



智能制造在TRW的典型应用

2015. 3

safety.

TRW 集团概况

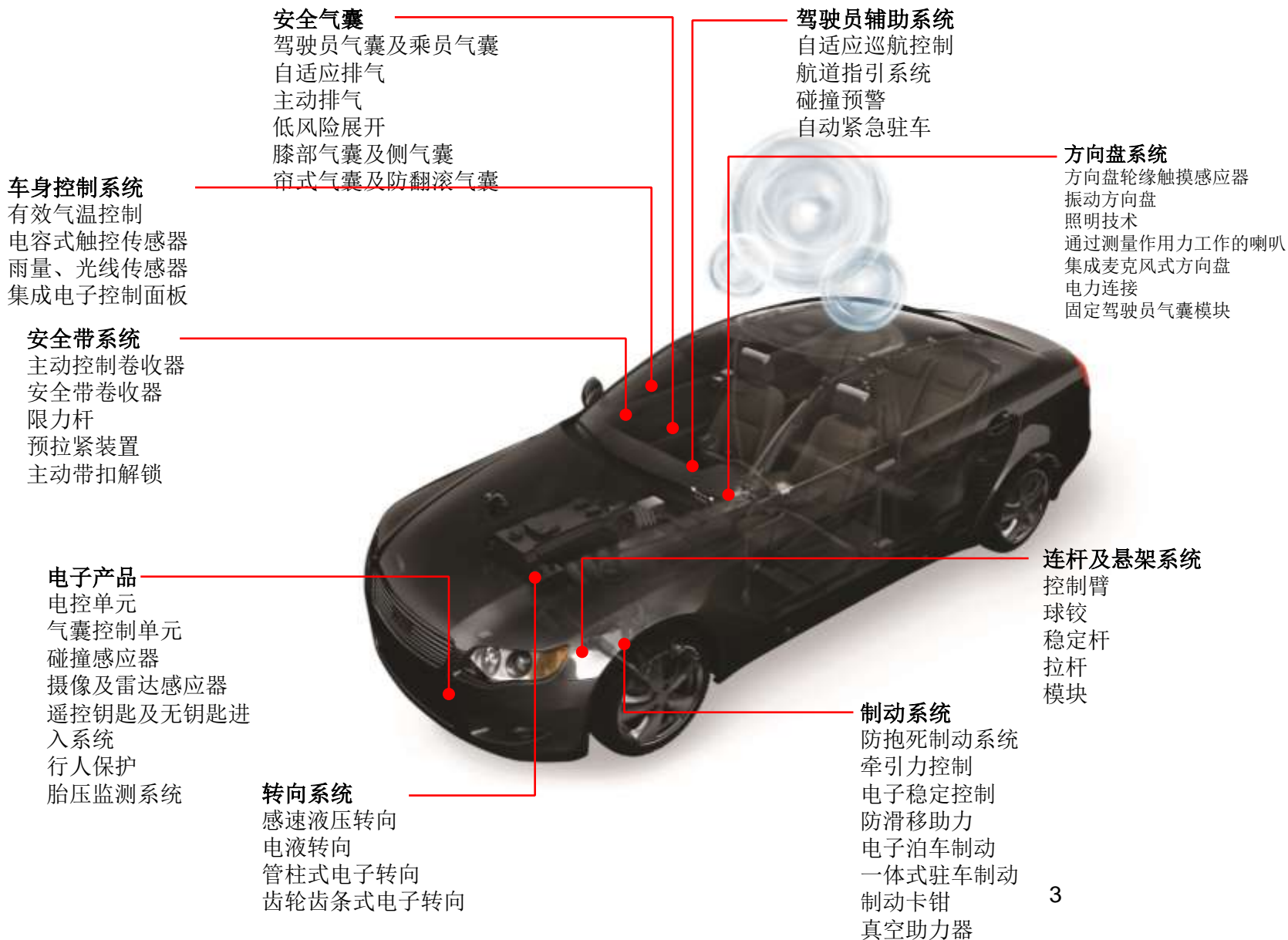
- 总部位于美国密歇根州利昂尼亚市
- 全球员工超过六万五千人
- 在26个国家设有超过185家经营设施，包括13所测试场地及22所技术中心
- 为全球所有主要的汽车主机厂商及其供应商提供服务
- 主动和被动安全系统的领先开发者和供应商
- 全球最大的汽车零部件和系统供应商之一



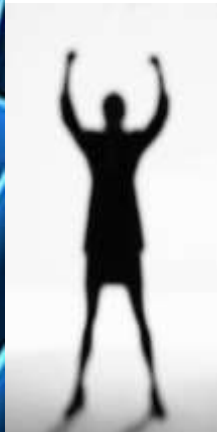
2011 : \$162 亿 2012: \$164亿 2013 : \$174

认知型安全系统- We Put the Thinking in Safety Systems

ACC的全球应用



如何走出迷宫一样的生产线?



用户投诉，
锁定范围？

缺陷在哪里，
时间空间？

追溯
设备和人？
持续改进

《家用汽车产品修理、更换、退货责任规定》总局令第150号
中华人民共和国国务院令第626号《缺陷汽车产品召回管理条例》

作为有效的管理工具

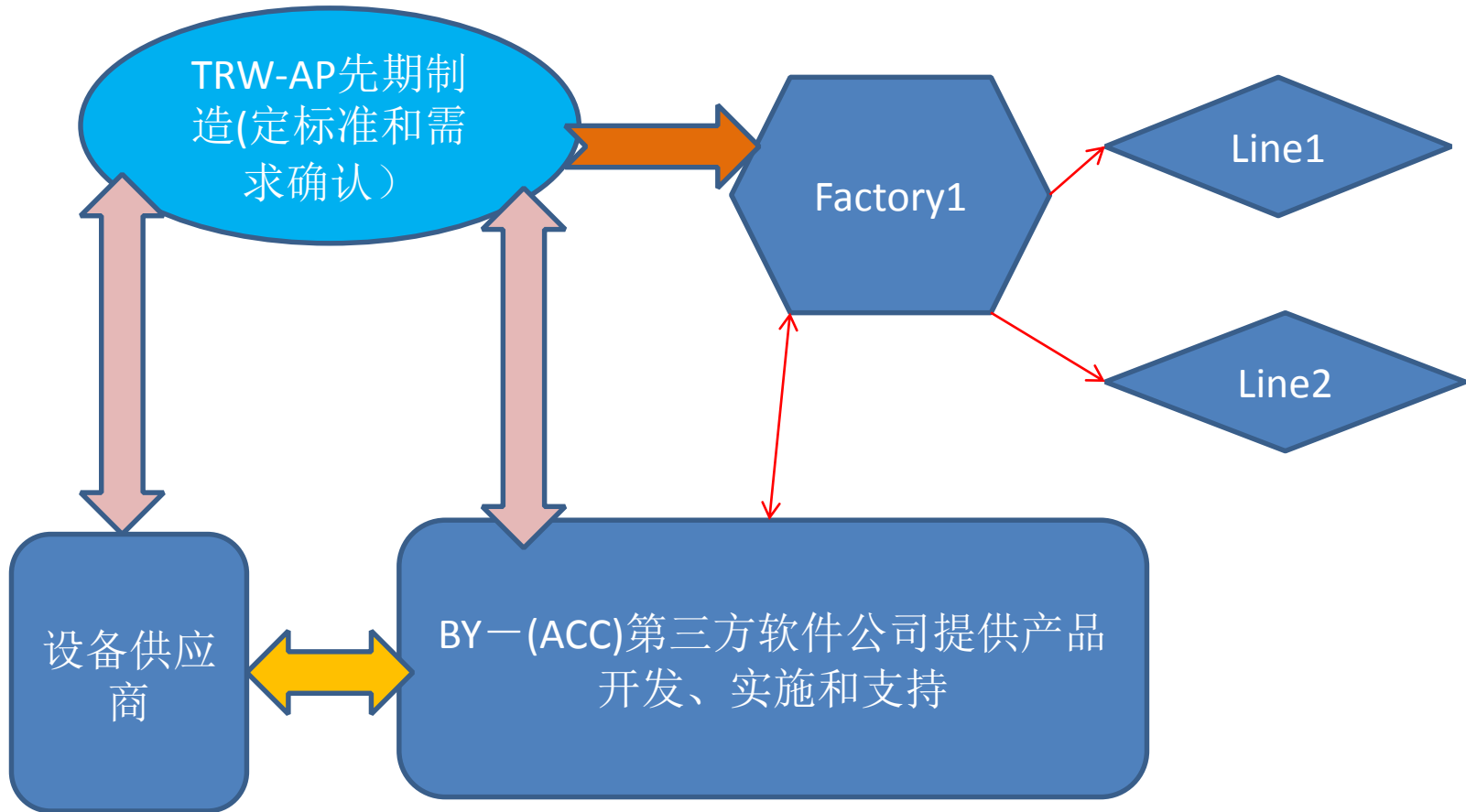
老板不想只看由下属做出来的报告，想直接看现场数据

开会不讲别的，拿出现场数据来

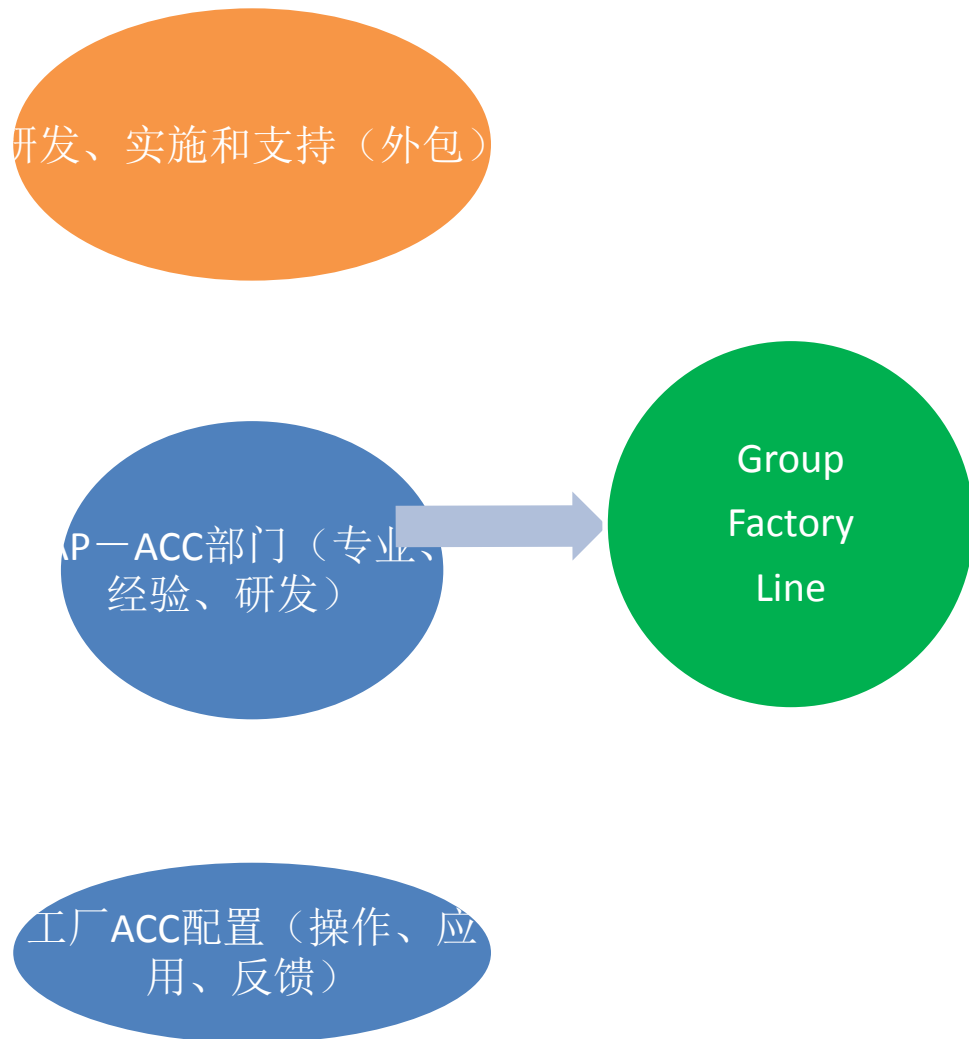
谁的责任？如何改进？一目了然，直接落地。

- 建立直接的，系统化的可见性
- 可追溯性
- 标准化系统
- 建立IT和自动化系统的连接

TRW—ACC的管理模式



人员配置模式



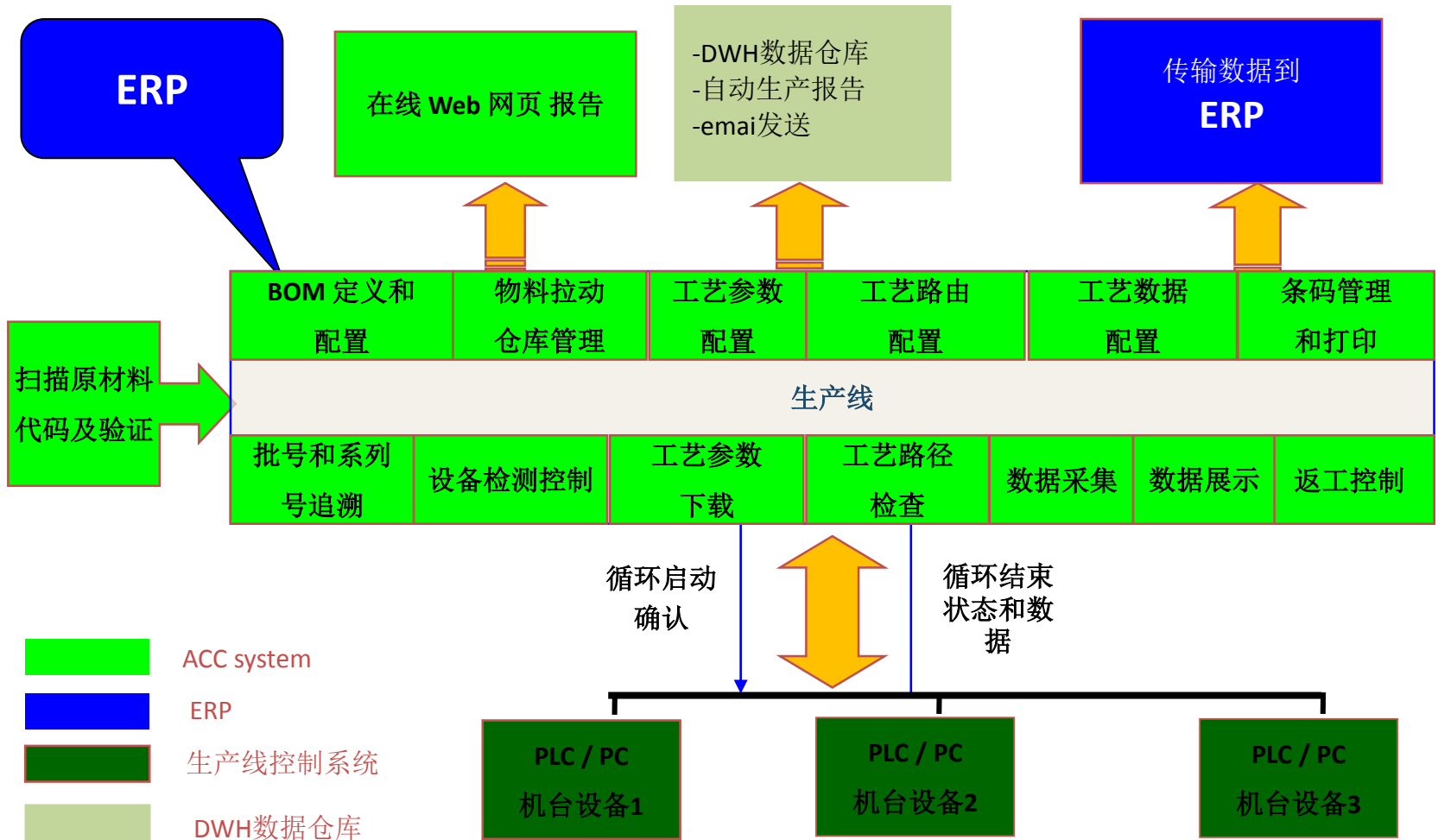
好处:

- **TRW-AP**可以专注及时响应产线需求和标准制订，将不属于核心价值的业务外包；
- 工厂承担运行支持；
- 便于集团公司进行系统标准的推广，减少不同设备、不同软件供应商的协调成本。
- 提高采购评级和验收效率

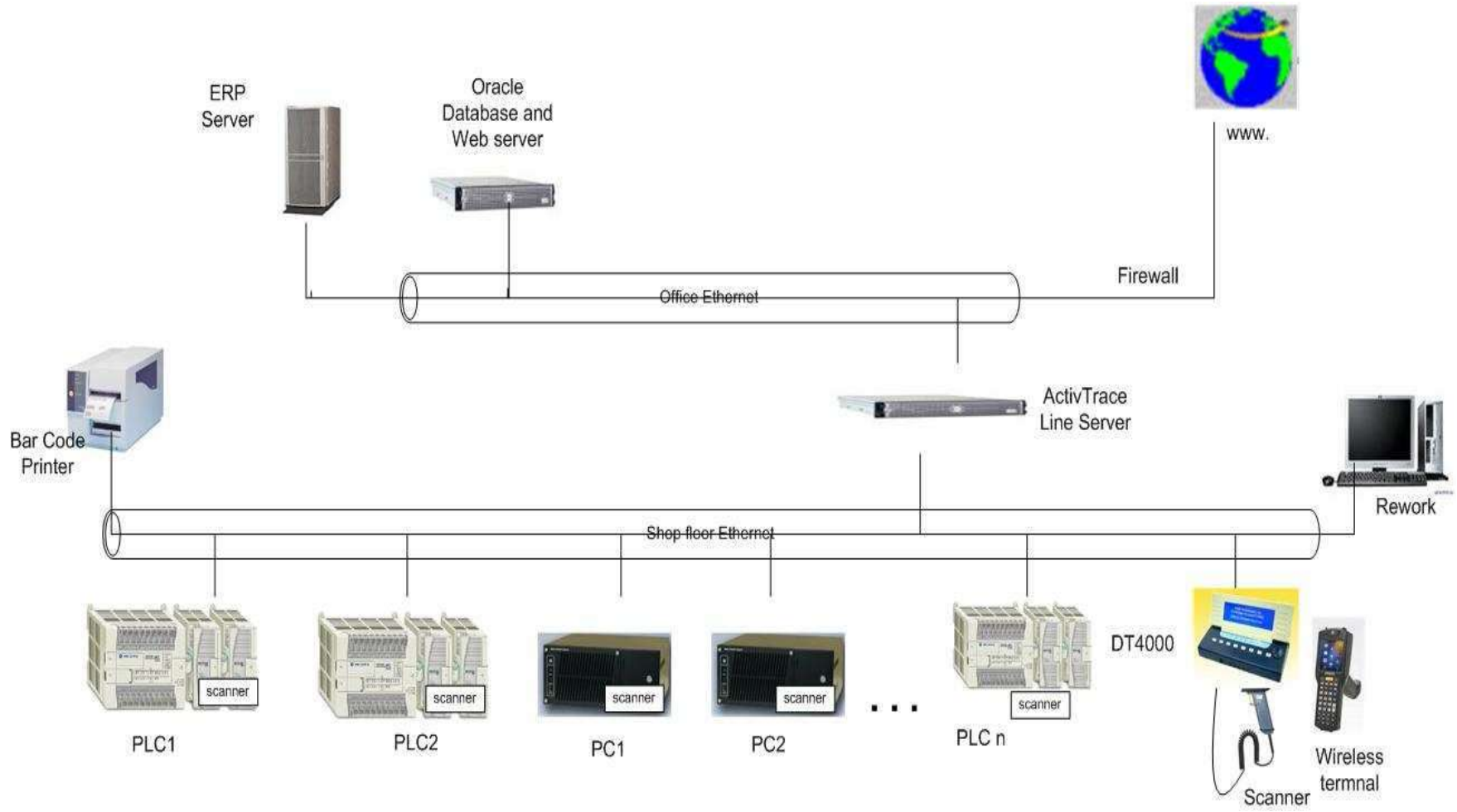
系统演进历程:

- 2004年开始提出统一的系统构想，并由海外供应商开发系统部署在一些生产线上
- 2008/2009年规划新的系统并由国内供应商（BY-AIT）开发系统
- 2009年开始部署简单的安全气囊产线(DI/DO, RS232)
- 2010年部署全部以PLC以太网为基础的的系统，效果良好
- 2010/2011年至今，已推广至全球100多条产线，稳定、灵敏、快速，覆盖卡钳，助力器，ABS，电子单元，底盘系统，转向系统等等

系统功能结构图



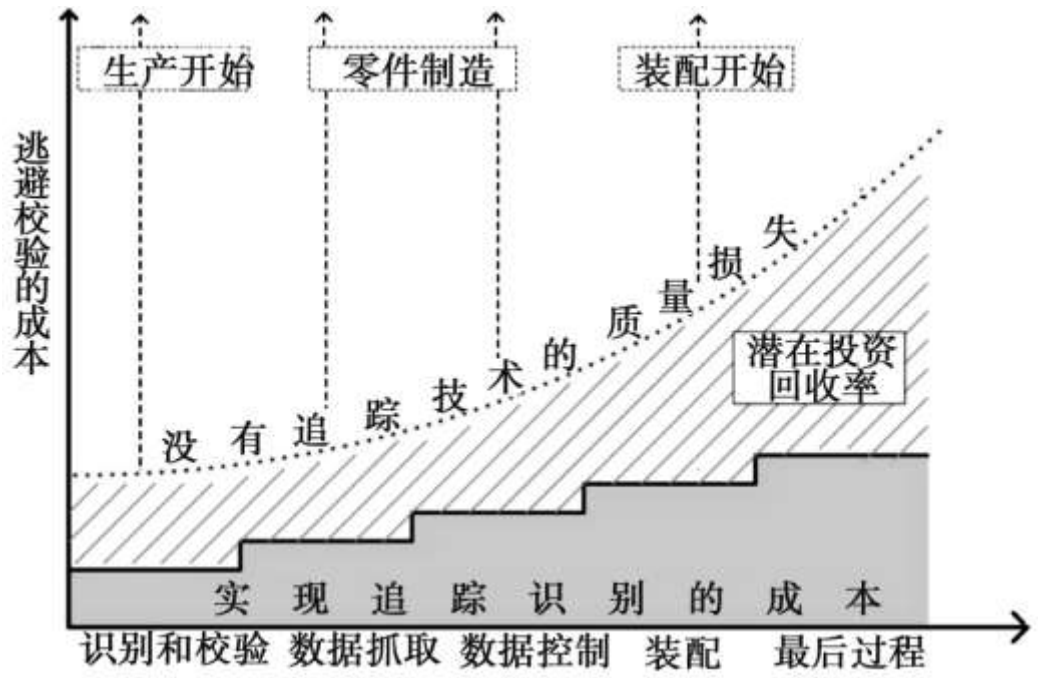
• 网络结构



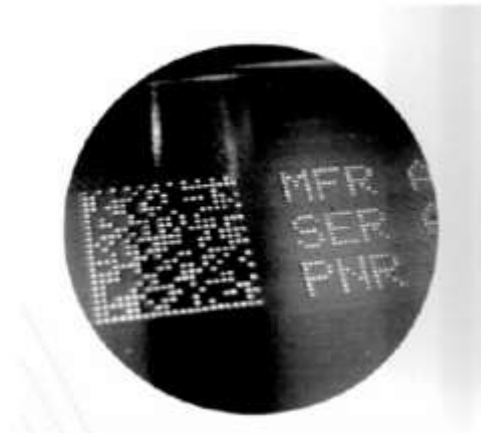
• 功能和效果



功能和效果



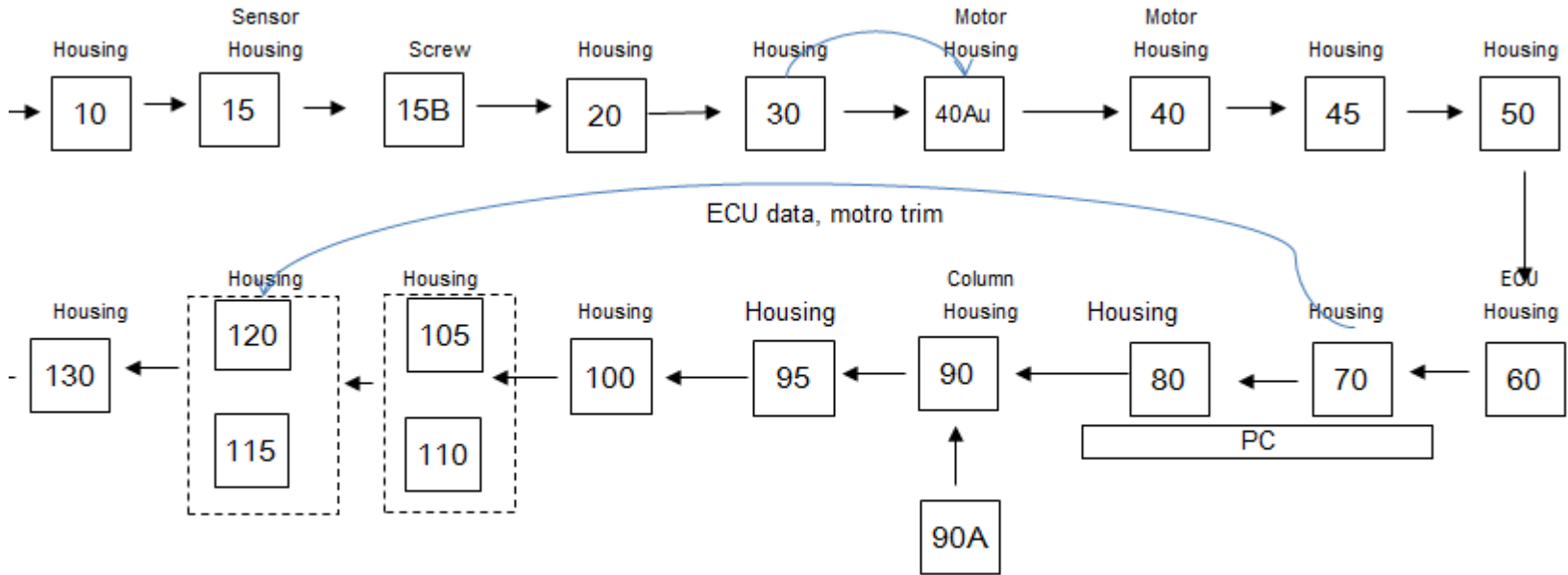
采用先进的自动识别、数据采集设备



案例讲解

案例一 EPS—electronic powerful steering 装配车间

该生产线将零部件
Housing,
Sensor, Motor,
ECU, Column等进行组装



与设备接口定义

设备主要是：Mapro Spain & Flexlink Malaysia, PLC:AB

在这条线线的准备阶段，ACC跟设备供应商按预定义标准做好接口定义，对每个工站都实现了防错，追溯，报警，参数控制等功能，设备通过HMI从ACC中下载所有定义好的生产工艺参数，每次通过ACC修改参数也都会根据需要自动把最新的参数告诉设备，并同时会显示对应的信息在HMI上提示操作工来下载最新的参数。

PLC是几个站共用，节省投入，但对软件性能要求高。



EPS关键站位的控制

在ECU组装站，客户要求**在组装之前对ECU进行Pin Check**，防止操作工将不合格的ECU组装上去，比如针歪了等等。因此，设备供应商需要用一个照相机来检测ECU的针是不是都OK，这个ECU是不是良品等。由于跟照相机直接跟ACC通信比较困难，但是要采集照相机的检测结果，对ACC来说是个难题。为了解决这个难题，ACC使用了DT4000采集终端，通过COM串口数据以及DI/DO信号来实现了对ECU检测结果的采集，当ECU条码被扫到，设备会将ECU条码通过COM口发送给DT4000，当ECU检测完成，设备会发送DI/DO信号给DT4000，例如DI/DO 1为检测OK，DI/DO 2为检测失败，ACC.Server里面会通过以太网对DT4000的串口数据及DI/DO信号进行监测，当COM口或DI/DO信号有了数据，ACC会把ECU条码及检测结果保存到数据库里，当ECU组装站准备组装ECU之前，ACC会检查这个ECU是否为Pin Check合格的件，如果不是，ACC则会告诉设备来阻止一个不良品的诞生。

在EPS产线上的其他功能

条码打印，**audit**，物料追溯等功能，PC上的数据追溯，零部件状态检查，时间同步等。每次生产件，**ACC**会根据条码等信息来检查该件是否属于当前工站，是否状态正常，如果不是，**ACC**会提示相关错误信息在HMI上并阻止机器，只有状态正常并且属于当前工站的件才可以继续生产，即使有不良品出现，客户也可以通过**ACC**来返工或者报废这个件。生产结束后，**ACC**会检查**unload**的条码，生产数据等来确保件跟生产数据是一一对应的，**ACC**的防错能力大大减少了不良品的诞生，降低了风险，同时也节约了生产成本。

案例二：ECU产线

ECU（Electronic Control Unit）是ABS（防抱死制动系统）、安全气囊等汽车安全系统的控制中心，它的本质是微型数字计算机，一般是由两个微处理器和其它必要电路组成的、不可分解修理的整体单元，电控单元的基本输入信号是四个轮上传感器送来的轮速信号，输出信号是：给液压控制单元的控制信号、输出的自诊断信号和输出给ABS故障指示灯的信号。

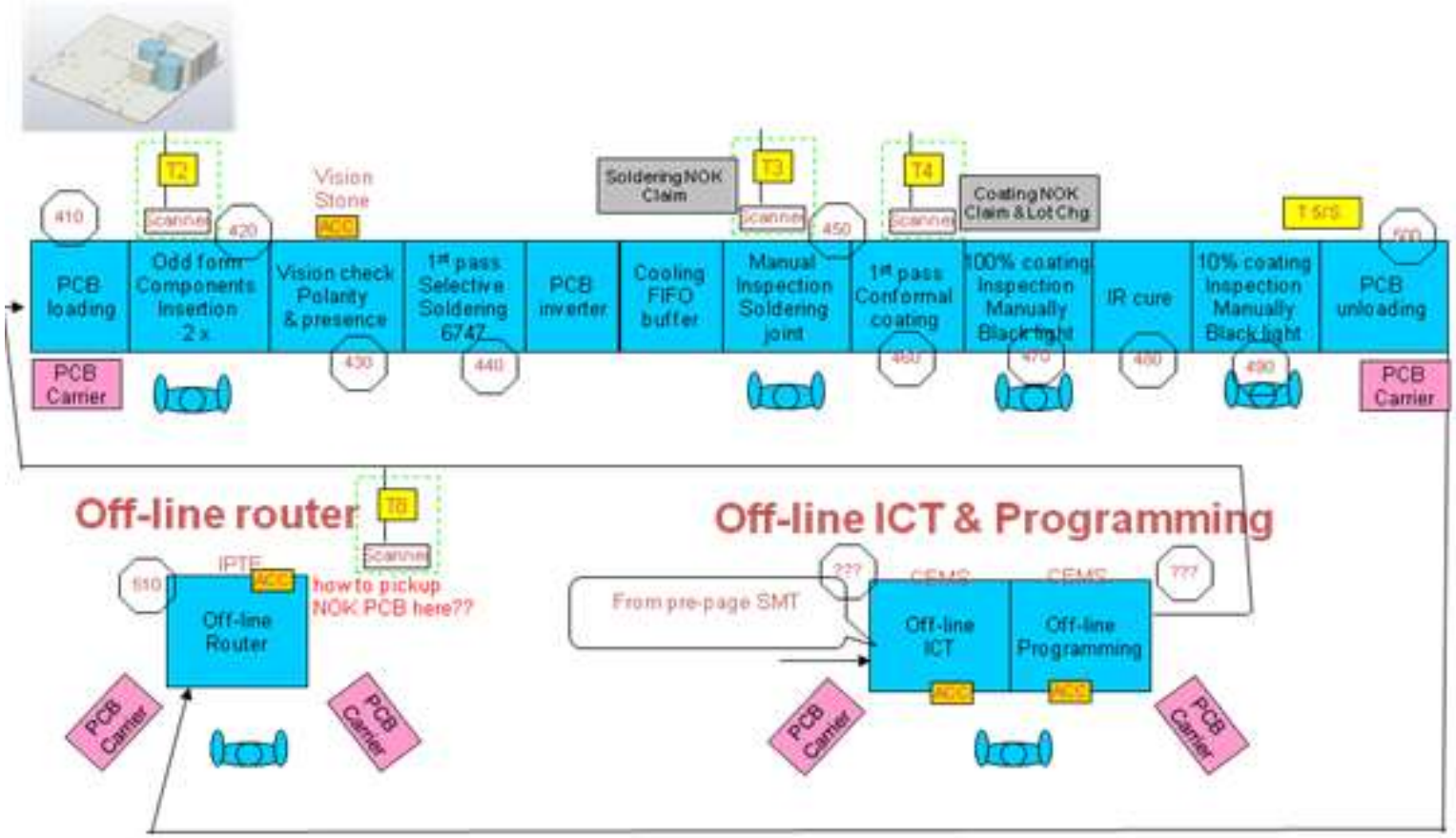
- **Crash Sensing Electronics**



Anti-lock braking systems



ECU产线工艺流程图



关键工序的控制

条码管理：ECU形状相同，人工肉眼辨别，出错率高，使用条码控制可以很好解决。

次数控制：ECU的针脚：一般应一次插好，最多两次。如果多做了几次才插好，质量稳定性较差，但检测时不能发现，必须在加工时用软件控制插入次数。

样件测试周期控制：有时机器的判断会出错，软件提供定期边界测试样件的控制，可以提早发现机器是否丧失判断能力。这是人工难以办到的。

监控设备OEE：设备的成功率，一次通过率，需要软件采集数据来监控，及时停止生产，检修设备。

关键工序的控制

工序防错：管理ECU固件程序的更新。一般设备会根据产品型号来选择不同的ECU固件程序来进行更新，但产品型号和固件的版本信息必须在设备中进行绑定，如需增加新产品则必须修改设备中的绑定程序，这种方式缺乏一定的灵活性。我们实施过程中，由软件来管理产品型号和ECU固件版本的绑定关系，设备不用关心当前的产品型号，仅根据软件的指令来更新固件。调整或增加产品型号只需在软件中进行设置即可，非常方便。

集中管理：工艺路径集中配置管理，在分散手工配置下容易出错。比如ECU生产要求先焊电阻，再焊电容。用软件容易实现路径的控制，防止顺序出错。

及时判断：每道工序的产品如果会由人工判断是否通过，不可避免会出现错误。用软件实时采集工艺数据来判断产品是否OK, NOK的下道工序不许生产，大大提高准确性。

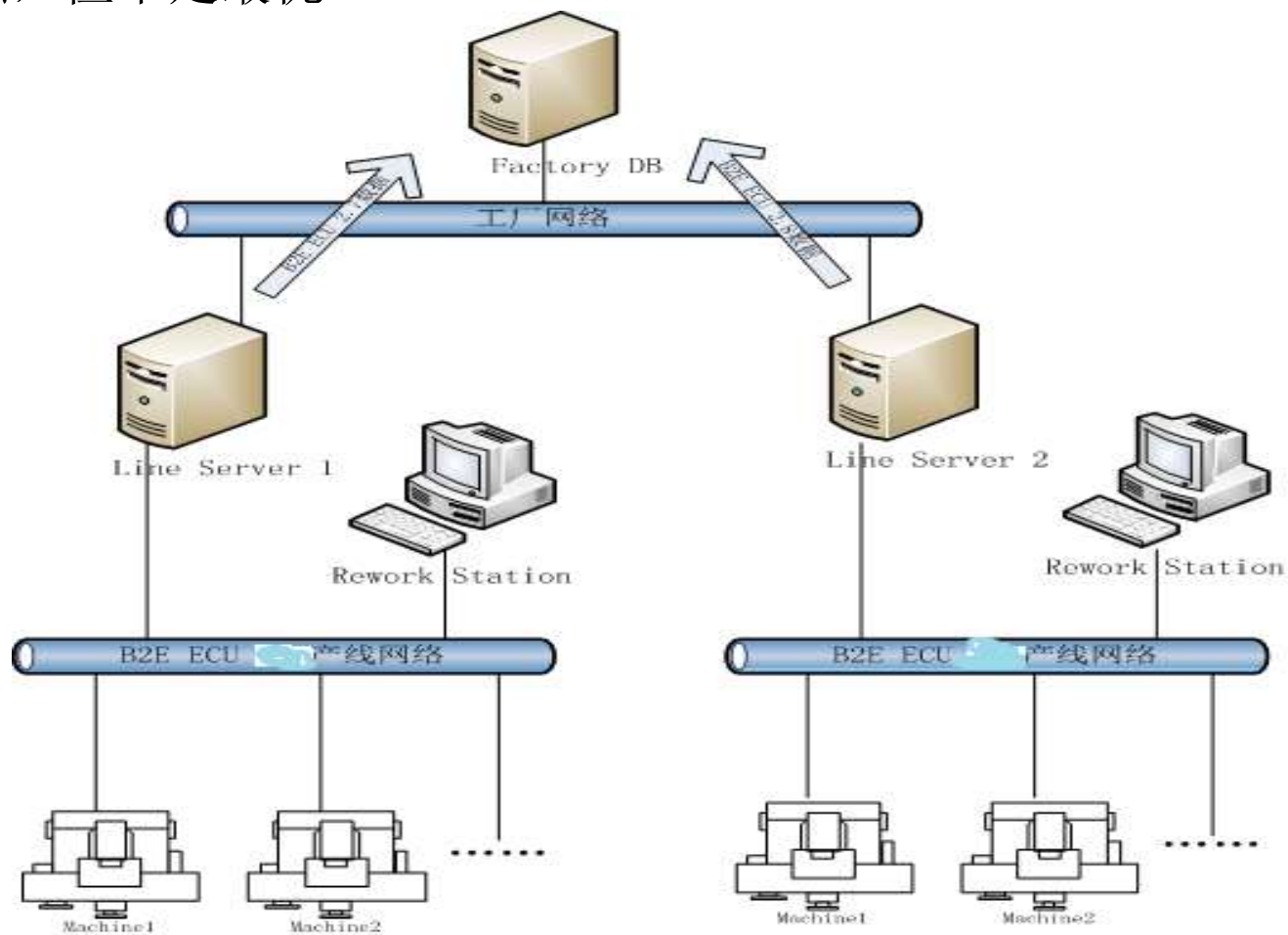
返工控制：控制返工路径、次数、什么情况不允许返工等。

ECU产线的使用效果

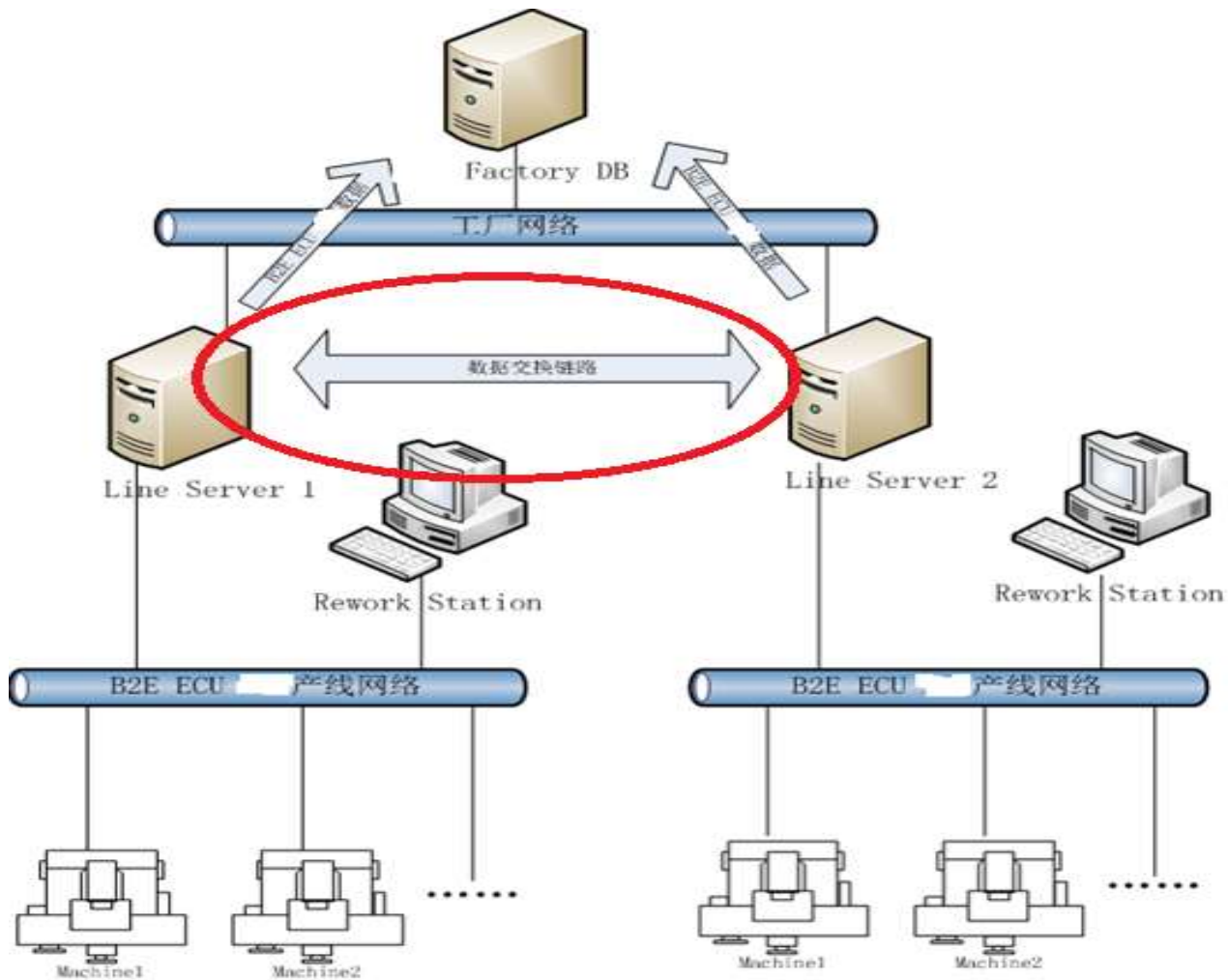
1. 厘清了内部管理和生产责任，有利于管理制度落实。
2. 为客户反映的质量问题责任的界定提供了客观证据。
3. 赢得采购商的信任。
4. 大大减少信息处理的人工投入，且提高了数据可靠性和及时性。
5. 大大提升了一次合格率，降低了生产成本。

案例三：ECU混线生产

通常做法，但不是最优



混线模式

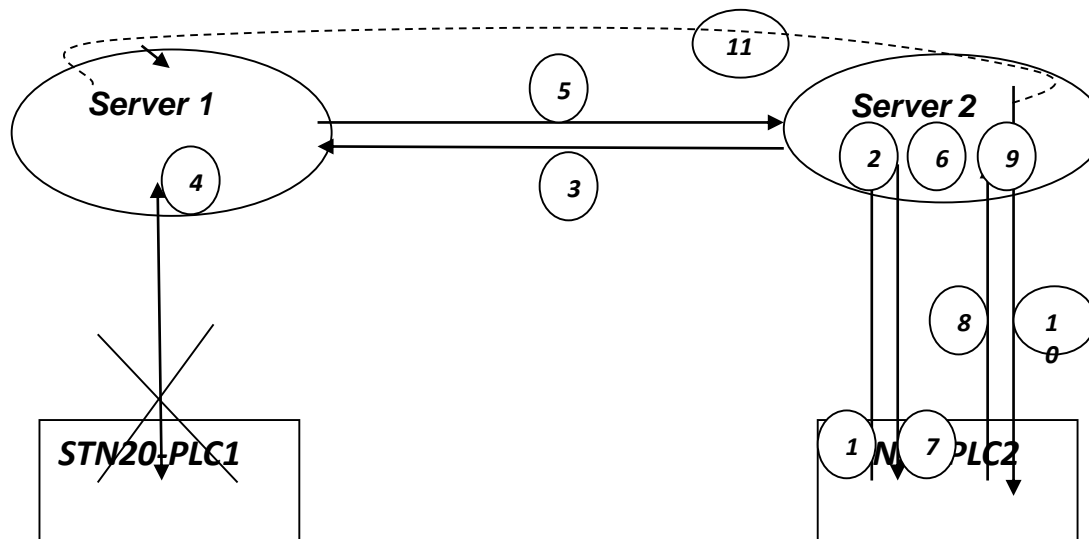


混线模式

当工件由于ECU-X产线故障后，拿到ECU-Y线去加工，ECU-Y线在本地查不到该件数据无法做检查的时候，可以通过“数据交换链路”到ECU-X上去查询该件的信息，发给机器加工指令。在该件加工结束后，通过“数据交换链路”保存该件的信息至ECU-X上，以支持该件在ECU-X的后续站点继续加工。同样，当ECU-Y线上机器发生故障时亦可使用相同方法加工零件并记录追溯数据。

ACC. LineCluster

From Line	From STN	To IP	To Line	To STN	Status
ECU-Y	STN?	xxx. 223. 123. 90	ECU-X	STN??	1



比较

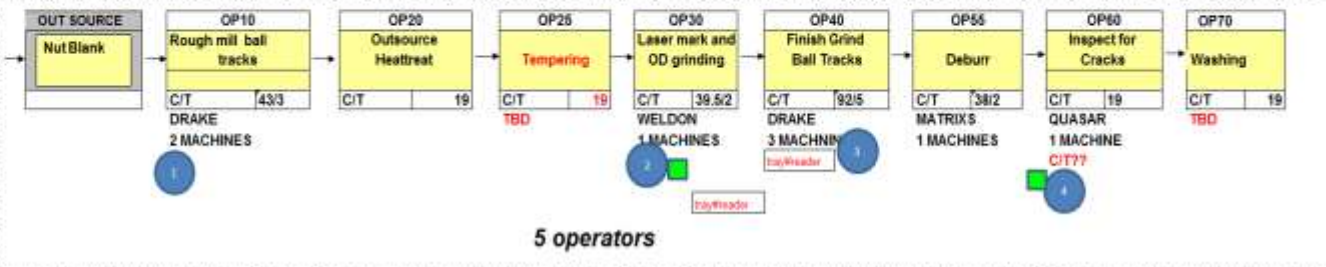
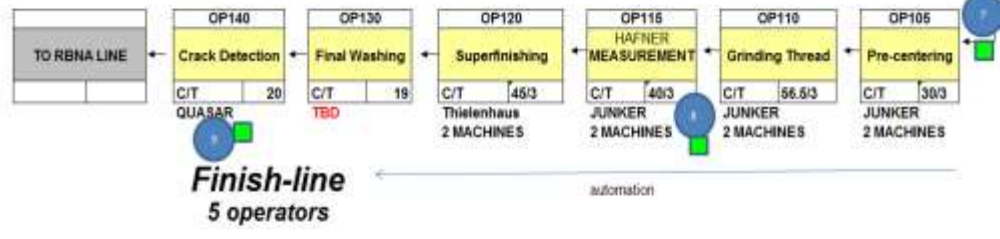
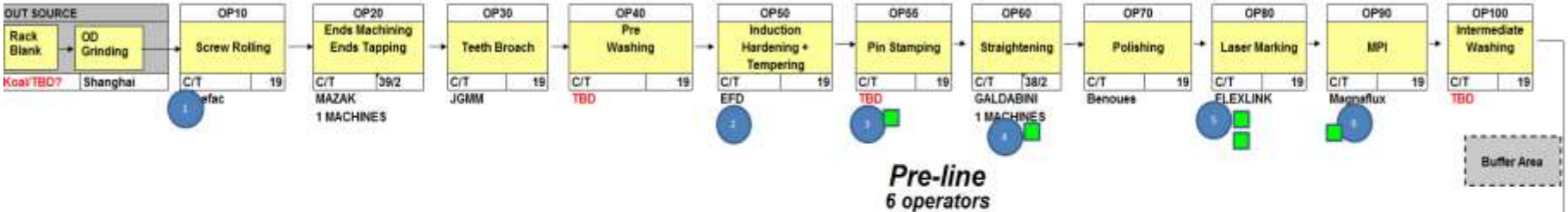
项目	独立生产	混线模式
BOM	分开管理、重复录入	集中管理，信息共享
设备	独立生产、OEE较低	混线生产，OEE高
及时生产	较难控制	容易控制
综合评定	一般	更优

应用效果：

1. 在故障情况下实现模式地快速切换，只需修改配置就可以由原来的单线生产模式切换到集群生产模式，无需停线。
2. 使用现有的网络（工厂网络）和硬件（Server），无需增加新设备。
3. 保持加工数据的完整性，即可以通过Rework程序和WebReport查询出该工件所属的线和实际加工所在的线。
4. 支持换线生产后又返回原来线继续加工的模式。
5. 支持目前所有的设备端驱动（西门子PLC，AB PLC，ACCcomm等）
6. 可以支持多产线集群，为后续增加的产线预留混线模式。

案例四： Rack&ballnut机加工线

工艺流程图和交互点



实现的功能

1. 扫料，物料追溯。
2. 通过ACCcomm跟PC通信，对生产结果数据采集。
3. 通过与PLC通信，对生产结果数据采集。
4. 特殊工站Weldon设备(ballnut线)，改写了设备自带的VB程序解决此站的数据追溯功难题。
5. 特殊工站Drake *3 (ballnut线)，在ACC的平台上修改相关代码及相关的地址位定义，支持对此特殊设备的数据采集工作。
6. 特殊工站Quasar*2(ballnut线一台，rack线一台)，在ACC的平台上修改相关代码及相关的地址位定义，支持对此特殊设备的数据采集工作。
7. 将采集数据呈现在Webreport上面供分析。

实施难度和经验

1. 由于是产线运行后，才考虑上MES系统，设备供应商修改PLC程序调试设备的成本较高，难以确保系统与设备的交互，出现扫码比较困难，设备偶尔无法读到条码的情况。系统支持和维护的要求较高，也体现了系统有较强的适应性。

2. Ballnut根据零件在托盘上的位置来记录件的信息，在实际操作时，存在托盘方向颠倒位置后信息混乱的情况。我们通过操作培训和在系统中增加防错功能，已加以解决。

3. 由于这条线各个站都是不同的供应商，不同的设备，不同的接口，设备供应商无法改动程序，所以ACC对特殊站无法控制，无法阻止机器，只能进行数据采集。如果在产线设备建造时就对接口提出要求，将大大提高数据采集、交互的能力，从而大大提高生产效率。

4. ballnut&rack线，只有个别站用的是ACC正常功能支持的西门子PLC、ACCcomm等，其它站全部是特殊设备，经过重新编写代码实现采集功能。这也是系统灵活性的体现。

通过设备改造，系统可扩展更多的功能：

- 1、操作错误消息显示在HMI上面供操作工查看。
- 2、特殊情况下，根据客户要求，阻止机器继续生产，提示操作工错误信息。
- 3、设备需通过ACC来下载工艺参数/BOM等
- 4、Statusbits, failureBits的实现，如果一个件失败了，可以通过failureBits看到具体哪个步骤失败了。

我们的建议仍然是在产线建设初期向设备商就提出要求，做好接口，这样大大降低MES实施成本。

感谢长期合作伙伴

上海比盎自动化信息科技有限公司



上海以朴信息科技有限公司

上海驭宝自动化设备有限公司



Thank you!

