

铣刀

刀具标准化竞赛 推动新型航空端铣刀设计



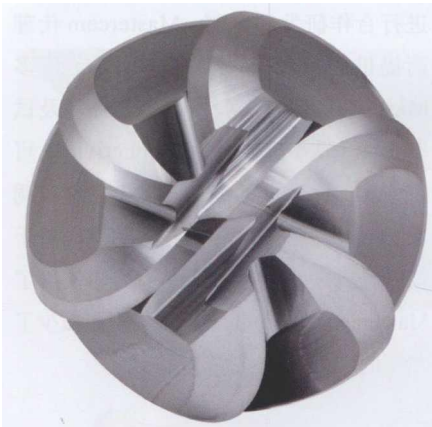
肯纳金属（Kennametal）最新型的哈维（Harvi）刀具的设计目的是为了应对一次比赛，这次比赛的目的是减少飞机制造商的刀具选择。

文 | Peter Zelinski

肯纳金属是一家切削刀具制造商，其表示自己赢得了由一家“大型美国飞机制造商”举办的一次比赛，这次比赛的目的实现硬质合金端铣刀的标准化。这家飞机制造商现在仍面临的问题是现有加工件数量的增加导致该制造商和其供应商使用的切削刀具的整体范围不断扩大。

但是，应选择哪些刀具？为了回答这个问题，该制造商举办了这次比赛。为了在测试参数范围内获得最佳结果，肯纳金属改进了一种现有刀具设计，即“哈维”端铣刀，这种刀具的特点是出屑槽间距不一致，偏心离隙和一个锥形核心。该刀具制造商推出了新型“Harvi III Aerospace”系列产品，该飞机制造商以及其他制造商现在可以使用这种改进刀具。

先进制造研究中心的测试主要针对锻造钛合金 6Al4V 刀具。三组切削参数分别同时应用于该飞机制造商的传统铣削方法和高速方法。在每种情况下，三组参数被命名为“当前”、“符合”和“超出”预期。在传统循环中，径向切深被规定为 0.1 in，切削速度为 150 sfm、200 sfm 和 250 sfm，分别对应当前、符合和超出三种类型。在高速



哈维刀具的特点是可变的出屑槽间距，旨在抑制简谐振动（震颤）

测试中，切深降至 0.02 in，速度分别增加至 400 sfm、450 sfm 和 500 sfm。

采用哪种刀具由严格的指南进行规定。最初，在所有上述情况下，这种硬质合金端铣刀直径必须为 1.25 in，出屑槽长度为 4 in，拐角半径为 0.09 in，出屑槽数量为 5 或 6。然后，进一步进行测试，评估不同的刀具直径、长度和拐角半径组合。刀具的轴向切深需要达到 2 in，同时从刀夹准确延伸 4.5 in。在满足这些限制条件的前提下，刀具供应商可以提出自身在刀具涂装、硬质合金

基底和切削几何形状的最佳选择。

为了找到可以在这些测试中胜出的刀具，肯纳金属开展了大量工作。该公司在其位于德国、美国田纳西州和北卡罗来纳州的工厂中利用 5 个不同的加工中心进行了自己的测试。利用高速摄像头对切屑流和信息进行了分析，他称通过这一分析开发出一种完善的刀具磨削工艺。最终，共生产出近 300 种不同刀具用于该项目。

在最终测试期间，肯纳金属使用了海默安全锁冷缩配合夹具，可以在超出类参数下运行所有刀具。最重要的一点是，哈维刀具的金属切削速率比其他刀具高出 20%，因为其设计可以有效利用 6 个出屑槽，而其他端铣刀仅能使用 5 个。

在这些专门为本次应用开发的刀具中，一种现有的硬质合金等级非常有效，即肯纳金属的 KCSM15 Beyond 合金。Harvi III 系列产品现有刀具的这一全新改进涉及边缘几何形状。

对于该飞机制造商而言，仍需要进行评估。但是，对于此后开发的新的零件规程，制造商和供应商将获得一个重心更明确的刀具选择范围。[MM]