

NX制造工程及关键技术综述

刘其荣
西门子工业软件（上海）有限公司

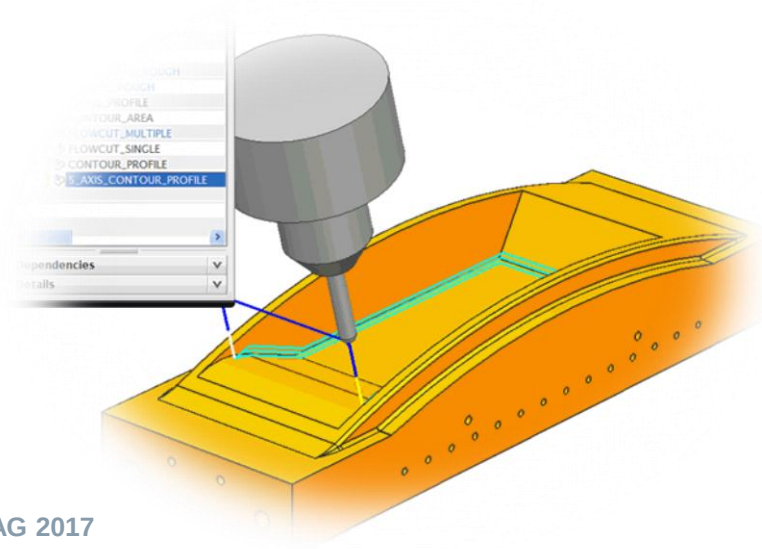
产品研发制造的过程

产品工程



完善的规划

...制定计划



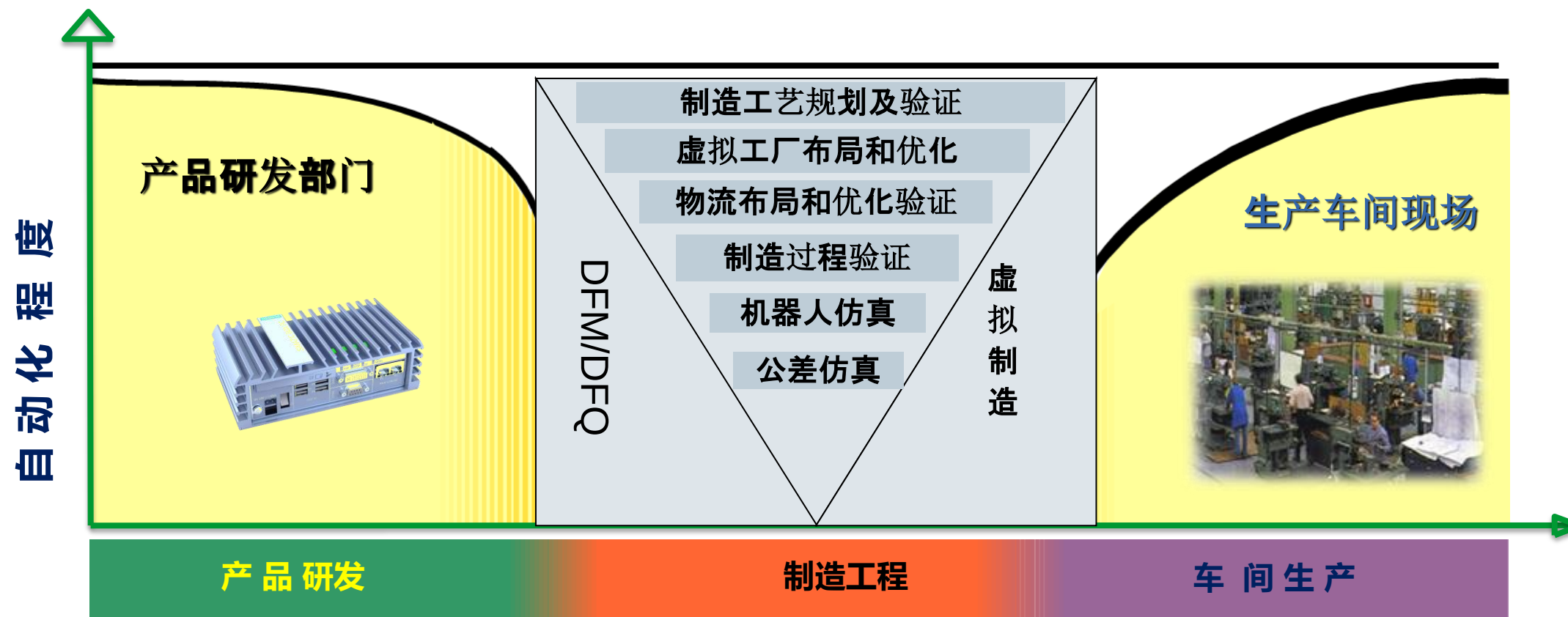
优化的生产

...执行计划



制造工程是衔接产品工程与生产制造的桥梁

工业工程专家认为，制造工程可以被认定为对产品的**生产过程进行设计**。制造工程包括于生产过程有关的一切需要考虑的事项（Manufacturing engineering may be defined as designing the production process for a product . Manufacturing engineering includes all considerations pertaining to the process of production）.



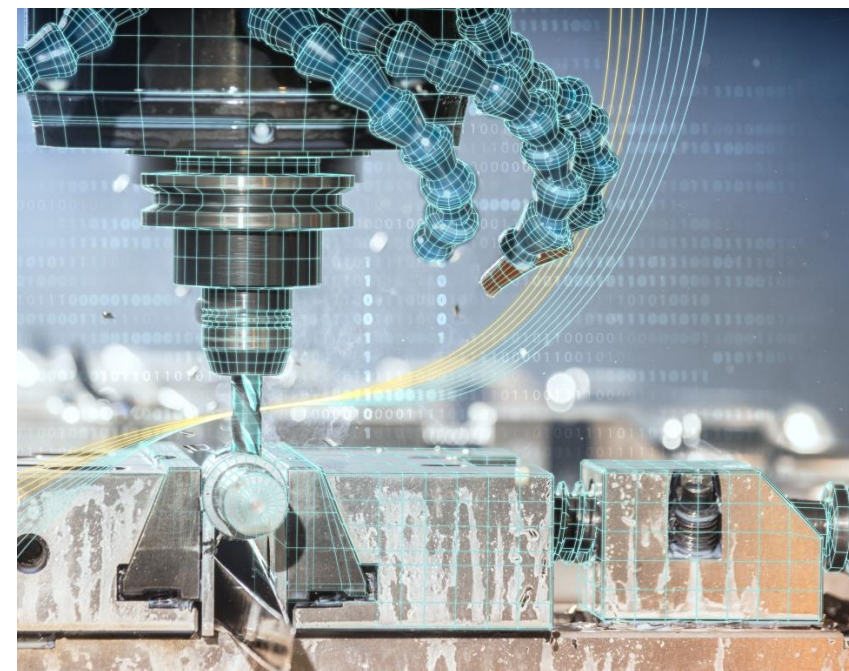
实现产品制造的变革

利用革命性技术打造下一代产品

利用数字主线贯穿整个价值链

利用数字双胞胎优化制造过程

通过虚拟世界和物理世界的融合提供符合规划的高质量产品



西门子数字化企业套件

——交付和实现全线的智能制造关键技术

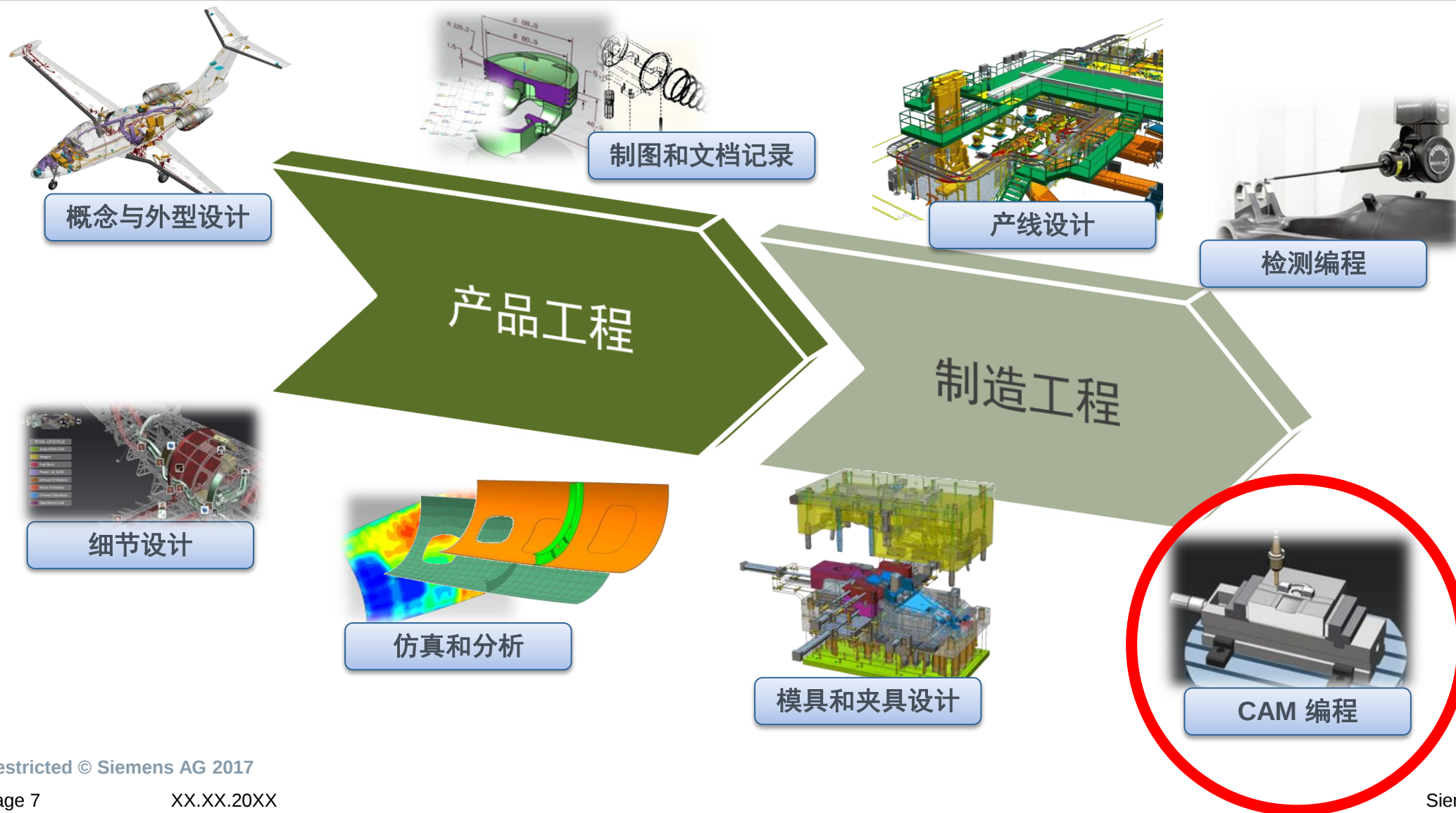


西门子解决方案融合虚拟和现实



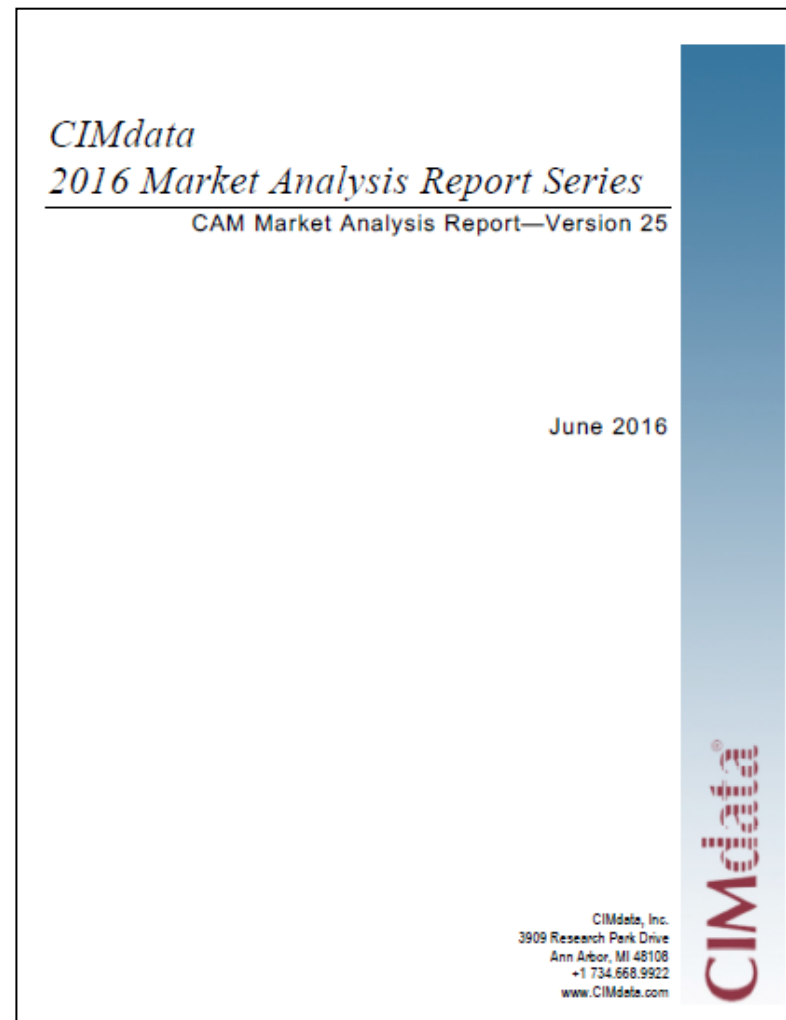
NX ... 一个集成的解决方案平台 智能集成信息提高生产效率

SIEMENS



推动CAM技术发展的七大因素

- **更高的质量、更大的利润**。这就要求更完善的CAM软件系统来进行产品设计和加工过程的控制，并且进一步增强了对获取加工工艺知识到CAM系统，实现加工自动化的需求。
- **制造的回归**。制造业认识到进一步的自动化可战胜低劳动力成本的优势。
- **六西格玛和精益生产的应用**。制造业需要利用更完善的CAD/CAM系统来实现可重复任务的自动化，确保一致性。
- **复杂机床**。机床的复杂性和功能的不断增加，需要完善的CAD/CAM软件来创建NC程序，实现机床各种功能的同步，优化机床的使用。
- **美观的产品设计**。更美观的外形，增加了产品形状的复杂度，需要完善的CAD/CAM系统来定义产品形状，并高效地创建NC加工程序。
- **基于实际物理条件的加工刀具路径策略**。基于实际物理条件的加工刀具路径策略可以产生更高效的加工刀具路径，大幅缩短加工时间，延长刀具寿命，并提高零件质量。
- **增材制造**。增材制造正在应用CAM市场。3D打印使得更复杂的产品设计成为可能，增强了对CAM功能的需求



NX CAM的发展方向

- 针对等高加工和型腔加工的解析几何处理，消除过切和不一致性
- 固定轴加工中刀轨生成时沿零件型面的行距计算的新方法
- 新的过切检查器实现更精确和更可靠的刀柄碰撞检查
- 利用IPW过程毛坯减少空切削
- 更精确和可靠的材料去除模拟

加工刀轨
质量和可
靠性

NC编程
效率和加
工效率

- 增强多线程处理支持
- 更智能和更优化的刀轨重新计算
- 新的刀轨编辑功能

- 3D打印的支持
- 混合增材制造
- Robotics机器人编程
- 云技术支持

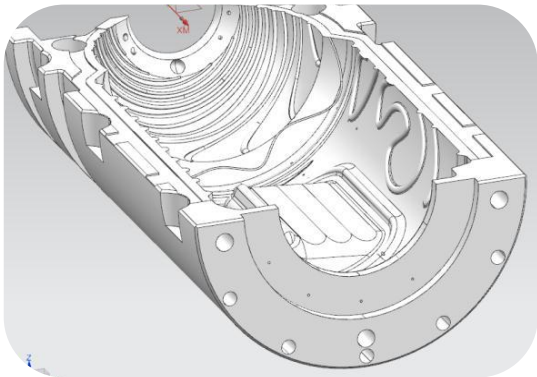
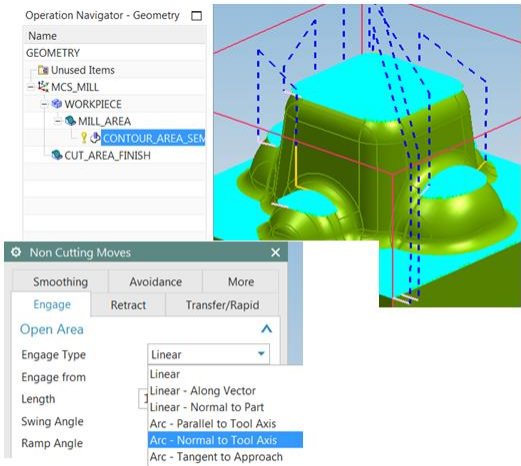
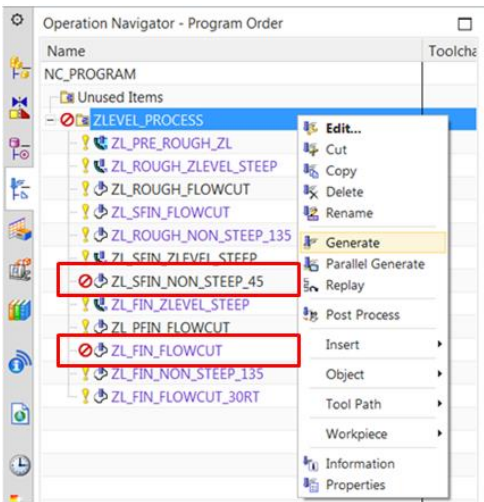
新技术应
用

新功能和
专业解决
方案

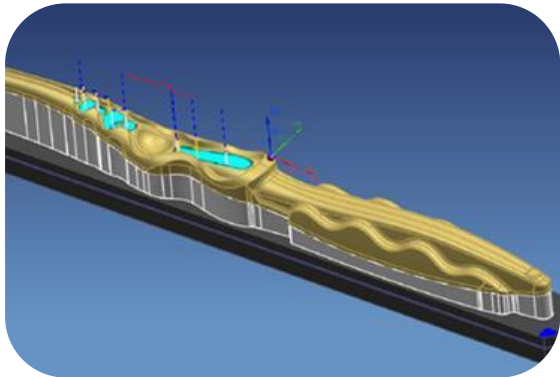
- 3轴创成式铣削
- 5轴粗加工
- 多叶片加工
- 管道加工
- 车铣复合加工

NX CAM实现更快速的编程

计算处理更快速，减少重新生成计算，新的刀轨编辑功能



瓶子模具



牙刷模具

	NX10.0.2 相对于NX9的性能改进	NX10.0.3相对于NX10.0.2的性能改进
Flowcut	25%	(Limited number of test cases)
Cavity Mill	25%	15%
Area Milling	40%	5%
Zlevel	20%	5%

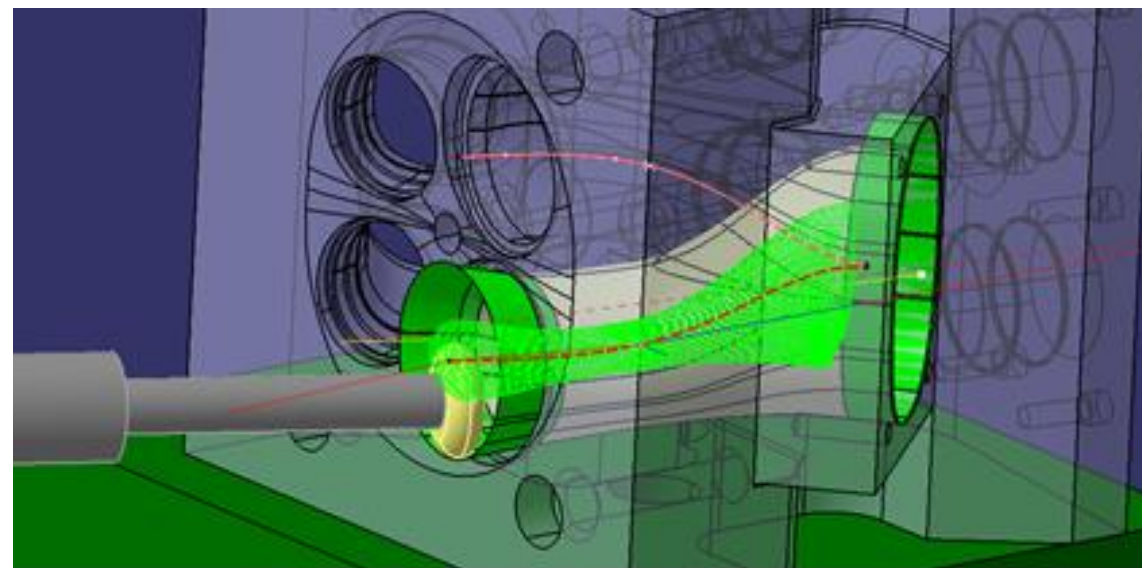
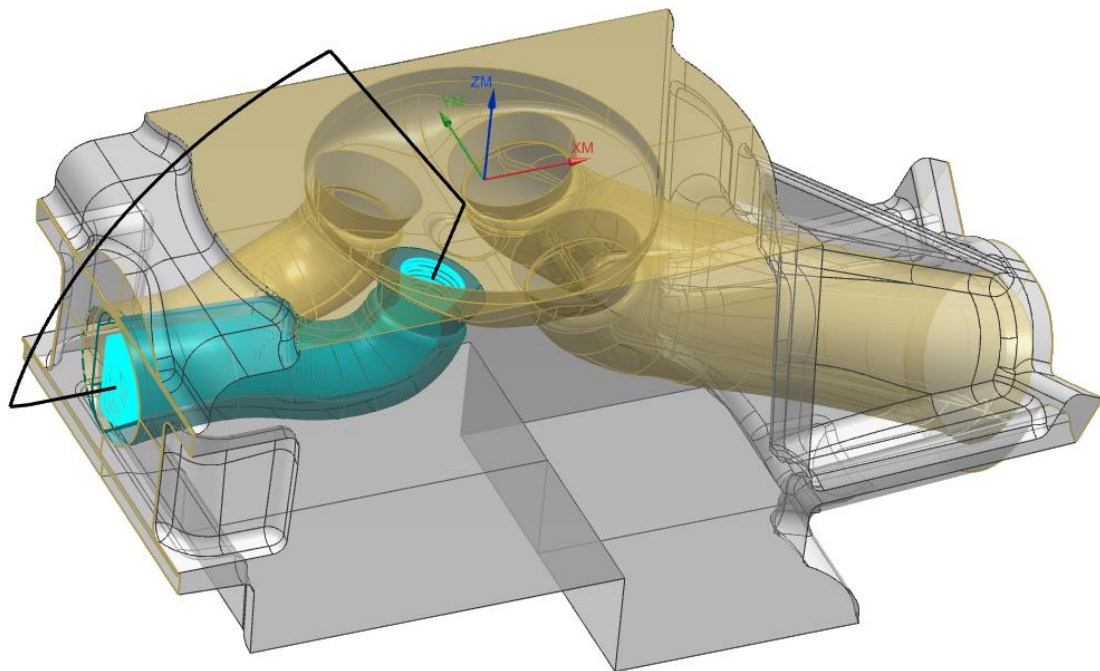
来自于大量的模具零件的测试结果

刀轨生成时间（分钟）	XXX 2016	NX 10.0.3
瓶子模具	5:58	4:47
牙刷模具	26:34	18:55

来自于2016年年初的测试结果

着重于加工复杂的管道

- 管道内壁的3+2和5轴联动加工



加工灵活、省空间、省成本：机器人用于加工操作

应用：

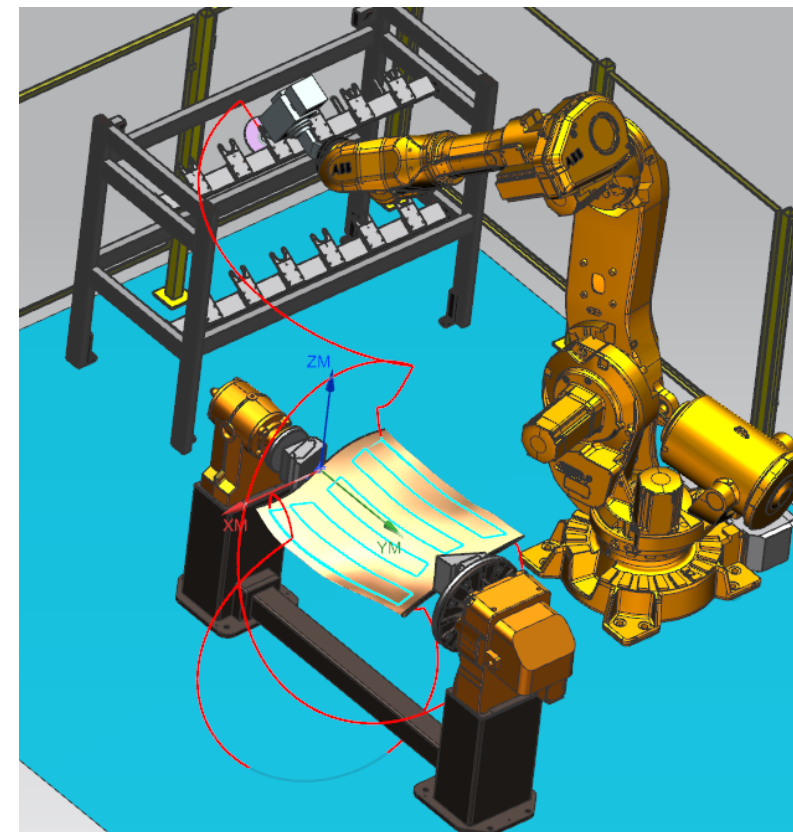
- 多种铣削加工类型
- 抛光、磨削、去毛刺
- 切割 – 激光切割、等离子切割、水切割

支持：

- ABB, KUKA, Fanuc, RMR_Sinumerik
- 可用NX Post Configurator进行配置

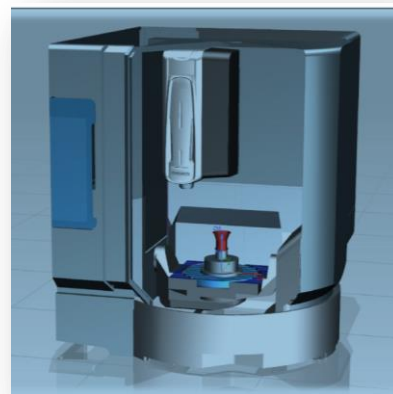
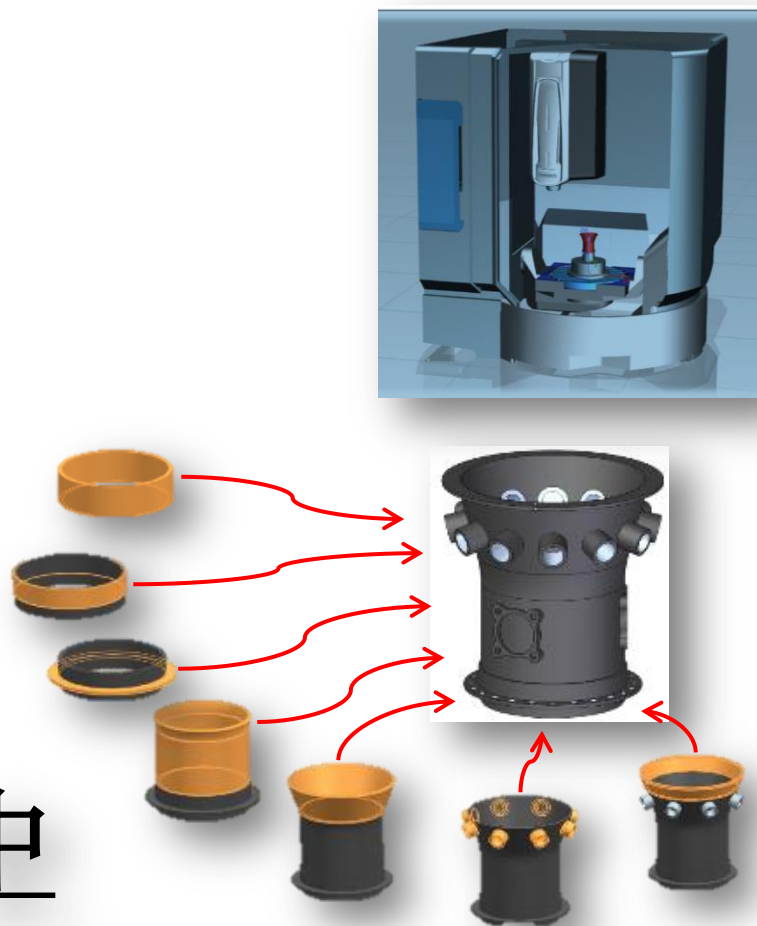
客户收益：

- 所有功能都在NX中(单一系统)
- 针对NX CAM用户可以快速上手应用
- 更低的成本
- 增强了灵活性 (6轴应用)



NX CAM利用增材加工操作实现混合制造

混合制造
=
增材加工
+
减材加工
在单一系统中

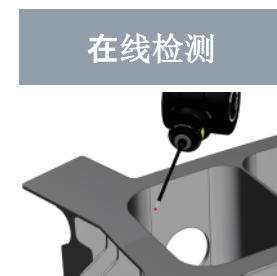
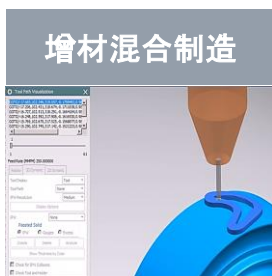
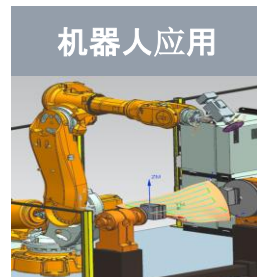
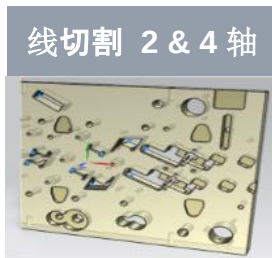
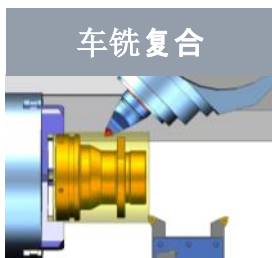
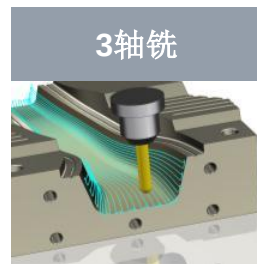
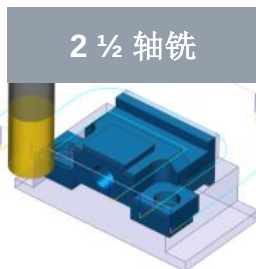
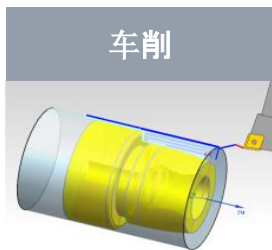


增材加工
(直接激光烧结)

减材加工
(切削加工)

NX为客户带来实际的价值 – NX CAM –广泛的能力

SIEMENS

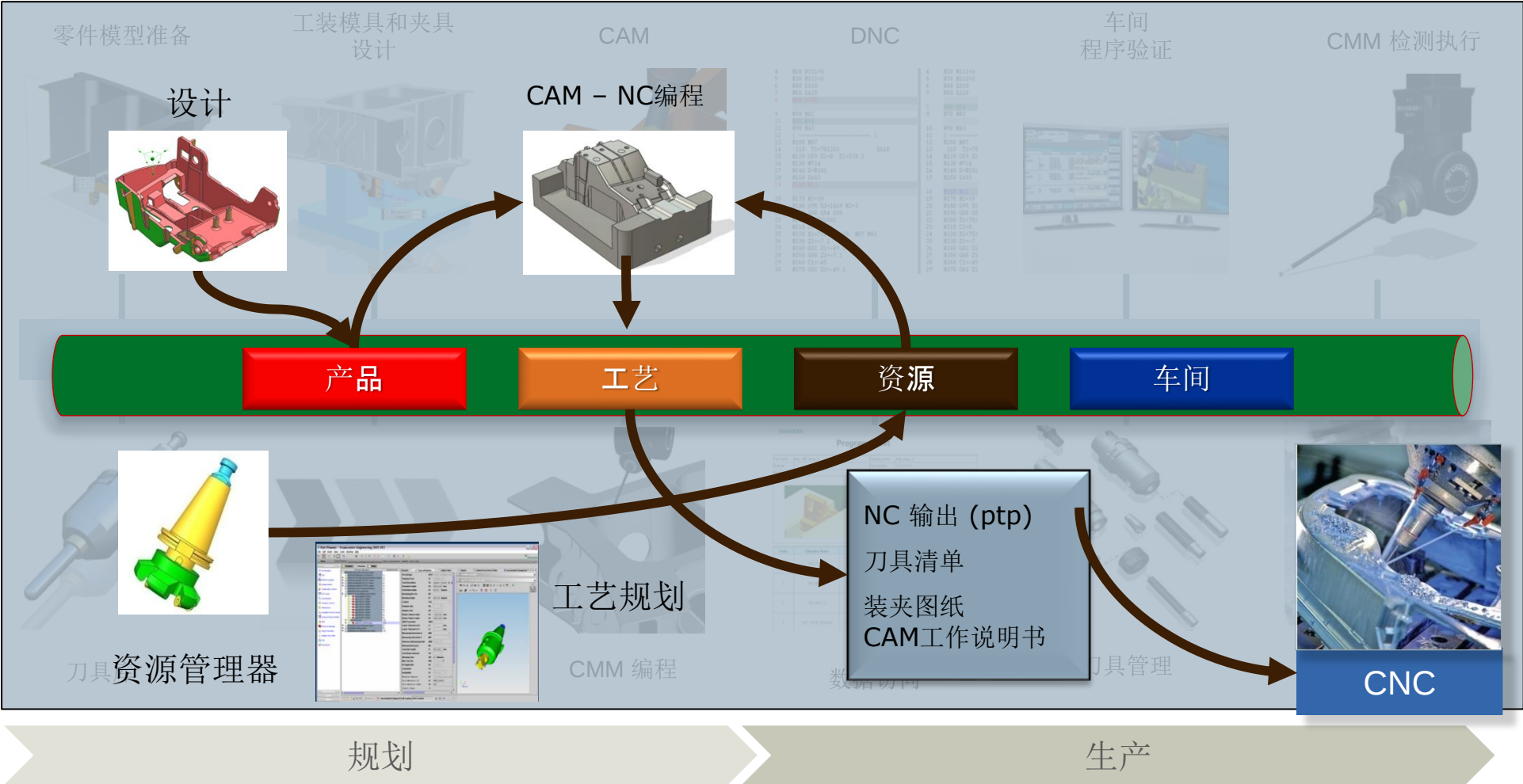


- 高速加工、车铣复合加工、多轴加工等高级功能，能轻易处理复杂的工作需求，并利用最新的加工设备和制造工艺

- 基于特征的加工、加工模板、加工向导等自动化工具提高编程效率

- 完整的加工仿真和后置处理确保直接用于生产的输出

集成的CAM数据管理



Restricted © Siemens AG 2017



闭环的基于模型的质量控制

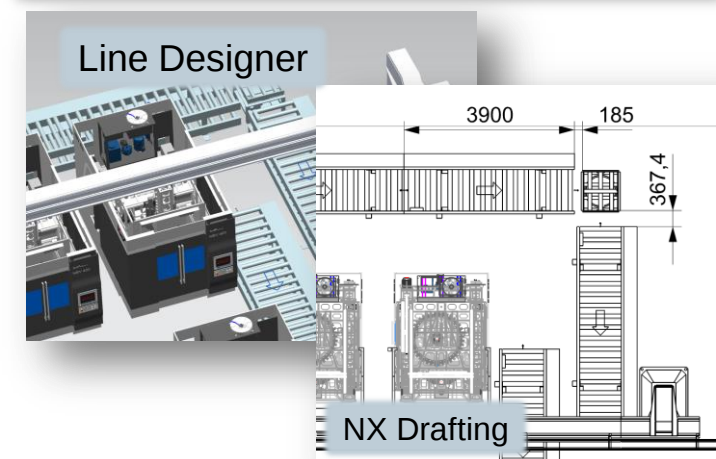
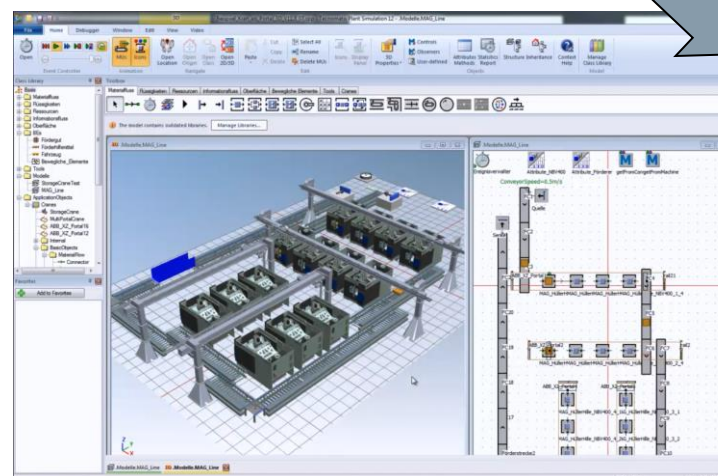
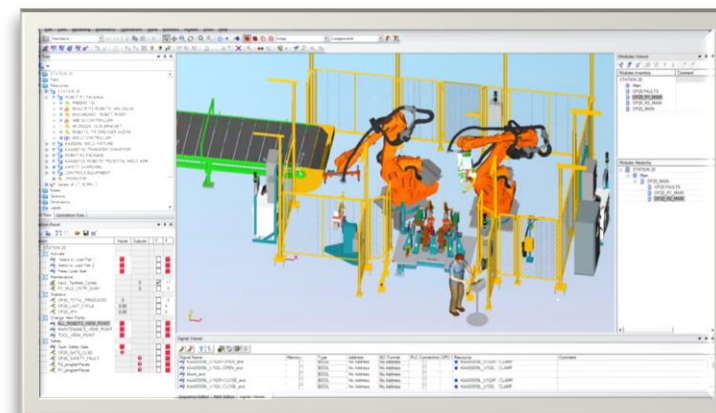
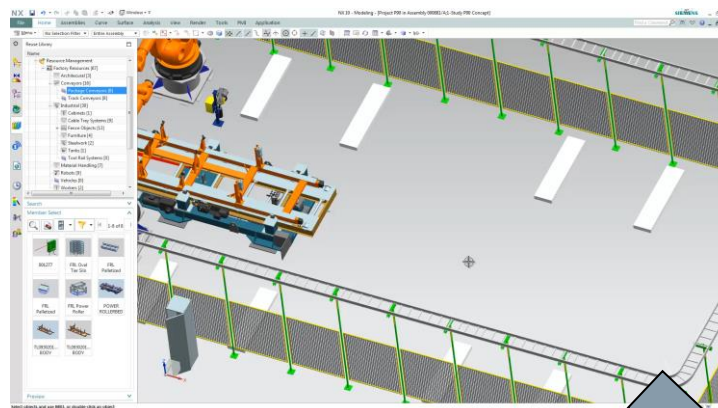


Line designer生产线设计工具

在单一系统中创建完整的生产线布局设计

NX推出了新的生产布局设计应用模块

- 用NX强大的参数化引擎来设计生产线布局
- 采用Teamcenter管理的共用自动化设备与部件库
- 用 Teamcenter来管理布局
- 用Tecnomatix 来仿真、验证和优化布局设计，包括物料仿真、机器人仿真
- 对点云数据的支持
- 先进的参数化建模与制图功能的集成



Line designer生产线设计工具对客户价值

针对设备的强大的数据管理和变更管理

→ 跨部门的变更管理 (包括模拟、规划、销售)

统一的、参数化的结构单元和设备库，可与工艺规划、生产线设计、工艺仿真、工装设计, ... 等实现共享

→ 减少库管理和数据同步的工作

智能的、基于知识的结构单元和设备库

→ 捕获企业最佳实践，实现一次就正确

保持设计、位置、制图的关联

→ 减少花费在变更处理上的时间

→ 能够处理超大规模数据，减少数据转换工作

模具行业的典型挑战

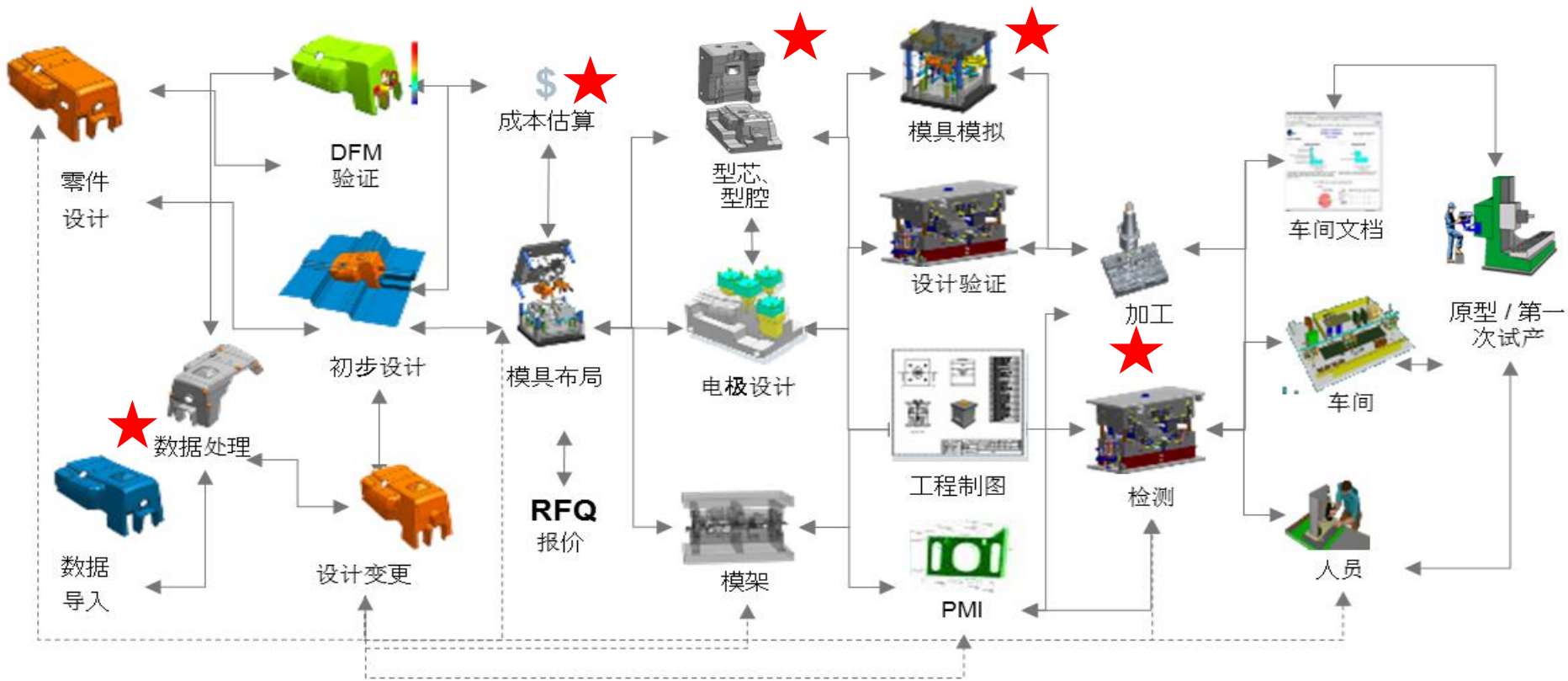
处理客户数据

供应商提前介入

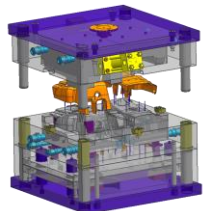
缩短周转时间

增强设计自信

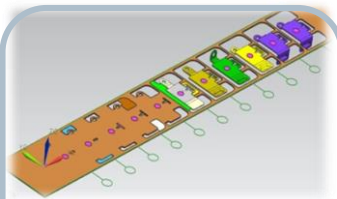
同步制造过程



NX为客户带来实际的价值 – 源于行业最佳实践的方法的模具设计解决方案



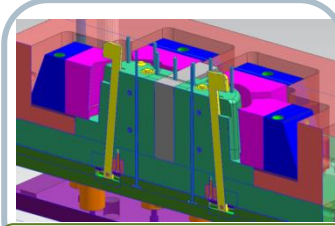
注塑模具设计



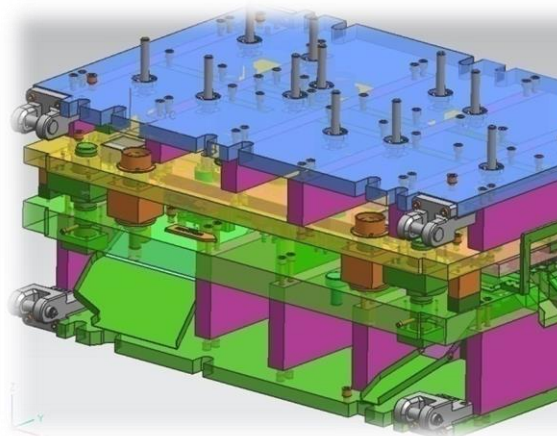
级进模设计



HD3D下的模具验证



模具运动仿真



NX – 通过验证、仿真
一切都在同一系统中实现

- 设计向导融入专业知识
- 流程式作业引导标准化快速设计
- 零件的制模可行性验证
- 模具运动仿真预测模具的实际工况
- CAM集成一体化

NX模具解决方案有效地帮助企业应对挑战

处理客户数据

供应商提前介入

缩短周转时间

增强设计自信

同步制造过程

多 CAD 格式

IGES

STEP

DXF

DWG

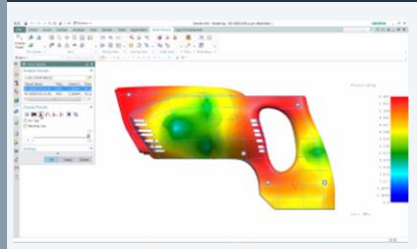
JT

X_T/X_B

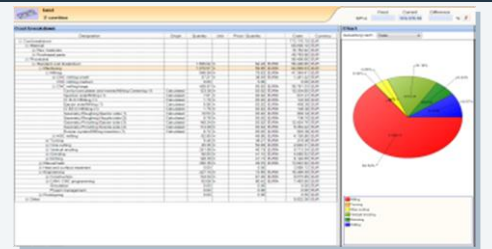
修改非NX数据



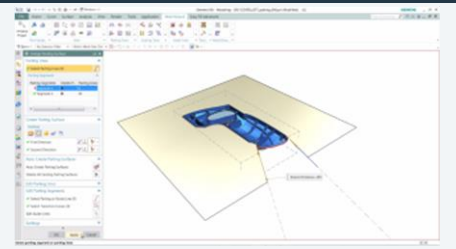
早期产品分析和概念布局介入



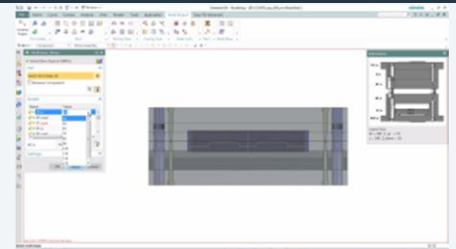
精确模具成本估算



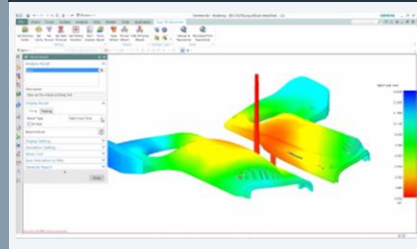
一致的模具设计流程



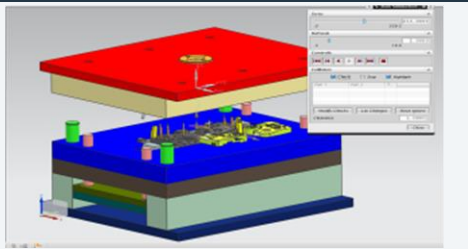
从2D设计转变为3D设计



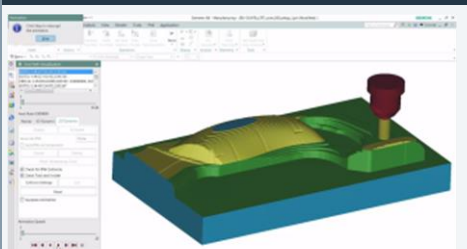
集成多种验证解决方案



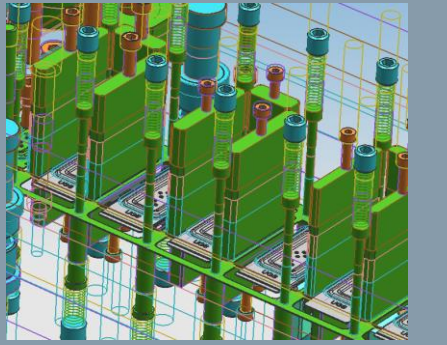
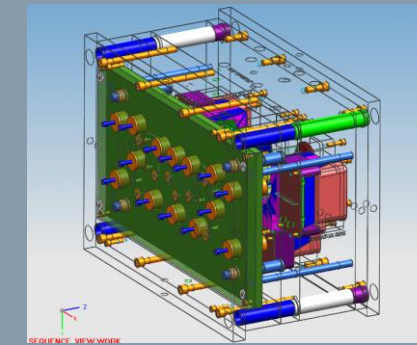
虚拟仿真减少或消除实物调试



模具设计与制造规划的衔接



链接到生产



西门子提供满足模具行业的整体解决方案





刘其荣

西门子工业软件(上海)有限公司

电话: +86 28 85977375

传真: +86 28 85976072

手机: +86 18616081203

邮件: qirong.liu@siemens.com

siemens.com