

MQL

微量润滑技术为加工流程瘦身

加工过程中，几乎所有元器件都必须经历费时费力的清洁步骤，这几乎令所有闭合系统制造商为之苦恼。唯有如此，切削过程中所产生的切屑才能被清理干净。而由于目前研发出了微量润滑技术，因此，这个步骤则完全可被省去。

文 | Rolf Lamers

闭合系统制造厂家 Assa-Abloy 公司将其现有的加工工艺转变为微量润滑工艺 (MQL)，这是对以往工艺流程的一次根本性的改变。这种改变带来的正面效果是：公司在集团内部的竞争中处于“黄金状态”。

过长的加工时间 威胁企业的竞争能力

对于 Assa-Abloy 公司决策层来说，在零部件加工过程中向微量润滑工艺的转变开辟了企业新纪元。在 2009 年，该公司面临着一项任务，即把单台设备所承担的零散加工转换为相互连接的复合工艺生产。开门装置加工部门经理 Marcus Kienzle 先生仍然记得当时的洗涤设备是一个薄弱环节。由于在对开门装置的锌压铸外壳的攻螺纹过程中，以往所采用的冷却润滑乳化液会把细切屑冲洗到部件里面，因此对部件的彻底清洗是必需的，否则细切屑将会影响到开门装置的装配或功能。

回顾过去，总能发现正是这种冲洗站构成了整个生产流程中的薄弱环节。所有加工件（尤其是上述的外壳）都需要被送到清洗站进行清洗，完毕后，部件仍需被送回到装配车间。对于这个中

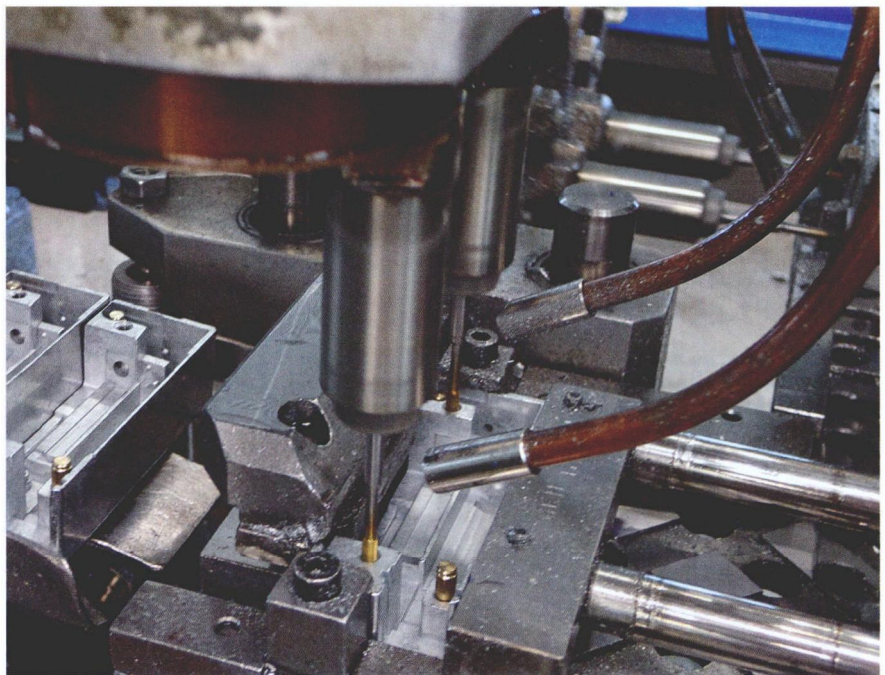


图 1 处于工作状态的两套螺纹加工设备，在采用 MQL 润滑系统之后，刀具的使用寿命可以提高 700%

间环节，以前需要计划出 2 天时间。由此也必须规划出较大的中间储库来。仅这种中间储库所占用的面积就达到了生产面积的 1/3。此外，中间储库和仅开门装置部门处于此环节中的部件的价值就能达到 500 000 欧元之多。在实现技术转变之前，Assa-Abloy 公司就已经感觉到市场的压力：生产循环时间约为 5~6 天。

从提高生产效率和维护用户利益角度出发，公司也想大幅缩短生产循环时间。

因此，Assa-Abloy 公司生产经理不得不思考和寻找避免清洗流程的解决策略。在最初的干式加工试验中，原本使用寿命能够达到 20 000 道螺纹数量的刀片现在最多只能加工到 3000 道螺纹即告报废。应对这一状况，Assa-Abloy 公司

决定寻求外援：通过与 Erich Klingseisen 公司和 MMS-Spezialisten Steidle 公司合作，把常规的加工工艺转换到微量润滑加工技术上。在后续的试验过程中，对 Walter-Prototyp 公司的 Protodyn S ECO plus 系列攻螺纹设备与相应的冷却润滑剂进行了协调，结果显示，这种方式可以显著提高刀具的使用寿命。

针对一个试验项目，Kienzle 先生在第一台带有两个同步双轴、加工 M3 和 M4 螺纹的加工设备上加装了攻螺纹刀具和一套 Lubrimat L60 型 MQL 系统。经过三个季度的试验之后，在一定生产条件下，刀具甚至可以达到 180 000 道螺纹的使用寿命。

MMS 系统的优越性

为了避免两班作业时停机现象的发生，在达到 140 000 道螺纹时即对刀具进行预防性的更换。对于闭合系统专家来说，比使用寿命提高了 700% 更为重要的是，他现在也可以实施新的生产结构了。这是因为新的生产设备已经不再从储库里取件，而是直接与生产前后端相链接。通过对试验项目的分析，很好地得出新工艺对生产流程可以产生积极效果的结论：



图 3 环形加工设备对螺纹进行水平（在后部工位上）和垂直的加工。后一个工位可以根据需要采用一款四轴加工设备进行作业，这样便可接纳比较灵活的喷嘴

- 部件清洗环节得以取消（而以往每月需要耗时 13 h）；
- 该生产线可以与现有的 Kanban 系统相连接，由此可以把处于生产环节中的部件数量从原来的 32 000 件减少到现在的 4000 件；
- 通过这种改变，可以将库存价值

和储存面积同时缩减一半以上；

- 清洗站的能力得到释放，从而节省出时间用于对其他部件的处理上；
- 部件储存和搬运的费用显著降低。

只要 Kienzle 先生把这些优势与不足 2500 欧元的加装投资成本作比较的话，企业就不难看出选用 MQL 系统的决定是十分正确的。设备的运行费用也非常低：Lubrimax Edel-C 型 MQL 润滑剂的消耗量大约为 1 L/ 月，相当于每加工 1000 道螺纹消耗约 5 ml。通过这套试验设备的成功运行，用于公司生产设备整体转换所需的资金立即得到了批准。

单件加工周期缩减至 1 天

今天，Assa-Abloy 公司的生产车间已经焕然一新了。采用 MQL 装置来加工螺纹形状是整个技改的推动力。现在的生产车间里已经完全没有了那种典型的冷却润滑剂的气味，所有设备都实现了更新换代，并且更易于保持整洁，因此车间里已经完全摆脱了气味的影响。生产、装配和包装区域现在可以很好地相互连接起来，达到相互协调的程度，并且每个产品都可以在 24 h 内加工完成了。[1][2]



图 2 经过改装的环形加工设备底部为 Steidle 公司 Lubrimat L60 型 MQL 装置，由于采用了这种装置，每个产品可以在 24 h 内制造完成