

增材制造

让减材切削工具的生产变为可能

Mapal 刀具公司凭借其 QTD 钻头获得增材和减材制造带来的好处。

文 | Stephanie Hendrixson



使用增材制造 (AM) 方法生产减材切削工具似乎违反直觉,但是位于德国 Aalen 的切削刀具制造商 Mapal 公司,已经发现适合扩大其冷却液直通型钻头生产线的策略。Concept Laser 公司的激光熔融技术使得 Mapal 公司生产出的 QTD 钻头在尺寸上小于以往,从而实现了采用其他方式不可能做到的设计优化。

Mapal 公司的 QTD 钻头配有冷却液直通能力,为整体硬质合金钻头提供了一种经济之选。本线中的每台钻床均包括一个硬化钢钻头柄和一个用于可换刀片的 V 槽块座架。

直到最近,这些钻床仅提供 13 mm 或更大直径的钻头。制造较小的钻头是不可能的,其原因在于旨在将冷却液分配到切削刀片任何内部的内部中央冷却液供应通路和 Y 形叉路。减少刀具尺寸,同时维持冷却液孔的直径可能会使钻床变得不稳定,但同时减少刀具尺寸和冷却液孔的直径又将限制冷却液流向切削刃的速度,从而降低其有效性。这些限制使追求采用相同设计和方法的更小尺寸钻头变得不切实际。

2013 年 5 月以来,Mapal 公司一直在调研如何采用增材制造方法,特别是选择性激光熔融手段,以缓解生产冷却液直通型刀具过程中所面临的各种挑战。作为此项工作成果的新型、尺寸更小的 QTD



图 1 激光熔融钻头中的冷却液通道配有一个三角形横截面,据 Mapal 刀具公司称,它是一项技术改进,可使冷却液的流量提升多达 30%

钻头得以问世,这在以前是无法通过传统的机加工得以实现的。

Mapal 公司的研发部门通过采用 Concept Laser 公司生产的两部 M1 LaserCusing 系统,制造出了带有优化冷却液供应设计的 QTD 钻头。增材制造机床采用激光熔化机床内的金属粉末特定区域,将部件一层一层地融合在一起。通过激光熔融构建零部件可创建各种复杂的几何形状 (包括内部的几何形状),而

通过机加工方式是无法做到这一点的。

通过利用此技术,Mapal 公司开发了一款新型 QTD 钻头,它拥有一个螺旋冷却几何形状,配有与螺旋槽相平行的冷却通道,可增加核心稳定性和提高冷却效率。

Mapal 公司也能够改变冷却液通道的横截面。激光熔融钻床不是由钻孔产生的圆形通道,而是三角形通道。据该公司介绍,相较于以往的钻床,三角形通道可增加冷却液流量高达 30%。据称,与以往的设计相比,螺旋工艺路线和三角形截面的结合可使冷却液流量增加 100%。

这些设计上的改进目前可使公司采用增材制造方法生产出直径小于 13 mm (降至 8 mm) 的钻头体。Mapal 公司在这些小直径钻头上采用了一种复合工艺,藉此采用常规方法加工出刀具柄部,继而在 LaserCusing 机床中,从 12709 钢构建钻体。构造分为两个阶段:首先构建带有冷却系统的钻芯,紧接着构建一个配有高密度增加硬度的外壳。可同时构建 100 ~ 121 的批量钻体。

此复合工艺使 Mapal 公司能够从两个方面获得好处:在制造刀具柄部时得益于来自传统机加工的速度,以及采用钻体增材制造方法时,得益于材料效率、无人值守生产和设计。Mapal 公司并没有取代机加工方式,而是通过运用增材制造方法填补了生产空白,使采用任何其他方式无法做到的设计变为可能。[MM]