



西门子系统在增材制造 等方面的先进技术应用

西门子（中国）有限公司
慕红霞

目录



SIEMENS 整体解决方案介绍

SINUMERIK 在航空行业中的热点应用

SIEMENS 在增材制造中的应用

目录



SIEMENS 整体解决方案介绍

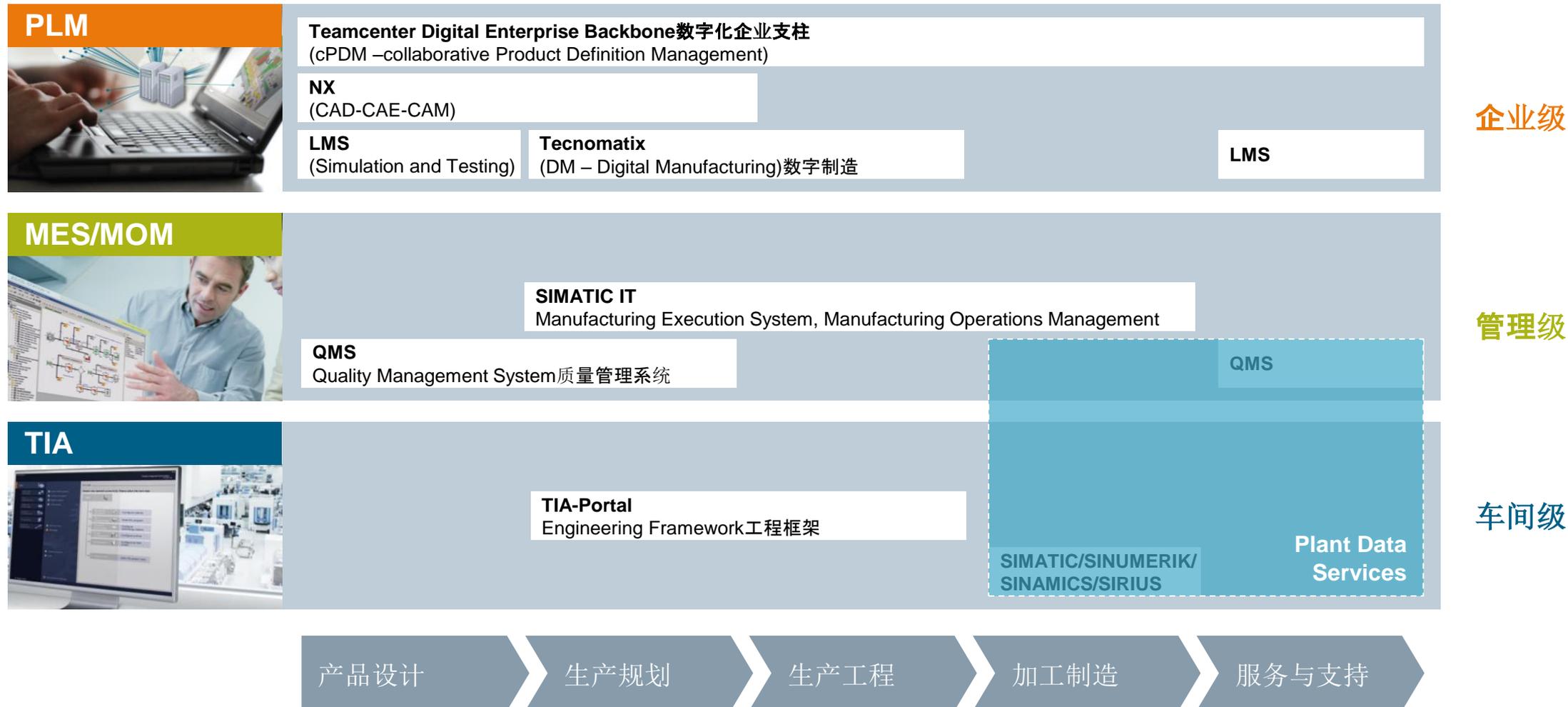
SINUMERIK 在航空行业中的热点应用

SIEMENS 在增材制造中的应用

SIEMENS 整体解决方案介绍

-- 数字化企业软件套装覆盖了整个价值链

SIEMENS



SIEMENS 整体解决方案介绍

-- MC SINUMERIK三款强大的系统

SIEMENS

	SINUMERIK 808D	SINUMERIK 828D	SINUMERIK 840D s1
应用领域	<ul style="list-style-type: none"> 用于标准机床的数控系统 	<ul style="list-style-type: none"> 用于紧凑机床的数控系统 	<ul style="list-style-type: none"> 复杂解决方案的数控系统
工艺	<ul style="list-style-type: none"> 车削 铣削 	<ul style="list-style-type: none"> 车削 铣削 磨削 	<ul style="list-style-type: none"> 适用于所有工艺
配置	<ul style="list-style-type: none"> 基于标准面板的数控系统 SINUMERIK 808D with SINAMICS V60 drives 	<ul style="list-style-type: none"> 基于面板的紧凑型数控系统，可选水平/垂直布局 SINUMERIK 828D BASIC SINUMERIK 828D SINUMERIK 828D ADVANCED 	<ul style="list-style-type: none"> 模块化、可扩展通用控制器，配有高性能SINAMICS驱动系统 SINUMERIK 840D s1 BASIC SINUMERIK 840D s1
扩展	<ul style="list-style-type: none"> 最多控制3 个轴 + 1 个主轴 1 个通道 	<ul style="list-style-type: none"> 最多控制10 个轴 / 2个主轴 / 2个通道（车床） 最多控制8个轴 / 2个主轴 / 1个通道（铣床） 	<ul style="list-style-type: none"> 最多控制31个轴（含5个主轴） 10个通道 NCU-Link 配置用于最多控制 93个轴 / 主轴
HMI 接口	<ul style="list-style-type: none"> SINUMERIK Operate BASIC 	<ul style="list-style-type: none"> SINUMERIK Operate 	<ul style="list-style-type: none"> SINUMERIK Operate
	<p>杰出表现 — 简单智能!</p>	<p>高度集成，强大，简单 — 简洁智能!</p>	<p>开放，灵活，强大 — 创新!</p>

SIEMENS 整体解决方案介绍

-- FA SIMATIC 产品



Controller

S7-1200, Basic Panels



ET 200 CPU, S7-300, S7-400, WinAC



S7-1500, ET200SP CPU, Open Controller



HMI Panels



SIMATIC HMI Basic Panels



SIMATIC HMI Comfort Panels / Mobile Panels

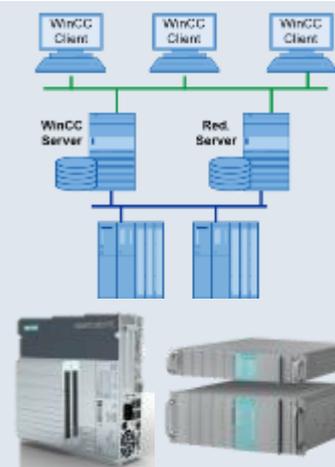
Neu



SIMATIC HMI Panels / Multi Panels / SIMATIC HMI Mobile Panels



Panel PCs



SCADA

SIEMENS 整体解决方案介绍

-- SIEMENS 航空应用的产品



PLM / CAX Integration



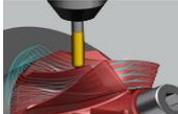
产品生命周期管理



数字化制造



CAD



CAM Software



PLM to Shopfloor

加工制造

数控技术

自动化



5-轴 加工



车、铣



磨削



齿轮加工



激光钻削



复材加工



总装



高温固化炉



倾斜旋转调姿单元



机舱内饰



喷漆车间



跟踪定位

加工制造 IT



Sinumerik Integrate



MES

目录



SIEMENS 整体解决方案介绍

SINUMERIK 在航空行业中的热点应用

SIEMENS 在增材制造中的应用

SINUMERIK 在航空行业中的热点应用



- Application: 5 AXIS
Composites
RDCC
DGEN
Robotics
VCS
VNCK
Additive Manufacturing

- IT: Shopfloor IT



Additive Manufacturing

目录



SIEMENS 整体解决方案介绍

SINUMERIK 在航空行业中的热点应用

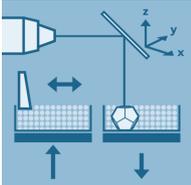
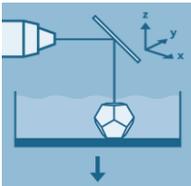
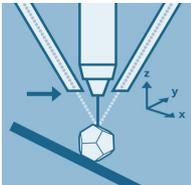
SIEMENS 在增材制造中的应用

What is Additive Manufacturing (AM) How does it work?

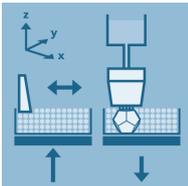
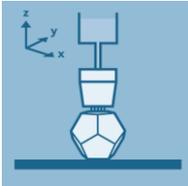
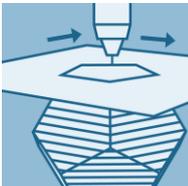
什么是增材制造 (AM)

它是怎样工作的?

七大增材制造技术简介 1/2

成型技术	材料	供应商	原理示意图	核心零部件
粉床熔融成型	<ul style="list-style-type: none"> 金属 高分子聚合物 陶瓷 	<ul style="list-style-type: none"> EOS SLM Solutions Concept-Laser Trumpf 3D Systems Renishaw 		<ul style="list-style-type: none"> 激光器 光学镜面 粉床熔融
光聚合固化成型	<ul style="list-style-type: none"> 光敏聚合材料 (树脂, 陶瓷) 	<ul style="list-style-type: none"> 3D Systems Envisiontec 		<ul style="list-style-type: none"> 激光器 光学镜面 液态材料床熔融 冷淬(后处理)
材料挤压成型	<ul style="list-style-type: none"> 高分子聚合物 	<ul style="list-style-type: none"> Stratasys 3D Systems 		<ul style="list-style-type: none"> 喷槽/打印头 材料挤出 冷淬(后处理)
直接能量沉积成型	<ul style="list-style-type: none"> 金属 	<ul style="list-style-type: none"> DMG Mori Trumpf 		<ul style="list-style-type: none"> 激光器 粉体喷射 → 聚焦点 = 焊接接缝

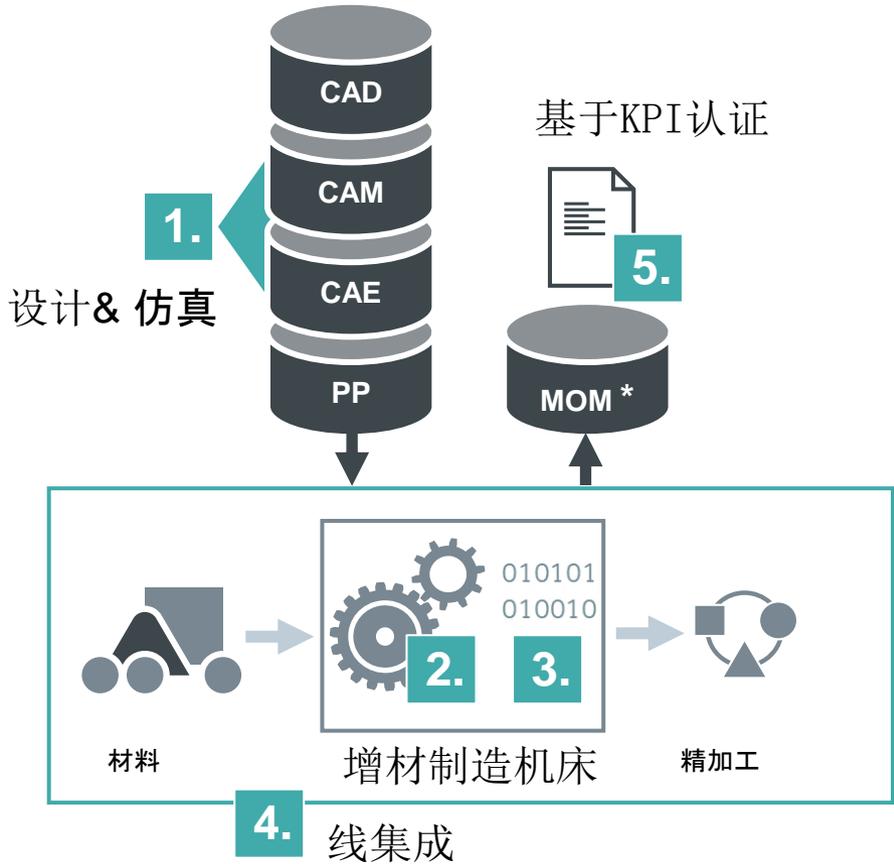
七大增材制造技术简介 2/2

成型技术	材料	供应商	原理示意图	核心零部件
黏着剂喷涂成型 (3D 打印)	<ul style="list-style-type: none"> 金属 高分子聚合物 陶瓷 	<ul style="list-style-type: none"> 3D Systems ExOne Voxeljet 		<ul style="list-style-type: none"> 喷槽/打印头 粉床黏着剂 冷淬 (后处理)
材料喷涂成型	<ul style="list-style-type: none"> 光敏聚合材料 	<ul style="list-style-type: none"> Stratasys 3D Systems Solidscape 		<ul style="list-style-type: none"> 喷槽 / 打印头 材料 / 黏着剂 冷淬
片材叠加成型	<ul style="list-style-type: none"> 金属 纸张 高分子聚合物 	<ul style="list-style-type: none"> Fabrisonic Mcor Cam-Lem 		<ul style="list-style-type: none"> 激光器 片材定位切割 粘结/焊接 (后处理)

What do our customers require to implement AM?

我们的客户需要什么来实现增材制造？

与战略合作伙伴共同致力于增材制造的工业化



1. 提高工件精度

一个无缝的软件平台使得整个PLM工具链到机床运行时间得以同步

2. 提高工艺质量

机床级相关工艺数据的实时采集、分析与控制

3. 提高机床效率

开放的CNC / CPU实现全面的机床数据分析持续改进（例如条件监控）

4. 强化工艺流

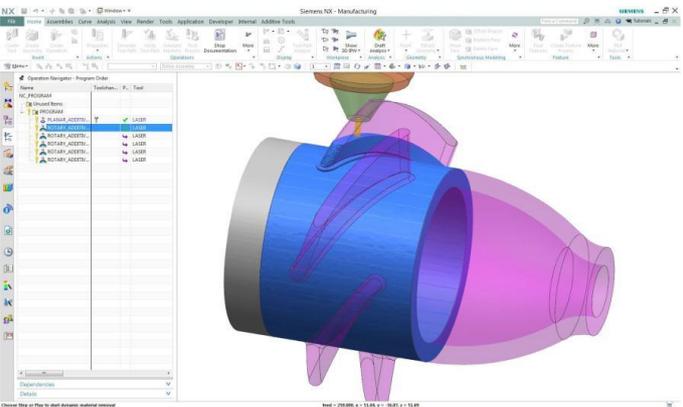
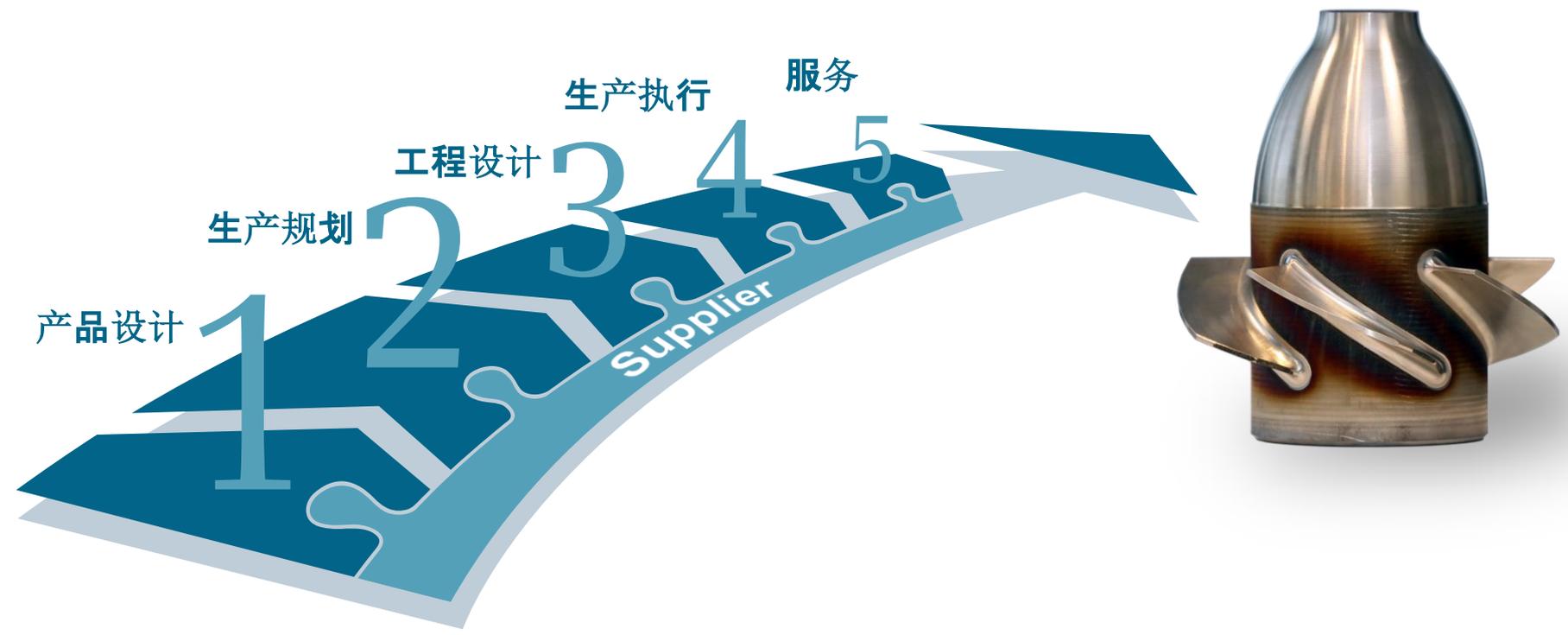
全自动化的横向工作流程整合前序及后序工艺为一条生产线（类比生产机械）

5. 提高生产效率

零件的基于关键指标的质量认证

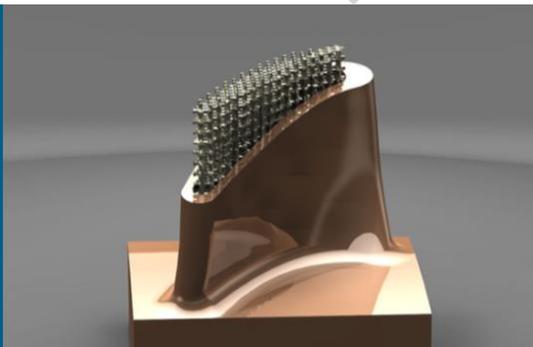
* Manufacturing Operations Management

增材制造中，西门子支持整个价值链



西门子为增材制造提供的软件性能及硬件助力增材制造产业化

设计(NX CAD)



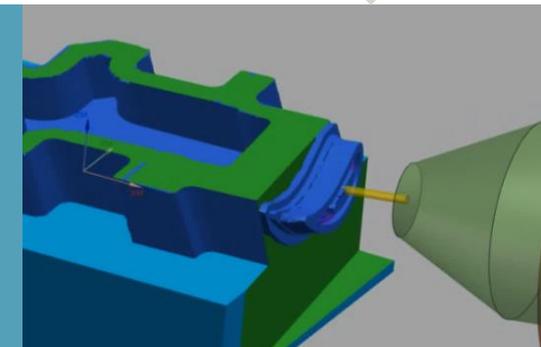
- 设计的规则和条件
- 轻型结构设计
- 格栅/蜂窝
- 支撑结构
- 多种材料支持

分析(NX CAE)



- 热量分析和结构分析
- 基于层级的热强度分析
- 激光功率调节
- 拓扑优化

制造(NX CAM)



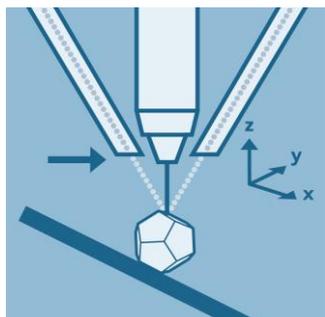
- 多轴的增材解决方案
- 多激光头解决方案
- 模型切片
- 沉积模式
- 工件定向和成型

数据管理和车间连通

西门子生产软件和MES系统

增材制造OEM合作伙伴

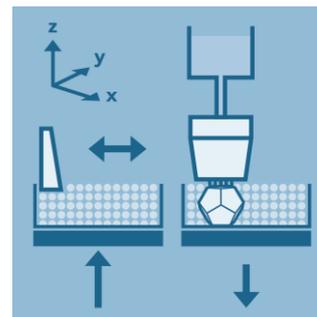
Directed Energy Deposition (DED) 直接能量沉积技术 DMG MORI & Trumpf



- PLM Solution: Siemens NX
- HW Plattform: Siemens CNC (Sinumerik 840D)



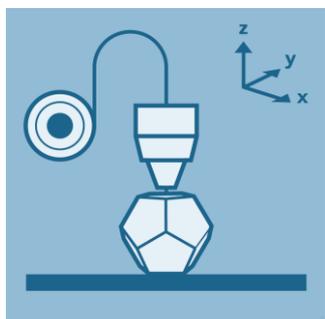
Multi Jet Fusion (MJF) 多喷嘴融合技术 Hewlett-Packard



- PLM Solution: Siemens NX
- HW Plattform: Hewlett-Packard



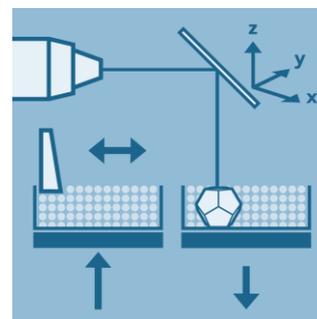
Fused Deposition Modeling (FDM) 熔融沉积成型技术 Stratasys



- PLM Solution: Siemens NX
- HW Plattform: Siemens CNC (Sinumerik 840D)



Powder Bed Fusion (PBF) 粉体熔融成型技术 Trumpf & EOS



- PLM Solution (Trumpf & EOS): Siemens NX
- HW Plattform (EOS): Siemens PLC



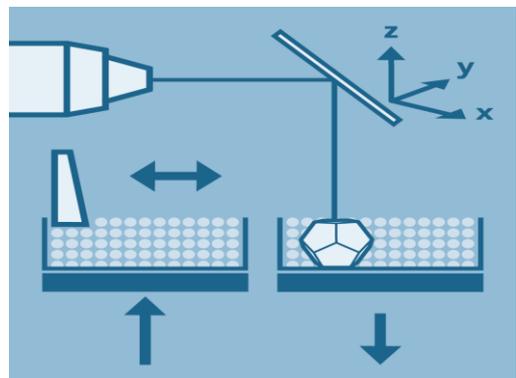
Which Automation solutions do we offer our customers?

哪种自动化解决方案我们能够提供给客户？

增材制造工艺描述

-- 粉末熔融成型

工艺



工件



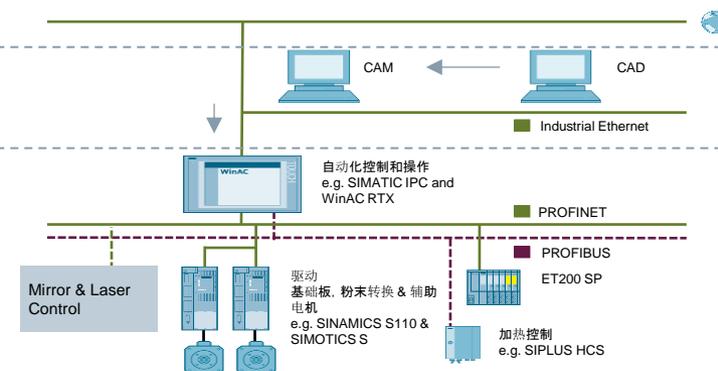
Source: Siemens

自动化解决方案

C) MES

B) SCADA & PLM

A) Machine-automation



工艺需求

- 粉末流动性
- 生产空间惰性气体防护
- 粉末污染防治采用隔离生产区域
- 切片软件
- 库存材料安全防护规则
- 后处理改善表面质量
- 典型处理层厚度 <math>< 100\mu\text{m}</math>

自动化解决方案

A) 自动化设备

- 自动化和驱动技术
- 监控设备运行
- 模拟量数据采用仪器仪表
- 安全集成

B) SCADA & PLM

- 横向及纵向的整合
- CAD/CAM 接口

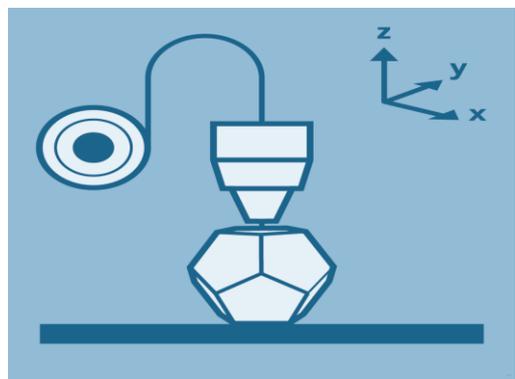
C) MES

- 制造商执行系统接口

增材制造工艺描述

-- 材料挤出

工艺

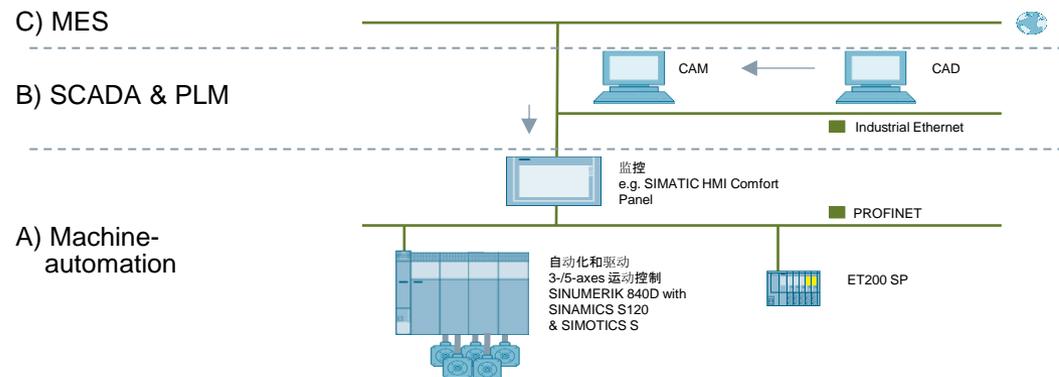


工件



Source: Stratasys

自动化解决方案



工艺需求

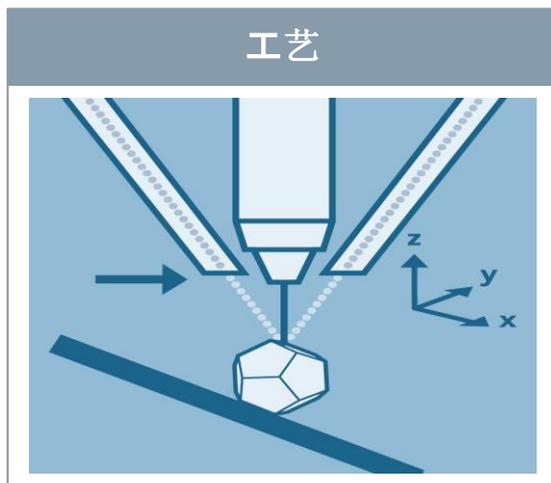
- 通过加热打印头融化聚合物材料
- 供料
- 分层软件
- 后处理改善表面质量
- 典型处理层厚度 $250\mu\text{m}$
- 不同颜色和材料的聚合物可控

自动化解决方案

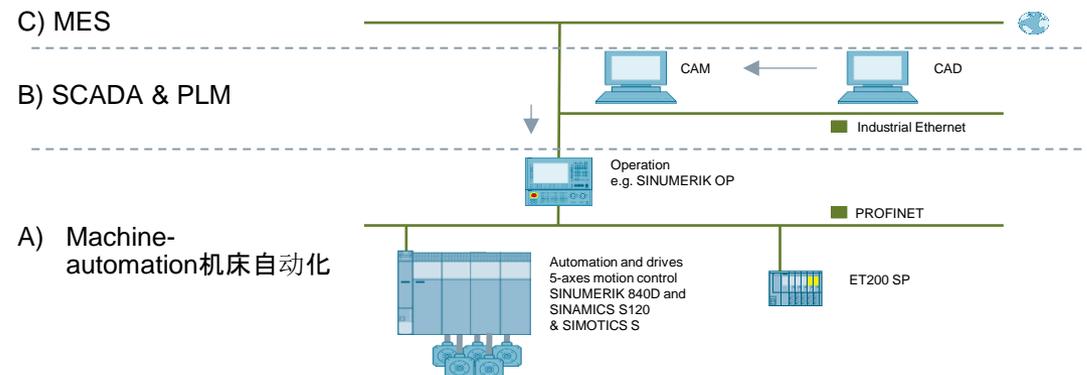
- A) 自动化设备
 - 自动化和驱动技术
 - 监控设备运行
 - 过程仪表采集模拟量数据
 - 安全集成
- B) SCADA & PLM
 - 横向及纵向的机床整合
 - CAD/CAM 接口
- C) MES
 - 制造商执行系统接口

增材制造工艺描述

--直接能量沉积



Automation example 自动化例子



工艺需求

- 金属粉末
- 激光束控制
- 分层软件
- 库存材料有安全防护规则
- 保护气体的使用
- 改善表面质量的后处理

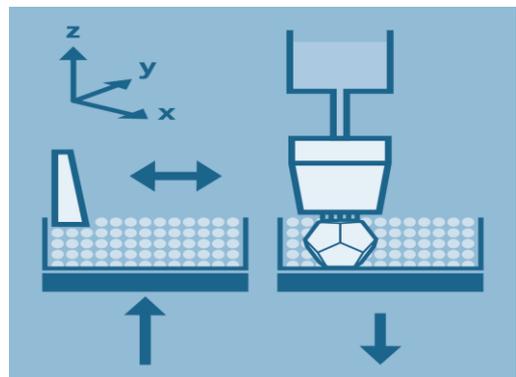
Automation solutions 自动化解决方案

- A) 机床自动化
 - 自动化、运动控制 & 激光束控制
 - 可视化 & 机床运行时间
 - 过程仪表采集模拟量数据
 - 安全集成
- B) SCADA & PLM
 - 横向及纵向的集成
 - CAD/CAM 接口
- C) MES
 - 制造执行系统接口

增材制造工艺描述

--粘合剂喷射（3D打印）

工艺

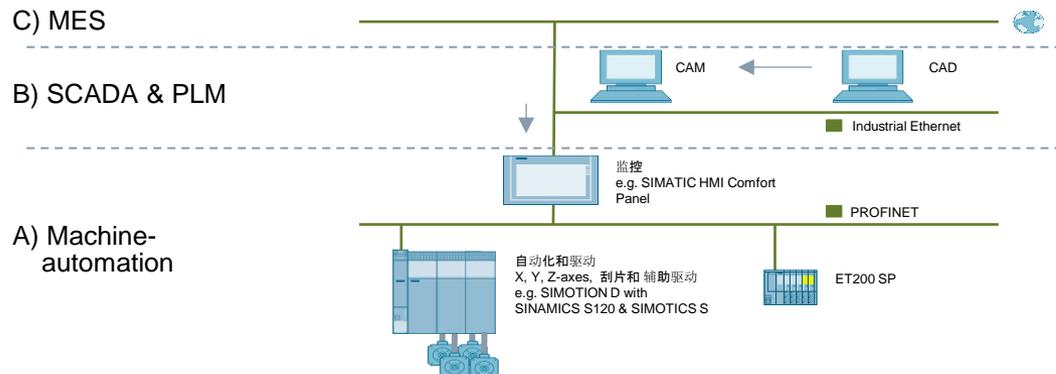


工件



Source: Voxeljet

自动化解决方案



工艺需求

- 可流动性粉末（金属，纤维素，聚合物，陶瓷，石膏）
- 打印材料粘合
- 送料
- 打印头的分层软件和控制
- 研磨面、精加工处理的需求
- 使用集粉装置来移出多余的粉末
- 无需支撑的材料
- 典型处理层厚度 > 100 μ m

自动化解决方案

- A) 自动化设备
 - 自动化和驱动技术
 - 数据可视化 & 机床运行时间
 - 过程仪器仪表
 - 安全集成
- B) SCADA & PLM
 - 横向及纵向的整合
 - CAD/CAM 接口
- C) MES
 - 制造商执行系统接口

感谢您的关注!



慕红霞

西门子（中国）有限公司

北京市朝阳区望京中环南路7号

Phone: +86 010 64765419

Mobile: +86 18910063882

E-mail:

hongxia.mu@siemens.com

siemens.com