



工业4.0落地解决方案（智慧工厂）

斯欧信息（SOA）技术有限公司

SOA Information Technologies Company Limited
<http://www.china-soa.com>

斯欧信息——SOA信息整合专家

导航

什么是工业4.0

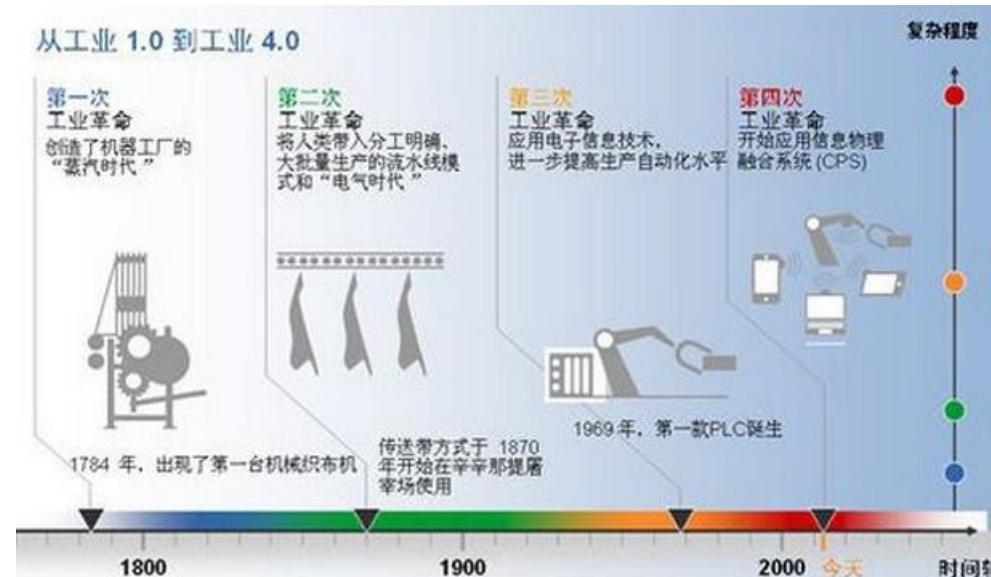
工业4.0与SOA

工业4.0的实现途径

工业4.0案例介绍

工业4.0背景

- 德国政府提出“工业4.0”战略，并在2013年4月的汉诺威工业博览会上正式推出
- 德国学术界和产业界认为，“工业4.0”概念即是以智能制造为主导的第四次工业革命，或革命性的生产方法。该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）相结合的手段，将制造业向智能化转型



工业4.0背景

- 2014年10月，李克强总理访德期间，中德双方共同发表《中德合作行动纲要：共塑创新》，宣布两国将开展“工业4.0”合作
- 工信部规划借鉴德国版工业4.0计划，围绕在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



什么是工业4.0

- 工业4.0是一个技术发展趋势、产业发展战略。其战略要点可以概括为：

➤ **目标：研究两大主题**

智慧工厂，智能生产

➤ **实现途径：**

- **建设一个网络**

信息物理网络系统（CPS）

- **实现三项集成**

纵向集成，横向集成，端到端的集成

- **大数据分析**

产品数据，运营数据，价值链数据，外部数据

- **实施八项计划**

核心一：建立信息物理网（CPS）

- 虚拟世界和现实世界在工业领域应用中的高度融合；
- 是工厂、机器、生产资料和人通过网络技术的高度联结。

■ 智慧工厂的布局

—面向服务的工厂系统布局



CPS 是实现工业 4.0 的基础,没有 CPS 的支撑，智能工厂、智能制造都是空中楼阁。

核心二：实现三项集成

【纵向集成】

纵向集成就是解决企业内部信息孤岛的集成，工业 4.0 所要追求的就是在企业内部实现所有环节信息无缝链接，这是所有智能化的基础。

【横向集成】

横向集成是企业之间通过价值链以及信息网络所实现的一种资源整合，是为了实现各企业间的无缝合作，提供实时产品与服务。

【端到端集成】

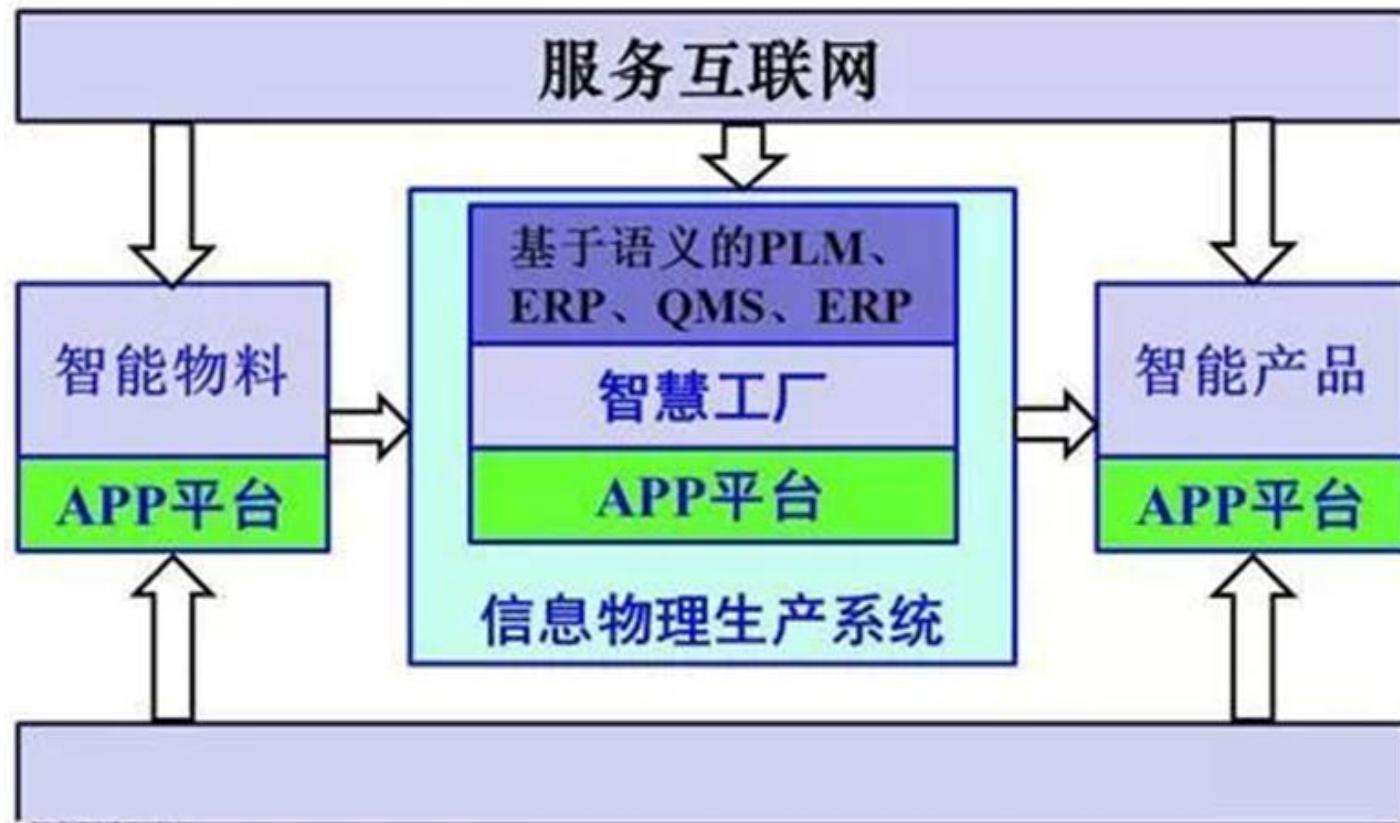
围绕产品全生命周期的价值链创造，通过价值链上不同企业资源的整合，实现从产品设计、生产制造、物流配送、使用维护的产品全生命周期的管理和服务。

核心三：大数据分析

- 工业4.0的核心就是数据，他们会渗透到企业运营、价值链乃至产品的整个生命周期，是工业4.0和制造革命的基石：
 - 第一类是产品相关的数据，俗称企业主数据;
 - 第二类是运营数据，一般称为交易数据;
 - 第三类是整个价值链上的数据，如供应商、分销商、客户等数据，也是属于企业主数据管理的范畴;
 - 第四类是对企业经营分析有价值的外部数据。

最终目标：实现智能工厂与智能生产

- 智能工厂和智能生产的标志是：生产流程智能化，生产设备动态适应个性化的产品需求，是实现工业 4.0 的关键。



工业4.0如何落地？

如何落地？



导航

什么是工业4.0

工业4.0与SOA

工业4.0的实现途径

工业4.0案例介绍

信息物理网络系统 (CPS) 概念模型

■ 智慧工厂的布局 ——面向服务的工厂系统布局

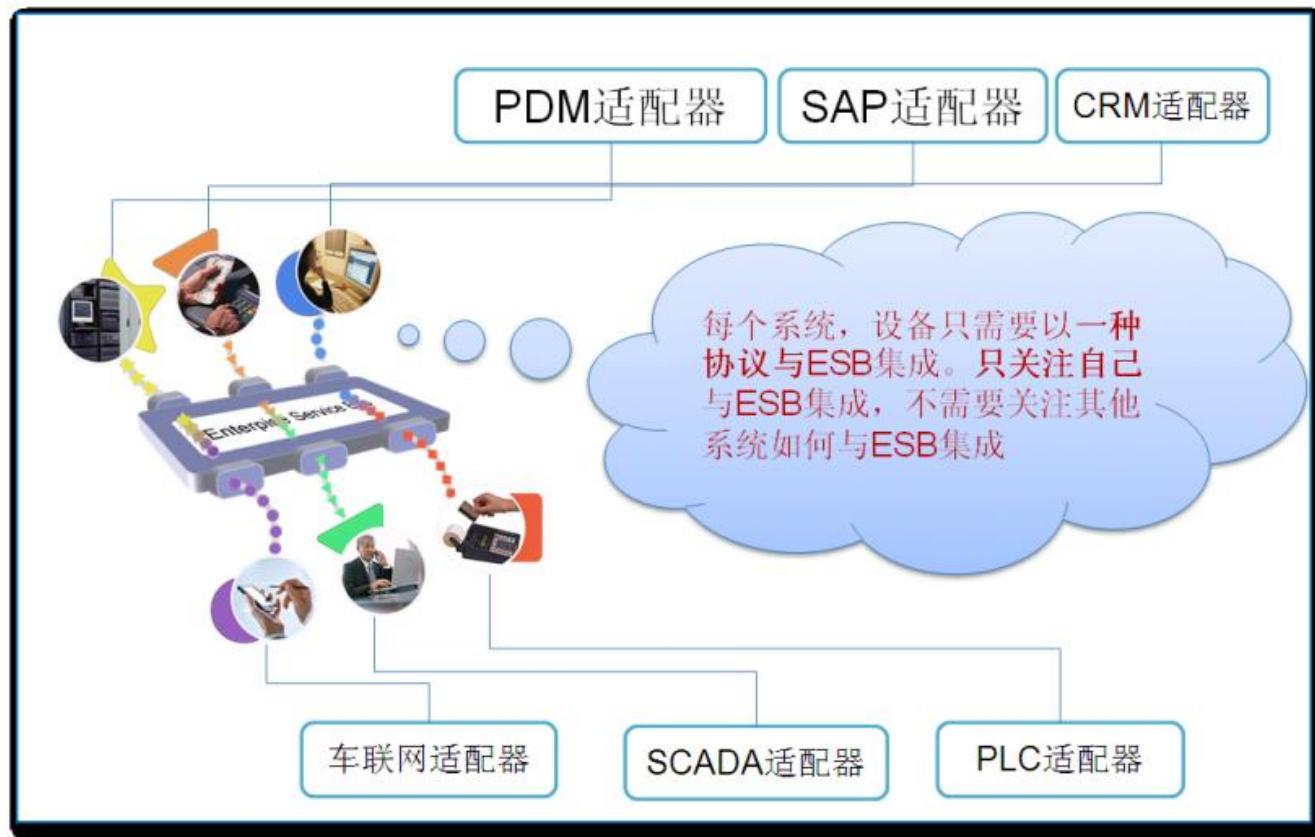


服务：传感器服务、控制服务、通讯服务、校验服务、信息服务等

整个 CPS 网络系统就是一个**服务连接的网络**，即是“**务联网**”的概念

“务”联网

服务的概念即是 **SOA** 的核心，**SOA** 即是解决异构系统、设备、网络相互连接的技术方法。



什么是SOA

SOA的定义：Service-oriented architecture，任何面向服务的架构，一种业务驱动的IT架构方式，一个组件模型，支持对业务进行整合，它将应用程序的不同功能单元（称为服务）通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来。**它是一种架构、方法、思想、标准。它使企业的业务标准化、服务化、组件化。**



导航

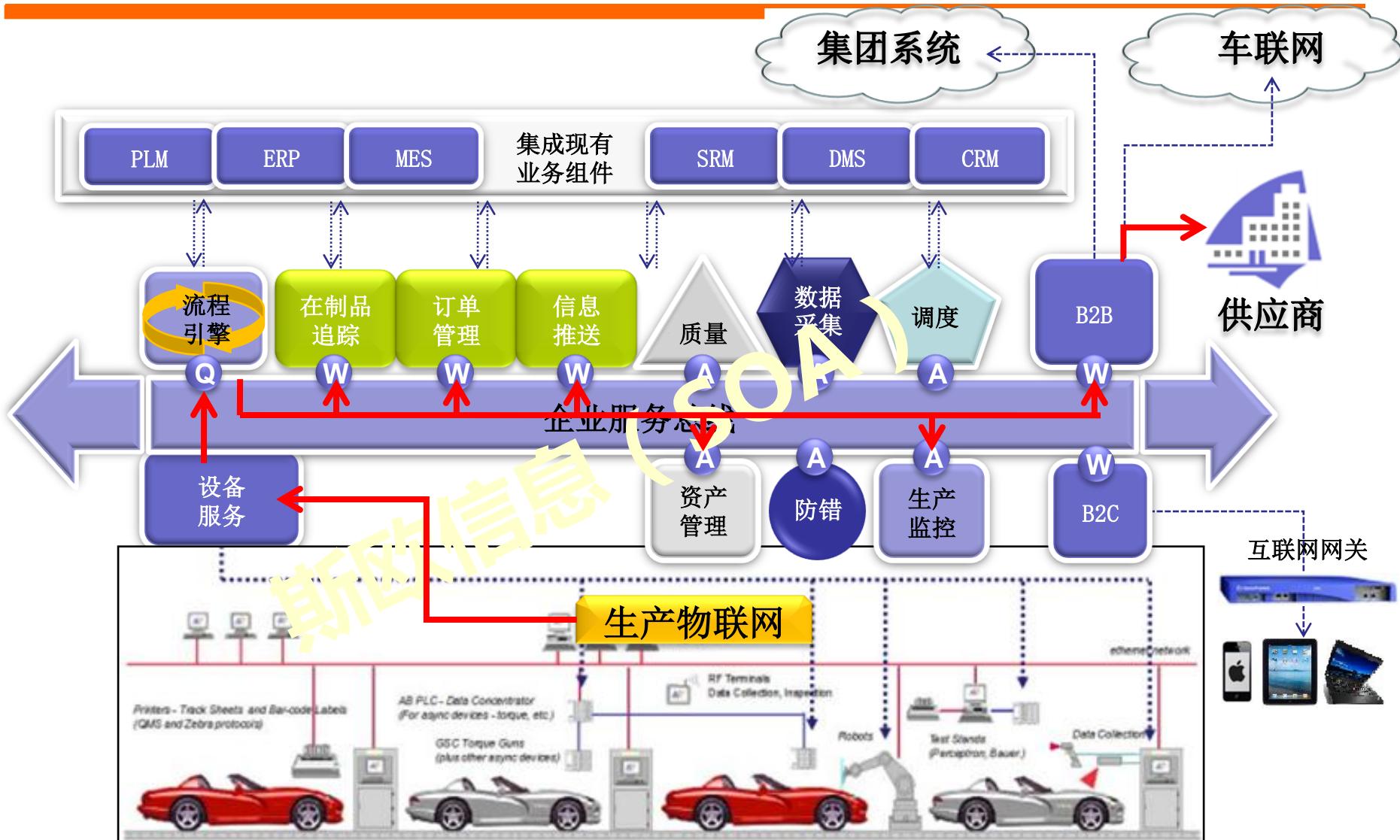
什么是工业4.0

工业4.0与SOA

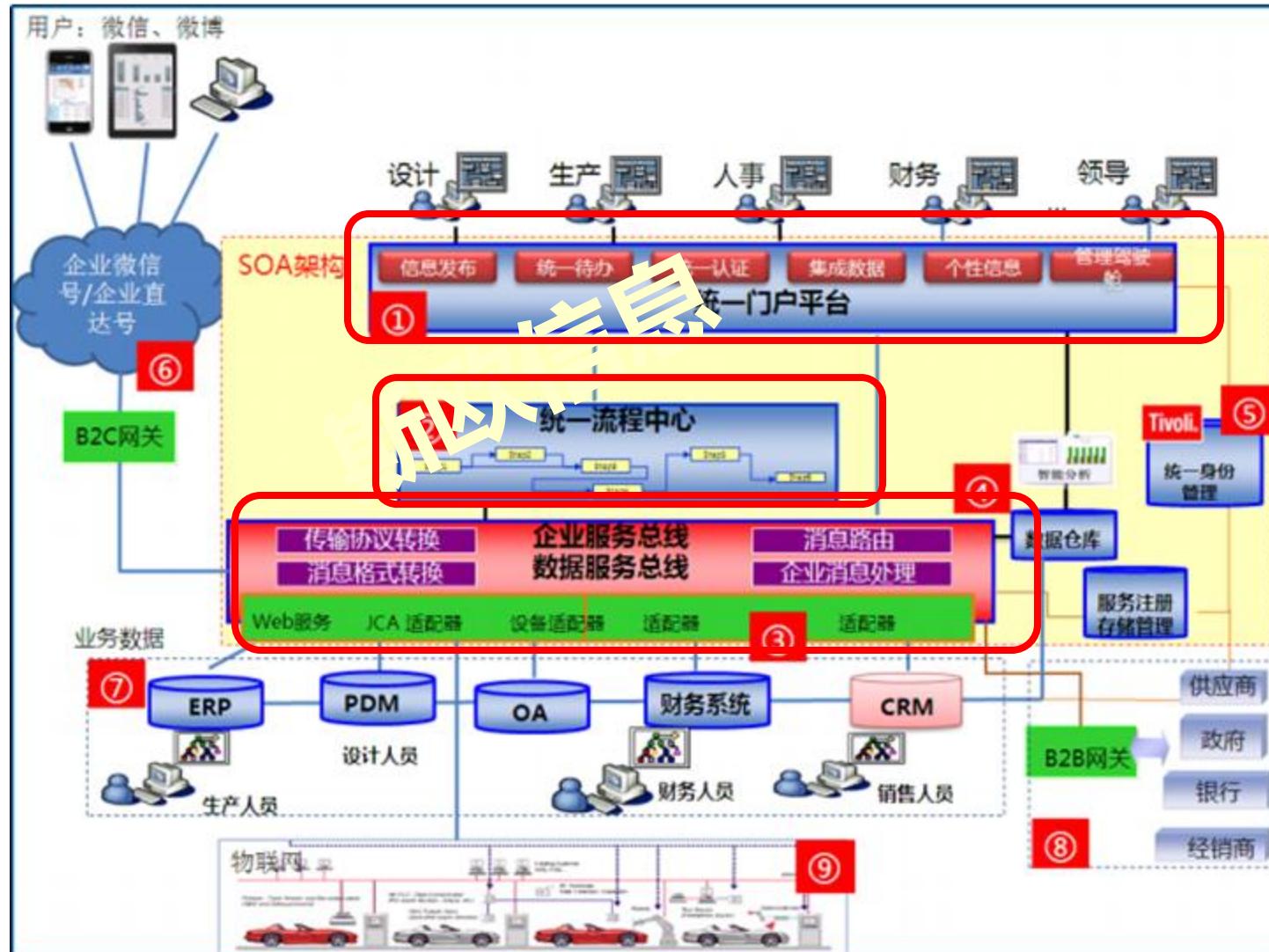
工业4.0的实现途径

工业4.0案例介绍

CPS网络物理模型



CPS网络架构与SOA架构的映射



工业4.0三项集成实现途径

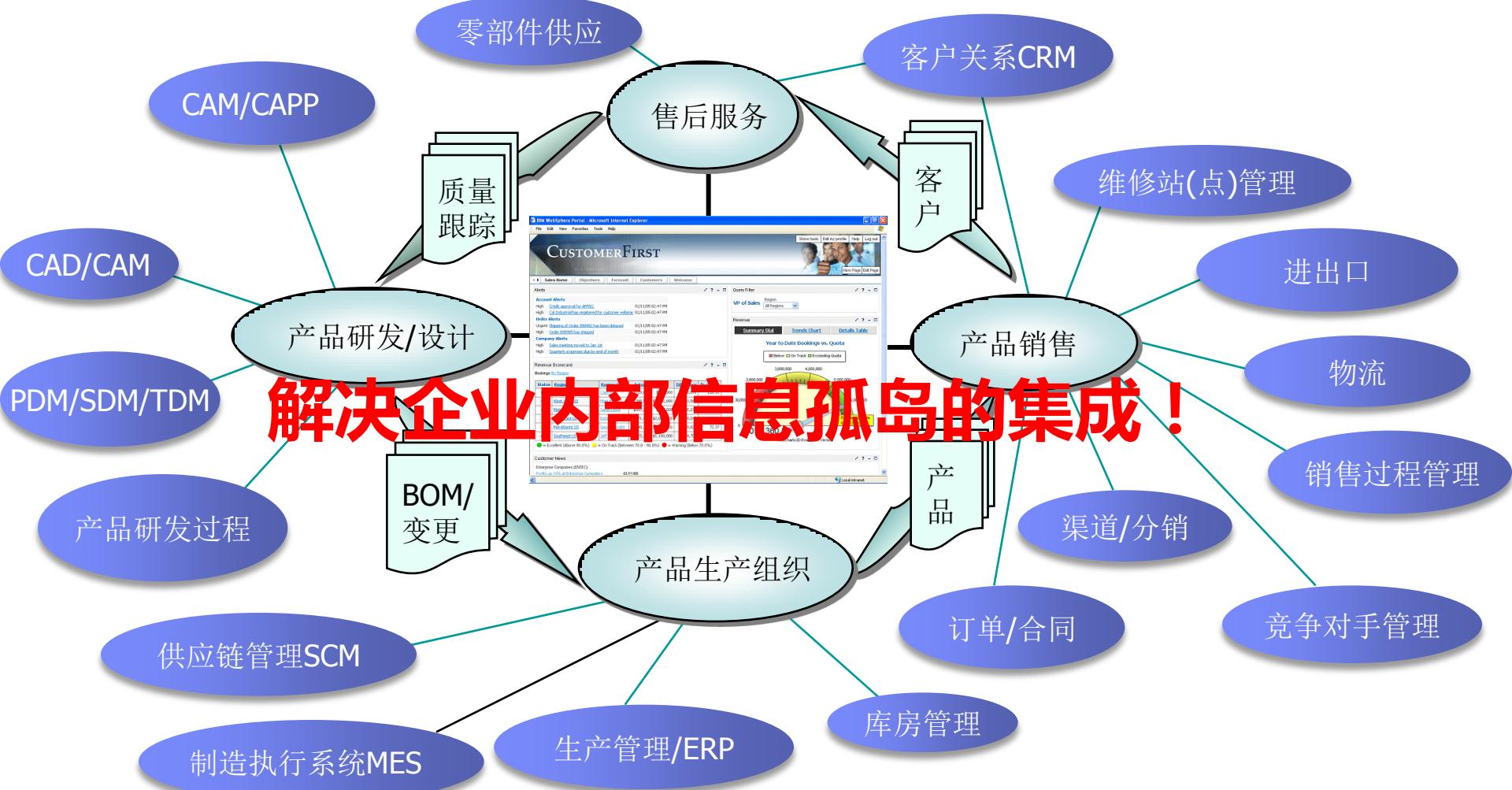
工业 4.0 中的三项集成包括：

- 横向集成
- 纵向集成
- 端对端的集成

集成的目标：使人与人、人与机器、机器与机器以及服务与服务之间能够**互联**，从而实现**横向**、**纵向**和**端对端**的高度集成

集成是工业 4.0 的关键词，集成是实现智能工厂的技术途径

工业4.0—纵向集成



工业4.0—横向集成



横向集成是企业之间通过价值链以及信息网络所实现的一种资源整合，是为了实现各企业间的无缝合作，提供实时产品与服务

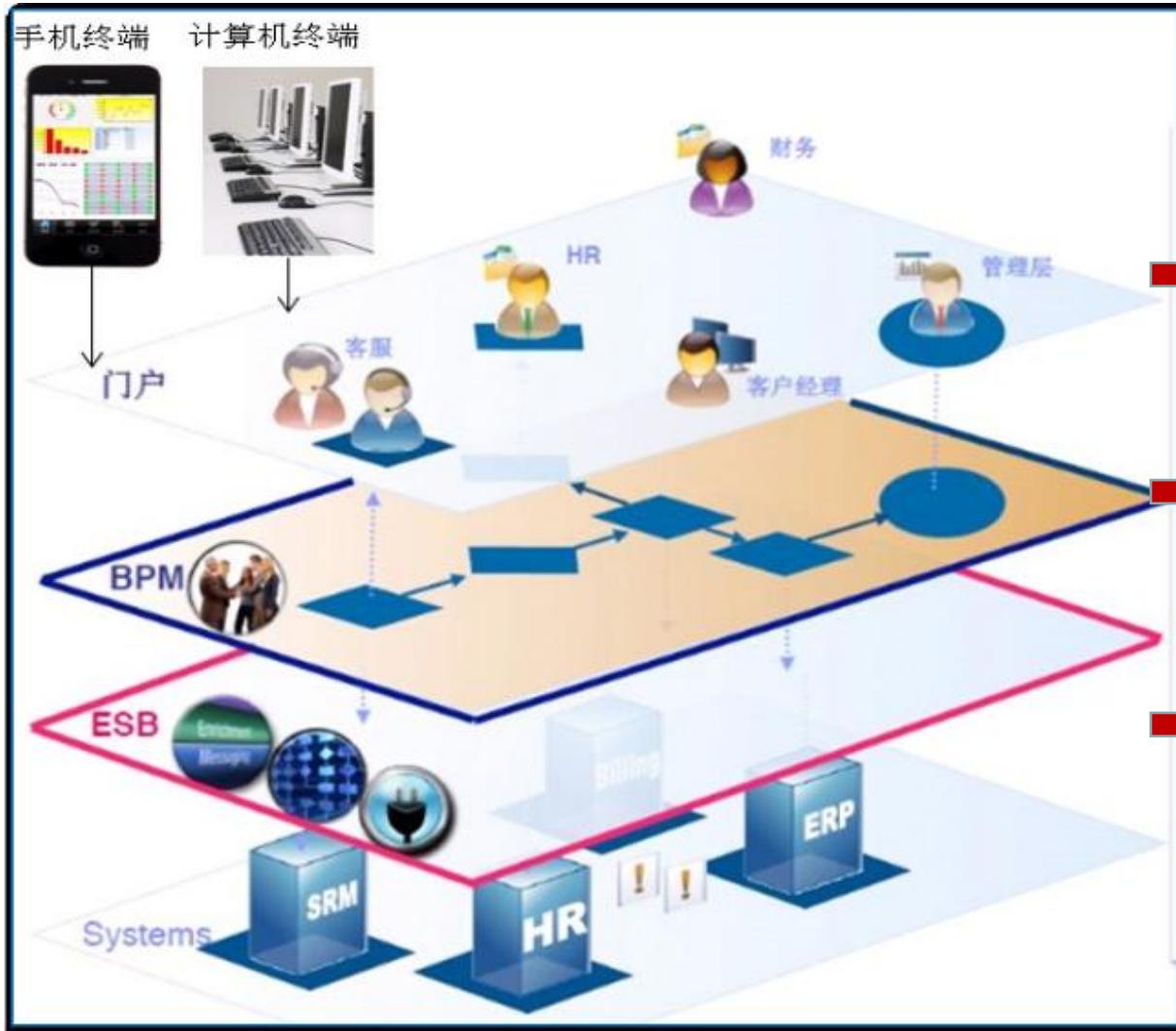
- 企业与企业之间
- 企业与售出产品之间
- 企业内部的业务信息向企业以外的供应商、经销商、用户延伸
-



工业4.0—端到端集成



工业4.0三项集成的三个层面



用户接入的端口，解决信息访问接入的问题

实现跨系统、跨部门、跨企业的端到端协同流程的驱动

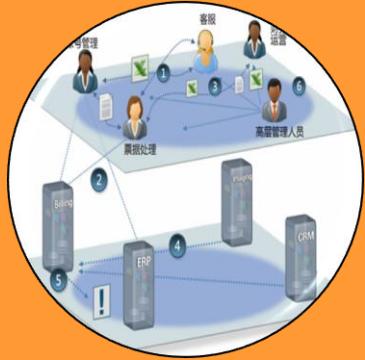
解决异构系统、设备的接入问题

工业4.0三项集成的三个层面



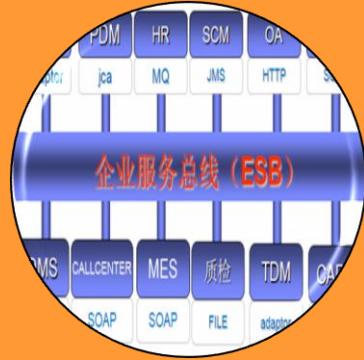
门户集成

- 门户集成解决信息的统一访问和展现，实现现有系统的单点登录，实现信息的集聚、人员的集聚，任务的集聚，实现企业内部的在线协作。



流程集成

- 流程的集成是实现跨系统、跨部门的业务协作，目的是解决现有业务系统之间的片段流程断点问题，实现业务信息的及时传递，实现端到端的流程协作。



服务/数据集成

- 数据集成是解决异构系统之间的连通性问题及数据交换问题、生产设备实时数据的采集问题。

第一层：门户集成（Portal）



各系统单点

业务系统待办

OA待办

技术中心办公信息中心

公司公告栏

中心公告栏

W-PDM

OA流程

协同流程

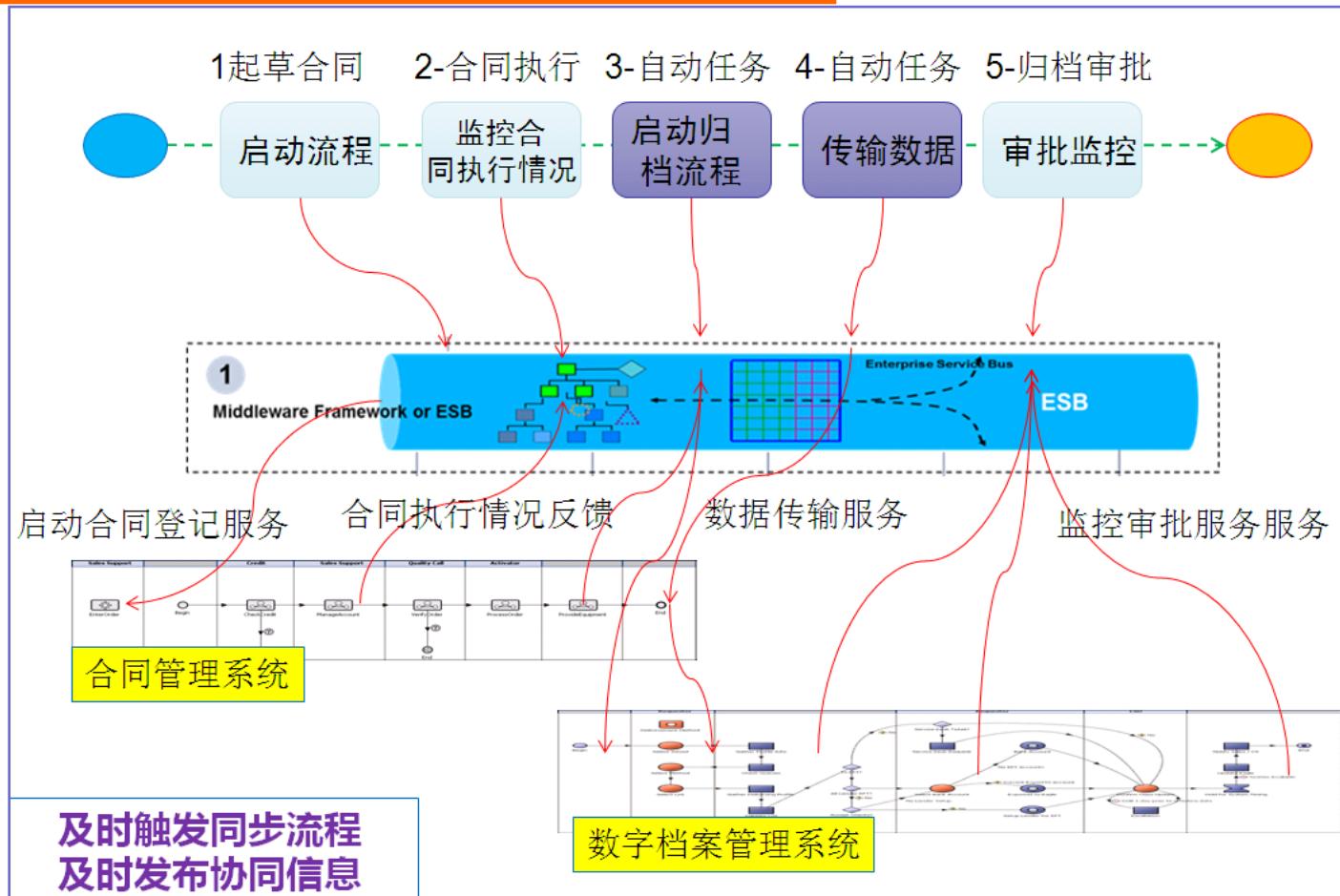
设计支持系统

公司邮箱

资料管理

解决信息的统一访问和展现，实现现有系统的单点登录，实现信息的集聚、人员的集聚，任务的集聚，实现企业内部的在线协作，给正确的人以正确的信息，指导其做正确的工作。

第二层：流程的集成（BPM）



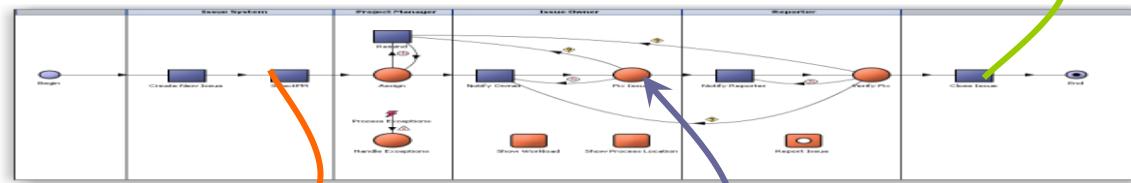
实现跨系统、跨部门、跨企业的业务协作，目的是解决现有业务系统之间的片段流程断点问题，实现业务信息的及时传递，实现端到端的流程协作

协同流程

及时触发同步流程
及时发布协同信息

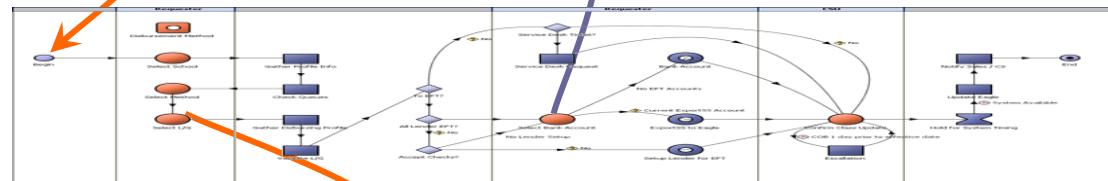


仪表板展示服务



产品开发流程

PDM设计流程

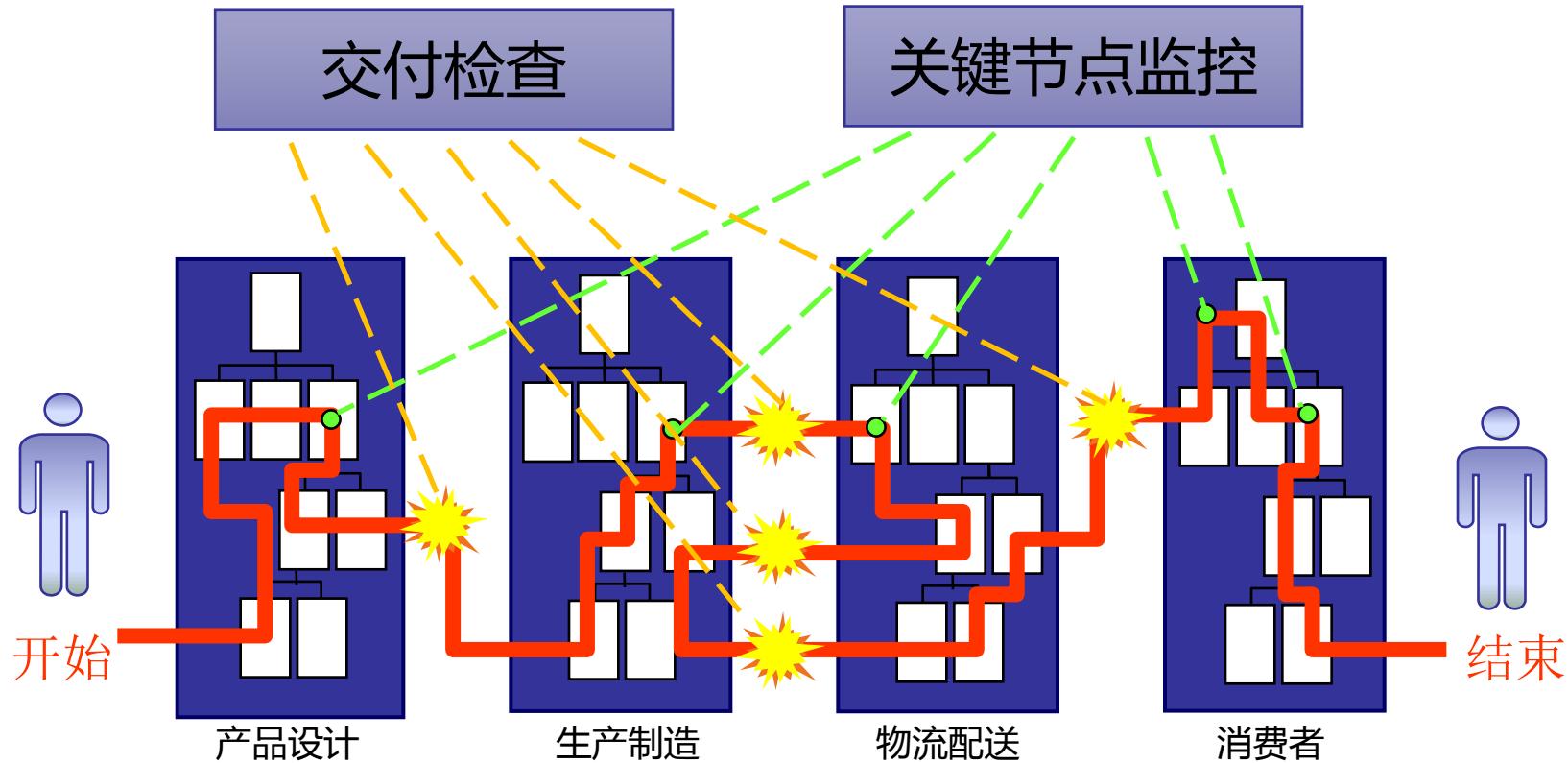


ERP制造流程



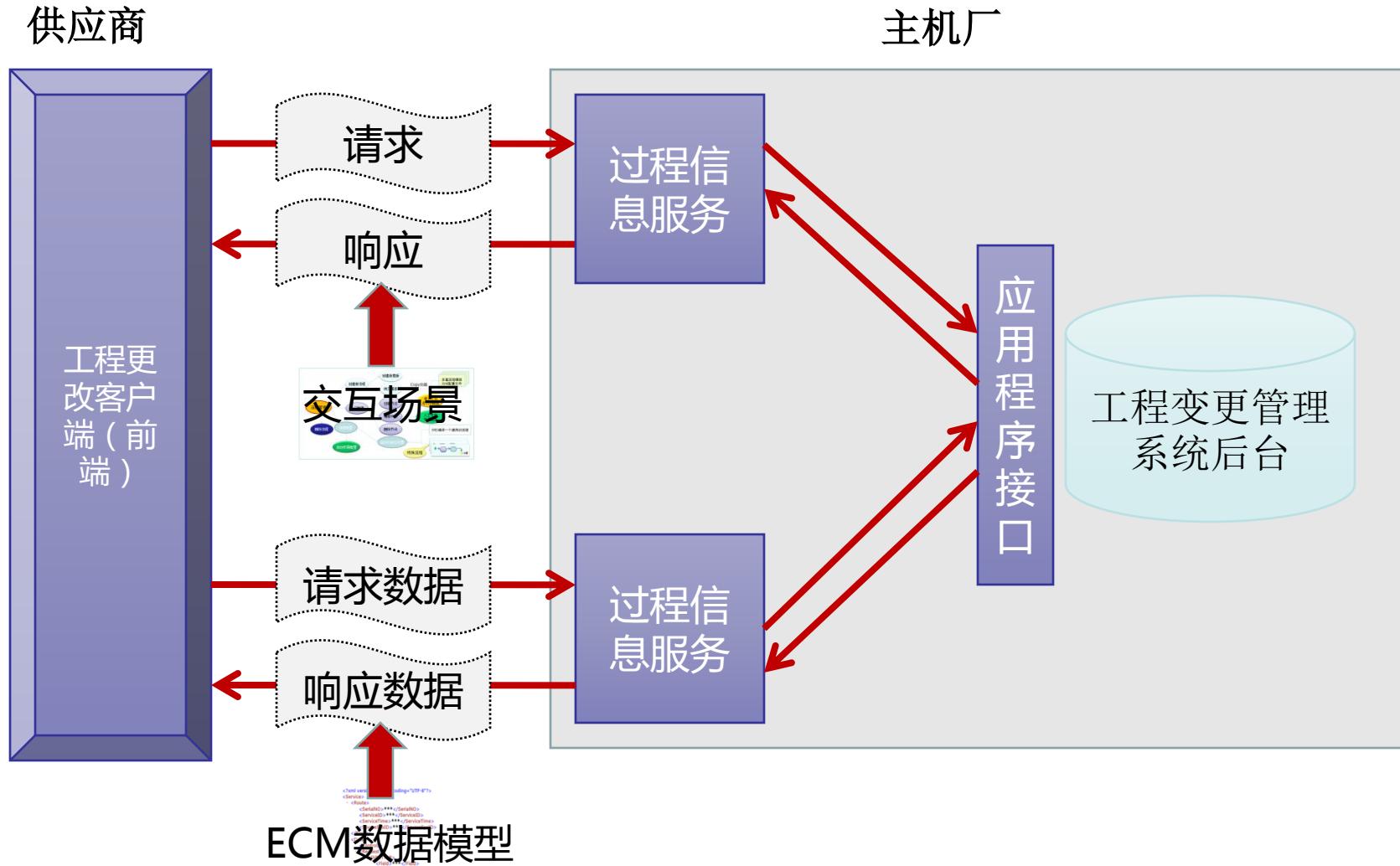
具有跨平台连通流程、传递信息，实现多元化协同的能力

跨企业的端到端协同流程

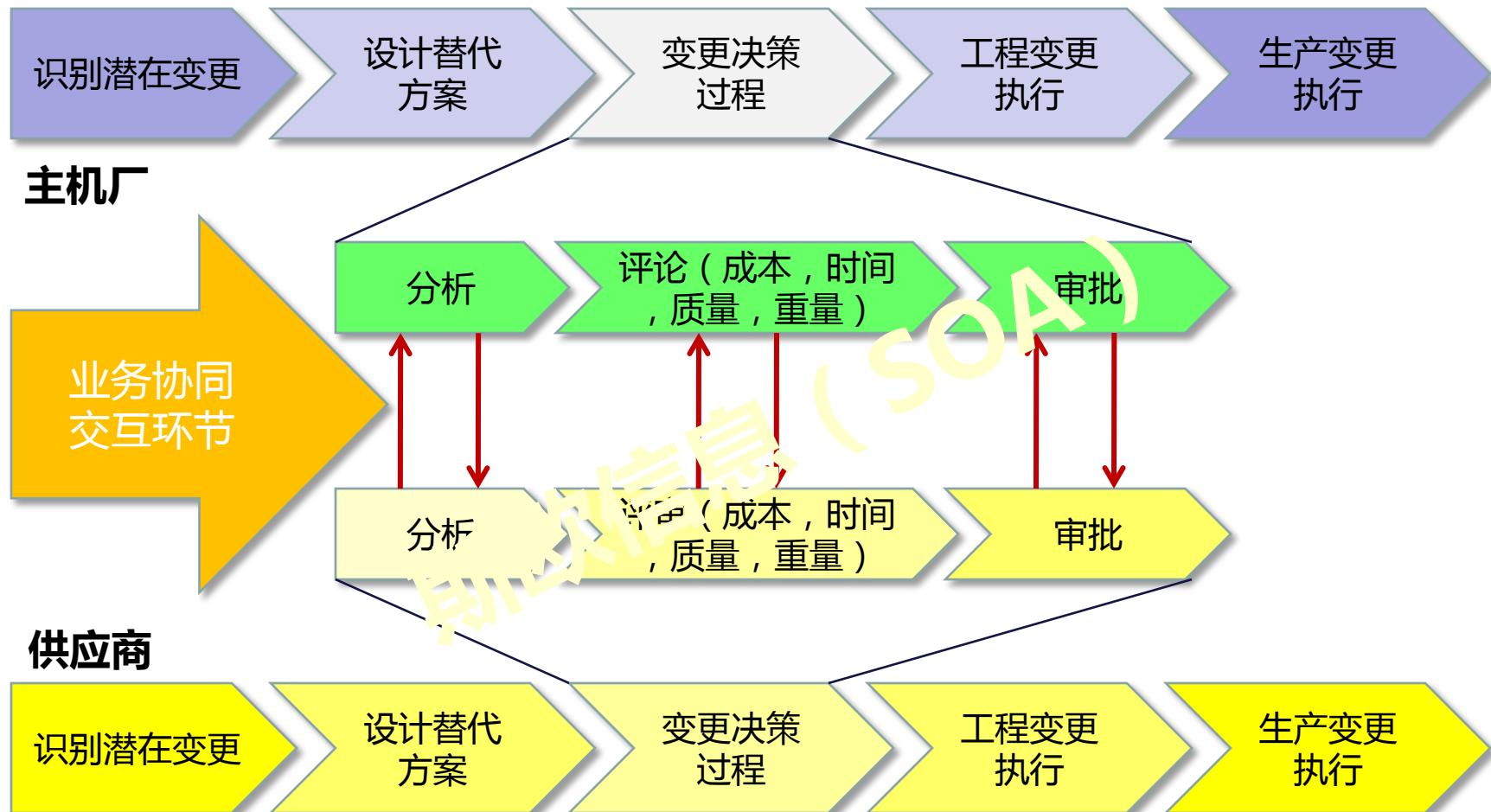


流程跨越产业链各环节，形成端到端的贯通

工程变更协同流程---跨企业协作场景 (VDA4965)

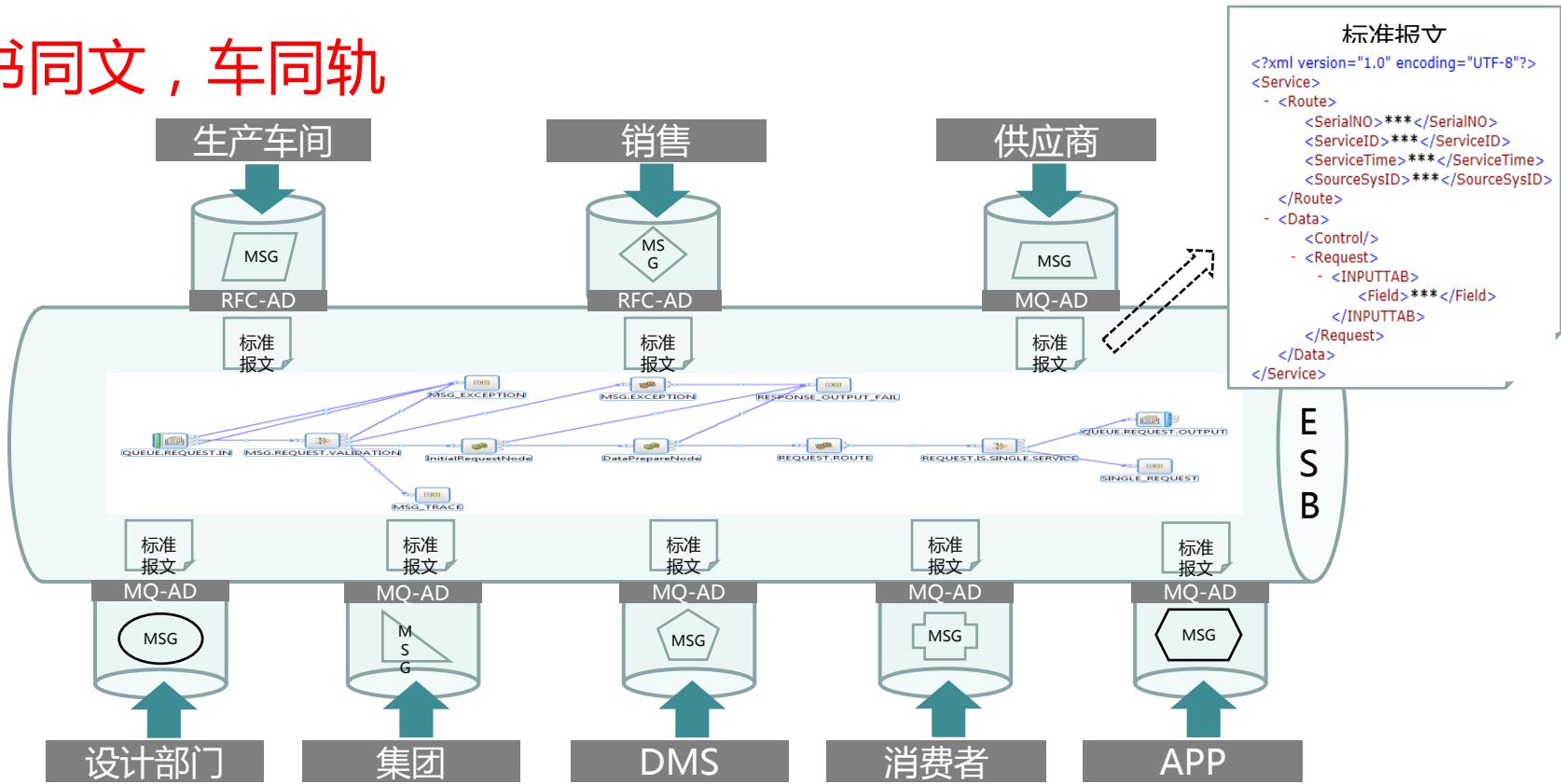


工程变更协同流程---端到端的协同流程模型(VDA4965)



第三层：服务/数据的集成（ESB）

书同文，车同轨



解决异构系统之间的连通性问题及数据交换问题、生产设备实时数据的采集问题

导航

什么是工业4.0

工业4.0与SOA

工业4.0的实现途径

工业4.0案例介绍

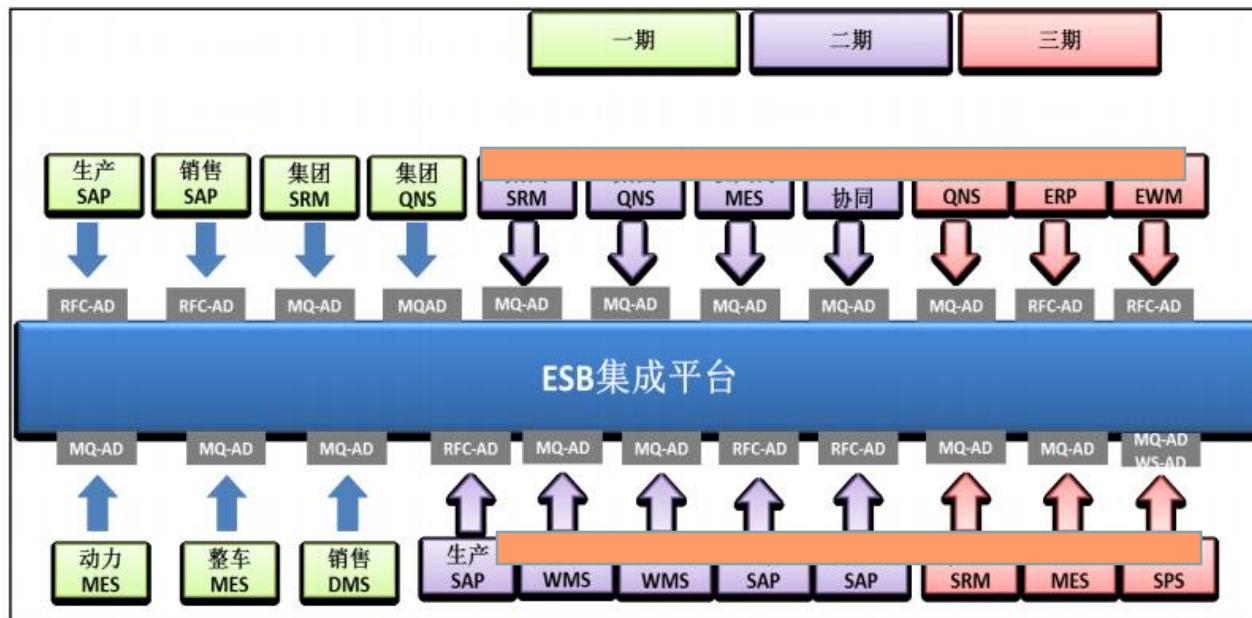
某汽车集团企业CPS网络及三项集成案例

- 该汽车集团IT系统经过20多年的建设，已经实施了ERP，PDM，CRM，HR，MES，WMS，OA等等，加上各个基地的本地化系统，合计60-70个信息化系统，这些单体系统的建设实现了部门信息的共享和协作，但是孤岛现象严重。随着业务的发展，异地协作、跨供应链的企业协作已经成为集团业务发展的一个瓶颈，因此实现工业4.0战略中的三项集成和信息物理网络是当前该汽车集团IT建设规划的一个重点，连接一切、集成一切是该企业IT实现的一个战略目标。

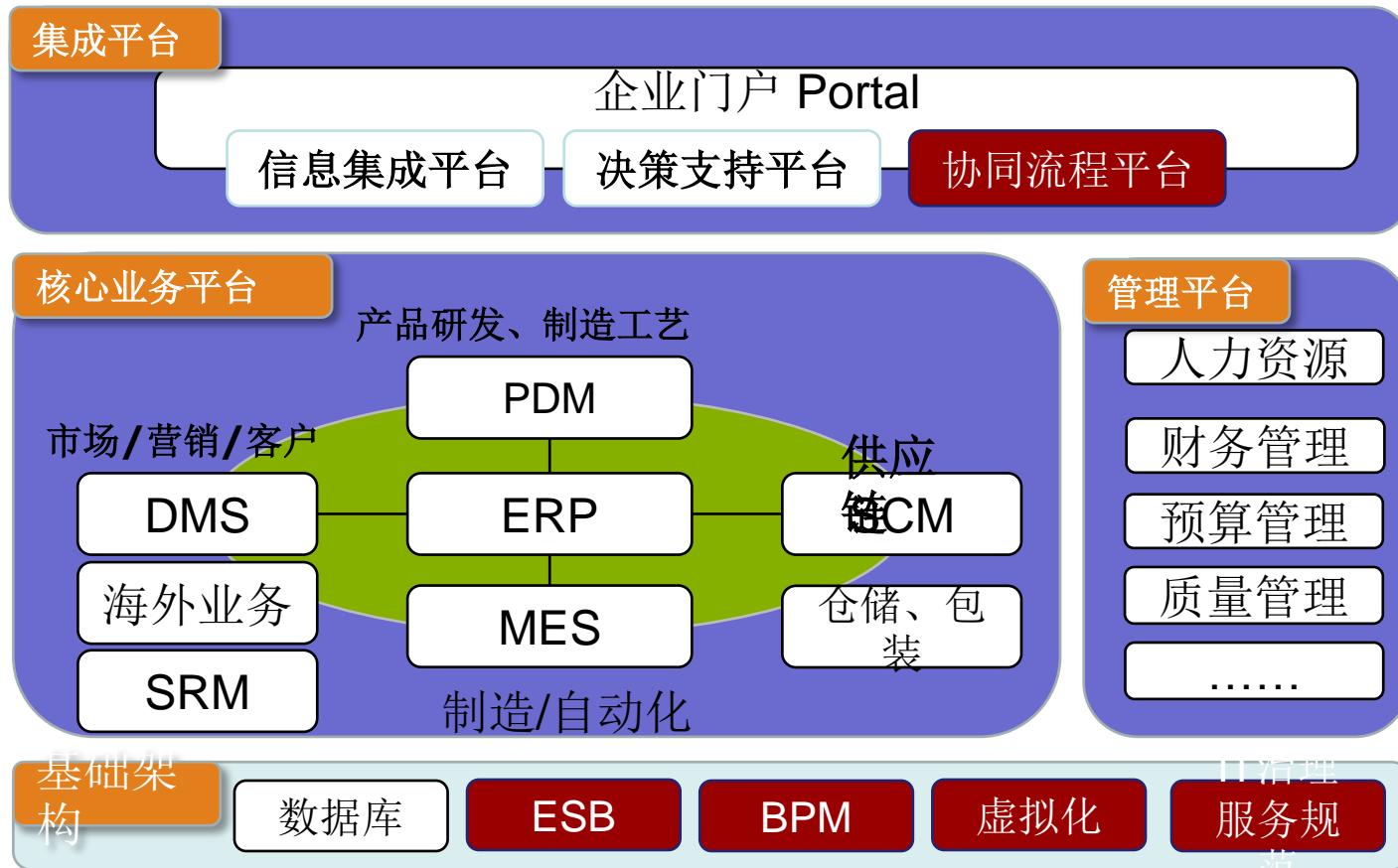


某汽车集团CPS网络及三项集成案例：

- 生产 SAP、销售 SAP、SRM、动力 MES、DMS、集团 QNS、整车 QNS 应用系统等接入总线平台。统一的监控管理平台已经建设完成，可以全面监控管理系统之间的交互情况。

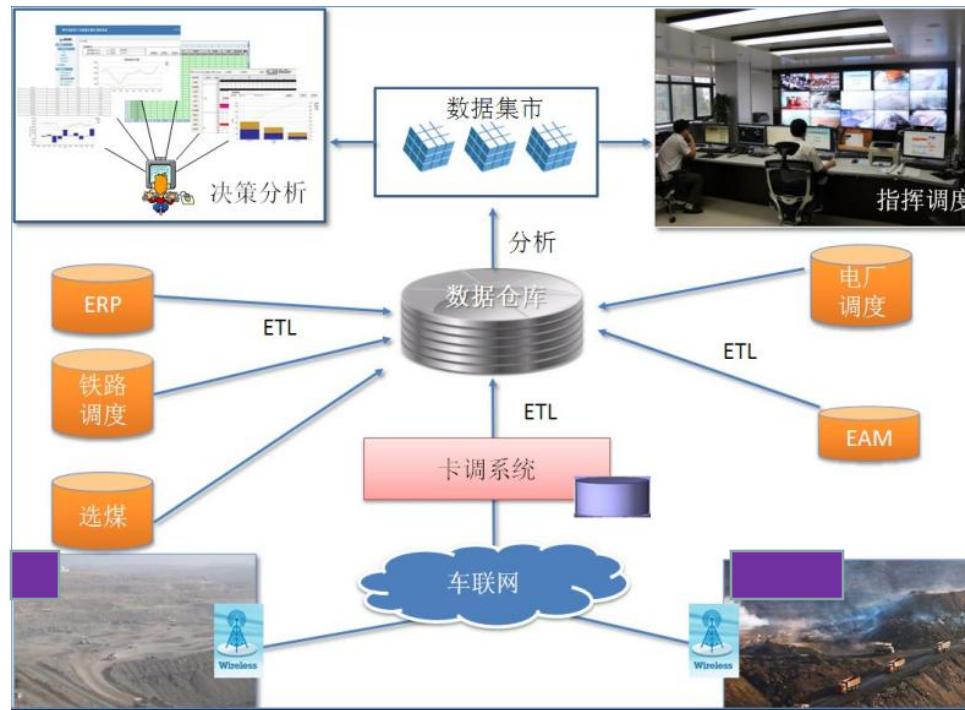


某汽车集团三项集成未来规划



某大型能源公司CPS网络及大数据分析

- 集成并实时采集各个业务系统的生产过程数据，实时汇总分析，形成各项KPI指标及分析报表。该项目中实现了车联网与信息管理网络的集成整合，实现了大数据分析。



某大型能源公司CPS网络及大数据分析

The screenshot displays a complex web-based information system for a large energy company. At the top, there is a navigation bar with links such as '首页' (Home), '调度动态' (Scheduling Dynamics), '会议纪要' (Meeting Minutes), '运行记录' (Operation Records), '安全调度' (Safety Scheduling), '文件流转' (Document Flow), '制度制定' (Regulation Formulation), and '制度管理' (Regulation Management). A red circle highlights the login area, which shows a user input field with '用户名: superadmin' and a password field with '密码: *****'. A speech bubble next to it says '用工号登录即可!' (Log in with your staff number!).

In the center, there is a news feed section with several news items. One item is highlighted with a yellow box and a red circle, containing text about the company's internationalization and its role in the Belt and Road Initiative.

On the left side, there is a link to another system titled '可进入其它单位的报表系统' (Can enter other units' reporting system), which is also circled in red.

On the right side, there is a link to another system titled '可进入其它单位的门户首页' (Can enter other units' portal homepage), which is also circled in red.

某大型能源公司CPS网络及大数据分析



斯欧信息——SOA信息整合专家

某汽车零部件企业智能工厂案例介绍

SON 斯欧
DYNAMIC ADAPTING



斯欧信息——SOA信息整合专家

业务需求背景介绍

- **行业**：关键汽车零部件制造
- **业务性质**：典型的订单需求拉动，满足主机厂的**JIT准时制生产**，与多个主机厂配套，在主机厂给出的相对物料需求计划下，快速响应主机厂的物料需求变化
- 主机厂的需求计划按月、周下发，**精确计划每2小时从生产线拉动，物料配送2小时一次**

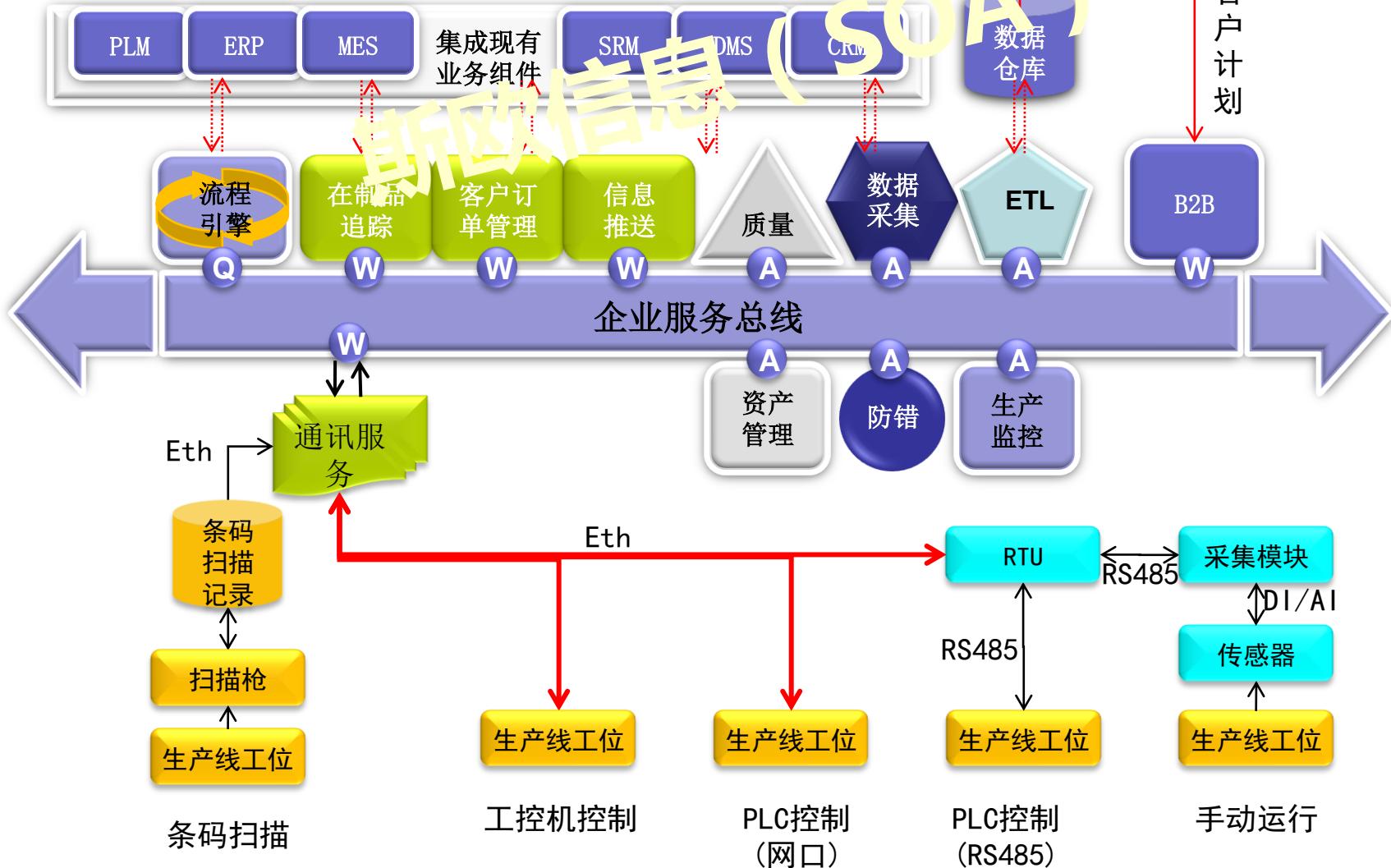
- 为了满足主机厂的JIT生产，管理层需要随时了解生产装配线上的情况，包括停线时间、故障时间、产品合格率、设备综合利用率等，便于计划调度和物料配送
- 需要集成ERP、MES、MEQ、PDM等内部系统及主机厂的实时物料需求计划，及装配生产线自动控制系统
- **实现实时数据分析、产品质量追溯**
- **给管理层提供智能监控仪表板**



大数据
分析

生产跟踪

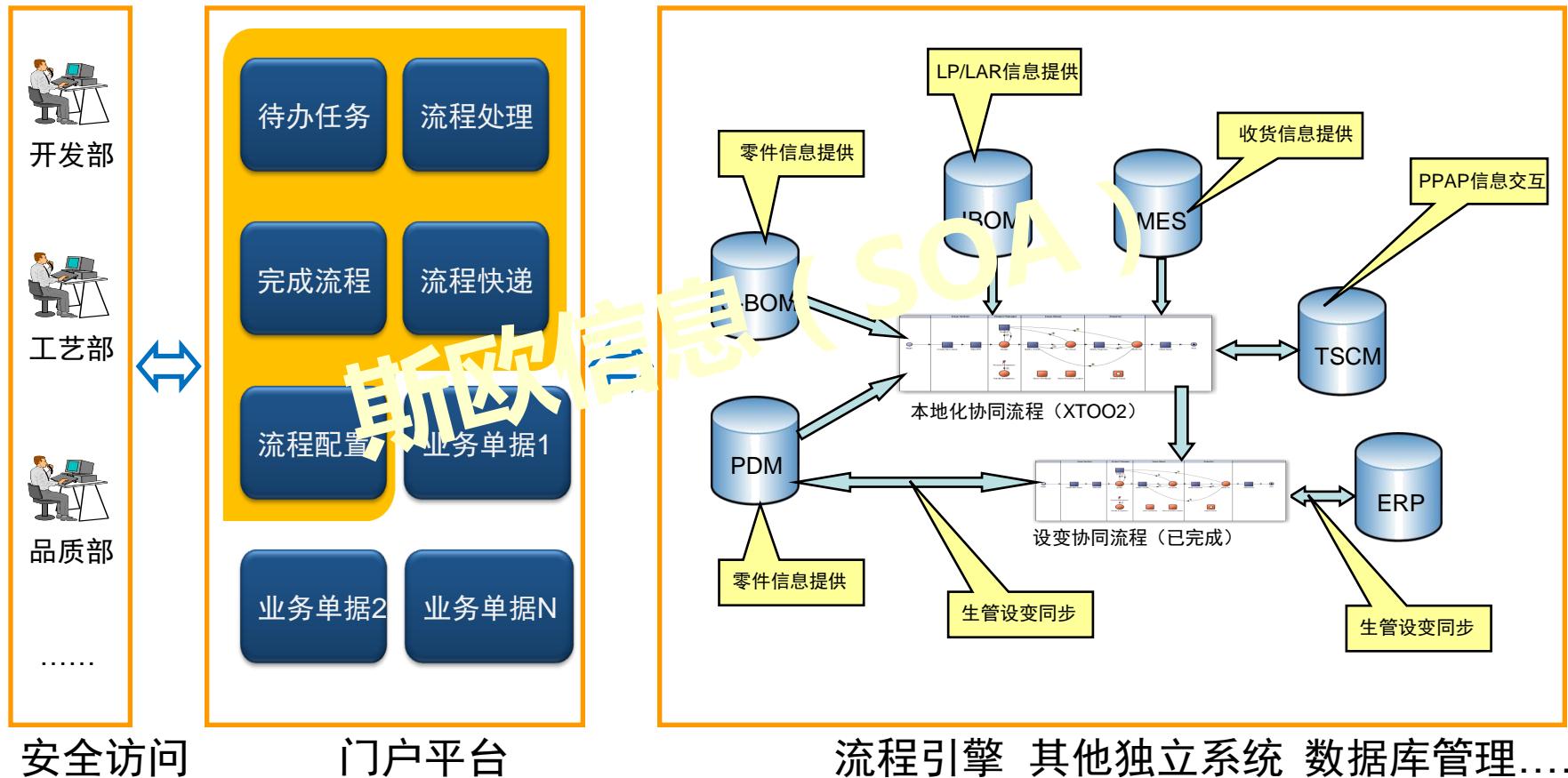
主机厂



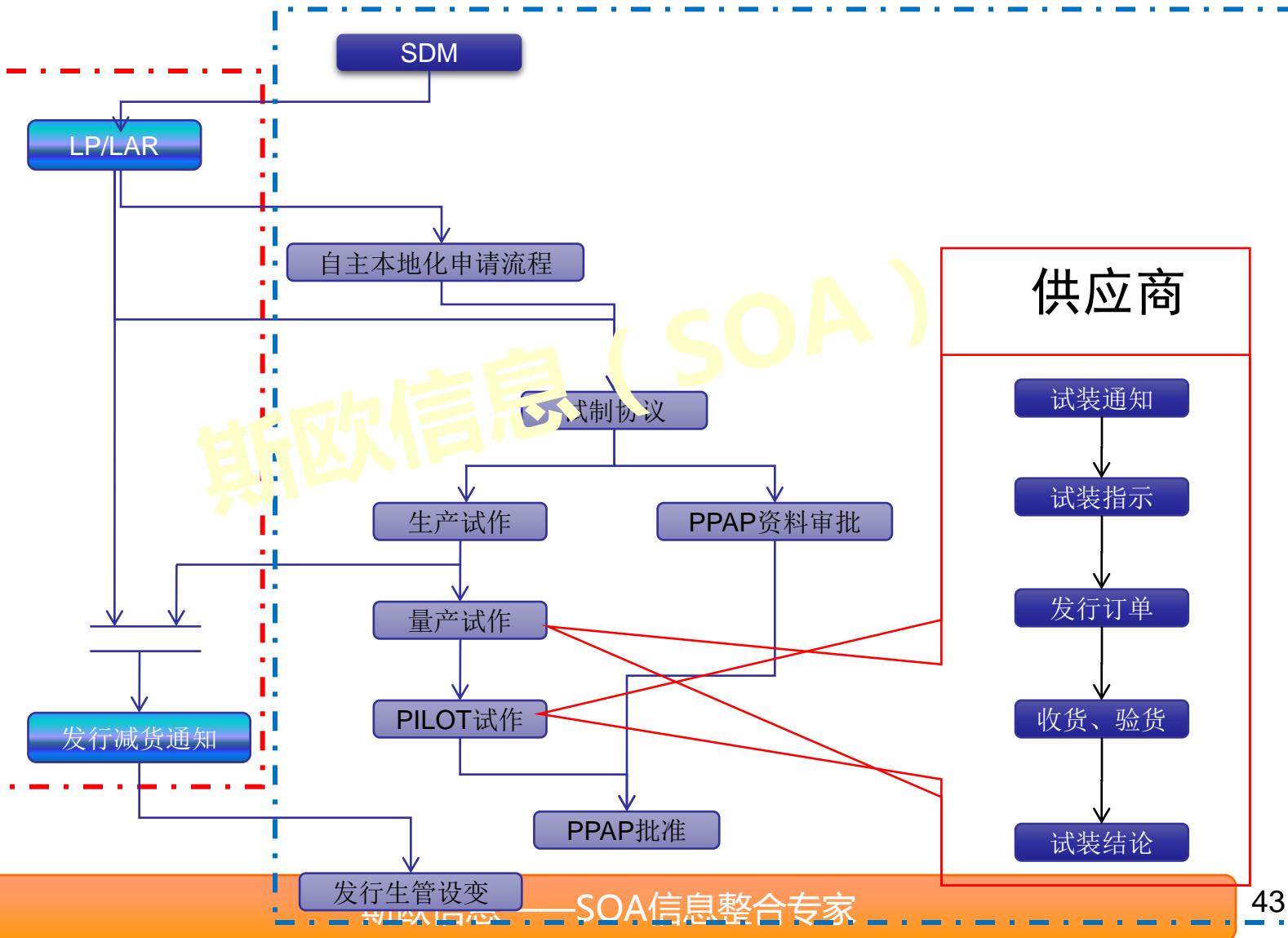
- **业务背景**：典型的汽车生产主机厂，批量生产，以 ERP、PDM、CRM、MES、OA等系统作为主要的业务支撑系统
- **现状**：信息孤岛严重、片段流程，跨部门的协作效率低，数据不一致造成的损失很大
- **集成第一阶段**：2006年开始尝试以SOA架构为基础进行集成整合，首先解决企业内部系统的纵向整合，实现了门户层面的整合和数据层面的整合，解决了信息的统一访问和信息孤岛的问题
- **集成第二阶段**：2008年开始逐步实现跨系统、跨部门的流程整合，参照VDA4965标准实现了“工程变更协同流程”，通过工程变更协同流程的执行打通了PDM、ERP、SCM等系统的协同，实现了端到端的集成
- **集成第三阶段**：2010年，在前面工作成果的基础之上，实现了产品开发协同流程，打通了上游的设计和下游的供应链协同，实现了端到端的跨企业的集成

某合资汽车企业纵向集成架构

通过跨系统的协同流程实现端到端的集成



跨企业的端到端集成业务场景：产品开发协同流程



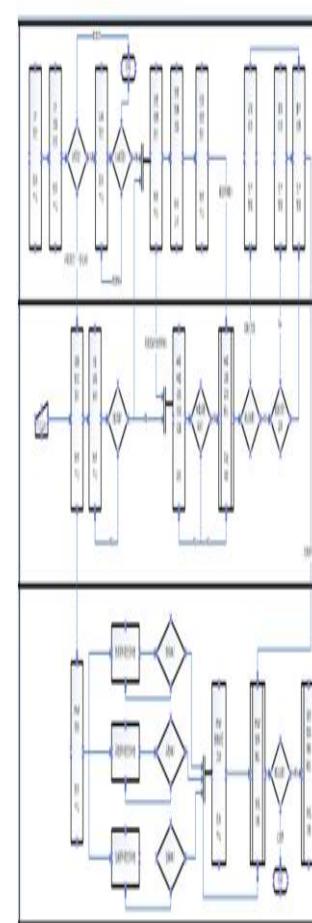
产品开发协同流程特点

- 1) 每个项目通常有成百上千个零件同时开发，且须以每个零件为对象进行开发全过程的控制

这一特点，从系统管理的角度来看，显然不能简单采用常规的项目管理系统的思路来管理，这也是很多项目管理软件系统始终无法在制造业得到有效应用的原因

- 2) 每个零件从开发到批量生产，将和很多部门以及开发商和供应商的大量业务人员发生业务关系

这一特点告诉我们，制造业产品开发的管理对象众多，每个对象的作业状态都有可能影响最终产品的如期投产，所以，能支持对象作业状态管理的流程技术手段十分必要



设计方

制造方

供应商

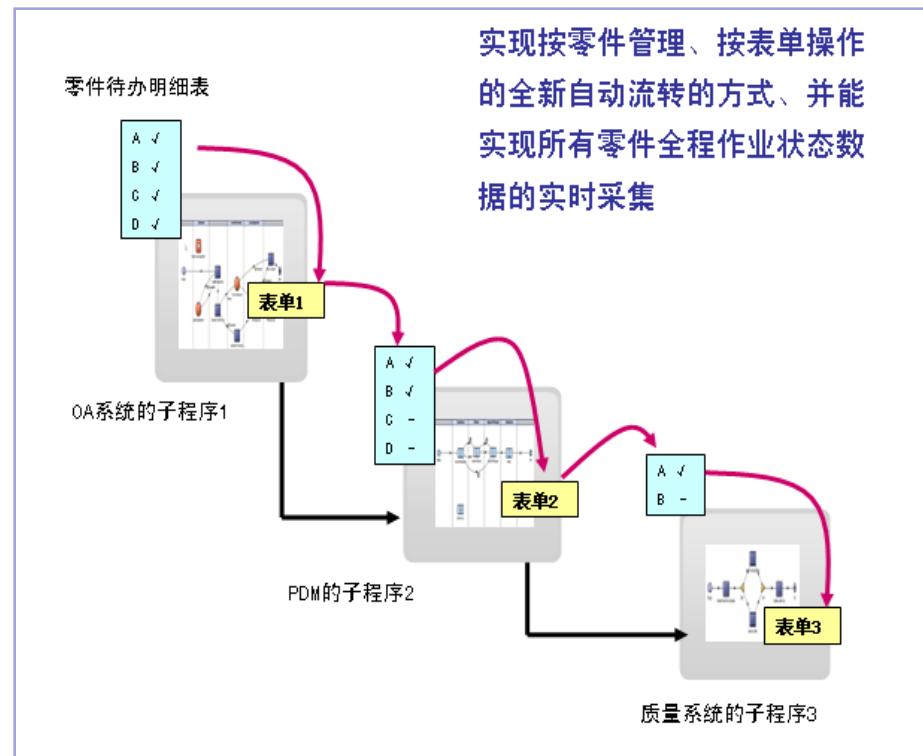
零部件开发协同流程特点

- 3) 一般说来，开发周期长、控制节点多

这一特点则提醒我们，如没有有效的过程监控手段，很难保证不会发生过程已经失控、但仍无人知晓的现象

- 4) 存在很多并行作业环节，且这些作业环节之间存在严格的业务逻辑关系

这一特点则决定了协同流程系统必须能实现多个子流程之间的逻辑控制，并还必须同时保证每个子流程在进行常规操作时的独立性



端到端流程集成效果





谢谢！

斯欧信息——SOA信息整合专家