

冷却润滑系统

全新冷却技术提高刀具使用寿命

在切削加工中，因为对温度的要求很高，所以像钛金属和钛合金件这样难以切削的金属件的加工常常会出现困难。因此，通常要在加工前预估加工刀具的磨损量。现在，采用一台专用的组合式冷却装置就可以对此进行补救，并可提高金属加工的生产力。

文 | REINER ROTHER



图1 综合采用 ATS 气溶胶干润滑剂和低温冷却技术大大提高了钛材料金属件切削加工的生产力

很多现代化的高科技材料，如复氏钢、钛或超级合金材料等的热传导性能差，因此，在切削加工过程中产生的热无法通过刨屑导出，而是留在刀具与工件接触的区域内，即直接留在刀具进刀处，导致刀刃产生很强的磨损，同时缩短了昂贵的高效精密刀具的使用寿命。现在，为了应对这一难题，德国 Rother 公司采用低温技术，避免了在切削加工现代化高科技材料过程中由于高温而对刀刃造成损坏，从而解决了切削高科技材料加工成本高的问题。

实现低温切削工序的最佳化

高科技材料切削加工问题的一个解决途径是实现切削工序低温冷却。要实现切削工序低温冷却，虽然有许多成功的案例，但是在低温基础条件下的工序安全的冷却润滑技术方案往往在很多情况下会受到技术层面或是经济层面的制约。而 Rother 公司新研发的一种名叫 ATS 的气溶胶干润滑剂，该润滑剂与冷雾化剂相结合，便生成了可实现切削工序低温冷却的 Cryolub 低温冷却剂。目前，Rother 公司已经研制出可批量生产的适用于各种高科技材料切削加工以及各种切削加工条件的冷却剂。

Rother 公司研发生产的 ATS 气溶胶干润滑剂可用于几乎干燥状态下的金属切削加工。相比较而言，这些细微的润滑剂颗粒的表面比普通润滑剂大，虽然润滑油的成分很少，但实践结果证明，ATS 气溶胶

干润滑剂在切削各种高科技材料时都能够起到很好的润滑和冷却作用。但 ATS 也不是在所有的情况下均适用。在有些切削作业过程中，尽管使用 ATS 能够达到有效干燥润滑，但是机床刀具进刀处的温度仍然会升到一个临界范围。在这个时间点，必须使用 Rother 公司研发的 Cryolub 低温冷却剂，这样便能够成功避免出现机床刀刃受损的问题（图 1）。

Rother 公司研发的这种新冷却方式的冷却介质不只是建立在物理层面的理论上，而且以热传输形式的理论为依据，即热传输形式必须得到控制。为了达到控制热传输形式的目的，Rother 公司研发出 4000c 型喷雾剂控制器，采用该型喷雾剂控制器能够精确控制使用低温冷却剂的过程（图 3）。

4000c 型喷雾剂控制器是这样发挥效能的：在进行难加工的金属件切削时，向刀具进刀处已存在气溶胶干润滑剂输送由 4000c 型喷雾剂控制器实行高精度计量调节的具有一定压力的空气，以使低温冷却剂达到理想的冷却效果。这里还有一点非常必要，空气压力比必须恒定，气溶胶干润滑剂必须生成均匀。这个功能由 4000c 型喷雾

剂控制器系统的两个调节范围来实现。此外，该喷雾剂控制器系统还能够在需要时从一个外部喷嘴喷出冷却气，输送到切削刀具的刀刃部位。

这种在外部生成冷却气的系统被称之为 IKZ 变型装置（图 2）。该变型装置将冷却气导到正在进行切削加工作业的机床刀具的刀刃上。通过这样一个附加的工艺，用于切削刀具的气溶胶干润滑剂可将切削刀具的刀刃以及加工工件的温度冷却至理想的 -50℃。

Cryolub 低温冷却剂抑制升温

使用 Cryolub 低温冷却剂，机床刀具的刀刃以及加工工件不会迅速升温，这样，切削加工用的刀具便可得到很好的保护。事实证明，使用 Cryolub 低温冷却剂，切削加工用的刀具使用寿命得以延长。此外，因为刨屑能够被很好地导出，所以工件切削的参数值理想，加工效果好，在很多情况下，能够大大提高金属加工生产力。使用 Cryolub 低温冷却剂，金属加工企业在切削难以加工的高科技材料工件时不仅能够提高生产力，减少废品率，而且还能

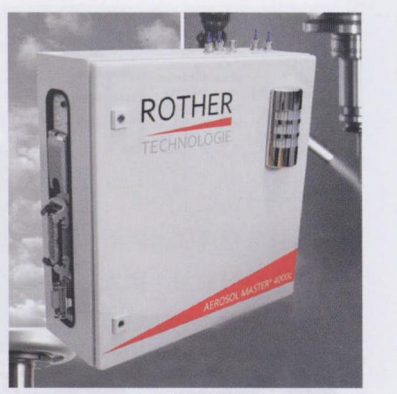


图 3 用 4000c 型喷雾剂控制器系统精密调节压力空气，以实现精确控制低温冷却剂的使用过程

够降低刀具成本。

金属加工企业作为 Cryolub 低温冷却剂的用户不用购置切削加工用的冷却剂，冷却剂本身价格不贵，因为使用后的冷却剂通过过滤后，又以高压形式导入切削生产过程中，所以没有 KSS 循环，也不需要进行冷却剂回收处理，这对金属加工企业来说也降低了能源成本。由于金属件切削加工产生的刨屑是干燥的，回收时不需要进行特殊的清洗，这又降低了金属加工企业的刨屑回收成本。此外，采用 Cryolub 低温冷却剂加工的工件自身干净，不需要进行耗时费力的再加工。

因为使用 Cryolub 低温冷却剂减少了金属加工作业中使用冷却润滑剂的量，因此有利于保护切削加工操作人员的健康，同时有利于保护环境和节约能源。该冷却系统的设计理念是减少系统的维修和保养作业。此外，该系统还设置为操作运行友好型，其结构紧凑，占位小。在 Rother 公司建立的工厂开放日里，专门为用户展示了 Cryolub 低温冷却剂系统。

很多用户表明，Cryolub 低温冷却剂技术并不复杂，不需要长时间停产改装设备便可很快使用整个系统。[1][2]



图 2 带有冷却剂的 IKZ 变型装置通过外部多个喷嘴将气溶胶干润滑剂导到正在进行切削加工作业的机床刀具上