

论PowerMill软件在复杂汽车 总成检具加工领域的优势体现

晏飞虎

信息化主管 | 2902474028@QQ.COM

关于讲师



- 现任职于南通超达装备股份有限公司(上市)IT部门信息化主管，对汽车软件内饰模具、精密注塑模具的设计、加工有丰富的经验。
- 精通JAVA、VB.NET、C#语言，主导二次开发多款CAD、CAM插件，以及搭建大型复杂企业WEB系统平台。
- 获得南通市职工优秀建议奖、企业年度优秀员工、SIEMENS公司的CAD和PLM软件讲师

1 公司简介

2 整车检具概述

3 整车检具的加工解决方案

4 总结

1 公司简介

南通超达装备股份有限公司

Nantong Chaoda equipment Limited by Share Ltd

- 南通超达装备股份有限公司致力于汽车内饰模具、PU/EPP/EPS发泡模具、检具及自动化工装设备的设计与制造。
- 南通超达不断加大设备投入，目前已拥有100多台大型五轴高速加工中心、三轴联动龙门加工中心、大型精密级的海克斯康三坐标等设备，具备设计、制造、检测各种复杂模具、检具的能力。长期服务于宝马、奔驰、通用、大众、福特、丰田、本田、尼桑、起亚等世界知名企业。



南通超达装备股份有限公司

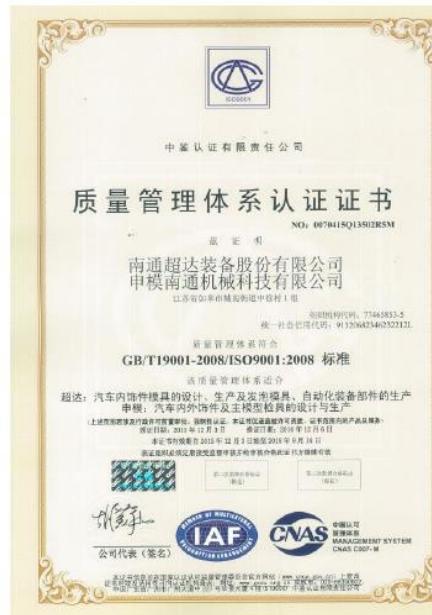
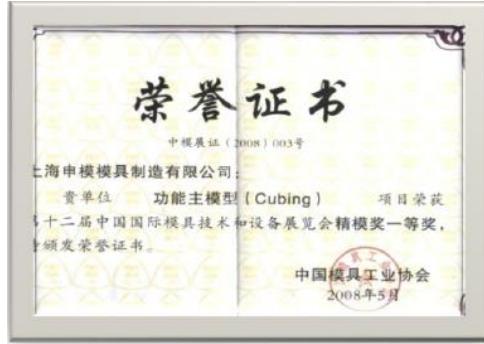


申模南通机械科技有限公司 (整车检具的核心工厂)

- 申模南通机械科技有限公司是南通超达装备股份有限公司同上海交通大学产业集团控股的模具技术研究所共同投资的科技型企业。
- 专注于整车CUBING匹配检具、测量支架、内外饰件检具、钣金检具和自动化设备等产品。
- 长期服务于上汽通用、上汽集团、BMW、北汽、一汽大众、长安福特、华晨、长城、吉利、江森、李尔、弗吉亚、延峰安道拓、等国内外知名整车和零部件企业，并具备各公司认可的检具供应商资格

申模南通机械科技有限公司 相关荣誉和资质

- >整车匹配主模型项目获得了上海市科技进步二等奖、中国模协精模奖一等奖等荣誉；
- >ISO9001: 2008质量体系认证



龙门五轴数控铣削加工中心



数控加工中心车间

拥有多台进口高速数控加工中心



检具品质管控中心

引进龙门3坐标测量仪，品牌包含蔡司、海克斯康等



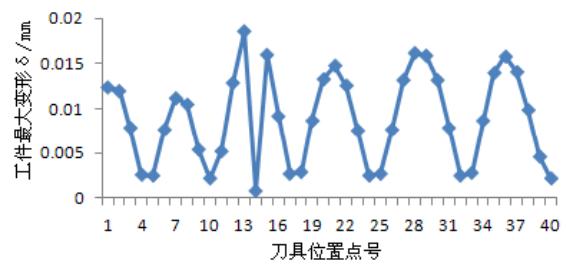
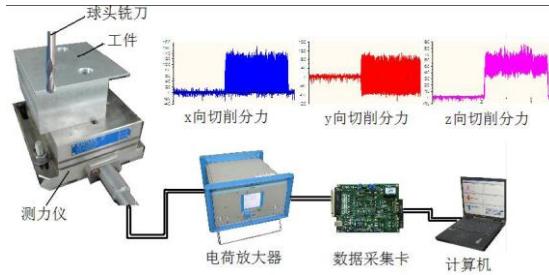
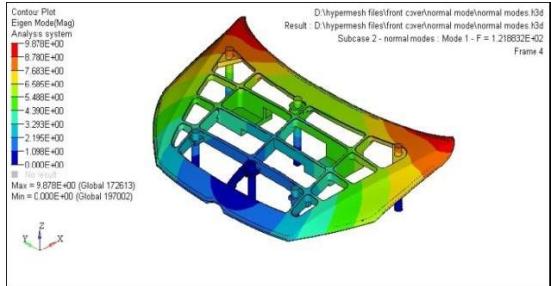
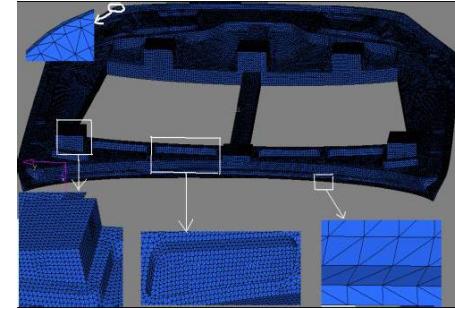
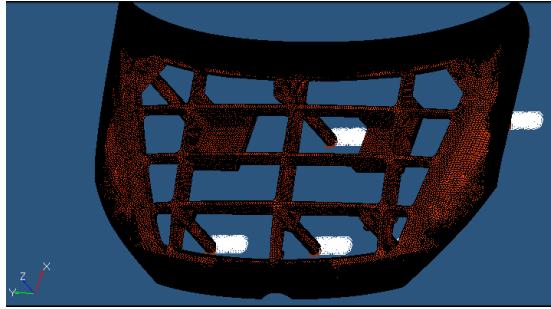
检具铸造车间

专利铸造技术“真空铸造”



加工性能分析

切深与切削力的分析与试验



2 整车检具概述

整车检具概述

- 汽车车身是由多个零部件装配而来，如何确保各个零件制作合格以及最终装配合格，需要用到多种测量工具和方法。整车检具使用方便，安全可靠，结构巧妙简单，制作成本相比其它测量工具更加低廉，所以广泛应用于汽车行业质量控制环节。
- 整车检具可用于检测汽车内外饰各零部件的尺寸精度和装配间隙，常用的测量方式包括：间隙检测和仿形检测等。
- 整车检具的材质通常为铸铝。

整车检具样例

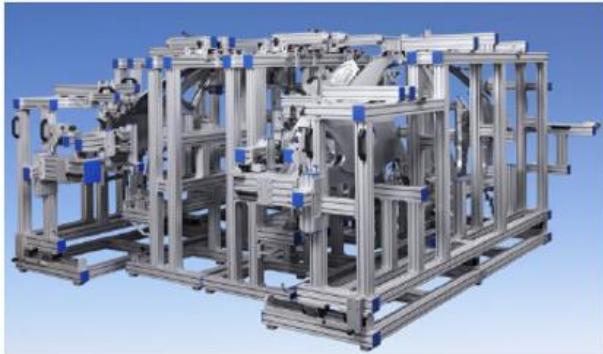
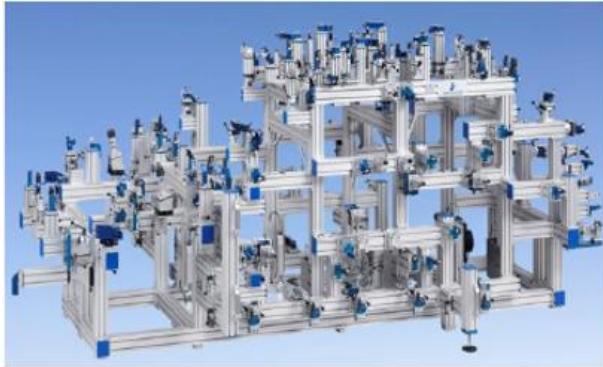
斯柯达 明锐 SKODA OCTAVIA



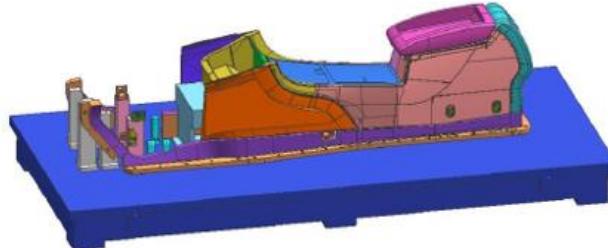
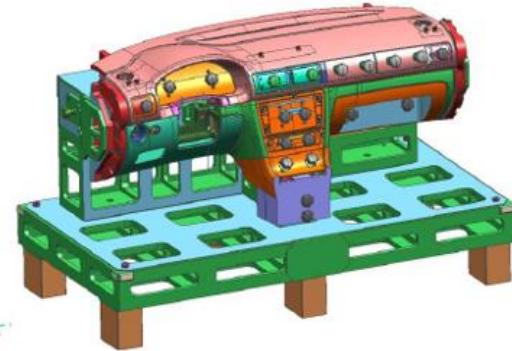
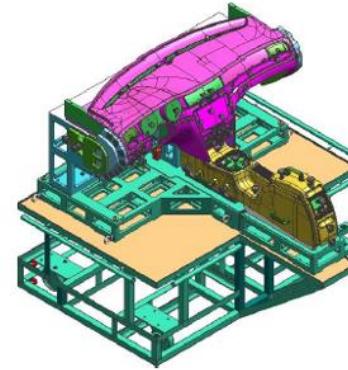
大众 朗逸 LAVIDA



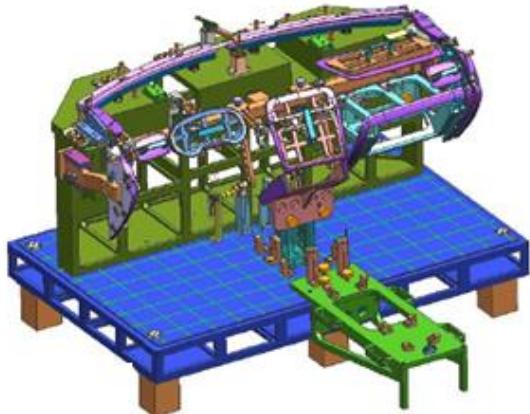
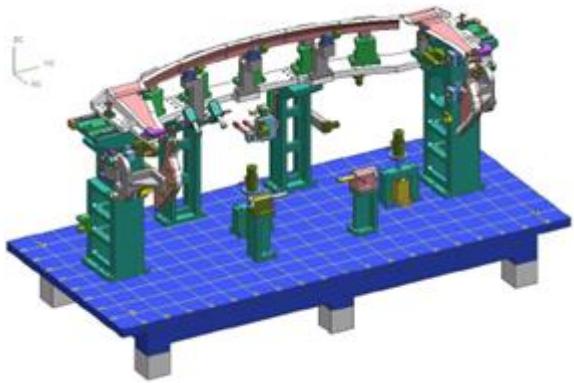
整车检具基础架构



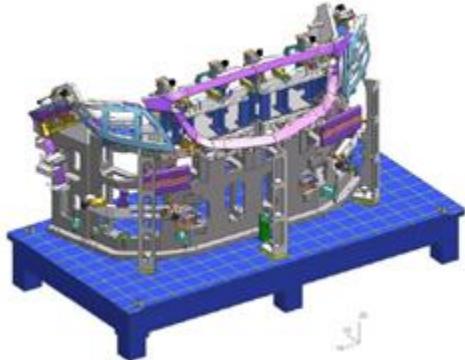
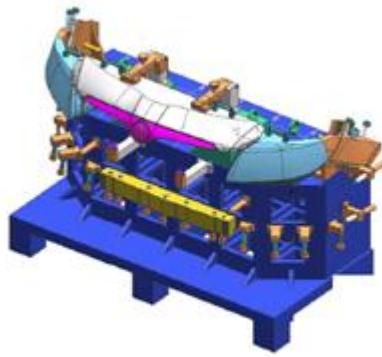
总成检具主模型样例



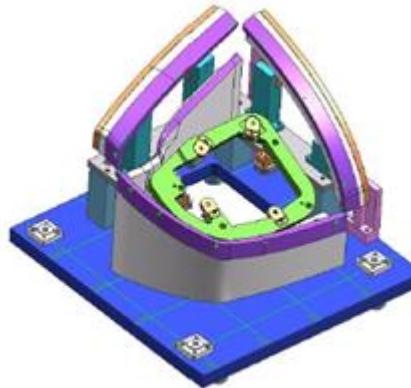
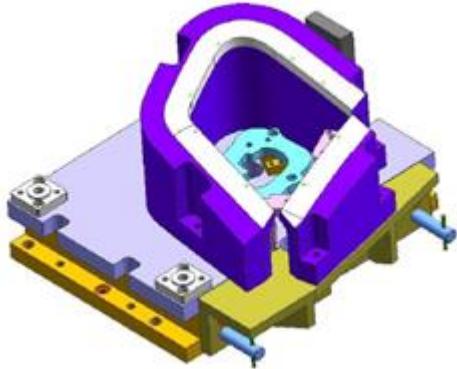
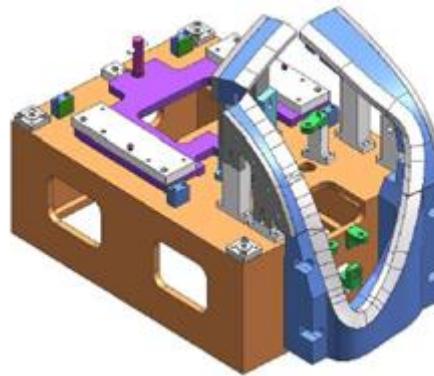
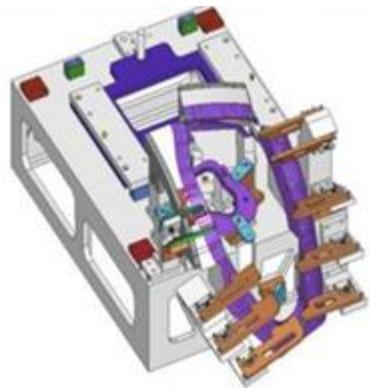
总成检具仪表板样例



总成检具前保险杠样例



车灯检具样例



3 整车检具加工解决方案

检具工艺要求和加工难点

工艺要求:

- 公差: 型面 $\pm 0.15\text{mm}$, 定位 $\pm 0.05\text{mm}$, 销孔 $\pm 0.02\text{mm}$ 。
- 粗糙度: 一般加工面Ra3.2, 型面Ra1.6, 定位面Ra0.8。
- 表面刀纹: 正车顶往下流水刀纹。

加工难点:

- 零件总数多(几千零部件), 单个零件尺寸大、特征复杂。
- 零件厚薄变化大, 加工中极易因变形而报废。
- 关键部位精度高, 总装后的整体精度要求高。



检具铸件毛坯

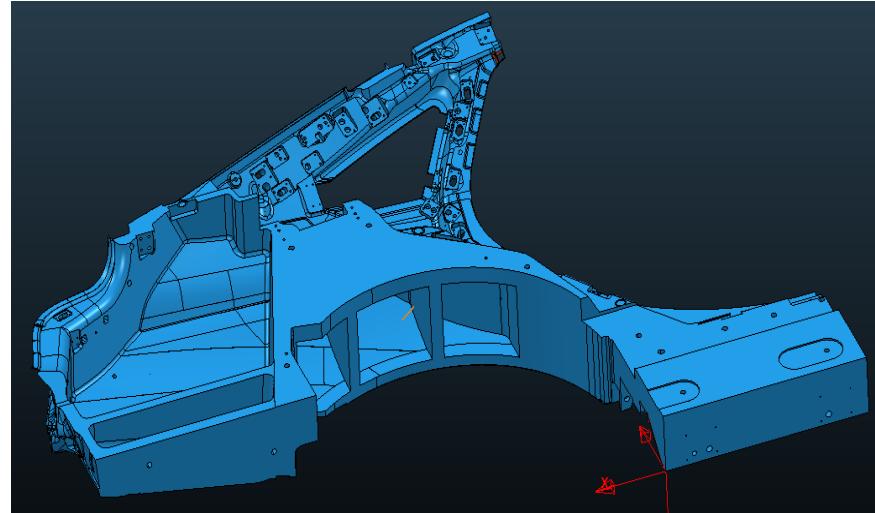
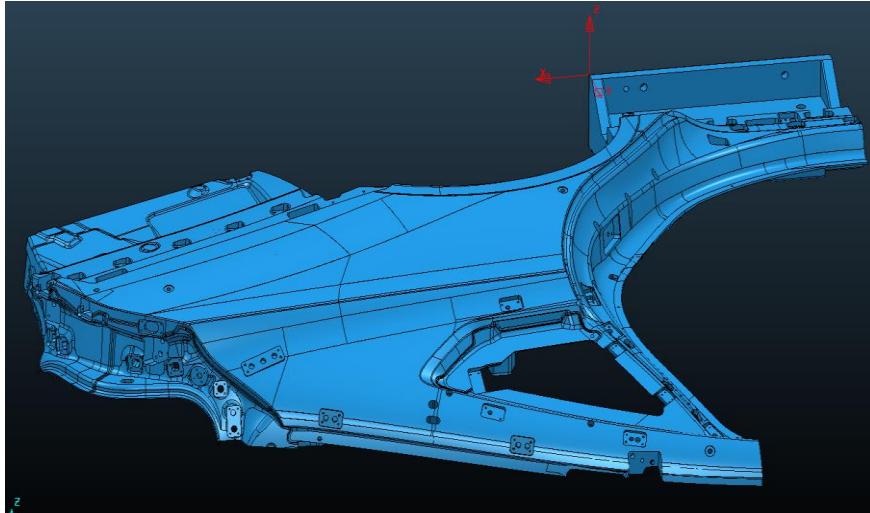
胚料特点：铸造型面尺寸难以控制，也不便测量



加工解决方案

数模准备：导入检具3D数模

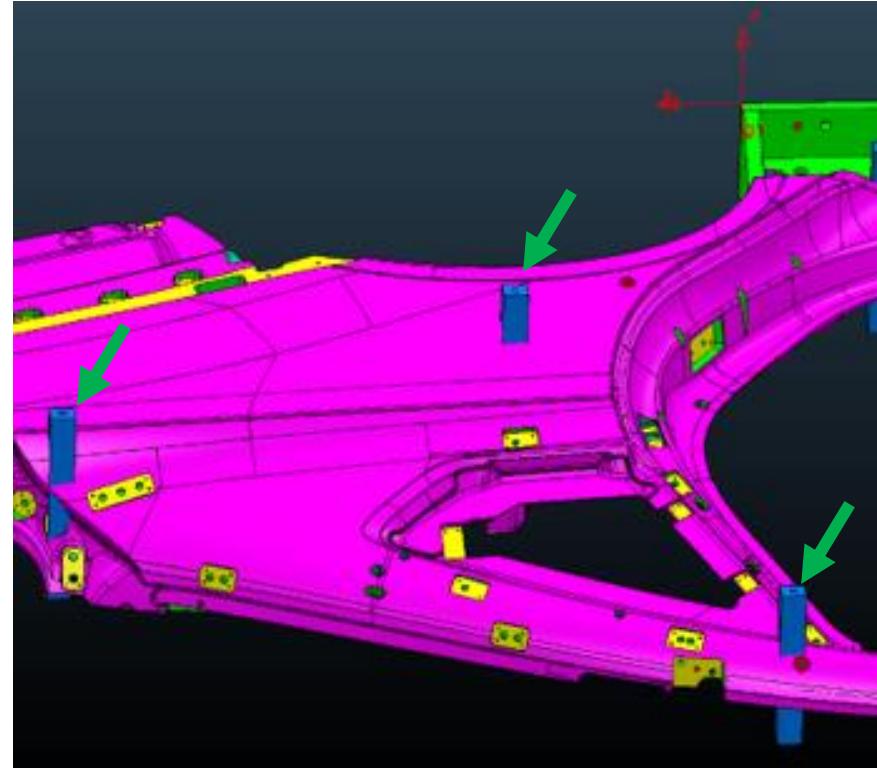
- Exchange数据接口可以直接导入多达近30种第三方 CAD 模型文件。
- 还可以直接读入第三方的CAD模型，避免数据丢失或者损坏。
- 结合Viewer模块方便企业人员查看客户任意格式的CAD数据。



加工解决方案

加工工艺：关键部位创建加工工艺柱

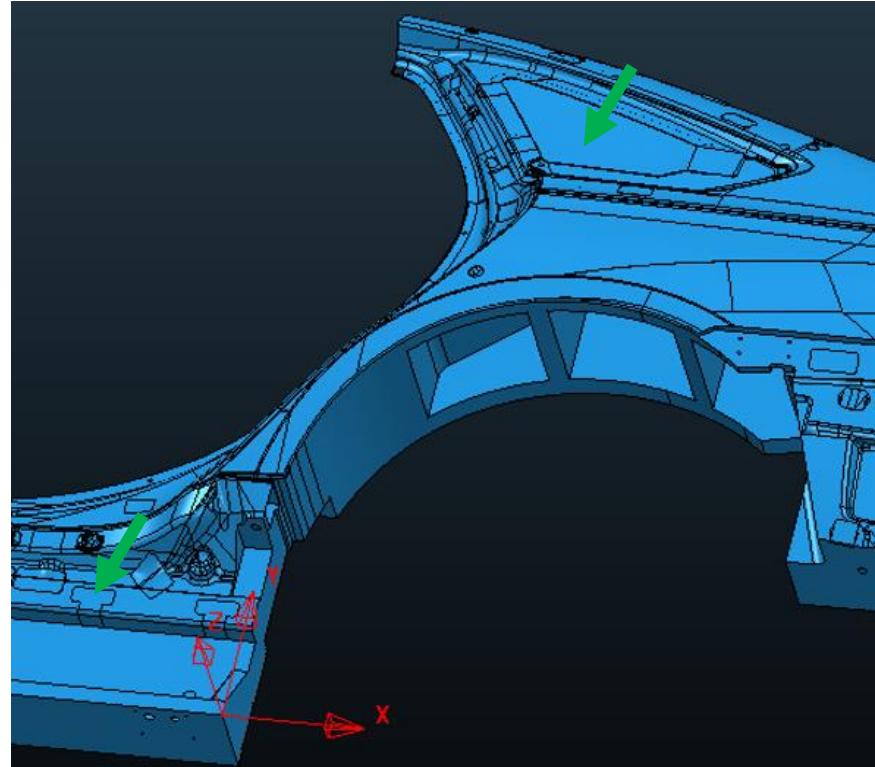
- 设置支撑点，避免零件加工后出现变形



加工解决方案

辅助加工面：辅助创建更高质量的刀具路径，提升工件表面品质

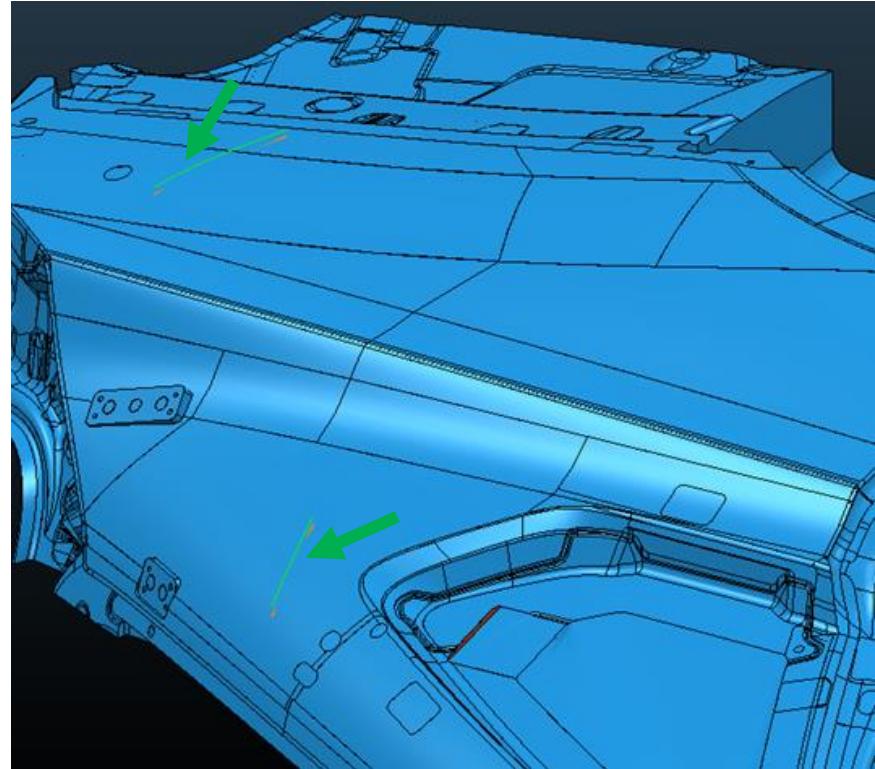
- 软件内置Modeling模块可在编程与建模之间无缝切换
- 根据选择的线框或曲面边缘线，智能判断生成对应曲面造型
- 快速的对模型进行工艺补面、封孔、为刀路创建驱动曲面等



加工解决方案

加工基准校正：确保正、反面都有足够的余量完成精加工

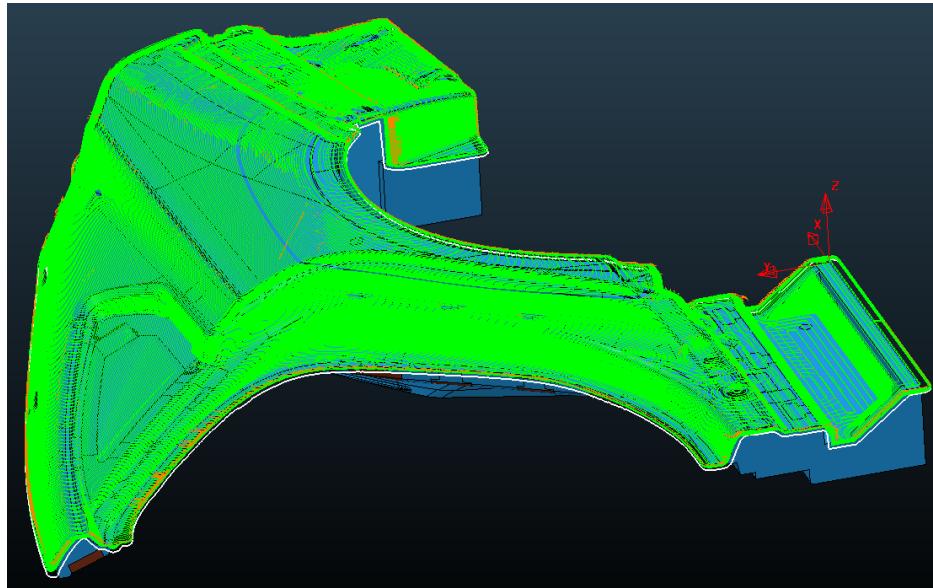
- 采用PowerMill软件的投影加工策略
- 在特征变化大的区域创建投影试切刀路，检测刀具的切深是否均匀



加工解决方案

粗加工快速去除胚料残料：铸件特征多而复杂，如何实现安全高效的去除残料？

- 软件支持多核多线程并行运算同时支持后台运算。
- 并行计算：软件自动分配相关计算任务至不同的CPU核心。
- 一“芯”二用：前台做加工参数设置、刀路编辑等工作时，同时在后台计算其它刀具路径。
- 大模型及复杂模型计算速度优势明显，减少等待刀路运算的时间，提升编程效率。



P 信息

模型: workpart

	x	y	z
最小:	-545.20008	-0.00000	-304.20349
最大:	1419.11002	1412.86649	89.77611
长度:	1964.31011	1412.86649	393.97960

部件: 4990

左侧粗加工策略计算时长只需4分钟

切削移动		长度	时间
线性		782259.83908	13:02:15
圆弧		39339.125109	0:39:20
	总计	821598.96419	13:41:35

加工解决方案

零件加工工艺：怎样减少零件的加工变形量？

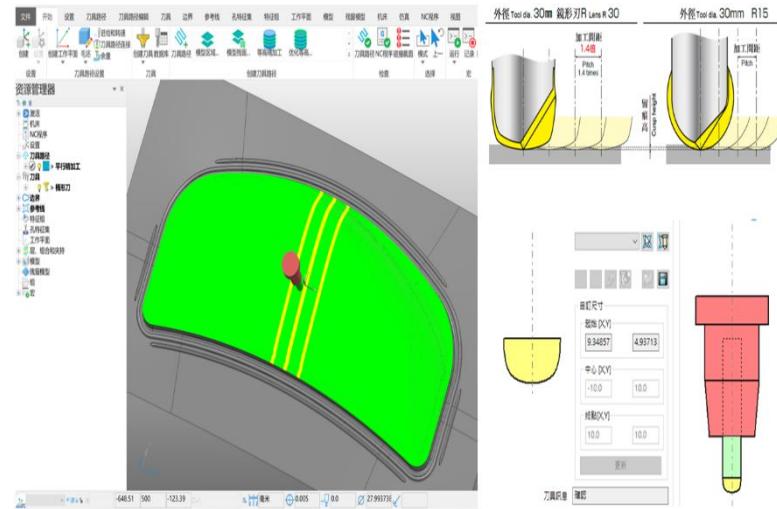
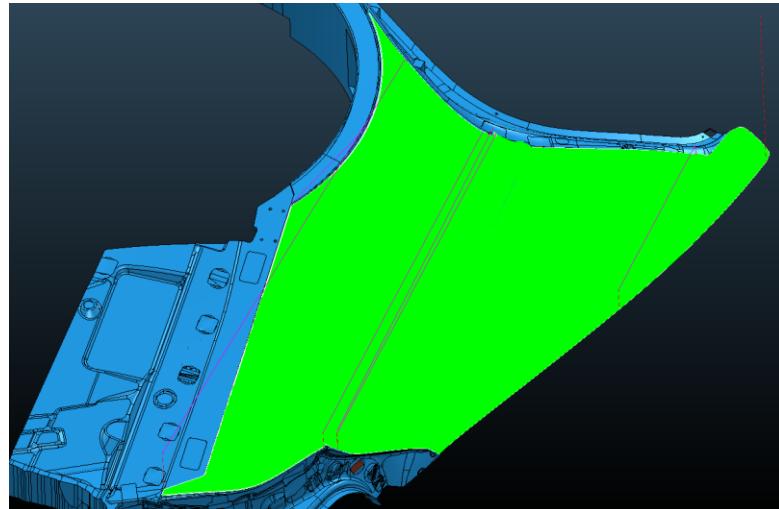
- 粗加工完毕后，需要下机去除应力或者回炉处理。
- 精加工需要做仿形块支撑，并且不能压产品表面，防止下机后变形翘曲。



加工解决方案

精加工：主外观面有刀纹和表面粗糙度要求

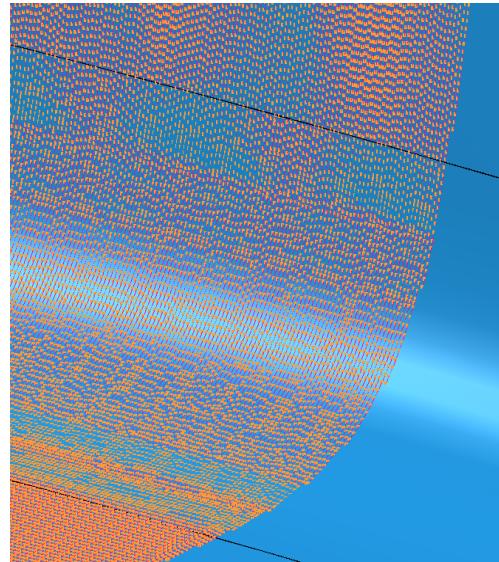
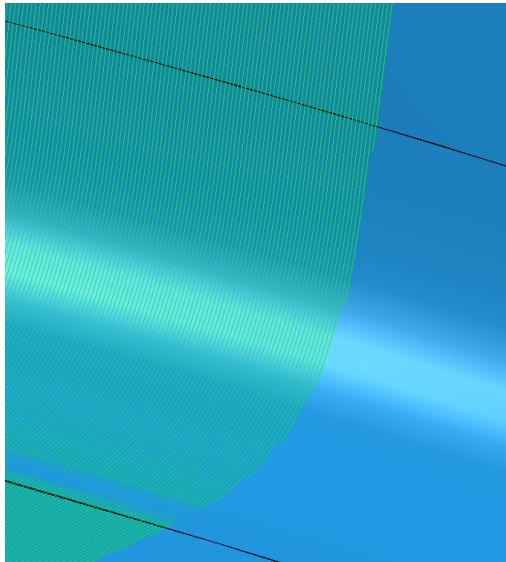
- 得益于软件优化的加工策略，PowerMill具备的平行精加工、3D偏移精加工策略可以轻松实现曲面高精度加工要求。
- 增强的自定义刀具支持，可根据加工需求定义刀具并生成刀路，提升表面质量的同时提升加工效率。



加工解决方案

表面质量：怎样实现更好的表面光洁度、更快的机床加速度，同时降低刀具成本？

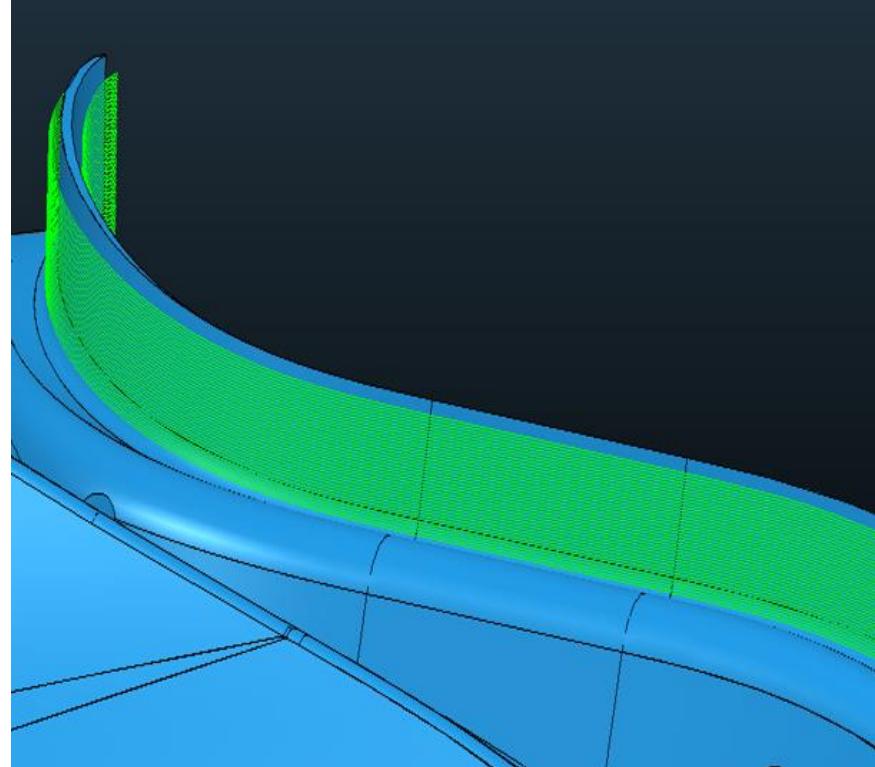
- 独特的点分布功能，实现镜面加工。
- 调整点的分布-针对不同机床获取高光洁度的表面质量。
- 矢量平滑-机床轴运动更加恒定,提高加工速度。



加工解决方案

薄壁特征精加工：薄壁特征的厚度为1.5mm左右，高度超10mm，且高低落差大

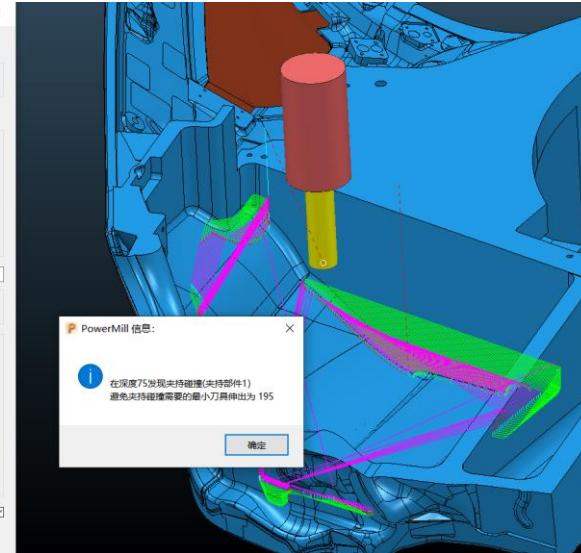
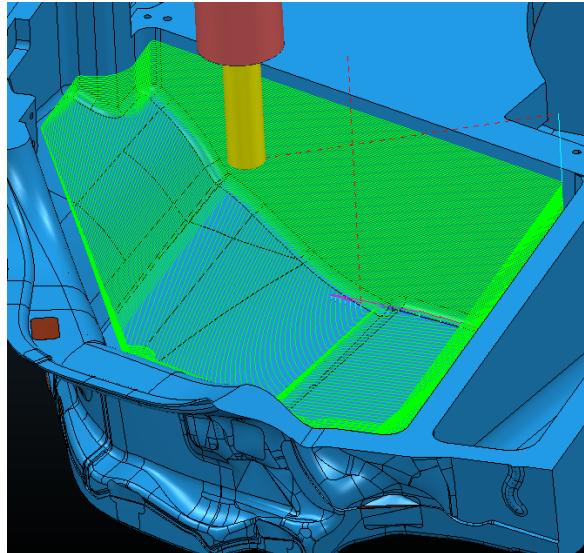
- PowerMill软件的SWARF精加工策略能随型自顶向下精加工，提升编程效率的同时有效确保加工质量，尤其适用于多轴精加工。



加工解决方案

碰撞检测：怎样避免因工件碰撞所造成的设备和工件损坏，以及保证刀具刚性，提升加工品质？

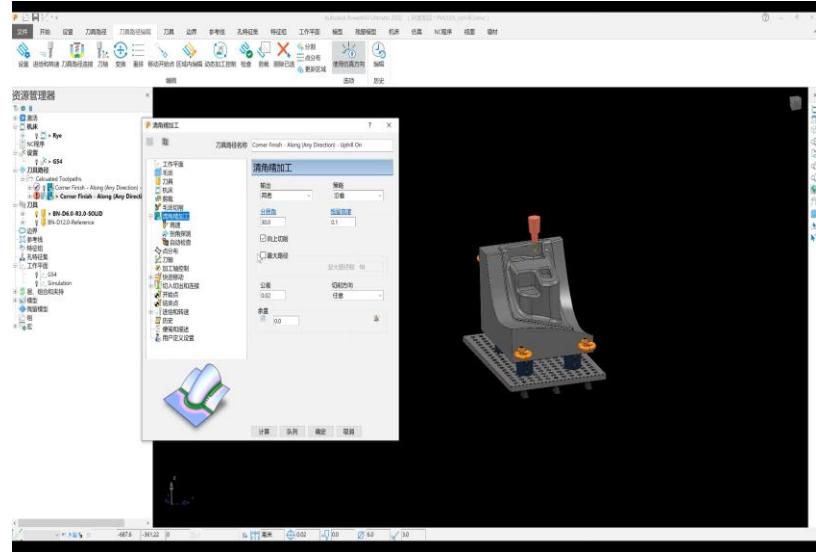
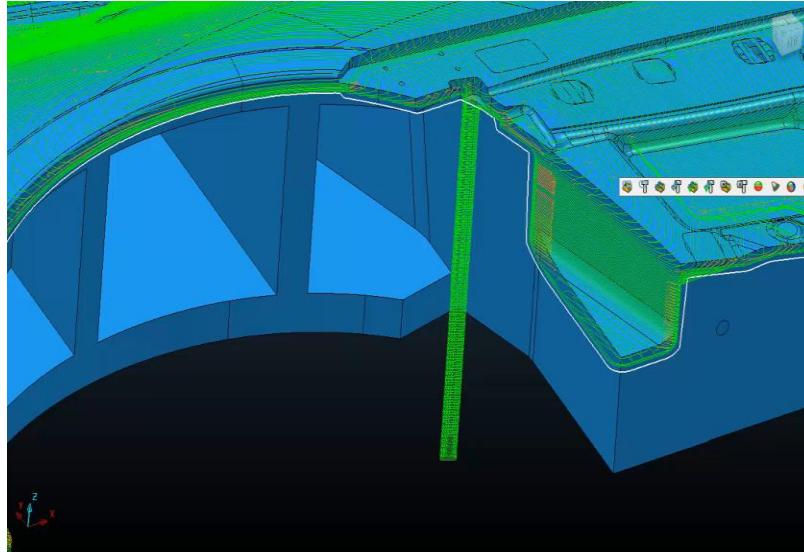
- 刀具路径检测功能可对单个刀路进行过切和夹持碰撞检测。
- 借助1:1的机床模型对机床部件和工装夹具的干涉进行验证。
- 完善的碰撞信息提示，自动分割碰撞部位的刀具路径。
- 智能最大化加工范围，可按设定的刀长最大限度的切削工件并且不会产生多余的提刀。



加工解决方案

刀路编辑：怎样对现有刀路修剪，编辑，同时无需耗费大量的时间？

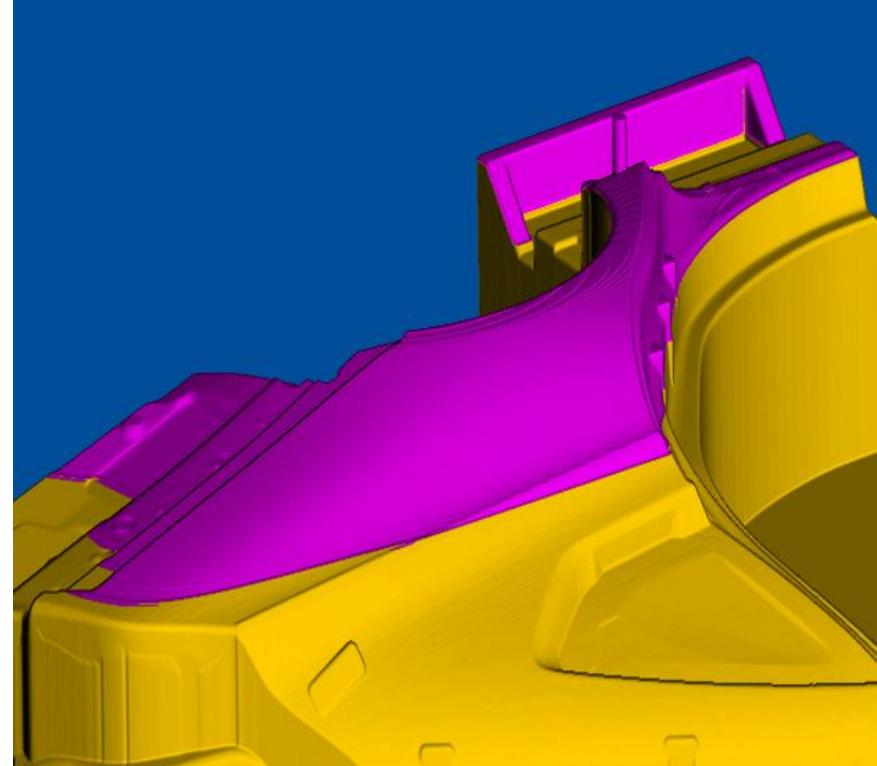
- 支持刀路的任意重排，可改变刀路的切削顺序、切削方向及单双向走刀方式的切换。
- 支持刀路多条刀路合并、分割及任意裁剪并自动避让干涉。(左图)
- 碰撞截面结合动态加工控制可快速对刀路干涉区域进行编辑。(右图)
- 编辑后的刀路无需重新计算，提升编程效率。



加工解决方案

加工仿真：怎样确保工件下机前已完全加工到位，没有过切和干涉？

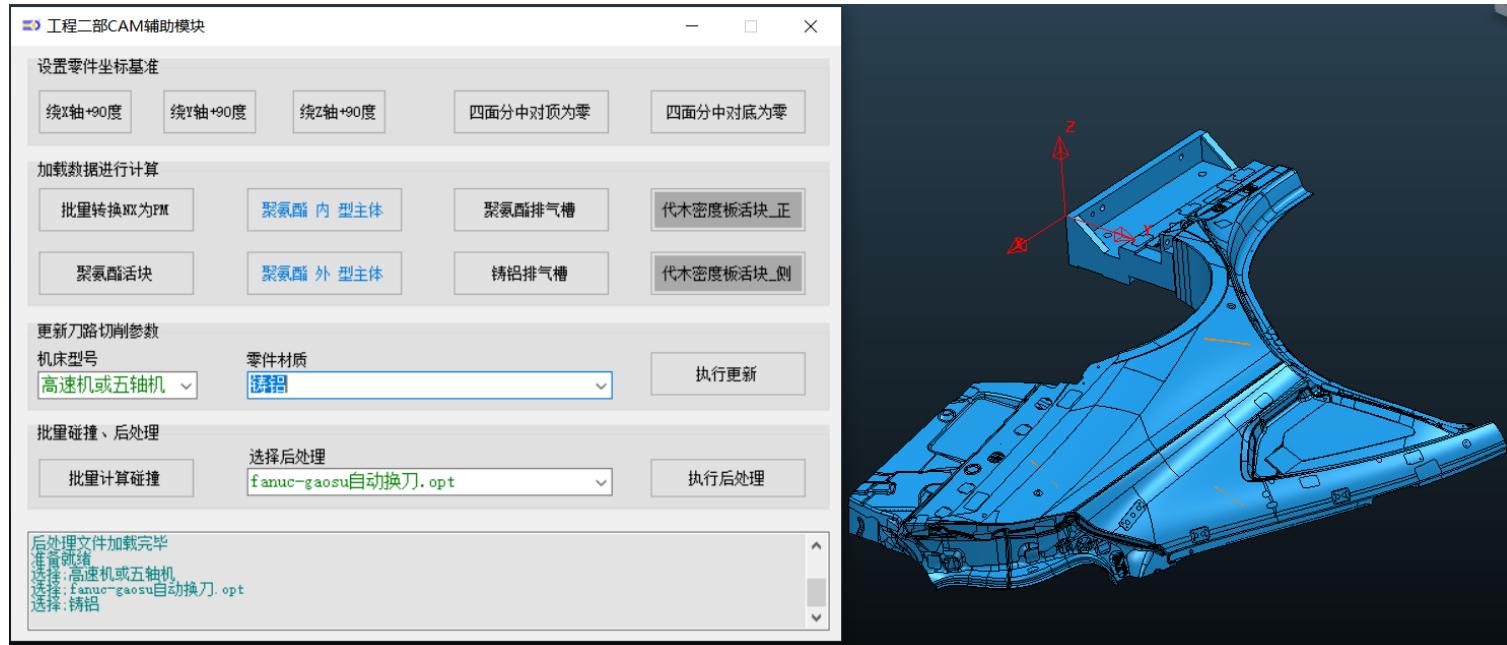
- ViewMill仿真工具可将刀路仿真结果与CAD模型对比，以不同颜色区分加工状态。
- 可使用动态工具条及多色着色区分已加工到位、残留或者过切区域。



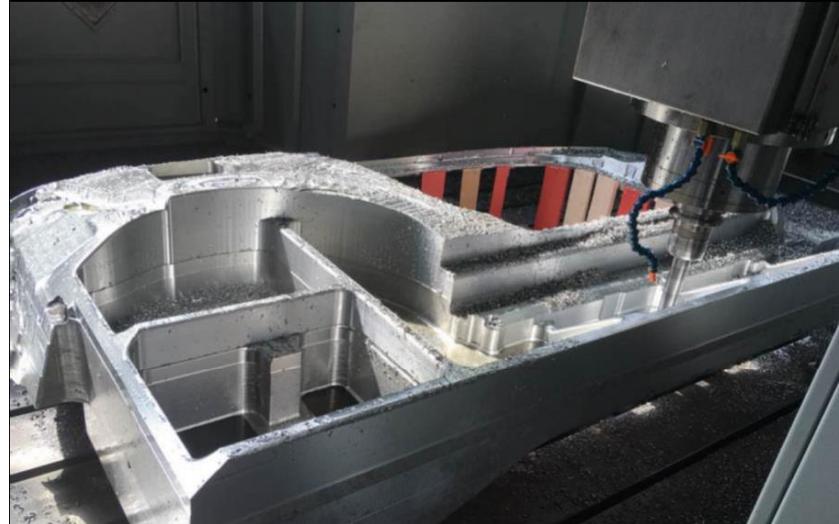
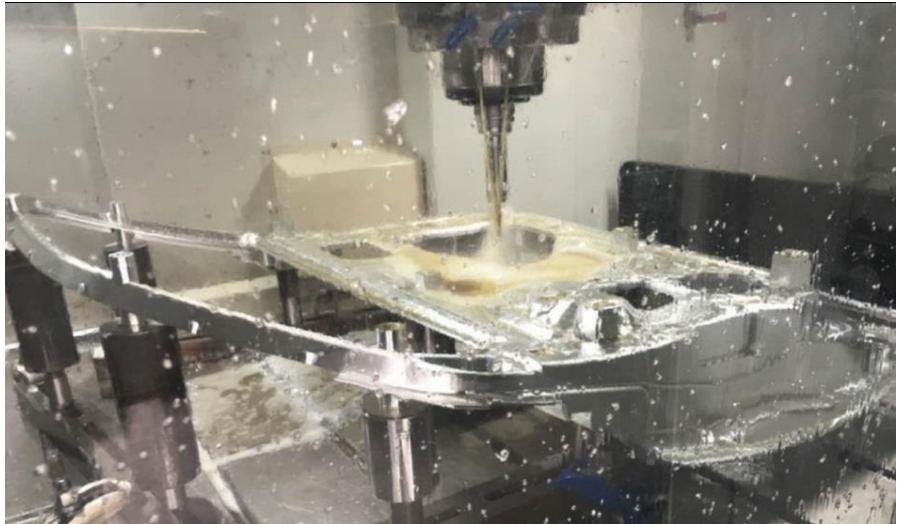
加工解决方案

功能拓展：软件是否允许用户进行自定义和开发拓展，从而得到更多的价值？

- 允许客户自定义宏和模板，同时强大的外部语言接口支持VB、VC、C++等语言的定制开发。
- 专业的后处理编译器Post Processor，允许用户自定义。



检具数控加工现场



4 总结

PowerMill软件对整车检具加工的优势总结

- 支持读取多种中间格式3D，并且可以直接读入第三方的CAD模型，避免数据丢失或者损坏。
- 快速的对模型进行工艺补面、封孔、为刀路创建驱动曲面等。
- 软件支持多核多线程并行运算同时支持后台运算，减少等待刀路运算时间，提升编程效率。
- 圆角光顺防止刀具吃刀量过大，减少机床拐角减速，延长刀具寿命，提升加工效率。
- 独特的点分部功能确保检具表面加工质量，机床运动更加平稳。
- 支持刀路的任意重排，可改变刀路的切削顺序、切削方向及单双向走刀方式的切换。
- 支持多条刀路合并、分割及任意裁剪并自动避让干涉，无需重新计算，提升编程效率。
- 对刀路进行过切和夹持碰撞检测，完善的碰撞信息提示，自动分割碰撞部位的刀具路径。
- ViewMill仿真工具可将刀路仿真结果与CAD模型对比，确保工件下机前已完全加工到位。
- 允许客户自定义宏和模板，同时强大的外部语言接口支持VB、VC、C++等语言的定制开发。

谢谢聆听

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk 和 Autodesk 标识是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务、产品规格以及建议零售价的权利，恕不另行通知。同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。

© 2021 Autodesk. 保留所有权利 (All rights reserved)。