

软件

太空探索，GibbsCAM 帮助客户满足 SpaceX 的高风险交期

位于亚利桑那州钱德勒的 Sonic Aerospace 的员工将他们始终如一地及时向客户交付零件的主要原因之一归功于 GibbsCAM 软件，他们的客户均为主航天器及火箭公司的一级供应商。



更多精彩请扫描二维码

文 | 3D Systems

更快，更省，更好。具备这些要求中的一个或多个可以使任何行业的供应商长期取得成功。如果某家工厂能够帮助其客户在样件制作前达成所有这三点要求，便能够成为一个有价值的合作伙伴，获得客户的青睐以及源源不断的订单，使其在最糟糕的时期仍然能够业务红火。

在生产零件开始加工前，提供使零件更快、更省、更好的工程服务，是 Sonic Aerospace 的一贯作风，该公司共有 15 名员工，在位于亚利桑那州钱德勒的 10 000 ft² 的工厂作业。其客户中的许多都是主航天器和火箭公司的一级供应商，包括 NASA、波音、霍尼韦尔、西科斯基、SpaceX 和联合发射联盟等。

当 Mark Willmering 于 1989 年开设 Sonic 时，该工厂还停留在用手动机床制造零件的阶段。1993 年，当他收购了首台数控机床时，便开始研究 CAM 软件，并迅速选择了 GibbsCAM，因为他发现其最适合在电脑上操作，最容易上手，也是该领域最受支持的软件。从那时起，他的工厂一直依靠 GibbsCAM 对

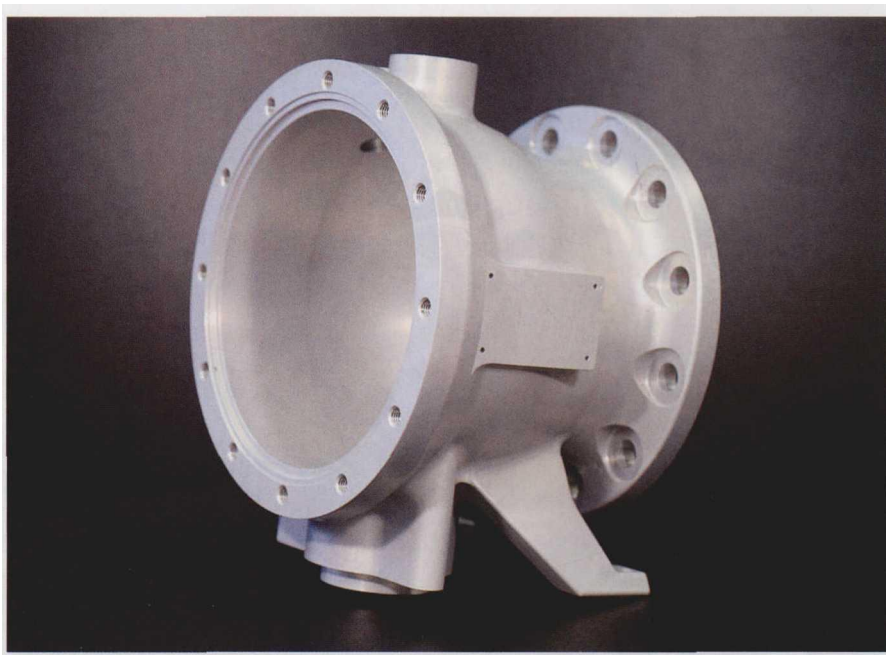


图 1 Sonic Aerospace 与客户进行交互式合作，开发最终的 Delta 火箭阀，在不牺牲“必备品”的前提下，平衡“优质”功能与生产成本。这些阀门已成为该工厂的稳定订单

所有加工中心的工作进行编程，并在此过程中添加了 4 轴模块。

虽然工程占 Sonic 业务的比例不超过 20%，但它是一个关键的差异化因素。Willmering 非常赞赏他的工程经理兼 CNC 程序员塔里·拉瑟姆，因为拉瑟姆了解整个制造过程和车间的能力。

姆了解整个制造过程和车间的能力。

拉瑟姆 20 世纪 70 年代初开始使用手动机床，先后使用过穿孔机以及应用于从主机到电脑的各种 CAD / CAM 软件，以及各种系统的数控铣床。1979 年搬到亚利桑那州后，他一直从事航空航

天领域。他于2001加入Sonic公司，同时接触了GibbsCAM。

除了进行工程设计、采购材料或加工策略的确定，他还使用GibbsCAM对车间的四个4轴CNC加工中心进行编程，他喜欢这种加工中心的灵活性及易用性和使用速度所带来的效率。他也很欣赏该软件的一致性，这是他用过的其他CAD/CAM系统所缺乏的。“GibbsCAM在添加功能时不会更改图标或移动功能项，因此您不会因版本更新而失去工作效率，而且您不必进行重复培训。”他解释道。

软件不会强迫用户按特定顺序或方法执行操作，这种灵活性很受他的青睐。有多种方法可以接近零件、定义刀具、选择一个或多个模型进行加工，以及选择多种加工方式中的任何一种。作为更直观的省时示例，GibbsCAM允许用户以任何名称存储刀具、加工样式或程序

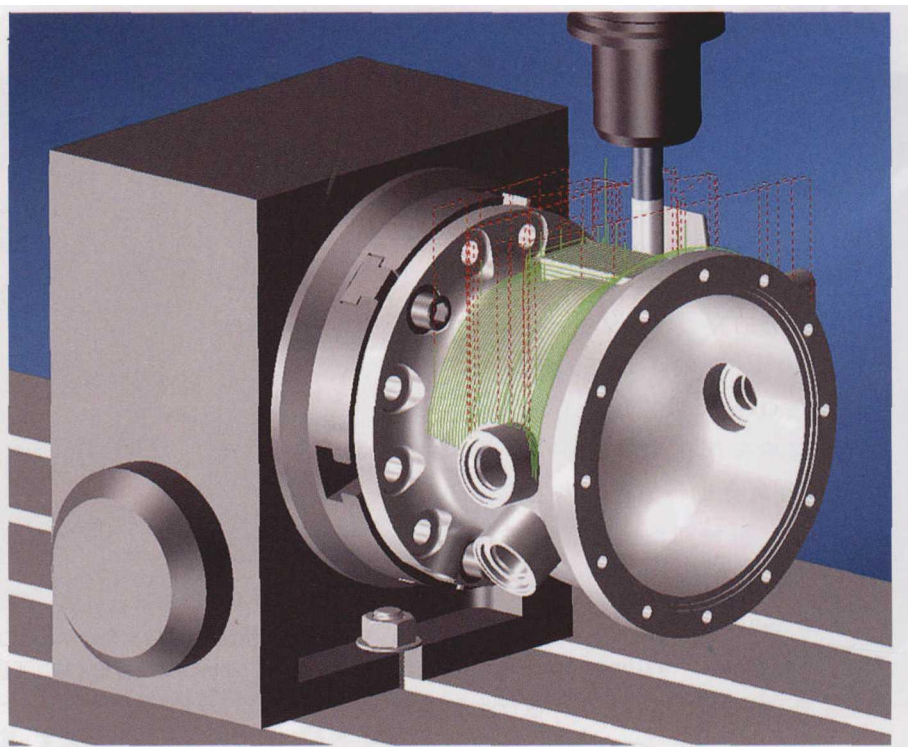


图2 拉瑟姆最常加工的是钢件，主要使用GibbsCAM的曲面流切削方式。“它允许加工从几个到几百个不等的表面，作为单个表面进行机加工。允许非常高效的转速和进给，最终可获得具有0.010" ~ 0.015" 步距的良好表面



CIMT 展位号: W2-B004

Leistritz

LEISTRITZ金属成形专家

旋风铣机床-满足航空航天工业高水准的定制化需求

- 滚珠丝杠和梯形丝杠成形的精加工工艺
- 大大缩短了节拍时间(比传统加工工艺缩短了近50%)
- 干切气冷，更加环保



莱斯特瑞兹机械(太仓)有限公司
地址:江苏太仓福州路33号2号楼

电话:0512-53206060
传真:0512-53206061

www.leistritz.com
info@leistritz-china.cn

广告

以供后续使用。因此，当拉瑟姆处理一组零件时，他检索一个已完成的项目并使用新名称保存，然后加载新模型，以他自己的方式节省时间。

他说，典型的加工是重复定位 6 到 8 次的复杂零件，如果不是在 3D 模型里面，肯定需要通过移动和旋转来加工所有的特征，据他估计，3 轴工作占 80%，4 轴占 20%。许多零件首先在 Okuma 数控车床上车削和钻孔，这些车床在其控制系统中使用 Okuma 软件进行编程。当工作过于复杂时，机械师会请拉瑟姆进行 GibbsCAM 编程。

虽然 Sonic 加工了许多铸件，但由于铸造越来越昂贵，Willmering 开始关注钢坯加工的过程。客户表示，该行业多年的整合已经形成了铸造垄断，使得客户在价格和交付方面几乎毫无选择。铸造的较高价格和较长的交付周期使钢件加工对于短期作业更具吸引力，因为其加工时间仅占铸造加工时间的一小部分。Sonic 喜欢通过“4 in 填充和排放阀体”展示其直接利用钢坯的能力，这一尺寸是他们为 Delta 火箭制造的四种尺寸的中最小的一个。该零件采用球形“球阀”及由 Sonic 生产的较小零件。每出现一个新的设计，拉瑟姆便与客户工程师合作，共同减少加工过程及成本，经过数次迭代，最终形成一个工厂级的常规、小批量订单的部件。

零件几何形状突出了 Sonic 的许多加工能力、一些车削功能、拉瑟姆通过技巧完成的一些看似不可能的加工以及许多 GibbsCAM 功能。在车床上进行初始钻孔后，零件固定在铣床的旋转工作台上，其中竖立的凸台由两个角度不规则的“支腿”支撑，两端带有安装法兰，用 30 ~ 40 个刀具加工多个钻孔和螺纹孔。最令人惊讶的是，该部件仅固定一次，并且所有部件都通过 12 ~ 18 次的旋转在旋转台上加工。

除了为旋转功能定义坐标系统的快速简便方法之外，拉瑟姆说他最常用于



图 3 : Sonic 喜欢展示这款 Delta 火箭阀体，因为在用方坯制造原型和生产零件时，零件几何形状突出了 Sonic 的能力、GibbsCAM 编程和 4 轴加工功能

方坯加工的 GibbsCAM 特性是曲面流切削，因为：“除了在模型上加工表面外，它还允许加工从几个到几百个不等的表面，作为单个表面进行机加工。允许非常高效的转速和速进给，最终可获得具有 0.010” ~ 0.015” 侧向步距的良好表面。我已经使用了好多年。”

也许最有价值的单一功能是操作模拟，即 GibbsCAM 刀具路径仿真实用程序，它允许对单个刀具操作、操作组、整个程序或选定的起点和终点之间进行渲染。为了便于诊断，它允许为每个刀具或操作使用不同的颜色。此外，它还能分析切削零件中的比较选项，该选项将以红色显示任何欠切或过切到零件模型或工件主体的部分。“每项任务都用到这个功能，这是必不可少的。”拉瑟姆说。

满足交货期

Willmering 对拉瑟姆的工程、GibbsCAM 编程以及 CNC 加工都非常满意，无论是对于方坯加工还是加工铸件。为了证明他对这种综合能力的信心，他引用了去年年底完成的一项高风险工作。

SpaceX 的一家供应商需要在两周半内加工和交付六个氧化剂阀壳体的铸

件，从而能够及时满足组件的交付，以便 SpaceX 完成 Falcon 9 火箭制造，在指定日期向美国政府的轨道发射交付指定产品。客户只有六个良好铸件及一个装配件。新铸件的最快交期为 22 周。因此六个铸件中的任何一个都不可损坏。它们现在是事关任务成败的部件。如果不能按时交付所有六个部件，Sonic 的客户将支付高额的罚款，政府任务将被推迟或废弃。

Sonic 的客户几乎总是仅提供铸件的二维图纸，从不提供 CAD 模型，因此编程需要大量时间。然而，正如塔里·拉瑟姆解释的那样，“我最喜欢 GibbsCAM 的是，你几乎可以在眨眼之间做很多事情。”

Willmering 招募了他所有的工程、车削、铣削、去毛刺和检验人员来完成该项目的工作，而对于他的客户来说，阳极氧化剂可以节省交货时间并在一天内对零件进行阳极氧化处理。“因为我们拥有 GibbsCAM，我们能够快速对零件进行编程并无差错地开始加工，”他说，“按时交付靠的是整个团队的齐心协力。我们必定为客户节省了大量资金，因为项目经理拼命地写信感谢我们，特别是为了这一次的任务。” **MM**