

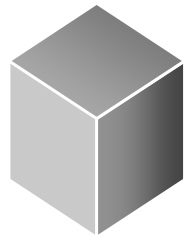
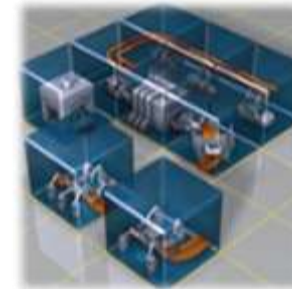
**SIEMENS**



西门子数字化工厂集团

# Digital Enterprise Solution Overview

# 工业4.0之路



- 1<sup>st</sup> step: Digital Enterprise
- **Digital Twin**
  - **Intelligent Models**
  - **Integrated Systems**

2<sup>nd</sup> step: Industry 4.0  
**Next level of flexibility  
 within production  
 based on mfg cyber-  
 physical systems (CPS)**

2015

2030

## 4.0工厂需要达到的目标

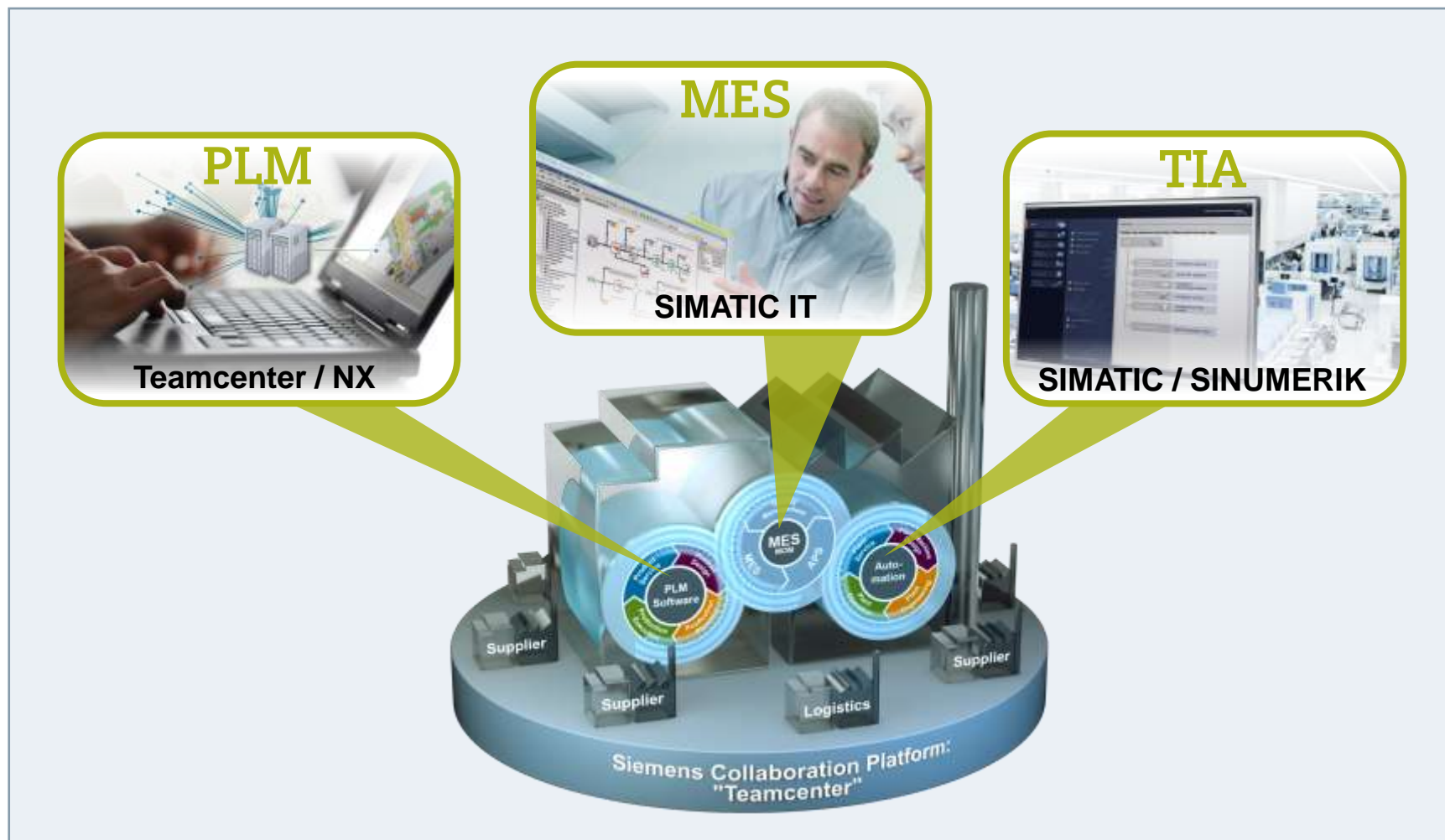


# 工业4.0 影响工业价值链的各个方面，西门子关注于选定的领域



西门子数字化工厂集团和过程工业与驱动集团的产品组合所覆盖的领域

# 西门子“数字化企业”软件套件 - 西门子对工业4.0需求的答案



# 西门子数字化企业产品组合

## 电子行业PLM 软件组合

- 数字样机&性能分析（受力分析、温度、流场、震动、机构运动、包装跌落分析等）
- PCB设计管理
- BOM及配套更改管理
- 器件管理
- 软件管理
- 法规管理
- 产品成本分析
- 产品组装规划 & 质量规划, 制造仿真
- 贴片工艺规划
- 工厂布局规划
- 供应商管理

## MES软件组合

- APS
- 质量控制和管理
- 制造执行
  - 生产过程管理
  - 在制品物流管理
  - 现场设备维护
- KPI分析

## 全集成自动化

- PLC控制器
- 分布式 I/O
- 传感器
- SCADA / HMI
- RFID
- 驱动系统
- 工业通讯
- 信息安全

虚拟世界

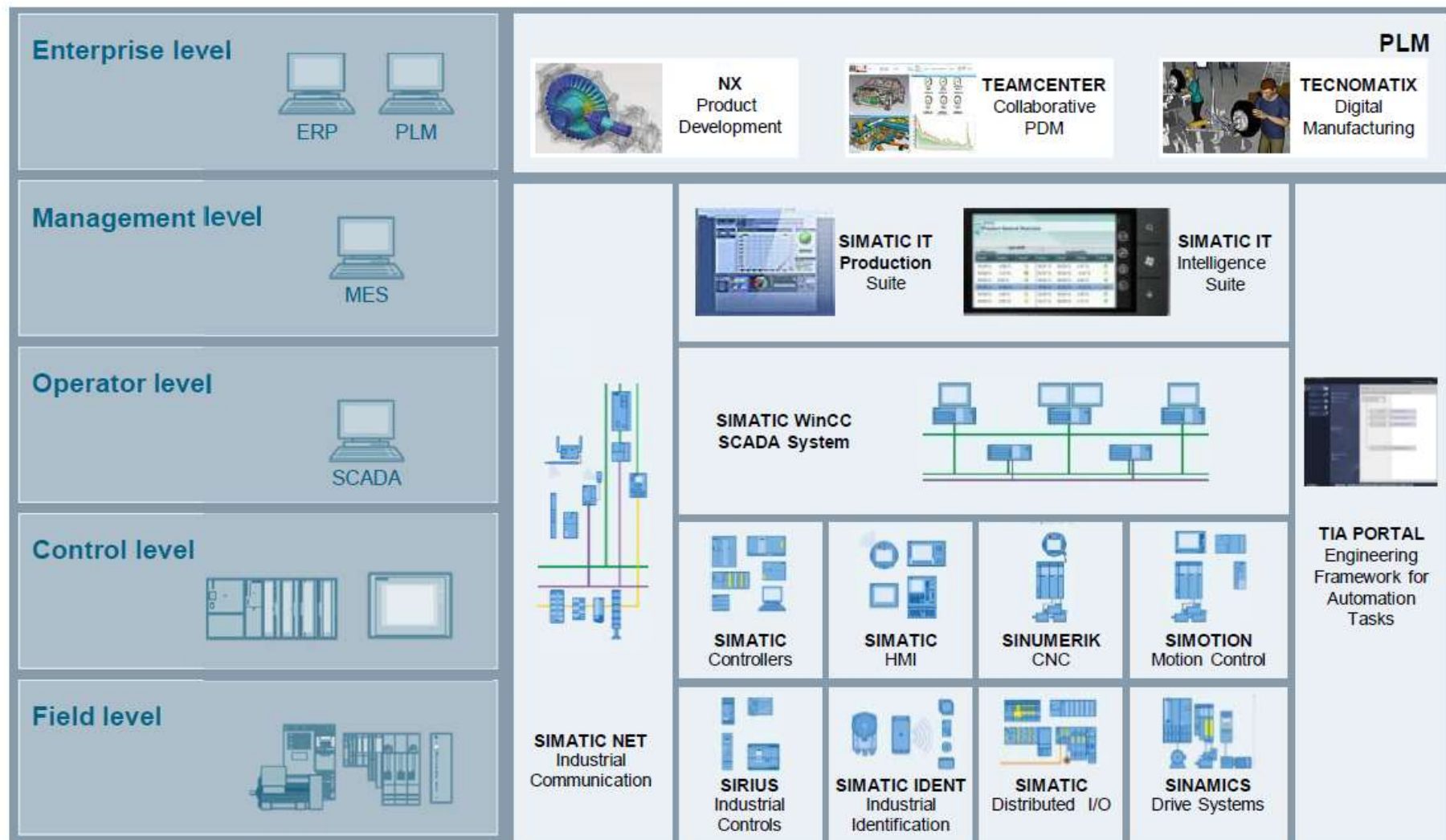
物理世界

Supplier  
Logistics  
Siemens Collaboration Platform  
"Teamcenter"

# 西门子Amberg工厂 — 数字化企业的典范

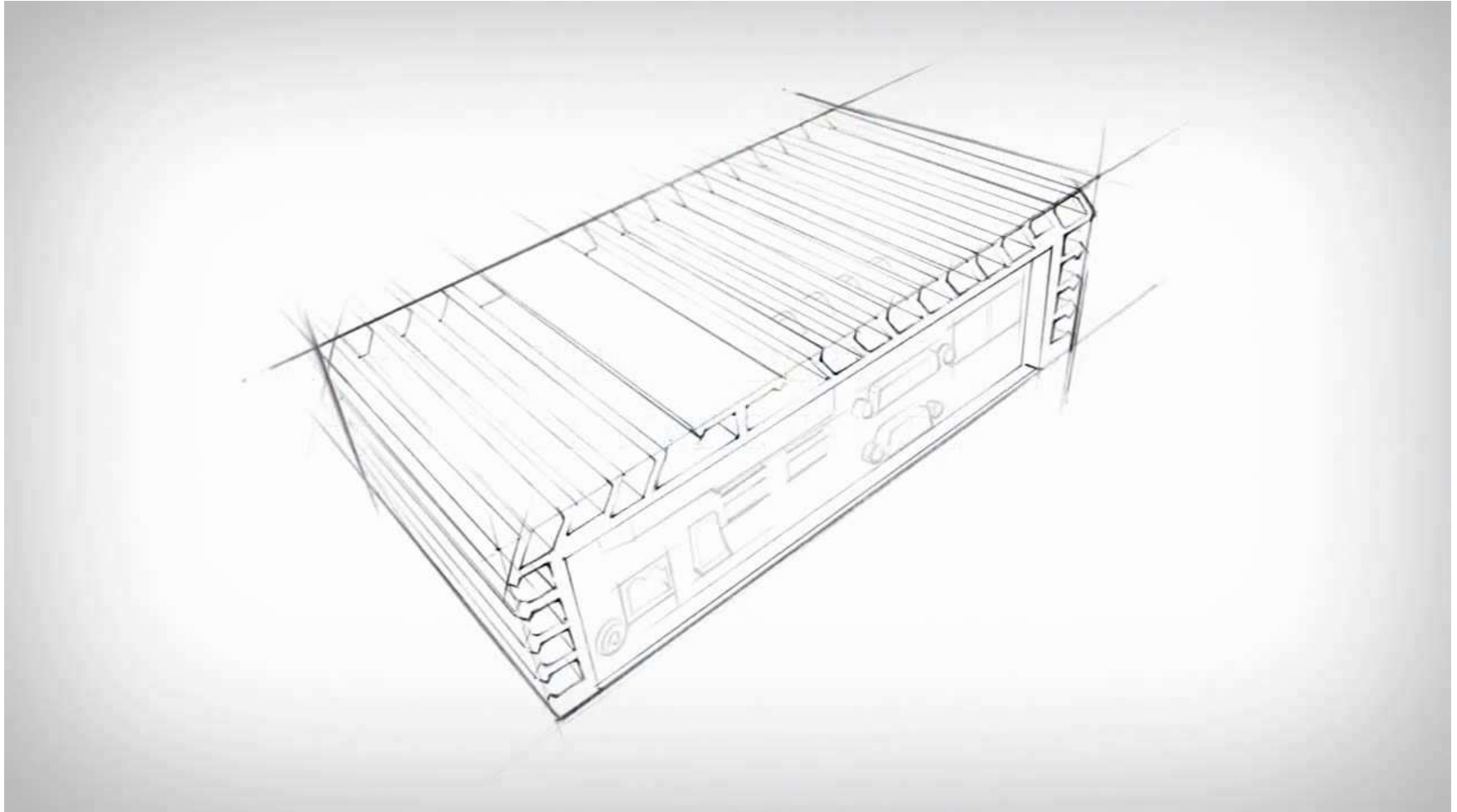


# 数字化企业系统构架

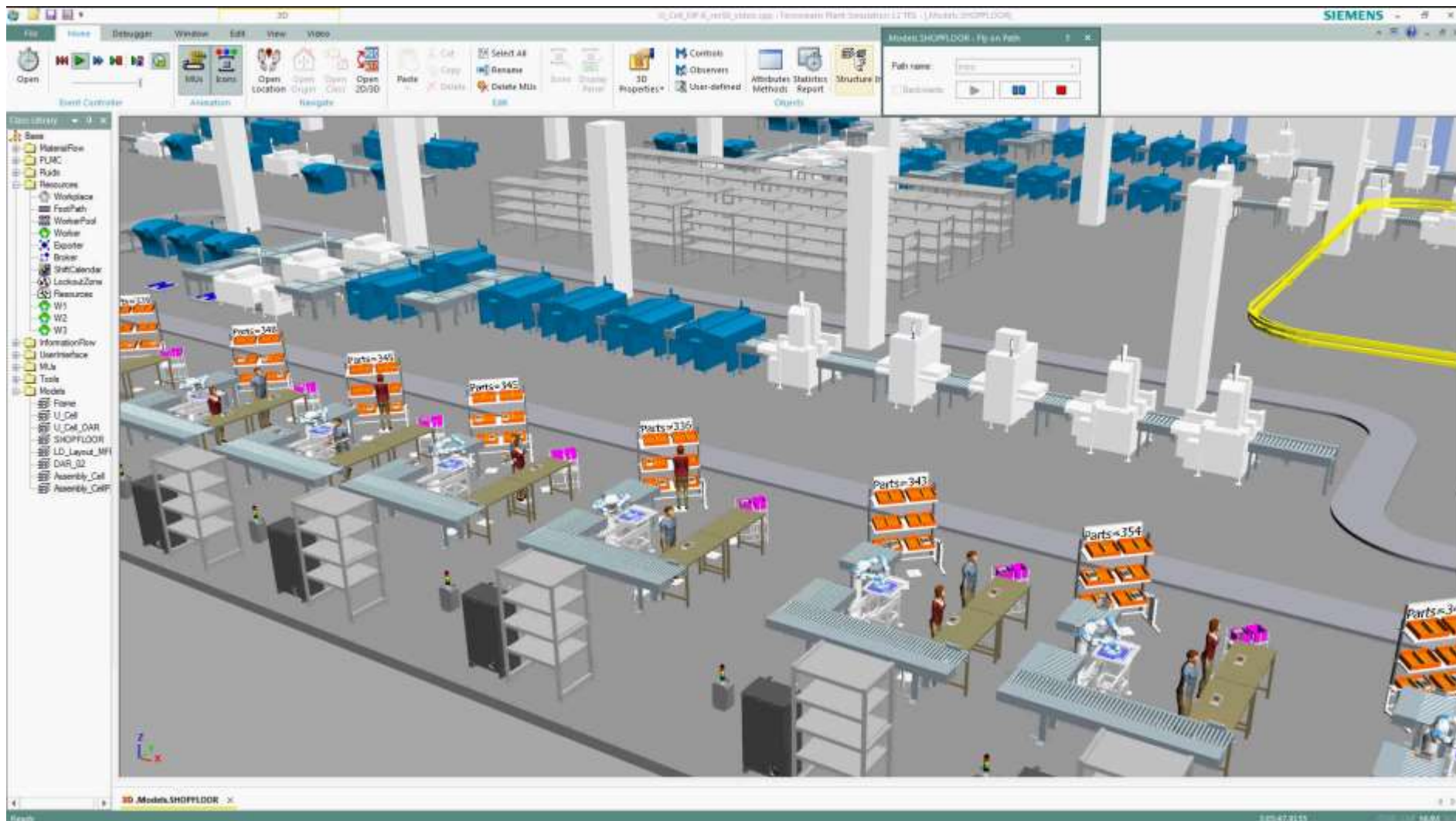




# Digital Twin - 数字化产品

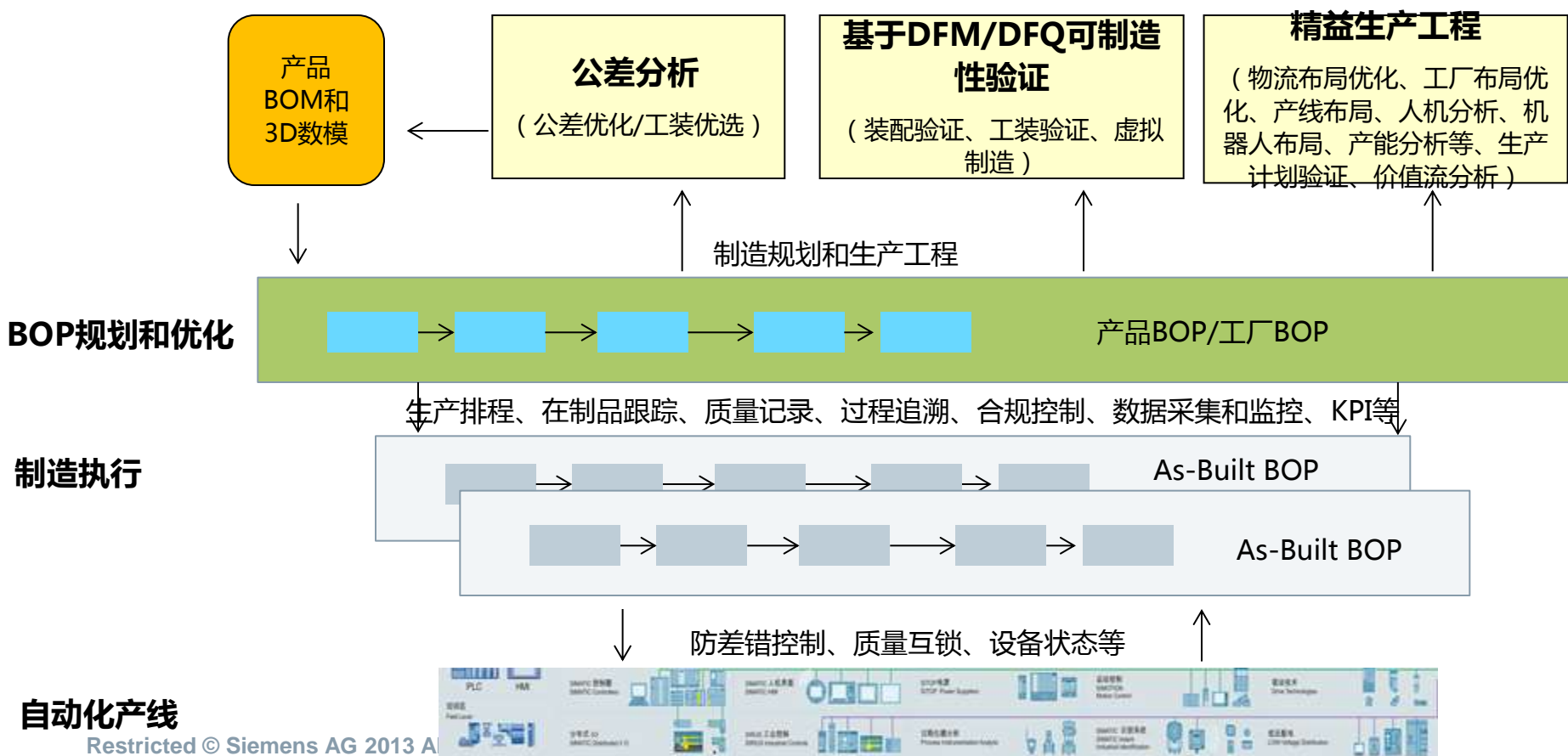


# Digital Twin - 虚拟工厂



# Intelligent Models-BOP模型

- 描述产品装配顺序，每个工位的所需的实际物料、辅料、设备、工具、人员、时间、物流流向、作业方法、作业指导、尺寸策略、制造需求、质量控制策略、防差错手段、价值流等等，是数字化企业的核心数据。
- BOP数据传递给车间MES和ERP，指导生产严格按工艺和质量要求执行，并且每个物理产品将产生一个实际制造的BOP信息（As - Built BOP），用于记录和跟踪产品制造相关的所有信息，如生产批次、质量缺陷、维修等；
- BOP的质量控制数据通过MES传递给自动化设备，实现生产过程的防差错、质量互锁等。

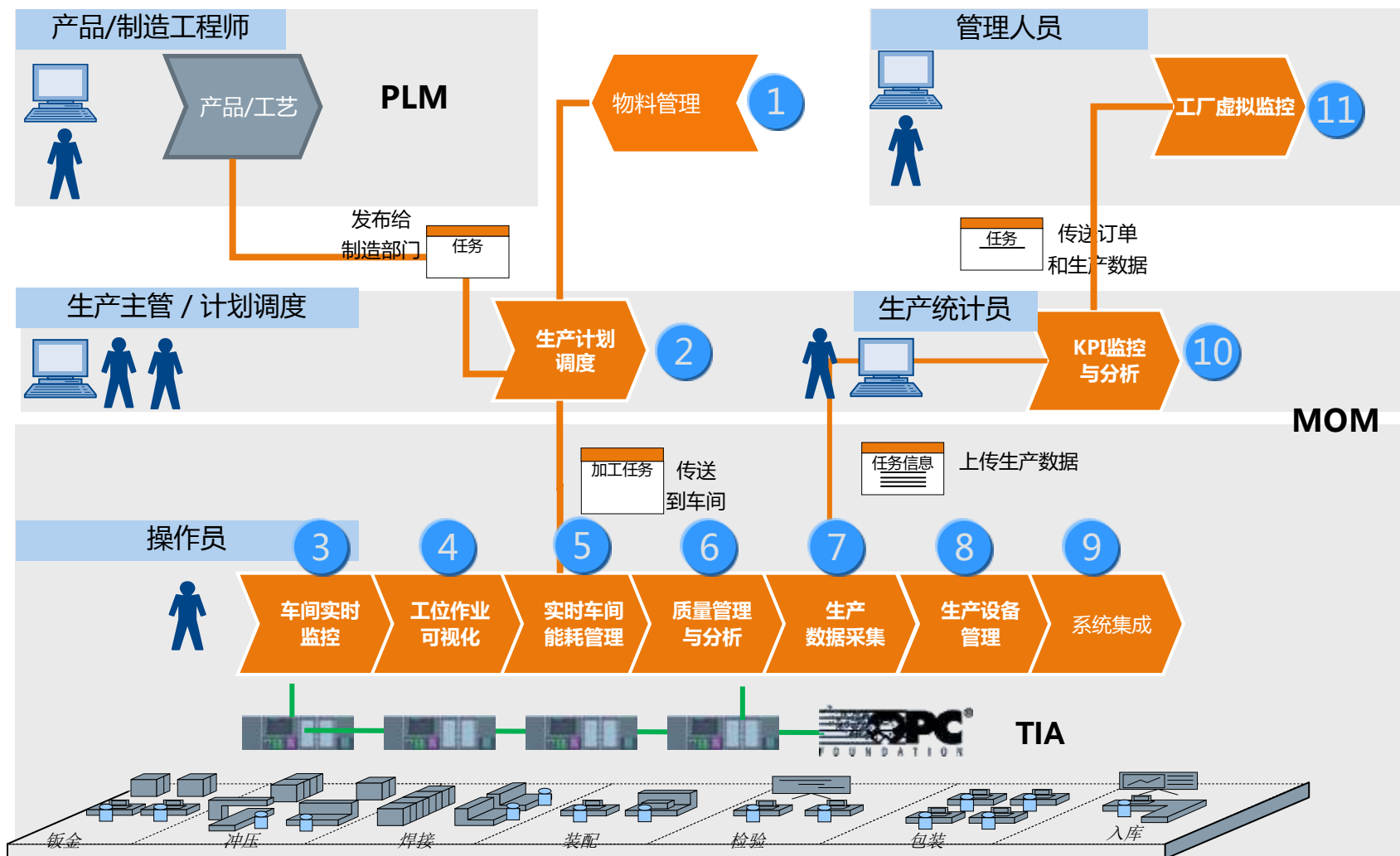


# 实现全数字化生命周期管理





## 制造运营管理

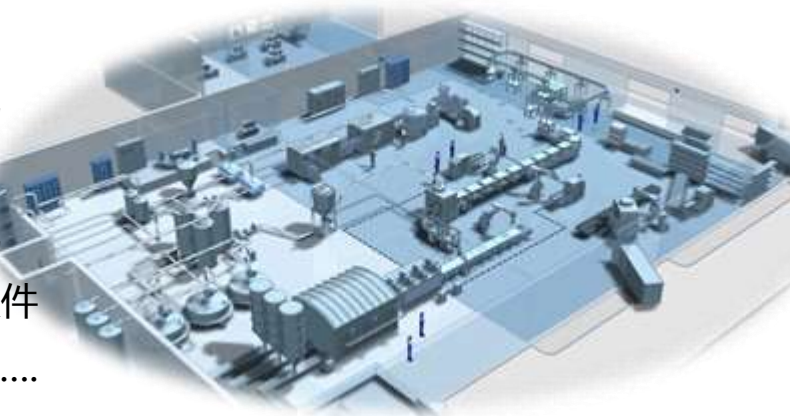


# 全集成自动化（TIA）：实现生产过程自动化和透明化工厂

- 实现从原料进厂到产品出厂的生产过程自动化,实现灵活生产，快速响应市场；
- 集成工厂自动化系统与MES和QMS系统，使生产过程高度透明化，并有效进行商业决策；
- 监控整个生产过程，提升生产质量；

## 西门子控制系统

- 过程控制系统
- PLC
- 驱动系统
- 人机界面
- 工业通讯
- 自动化软件
- ....



## 自动化加工设备

- 机器人



## 西门子传感器

- RFID
- 条码技术
- 视觉识别
- 压力传感器
- 温度传感器
- ...



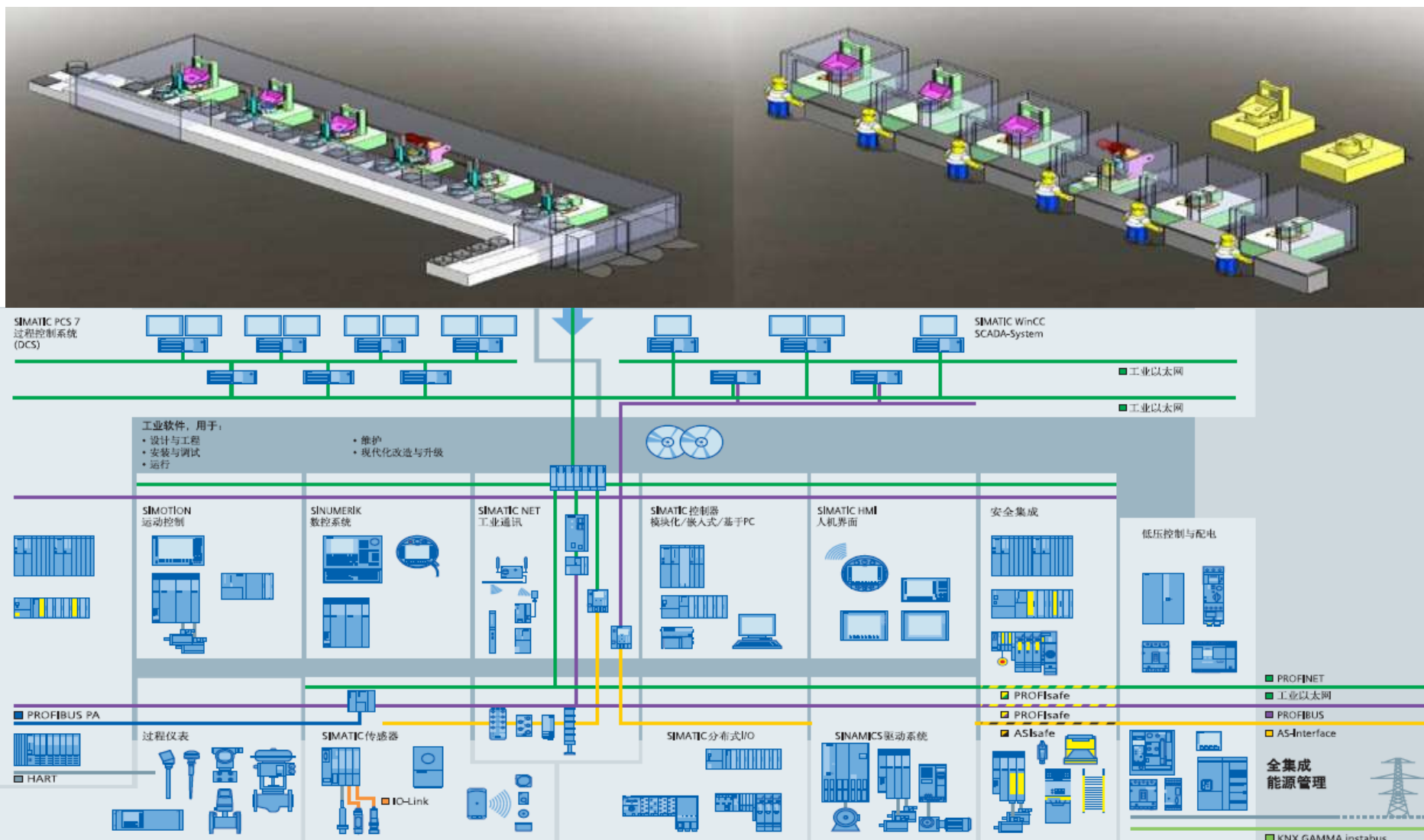
## 自动化运输设备

- 流水线，
- 自动导引小车

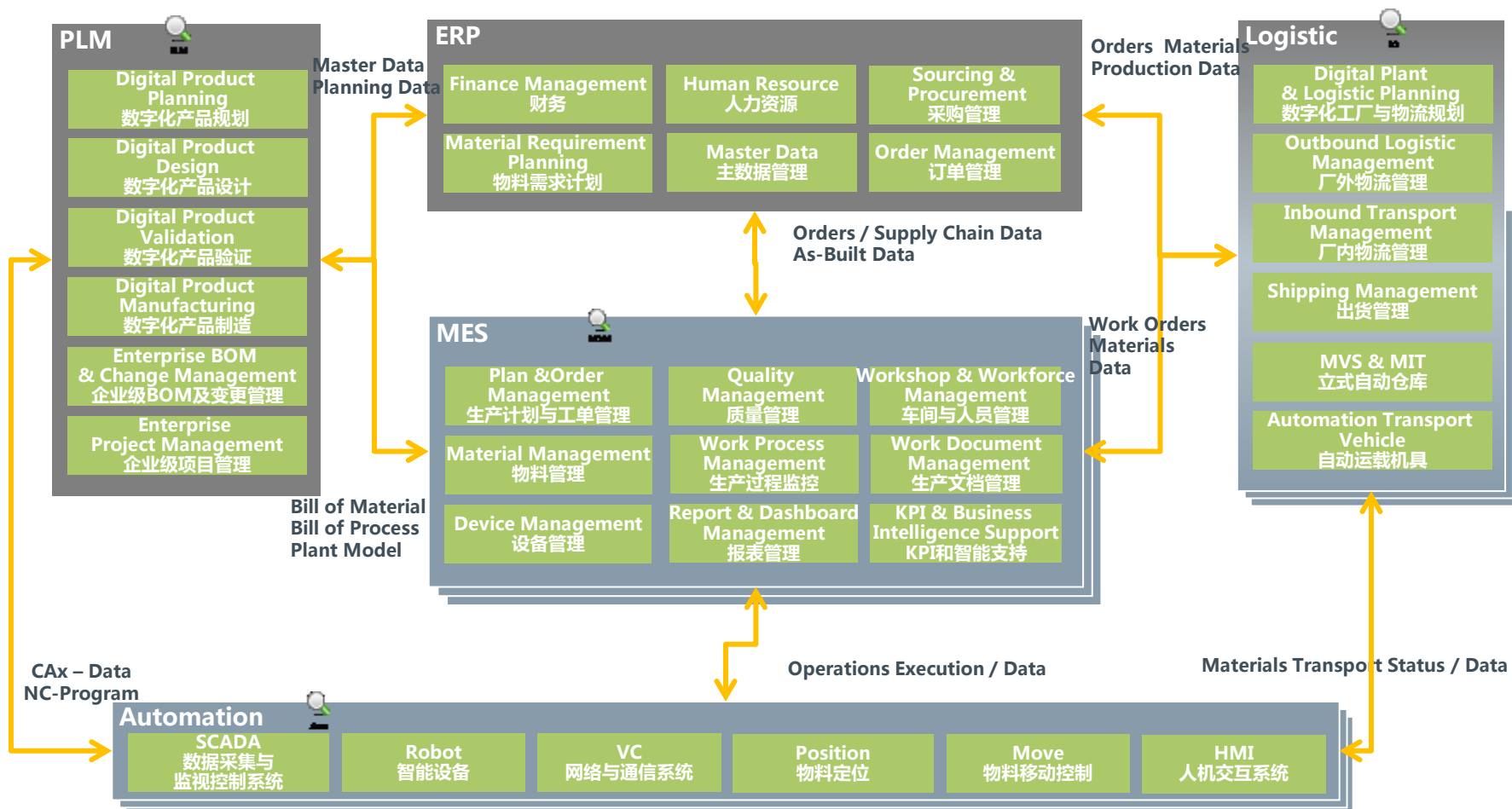




## 集成工业通讯网络 ( PROFIBUS/PROFINET)



# 系统无缝集成-实现数字化企业的核心基础



# 数字化企业核心 - 融合虚拟世界和物理世界

## PLM – 虚拟产品开发

### 数字化产品设计和数字化制造



数字样机设计

CAE分析

Speed to market

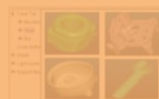
虚拟世界 - 加速产品上市

CMM测量

机器人仿真



人机分析



夹具设计



模具制造



装配工艺设计



工厂规划

## MOM – 物理产品制造

### 制造运营管理

Visibility to your  
Range of Options  
透明化工厂

全集成自动化

整合产品生命周期和生产生命周期

闭环质量 - 控制

# 西门子在德国的数字化企业 - EWA



## EWA 到2015年的愿景和战略

### 愿景

- 为客户提交完美的产品

### 战略

- 质量第一
- 最高的交付性能
- 创新、持续改进、文化

### 客户主营业务

- 工业自动化电子器件和产品
- 低压控制和配电设备
- SIMATIC控制器
- SIMATIC HMI
- 分布式SIMATIC I/O等多个产品类别

### 业务挑战

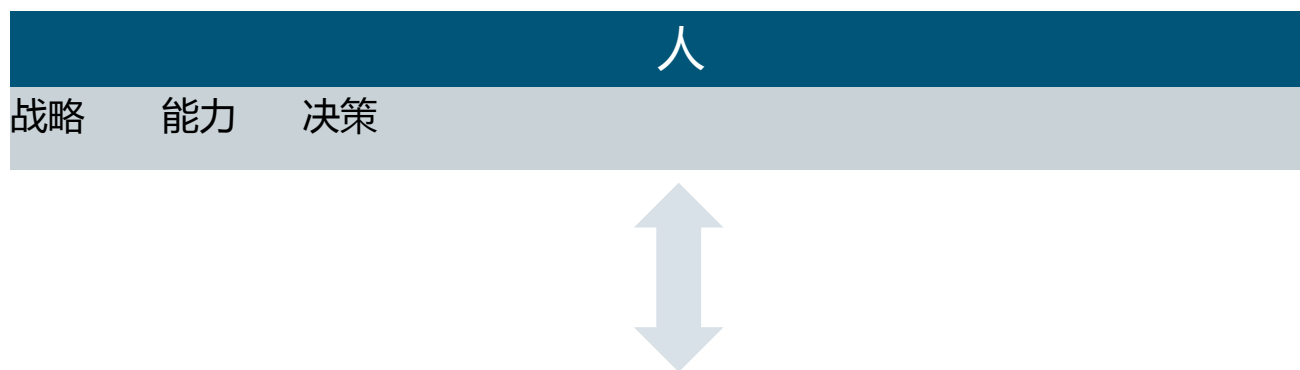
- 产品数量众多，并有许多针对特定客户的类型
- 成本和上市时间压力日益沉重
- 制造部门分布于全球各地

### 解决方案

- Teamcenter
- Tecnomatix
- NX
- SIMATIC IT
- TIA(西门子全集成自动化)
- SAP

## EWA 应对市场的相应

数字化企业平台是SEWC实现“尽善尽美为客户”的核心要素



### 数字化企业平台

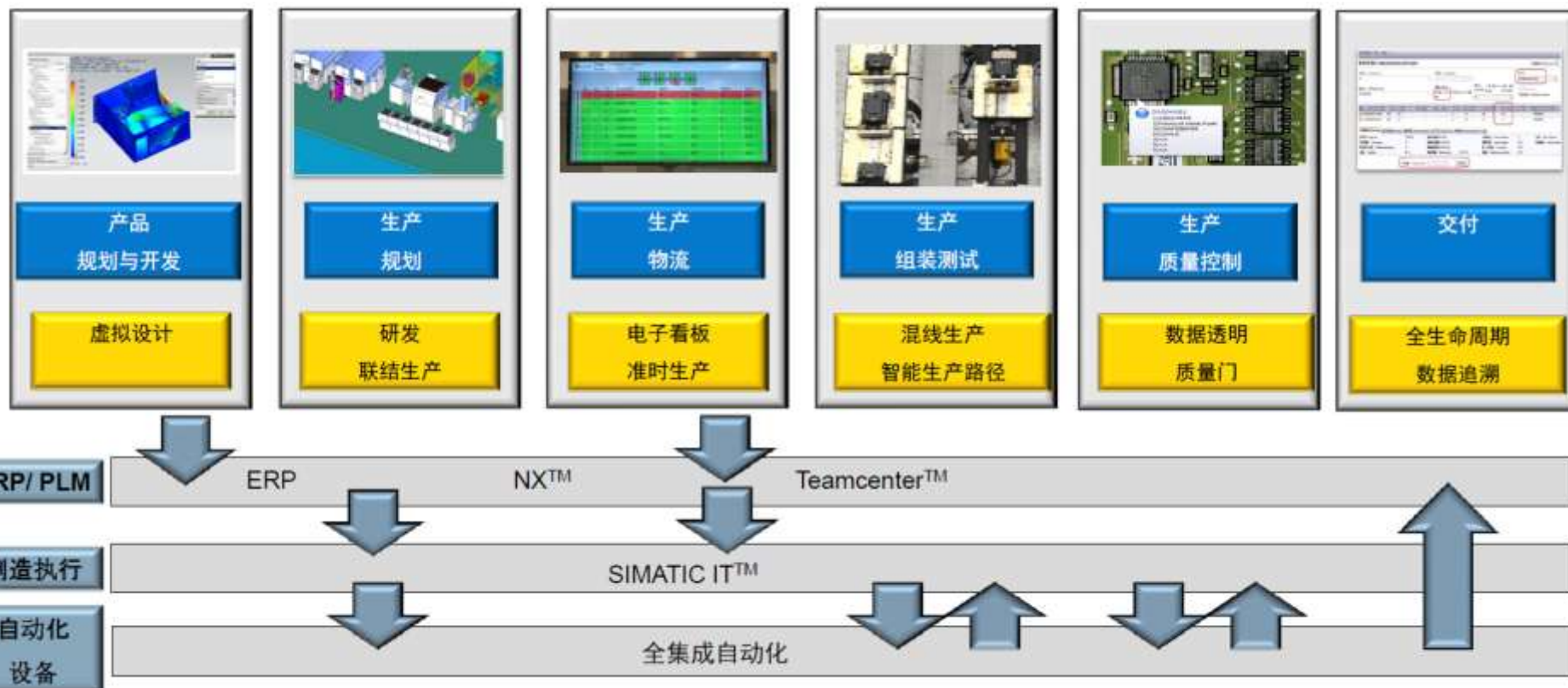
#### 现实工厂

产品流  
物料流  
生产

#### 虚拟工厂

产品流  
物料流  
生产

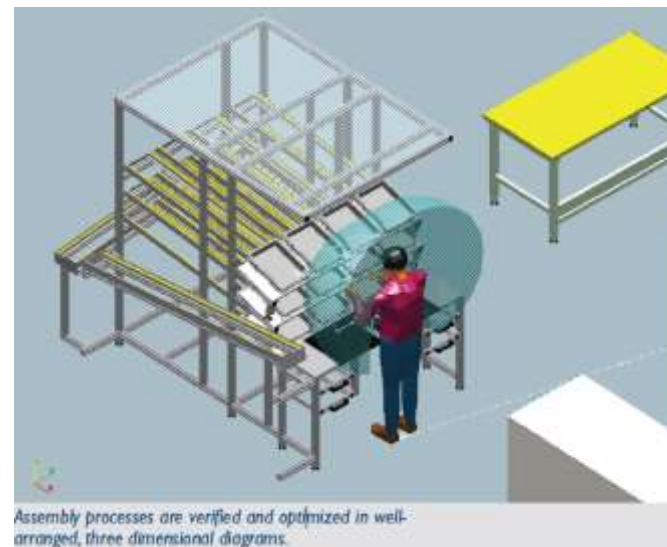
# 数据流驱动价值流



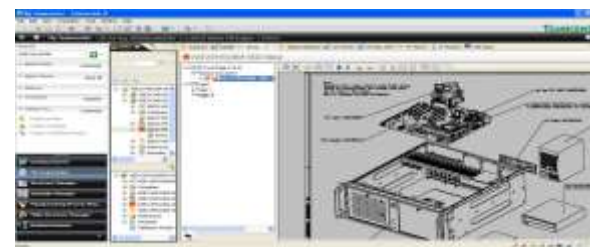


## EWA虚拟制造技术应用

- 装配规划解决方案作为所有制造规划人员的**标准工具**。
- 借助Tecnomatix中的装配规划和验证功能，评估**制造方法**，计算**生产成本**，调度各类资源，并且检查**资源利用率**；
- 成本分析以及对不同的**生产方案进行的比较分析**，作为选择制造地点的依据；
- 最终的规划成果通过**详细的仿真加以确认和验证**。解决方案的功能覆盖从**装配评估**，到**拆卸评估和人体工程学检查**。
- 大幅度减少进行产品变型的制造规划所需的工作量；
- 以更高的效率处理日益增长的工作负载；
- 对管理层的决策至关重要，而且有助于员工理解生产流程的变更；

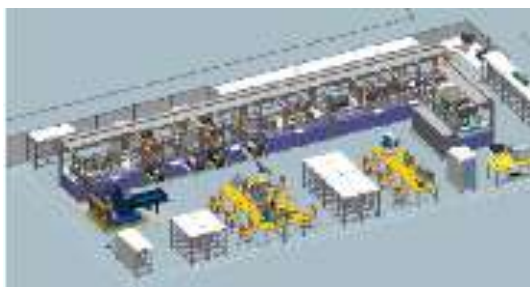


人机作业和工位优化分析



## EWA工厂设计和物流规划应用

- 工厂的概念是用Tecnomatix仿真模型来开发的。借助内部仿真模型，对**物料仓库进行优化**。通过创建缓冲区，对工厂的性能进行优化，并因此发现了几处瓶颈。**消除了这些瓶颈后**，整个工厂的**物流实现了平衡**。下一步是为每天制造50,000部设备的产能建立一套物流系统，以生产1500种变型。这项工作包括对运营和生产计划进行验证。
- 三维的制造布局提供了工厂的概览图；
- 有了Tecnomatix，Amberg工厂厂制造规划人员就成为了数字化工厂的潮流领导者。



断路器车间布局设计



SMT车间布局设计



线平衡分析

# 最佳透明化化手段



## 持续识别所有目标:

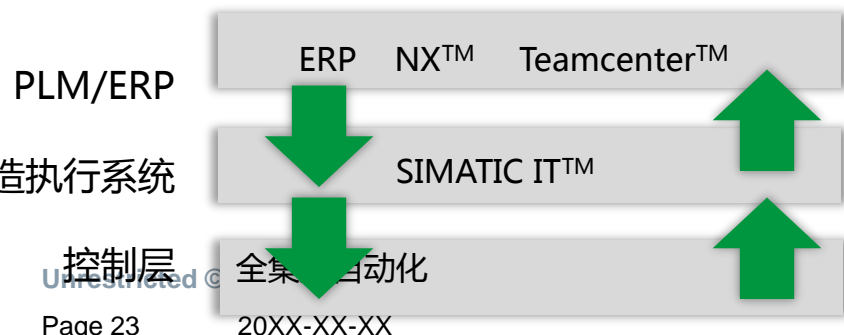
- 所有元件
- 每个工艺间的所有在制品
- 所有产品 ...

## 记录所有工业参数:

- 焊接温度
- 工艺时间
- 扭矩 ...

## 自动过程分析:

- 实时进行
- 向所有员工开放
- 深度挖掘，追求细节 ...

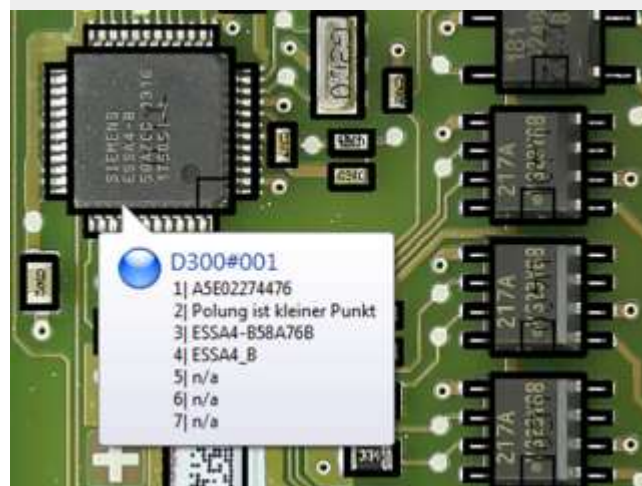


# 增强现实技术

摄像头照片



摄像叠加“增强现实”技术



## 增强现实

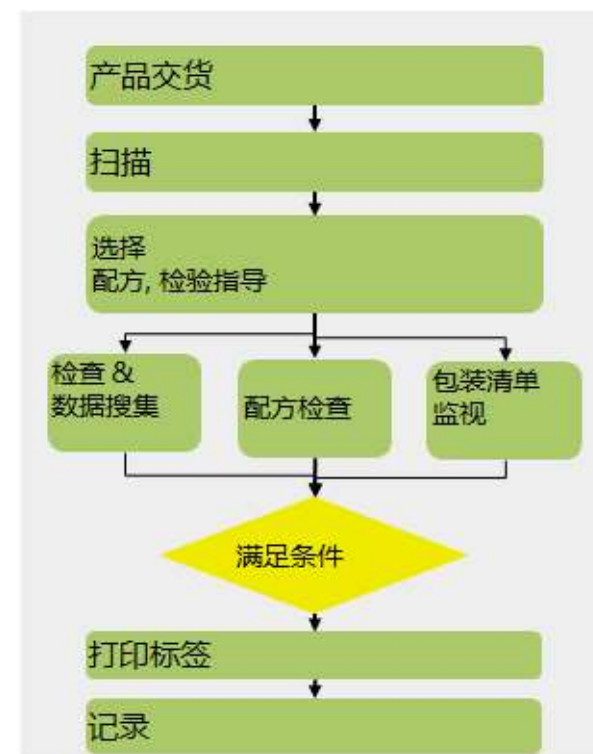
增强现实（Augmented Reality，简称AR），是在虚拟现实的基础上发展起来的新技术，也被称之为混合现实。是通过计算机系统提供的信息增加用户对现实世界感知的技术，将虚拟的信息应用到真实世界，并将计算机生成的虚拟物体、场景或系统提示信息叠加到真实场景中，从而实现对现实的增强

员工使用增强现实技术来判断产品制造是否达到规定的质量标准



# 员工集成于数字化企业之中

## 全面支持运营

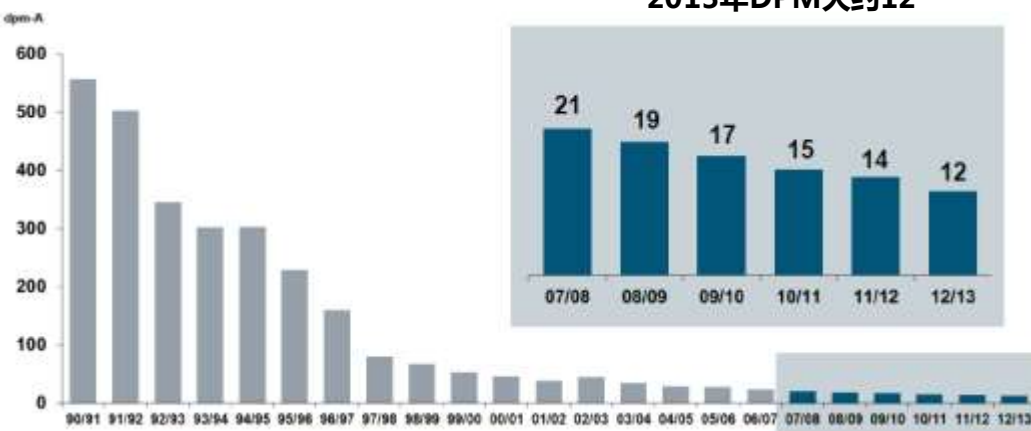


# 成功在于面向质量的产品设计



DPM大约600

2013年DPM大约12



我们今天做到了：

**12 DPM = 0,0012 %**



**Quality: 99,9988 %**



# SPS “西门子生产方式” - 精益 + 数字化

**生产运营目标：均衡化生产，零缺陷，零故障，零库存**

Shopfloor Management ( 车间管理 )	Total Productive Maintenance ( 全员生产维护 )	Poka Yoke ( 防差错系统 )	Continuous improvement ( 持续改善 )
Set-Up time Reduction ( 减少装夹时间 )	Value and waste ( 过程价值分析 )	Autonomation(Jidoka) ( 自働化 )	Low Cost Automation ( 低成本自动化 )
Visualization ( 工厂可视化 )	Value Stream analysis/ Design ( 价值流分析 )	Pull principle ( 拉式生产 )	Personalized responsibility ( 人员职责 )
Lean manufacturing cell ( 精益工位设计 )	Problem Solving Methods ( 解决问题方法 )	5S-Method ( 5S管理 )	

- 车间管理: MES, QMS电子看板, 流程化生产;
- 拉式生产: SAP和MES、零库存、准时生产, 准时物流
- 减少装夹时间: 快速换模
- 防差错系统: 工位物料灯、工装和物料检查、IPC装配现打螺栓 ( 规格和数量 )
- TPM: 设备关键工作部件监控;
- 解决问题方法: 维修工站; 集成检测设备
- 自働化: 互锁, 内建质量控制, 安灯系统, 实时质量分析;
- 工厂可视化: 过程数据采集监、设备监控、数据分析、物流监控、信息叠加
- 过程价值和价值流分析: Plant Simulation分析
- 精益工位设计: 过程价值分析、人机作业分析、节拍分析、物流分析、产能分析、效率分析

**数字化手段**

# 数字化企业平台改变了什么？

## 西门子的经验与产品

制造经验

PLM

NX™

Teamcenter™

持续改进

MES

SIMATIC IT™

生产体系

控制

全集成自动化

## 精益 @ 数字化

### 数字化研发

研发和生产互通  
全厂共享数据平台

### 数字化供应链

全自动JIT物流  
电子看板拉式生产

### 数字化生产

同步化生产  
柔性制造

### 数字化质量控制

内建过程质量控制  
自动防呆

### 数字化设备维护

基于TIA的设备预防性诊断

## 收获

### 质量

DPM-A < 15  
首检通过率 > 99.5%

### 交货

交货可靠率 98%

### 效率

混线型号: 50  
设备可用率 85%

### 快速上市

新品上市时间节省

# 虚实融合双胞胎，助力企业持续创新

虚实融合，打通研发与制造隔热墙，整合 产品生命周期和生产生民周期，实现产品开发自动化和业务运营透明化，虚拟和现实互动优化，提升产品质量。。

虚拟展厅

数字样机

BOP

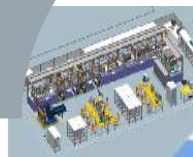
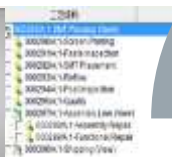
布局物流仿真

虚拟改进现实

智能混线排  
产

组装和测试

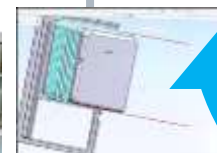
机器人装配



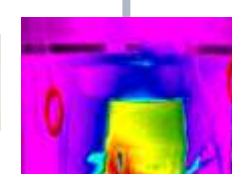
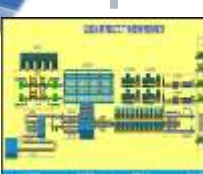
虚拟  
体验

虚拟设计、虚拟制造

生产制造



现实验证虚拟



功能选配

机器人仿真

装配仿真

虚拟测试

大数据采集

质量控制

智能检测

虚拟世界

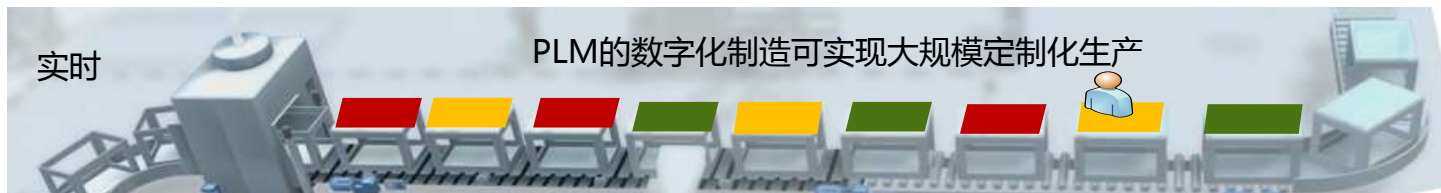
物理世界

# 数字化企业助力企业从大规模生产向大规模定制生产转型

人工+自动化  
+MES + PLM

实时

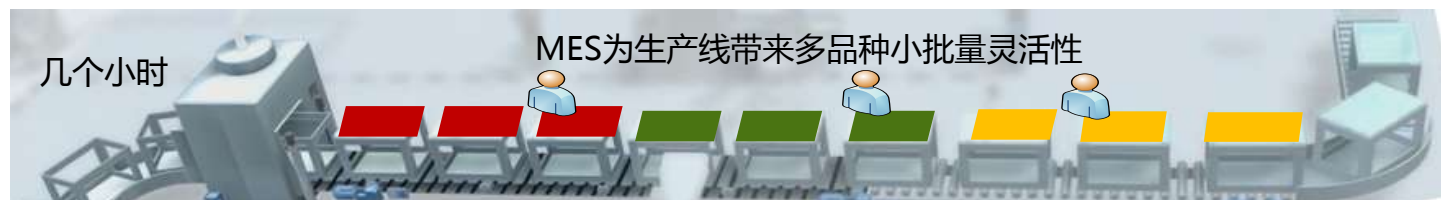
PLM的数字化制造可实现大规模定制化生产



人工+自动化  
+MES

几个小时

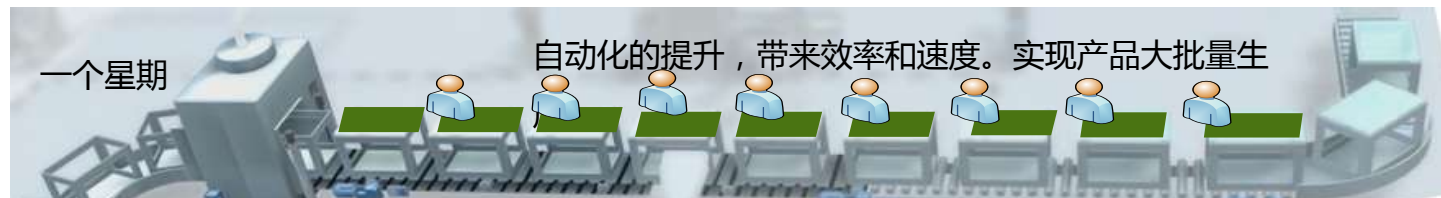
MES为生产线带来多品种小批量灵活性



人工+自动化

一个星期

自动化的提升，带来效率和速度。实现产品大批量生产



从大规模制造 到大规模定制和柔性生产

**SIEMENS**

# 谢谢