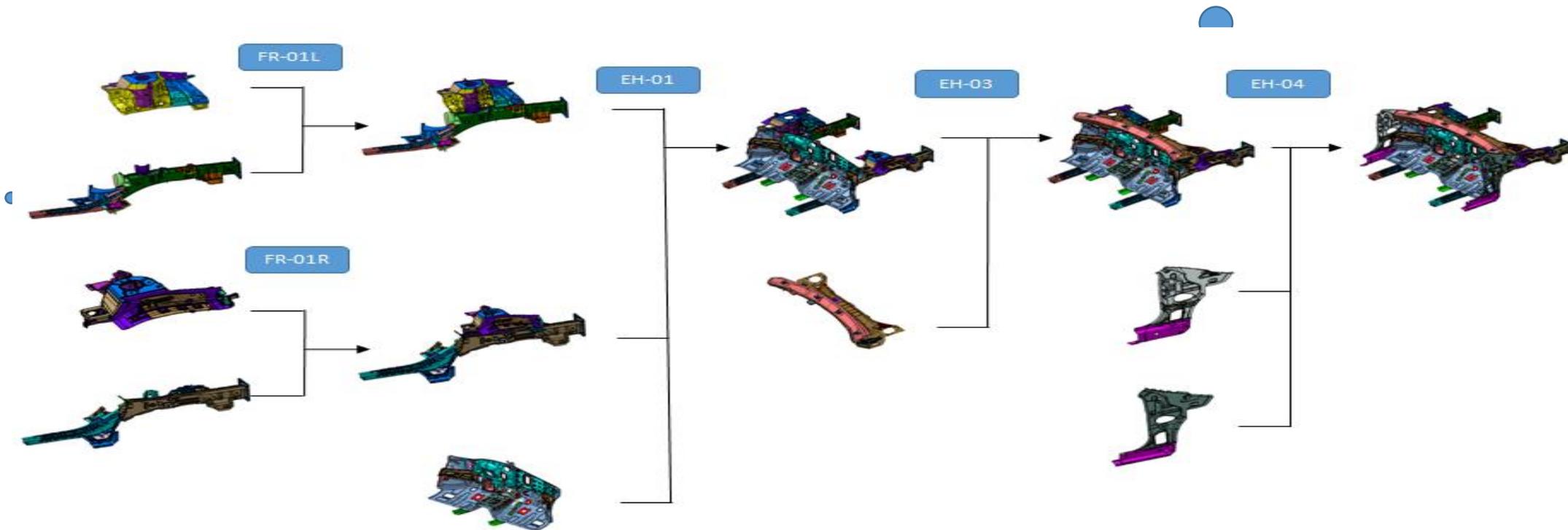
可视化与数字化工厂如何从底层设备做起



通过平台化可视化基础数据(BOM、工艺等)，实现数据和逻辑可视化

C211_C212_S111机舱

BOM、工艺参数及流程可视化建模并复用到其他产线

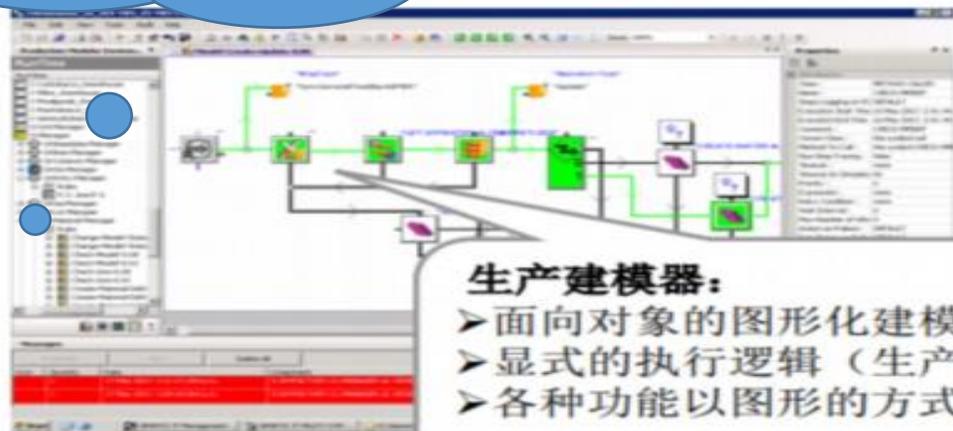




通过平台化可视化基础数据(BOM、工艺等)，实现数据和逻辑可视化

基础数据的建模

BOM、工艺参数及流程可视化建模并复用到其他产线



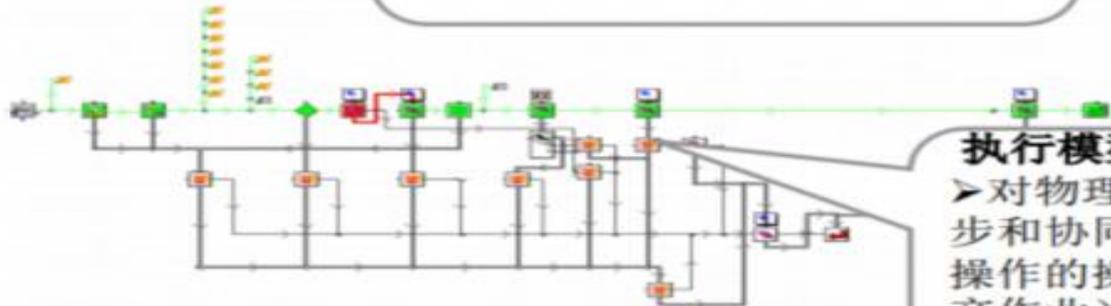
生产建模器:

- 面向对象的图形化建模环境
- 显式的执行逻辑 (生产作业)
- 各种功能以图形的方式组合

工厂模型:

- 描述彼此协作，以可以实现制造目标的各种元素
- 物理模型：真正被使用的元素，如卷接机、包装机等实际的设备
- 逻辑元素：共同合作实现制造周期的软件组件

- ⊕ C-Cuttobacco_We
- ⊕ C-Filter_Warehos
- ⊕ C-Finalgoods_W
- ⊕ C-Rawtobacco
- ⊕ C-Semicuttobe_ Warehouse
- ⊕ CI-3rd-Manager
- ⊕ CI-Manager
- ⊕ CI-System-Tool
- ⊕ CI-Toolbox
- ⊕ Rules
- ⊕ Parametric Rules
- ⊕ P.O. And P.S.
- ⊕ S-Zhyfactory.Configuration-Event



执行模型:

- 对物理和逻辑模型元素的功能进行同步和协同处理，以支持代表工厂日常操作的操作流程显式的执行逻辑 (生产作业)

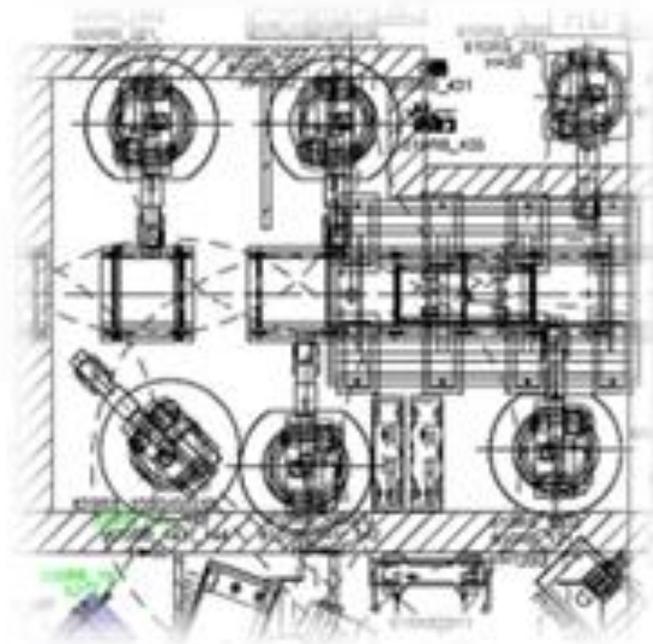
reserved.



工艺设备的虚拟调试

虚拟调试:

将高线程序下载到真实设备之前, 搭建一个虚拟的系统在线调试和优化程序信号、逻辑及功能。



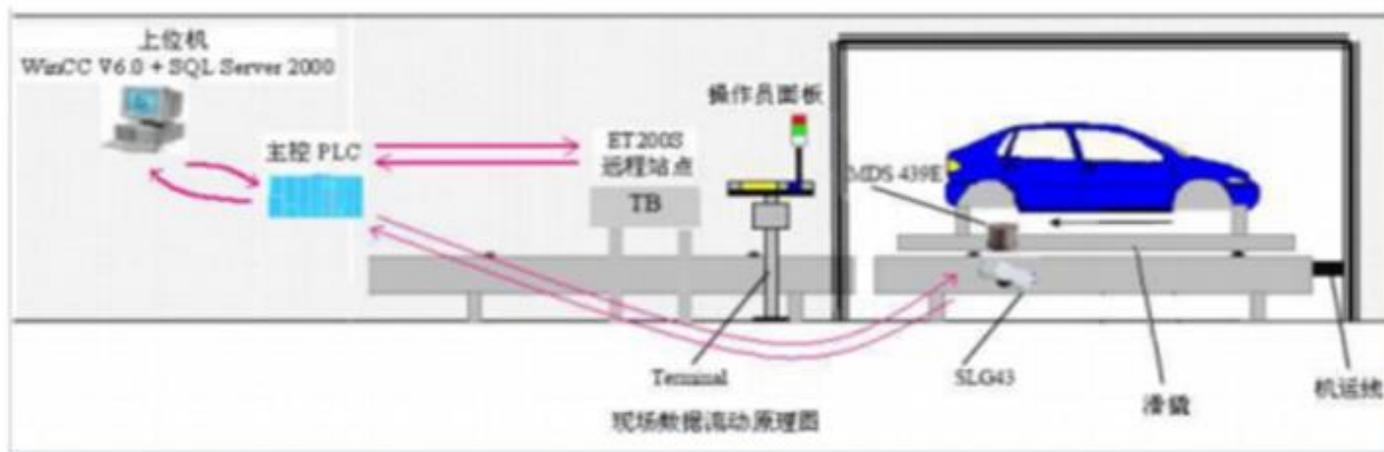


车辆跟踪

AVI车辆自动识别系统

车辆跟踪系统:

- 识别车体在车间内的实际位置
- 通过RFID射频识别设备 (Moby) 或条码扫描枪实现识别
- 将车辆位置信息传送给MES





可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地



AVI车辆自动识别
系统界面



AVI系统



ANDON系统



能源监控系统



物料中心



质量中心



CCR系统



综合报表

管理员 退出

AVI系统

车辆信息

车辆跟踪

离线查询

计划队列

车辆跟踪

查询方式： 关键词： 起止时间： -

2015-09-30 09:13:10

VIN : LVS8848
吊牌号 : 88
生产对列号 : 1
车型 : S201-AW01
经过点 : 焊接
事件 : 焊接左前车门

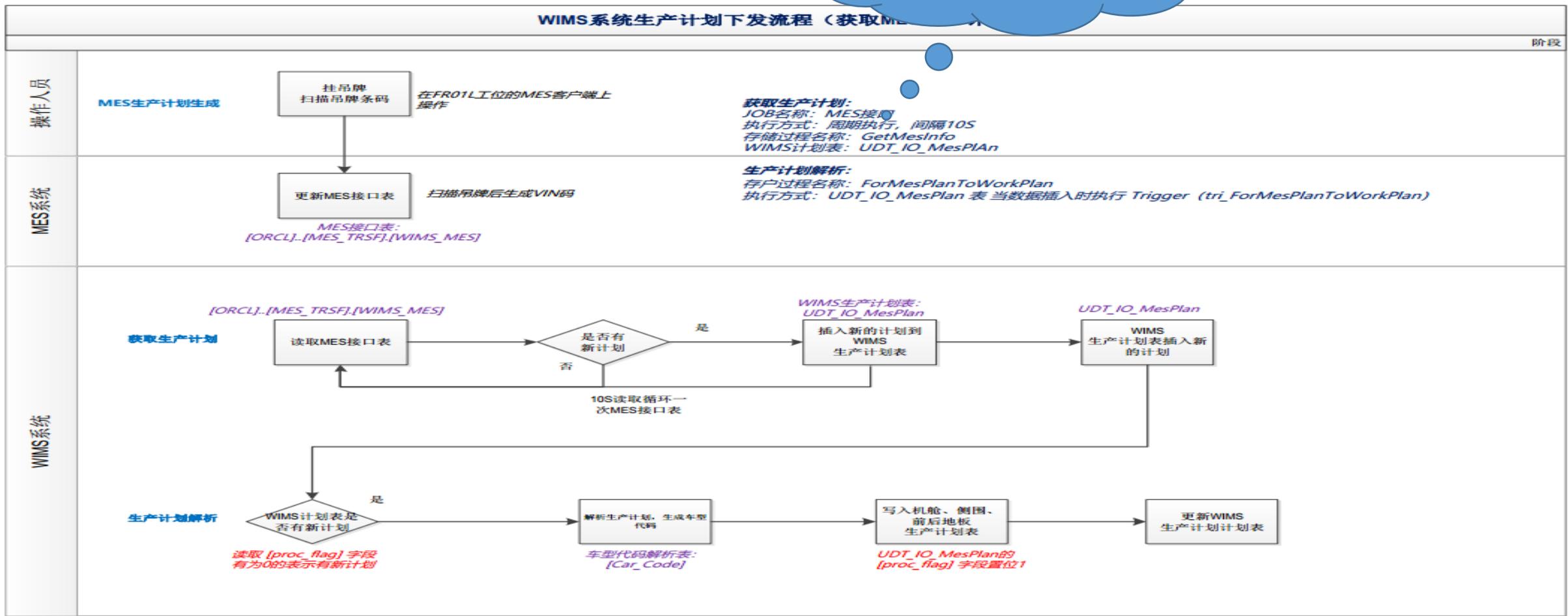
2015-09-30 09:10:26

VIN : LVS8848
吊牌号 : 88
生产对列号 : 1
车型 : S201-AW01
经过点 : 组装
事件 : 组装前地板



AVI车辆自动识别系统流程

WIMS系统生产计划下发流程 (获取MES生产计划)



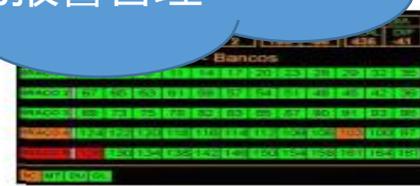


报警管理

通过人、机、料、法联动的报警机制，实现有效的报警管理



集中监控报警



线边ANDON显示



短信及微信推送

报警统计分析考核





通过人、机、料、法联动的报警机制，实现有效的报警推送

报警推送及移动应用





ANDON

通过人、机、料、法联动的安灯信息提示机制，实现有效的安灯系统

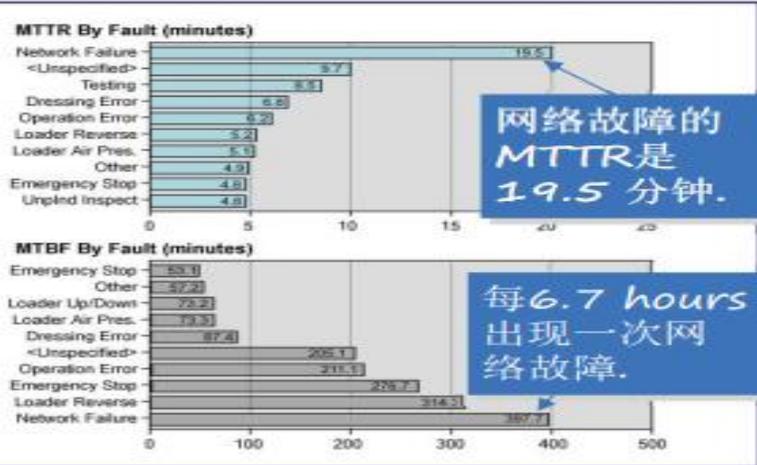
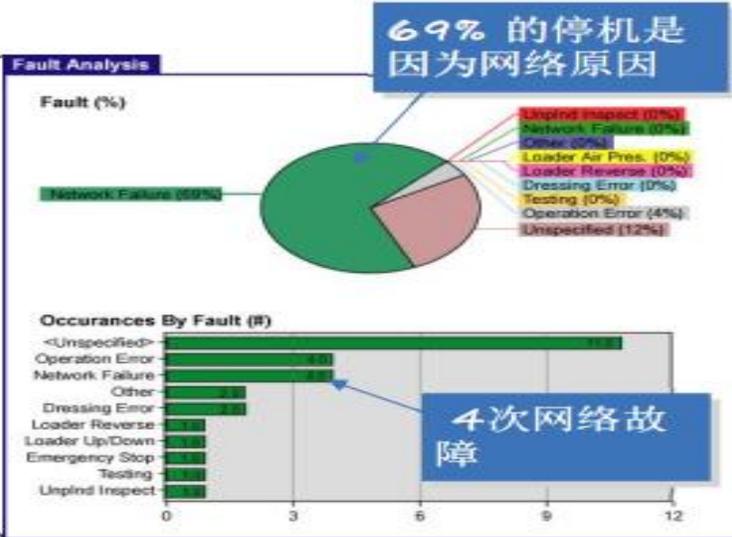
- 生产过程中发现问题后寻求帮助的工具
- 利用声音和视觉显示当前生产线工作状态
- 它提醒与某个工位上所发生的问题相关的人员及时作出响应





设备停机—故障分析

对底层设备的数据分析

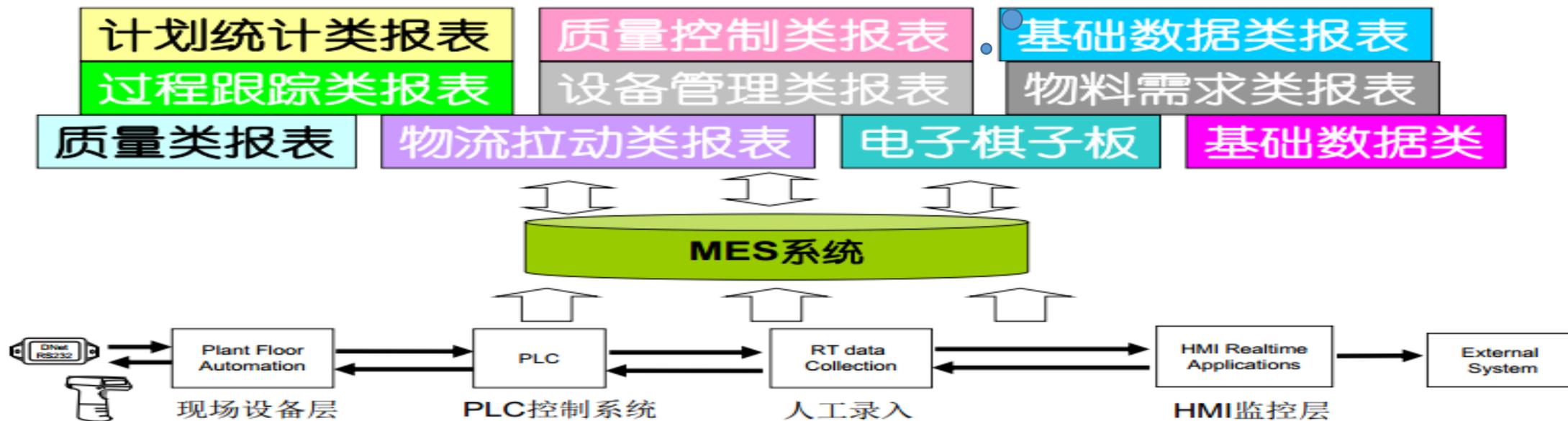




统计分析

结合底层设备的统计分析

通过上述功能的实现，在MES系统中存储了来自生产、质量、设备、BOM等大量的有价值的的数据，为了...值，MES系统提供了统计分析功能，这些数据将以报表的形式进行...时、准确的了解企业的运转情况。





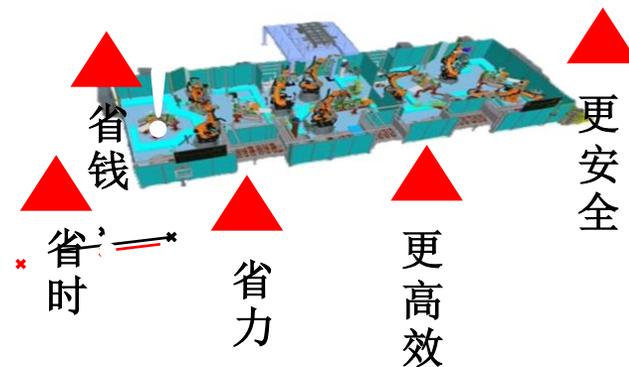
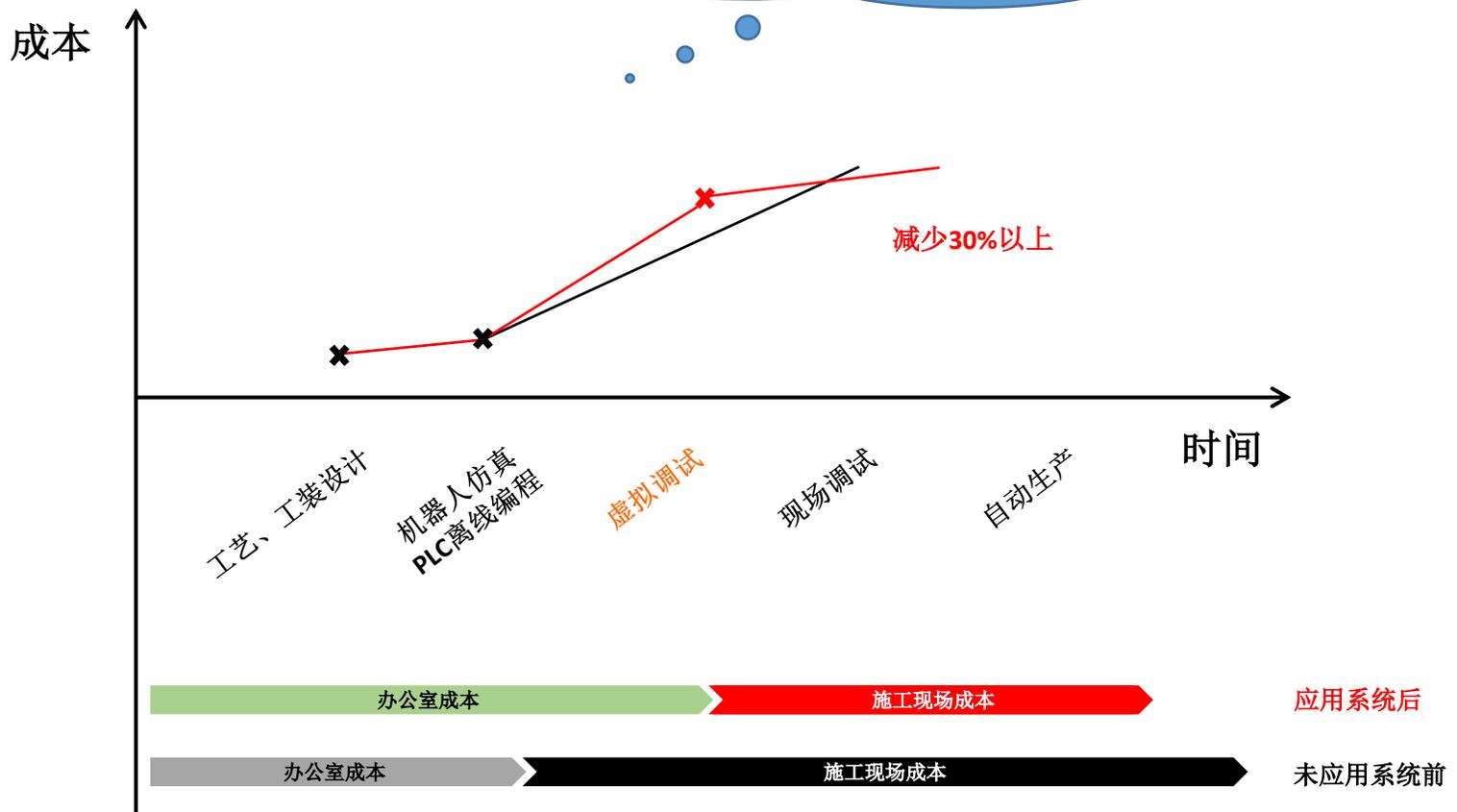
可视化与数字化工厂如何从底层设备做起——实现智能制造的落地

通过人机融合/人机一体化，实现以底层设备为基础的智能制造体系





项目效果分析和客户评价摘录



每辆车30分钟的作业时间，调试到小于三分钟。

随着先进设备的投入使用，从而取消了顶盖胶条安装，即取消密封胶条单项来讲每年节约成本约430余万。



客户评述摘录



基于对“客户满意”的愿景追求，车间全体员工在C211系列焊接线建造上孜孜不倦，在追求的路上不曾停歇，处处留匠心。

Ta们熬过了3600小时，最后变成了什么？

2017-10-10 徐小猛、张杰 你好长安

我们来了，PP3-3

3600小时=PP3-3

是匠心独运成就了焊接自动化；
是无私奉献与自主创新铸造了先驱者。

为年产量18万辆的产能，
全力提速节拍45JPH，
力保C211新品车型如期上市，
开启产品换代、品质提升时代。

专业宝玛 · 智造未来



谢谢各位领导和专家！

