

TR500033

论 PowerMill 软件在复杂汽车总成检具加工领域优势体现

晏飞虎

南通超达装备股份有限公司

学习目标

- 了解什么是汽车总成检具、及其用途；
- 汽车总成检具的工艺要求、及其加工难点；
- PowerMill 软件的哪些功能可以让汽车总成检具加工获益；

说明

本文讲述的是有关于汽车总成检具的工艺要求和加工难点，以一个真实的检具零件为案例，从检具铸件毛坯、3D 模型、编程加工工艺等多个环节来讲解汽车总成检具的整个生产流程。

同时介绍 PowerMill 软件在汽车总成检具的各个生产环节都有哪些优势，可以带来哪些方面的改善和性能的提升。

最后是企业内部员工对 PowerMill 软件的评价。

讲师

本人现任职于南通超达装备股份有限公司，公司地址在中国江苏省南通市，从事的工作是企业信息化实施和管理。目前在这间公司工作了 6 年，平常的工作内容包含：CAD、CAM 工业软件的培训、二次开发，公司信息化系统平台如 ERP、MES、OA、PLM 的开发，常用的开发程序语言包括 JAVA、C#、VB.NET 等。曾获得南通市职工优秀建议奖、企业优秀员工、西门子公司 CAD、PLM 软件讲师。

在入职超达公司前，一直在模具行业工作，对注塑模具的设计和加工、以及多轴编程经验丰富。工作之余，比较热衷于音乐，比如吉他。

汽车总成检具概述

汽车是由一系列复杂的单元组成，其众多的零部件通过工业企业批量生产，各零件形状各异规格不一，如何确保零件自身的尺寸精度以及装配精度合格，同时便于测量和操作，就需要用到特定的测量工具，我们称之为检具。

汽车总成检具主要用于对汽车车身零件尺寸、外形轮廓，装配精度的测量。

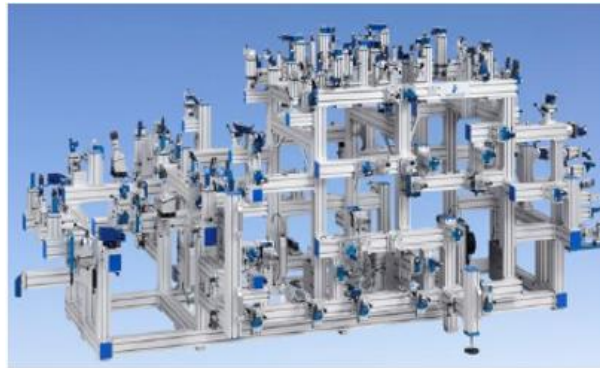
检具结构

主要组成部分包含基础架构、检具主体零件。

检具主体材质常见为铝。

基础架构

基础架构类似于房屋的地基和骨架，用于支撑、固定安放总成检具零件，基础架构需要确保具备足够的强度，牢固可靠，同时质量不能太重。



检具基础架构

检具主体零件

主体零件是固定在基础架构上的各测量部件，它直接接触汽车零部件和进行误差校验。

下图白色部分为检具主体零件组装后的效果。



检具主体零件

汽车总成检具的工艺要求、及其加工难点

汽车总成检具多采用拼镶结构，由于零件材质为铝，工艺步骤繁琐，容易出现变形和表面破损，无论是加工或是装配测量都有很高的技术难度。

检具工艺要求

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 $\text{Ra}3.2$ ，型面 $\text{Ra}1.6$ ，定位面 $\text{Ra}0.8$ 。

表面刀纹：正车顶往下流水刀纹

检具加工难点

主要加工难点体现在：尺寸较大、特征复杂、数量庞大、厚度变化较大。

尺寸大

主体检具零件尺寸长宽可达 1~2 米，需要用到龙门数控加工中心。

特征复杂

检具零件所呈现的大多为曲面，高低起伏落差很大，当个零件的曲面数量可达 5 千以上。

数量庞大

一副整车检具的零件数量可达上千件，无论是设计、加工、管理都是很大的挑战。

厚度变化大

主体检具零件薄的区域不到 2MM，而且整体尺寸很大，这种区域非常容易翘曲变形。

下图为主体检具零件案例，其正反两面都需要数控铣削加工，而且壁厚的厚薄变化大，在生产过程中存在较大的技术难度。



检具主体零件

PowerMill 软件可以为汽车总成检具的生产过程提供哪些帮助

随着客户对产品生产周期的不断缩短需求，以及对产品质量要求越来越严格，同时企业内部还面临人力成本和材料成本等多方面的挑战，如何在激烈的市场竞争中生存是对企业运维管理的极大考验。选型一款高效安全的 CAM 软件，无疑能缩短产品的生产周期，提升产品的加工质量，延长设备的使用寿命，降低对刀具耗材的费用。

超达公司在对多款 CAM 软件进行对比试用后，选择了 PowerMill 软件作为汽车总成检具的数控编程解决方案，下面来聊一聊 PowerMill 软件所体现的加工优势。

PowerMill 软件的主要优势体现

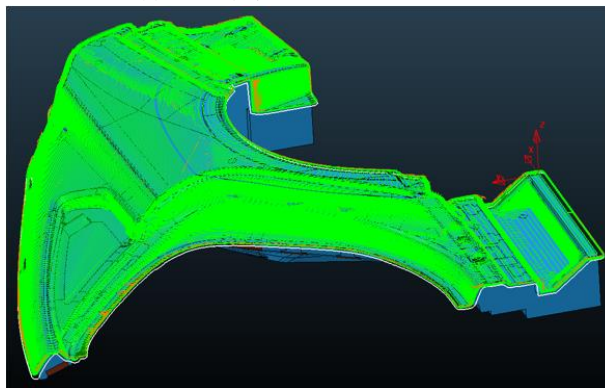
数据直接读取、计算速度快、加工策略多样、强大的刀路编辑功能、智能安全的刀路分析模拟和检测、用户有很大的功能拓展和自定义空间。

数据直接读取

由于客户提供的 3D 模型数据多为第三方软件创建，例如 NX 和 CATIA，通过 Exchange 数据接口可以直接读取第三方的数据，避免转档或者数据损坏。

计算速度快

PowerMill 软件支持多核多线程并行运算同时支持后台运算，这对汽车总成检具无疑是最大的帮助，计算一个包含 5 千个曲面的模型二粗加工刀路，所耗费的时间才 4 分钟左右，这在 CAM 软件中的优势是非常突出的。



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 |

加工策略多样

PowerMill 软件具备全面的加工策略，从 2D 到 3D，从粗加工到精加工，以及 5 轴加工全领域覆盖。其清根刀路策略和曲面精加工策略非常适用于检具零件的加工。

强大的刀路编辑功能

PowerMill 软件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。允许多条刀路合并、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，这对于加工工序复杂的检具零件是非常好功能，编程人员无需过于纠结某个区域的加工策略，辅助线面是否准确，因为刀路完成后还可以任意手工调整，这是其它 CAM 软件难以企及的优势。

智能安全的刀路分析模拟和检测

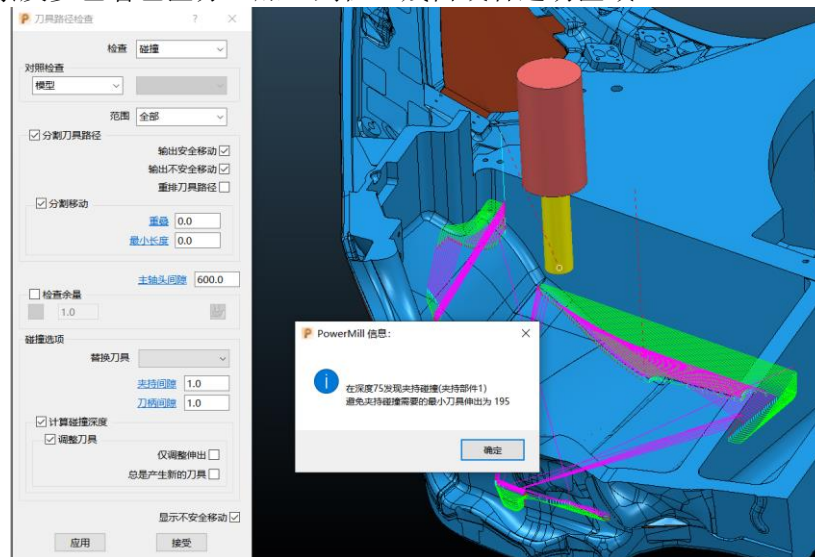
PowerMill 软件的刀具路径检测功能可对单个刀路进行过切和夹持碰撞检测。

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。

并且具备完善的碰撞信息提示，自动分割碰撞部位的刀具路径。

同时智能计算最大化的加工范围，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。

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



用户有很大的功能拓展和自定义空间

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

这给了我们很大的自我拓展和发挥的空间，可以将企业内部的编程标准和工艺与

PowerMill 进行深度集成和捆绑，减轻编程人员的压力，提升编程效率。

我们这样看待 **PowerMill** 软件的

PowerMill 软件在汽车模具、检具加工领域有众多的用户和良好的口碑，我们经过同行推荐和自身对比，最终选择了 **PowerMill** 软件，也确实验证了我们的选择是正确的。安全、高效、使用便捷是我们对这款软件的整体感觉。另外企业容易请到使用 **PowerMill** 软件的工程师，也为我们在人力资源方面消除了顾虑，我们会一如既往的使用 **PowerMill** 软件。

谢谢！