

软件

开辟航空工业成功之路

毫无疑问，全球航空工业是创新与科技的前沿，而 CAM/CAD 开发商 OPEN MIND Technologies AG 通过其在德国韦斯林总部开发的各种创新，在这个领域始终处于领先地位。

文 | OPEN MIND Technologies AG

为什么英国航空工业是 OPEN MIND 的主要市场？首先，英国航空工业占据全球市场份额的 17%，使英国成为欧洲最大的航空工业市场，而在全球也仅次于美国。英国航空市场有 2600 家公司，雇佣超过 23 万名员工，为英国创造超过 300 亿英镑的收入，其中有 75% 来自于出口。

预计到 2032 年将需要 29000 架新的大型民用客机、24000 架公务机和 5800 架支线客机，其价值超过 5 万亿美元。总体上，在未来 20 年，这将为英国带来大约 6000 亿美元的潜在市场价值。该行业对英国经济至关重要，政府承诺在未来十年提供 100 亿英镑用于发展该行业。OPEN MIND 与许多这一行业的领先 OEM 和外包供应商密切合作，诸如 GE、GKN、Airbus、Rolls Royce、Bombardier Aerospace、Augusta Westland、BAE Systems 以及许多其他英国的全球知名制造巨头。

英国政府的战略之一就是为创新中心提供大力支持，例如谢菲尔德的“高级制造研究中心 (AMRC)”。OPEN MIND 被公认为是该行业领域的领先技术中心，一直以来与 AMRC 的开发工程师共同合作，推动航空工业的技术进步。

Dormer Tools（其在英国的工



图 1 机匣加工时对于切削要求非常高

厂位于 AMRC 附近）选择与 OPEN MIND 合作，安装了其 hyperMILL® 和 hyperMAXX® 高性能粗加工模块来加强 Dormer 切削刀具的生产效率。Dormer Tools 选择了专门的“技术伙伴”来加强其生产中心部门的能力。在众多技术伙伴中，除了 OPEN MIND 之外，这个专家团队还有 SandvikCoromant、Kelch、System 3R、Heller、Hexagon Metrology 都是领先制造商的佼佼者，能够让 Dormer 完成客户支持、技术项目、客户和员工培训。

Dormer 长久以来一直都是技术领域的先锋，但他们的工程师仍对 OPEN

MIND 的 hyperMILL 和 hyperMAXX 高性能粗加工循环感到十分惊讶。Dormer Tools 加工应用工程师 Matt Johnson 先生评论道：“我接受一位 Open Mind 工程师的邀请，为华威大学的示范零件提供刀具，亲眼目睹了 hyperMAXX 套件的优势。最初的加工我们就引入了 Open Mind 公司的 hyperMILL 标准策略，先前在 316 不锈钢零件上加工 18mm 型腔的时间是 2min。此次加工我们提供

了 S356 坚硬碳钢立铣刀并更改切削参数，稍微减少进给量和速度，但与之前程序使用三个 6mm 深的层切路径不同，此次使用了整个 18mm 深的一个回路路径。这个策略大大减少了加工时间。然后 OPEN MIND 工程师启动 hyperMAXX 粗加工循环，并让我将所推荐的 Dormer 进给量加至三倍，并将切刀的切削速度加快近两倍。”

通过引入此类加工模式，Dormer 再一次实现了加工效率的提升。大多数切削刀具制造商衡量生产率优劣的方式是计算加工过程的 QMax 值，这个立方 (cm³/分钟) 值的计算公式为“切

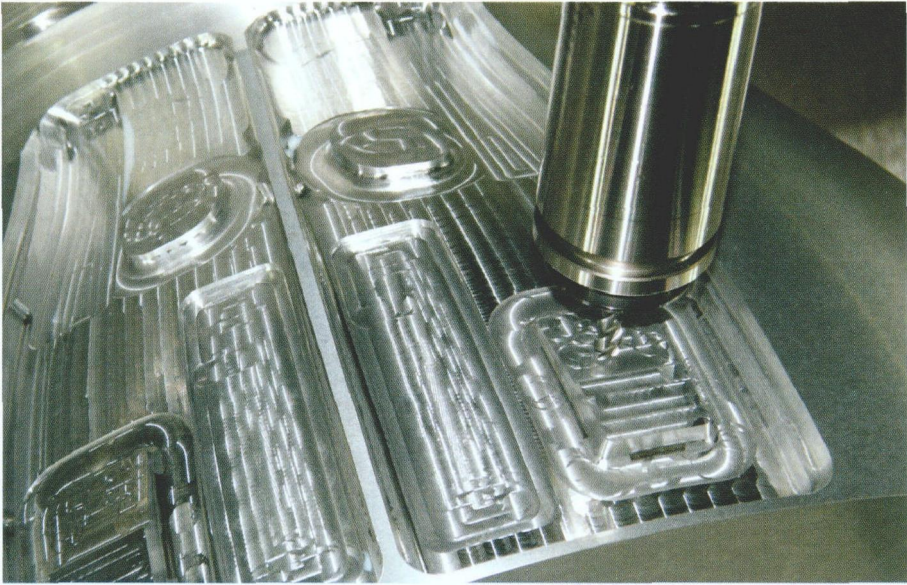


图 2 hyperMAXX 使加工速度大大提高

削深度 × 步距 × 进给量，然后除以 1000”。“在这次示范中，原先的 QMax 值是 17.1 cm³/min，使用 Dormer 12 mm 切刀，以推荐参数运行的 QMax 值可达 30 ccm/min，这是显著的提升。但是，使用 hyperMAXX 模块时，这个值居然达到了 108 ccm/min，出人意料地提升了 280%。与首个测试件相比，这一结果提升了 630%。” Johnson 先生说，“目前我们正在为 OPEN MIND 和 Dormer 的客户加工钛金属的结构性机翼部件。与 OPEN MIND 客户类似，我们也使用相同的 Dormer S357 12 mm 钨钢合金铣刀，半径为 3 mm，但我们将刀具使用寿命从 30 min 延长加到 2 h，寿命延长超过 200%。唯一的区别就是我们使用的是 hyperMAXX。”

在生产航空结构件方面，客户过去要花费 40 h 加工零件的两面，现在使用 hyperMAXX 仅需 10 h 就能完成。正如 Johnson 先生所述：“航空业转包商签订合同要生产超过 150 个零件，而加工每个零件就要花费接近一周的时间。为证明使用 hyperMAXX 可减少循环时间，此前用 40 min 加工一个型腔。现在 Dormer 可在 3 min 之内完成型腔加工。达到这样的效果并同时延长了刀具使用

寿命，确实是非常的出众。”

适于作业的正确刀具与路径

加工高难度的航空级别材料时，合金的会产生极大的热量。正是这种热量，如果未能得到正确控制和小心地均匀释放，会迅速使切削边缘变钝，缩短刀具使用寿命。造成制造商必须在保持生产率与刀具高磨损及其成本之间寻找一个折中方案。

迄今为止存在许多使用高精航空材料加工复杂零件的技术，对于许多用户来说，这些由来已久的“缓慢且稳定”的方法已经不具性价比，导致订单损失或利润微薄，迫使许多公司即使在自身能力可满足零件生产的情况下，也会拒绝生产报价。解决方法就是采用更加智能的工艺，调整并应用现代的刀具路径和刀具，确保制造这些零件能够为公司创造效益。

随着全球航空工业不断努力减轻零部件的重量，部件的形状也更加向有机化方向发展，尽量贴合其配合曲

面的形状。OPEN MIND 与英国最具创新性的切削刀具制造商密切合作，将圆桶刀的概念引入市场，使车间能够大幅提高生产率。圆桶刀是圆鼻铣刀的一个类型，侧刃半径面积较大。

对制造商来说，使用这种刀具加工曲面的优势在于，相比圆鼻铣刀，圆桶刀的步距值可以超过 20 倍。这可以增加切削刀具和工件之间的接触面积，减少加工回合数，产生符合所需公差的面。因为可在较长的接触面上均匀平顺地切削材料，因此工具有更长的使用寿命，同时金属去除速度更快，循环时间更短且解决方案更智能更具性价比。

由于其概念并未得到 CAM 软件供应商的支持，这种缺少编程的支持限制了现代化车间的能力，直到现在圆桶刀的优势才得以显现出来。制造商超越传统方法并使用新技术的能力，能够计算出拥有巨大制造优势的步长速率。OPEN MIND 的 hyperMILL 如今在支持这些新型刀具以及已有的传统刀具方面处于领先地位，可为用户提供更强的编程灵活性和能力，以创造出更优的制造工艺。

在 hyperMILL 支持圆桶刀的开发阶段，OPEN MIND UK 已与 Yamazaki Mazak UK 和某些的航空业客户合作，进一步强化了圆桶刀的优势。对于 304L 不锈钢的航空零件，循环时间从 1 h 40 min 缩短到仅 20 min。

hyperMILL 2014 目前在 5 轴循环中

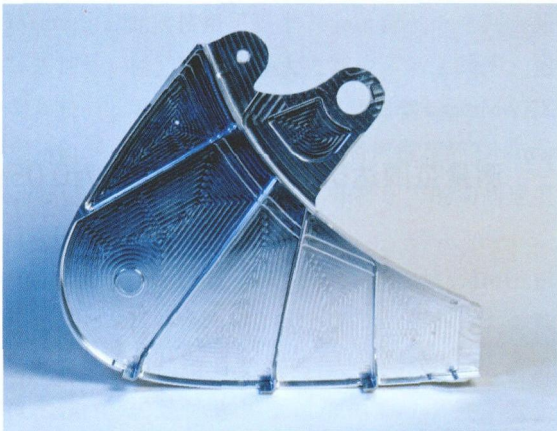


图 3 特殊的铝质结构件

2015年度中国机床行业 十大风云人物评选

2015



选出您心目中的 风云人物

颁奖盛典时间：2015.4.21

登陆：www.vogel.com.cn/top/2015cimt
为您心目中的行业明星人物点赞！



纸媒



在线



会议



服务

MM® 现代制造®
MASCHINENMARKT



Vogel 弗戈工业媒体

www.vogel.com.cn

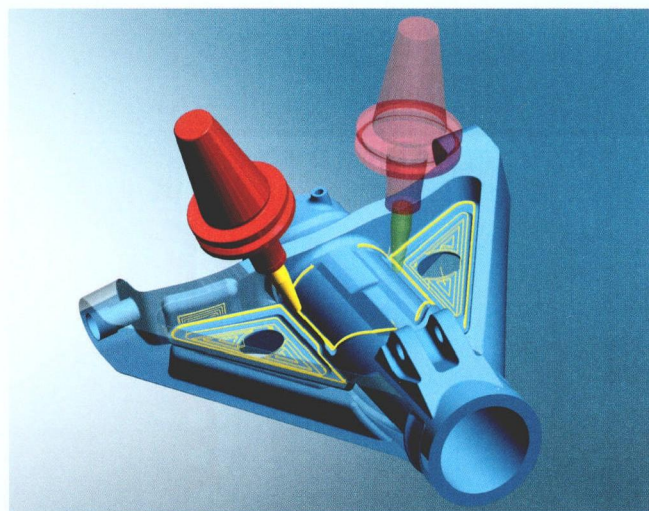


图4 高效的编程：飞机起落架的部件

支持 3 种不同类型的圆桶刀，可让用户轻松编程加工复杂零件的程序，包括加工出的底面、侧壁或底面与侧壁组合必须严丝合缝。它们将抛光刀与传统刀具相结合，提供了一套特别的刀具，能够以更高效的制造工艺加工复杂零件。

处理高级材料

碳纤维在航空工业中的使用越来越多，航空业制造商使用这种材料进行加工和制造，将面临许多复杂的问题。这种材料可单独使用，也可采用复合夹层和蜂房式结构，用途特别广泛，重量轻和结构性负荷方面的优势将确保其未来的增长。

OPEN MIND 再一次领跑这一技术领域，与制造机翼结构的全球知名公司合作。诸如机身和机翼等碳纤维结构组件要承受巨大的压力，无疑是所有飞机的关键部件。本质上，碳纤维是一种分层复合材料，如果机翼组件未达到 100% 平直度，重叠的一层则无法精准结合，在应力和压力作用下将导致灾难。OPEN MIND UK 与机翼制造商合作，使这种困难复杂的工序自动化，并与第三方公司合作，以数字方式扫描结构，然后对组件的曲面配合进行逆向工程，确定每个结构独一无二的配合零件。

通过扫描结构、获取由每厘米数百万个点的数字图像，将文件上传到服务器，OPEN MIND UK 团队将加工模板编入 hyperMILL CAM 程序包内，利用内嵌在 hyperMILL 接口的 CPF 自动化功能，与特征技术相结合来创建一个简单的解决方案，生产与扫描的曲面完美配合的零件，事实上，机翼制造商只要按一下按钮就可以得到每个曲面的“专属定制零件”。这可保证 100% 的成功率，没有人为干预，该过程不再取决于员工的经验和技术水平。而凭借 hyperMILL“自动化”和“特征识别”，OPEN MIND 已将人为错误因素从过程中最重要的部分中排除。MM