磨齿加工

通过工艺组合实现更好的磨齿加工

汽车工业会经常选择精硬磨齿加工，其强度和静音运行可以满足人们对减速机越来越高的要求。为了优化批量生产，需要在精软加工工艺之外寻找一条新的机器加工途径。

文 | FRIEDRICH WÖLFEL

近年来，精硬磨齿加工技术已经呈现出快速发展的状态，尤其是在汽车工业领域。分析其原因，首先是人们对产品的硬度和降噪方面的要求越来越高。当然，这种发展趋势也可归因于加工设备的显著进步，它完全解决了精硬加工相对于精软加工的高额费用问题。

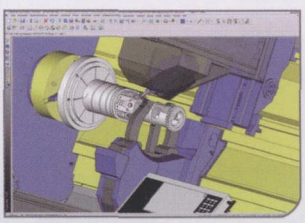
影响设备选型的诸多因素

迄今为止，汽车工业领域所采用的加工工艺很显然仍是所谓的连续磨齿加工，所采用的刀具为螺旋型刀具。刀具与工件为轴向连接，以此实现连续的滚齿加工。

为了达到经济性加工，如今，该产品领域主要采用带有固定工件主轴和一个内置装件系统的加工设备以及带有两个设置在圆形工作台上的工件主轴和一个外接的装件系统的加工设备。

而这些基本型设备究竟适用于哪种应用场合，将由诸多因素决定。在所使用的加工设备方面，其主要的差异在于主要生产时间和辅助时

图 1 已获得专利的 Kapp KX 100 Dynamic 型加工设备内置自动化功能，可以在很短的辅助与工装时间内获得经济性的磨齿效果



◆ **强大：**从非常基本的加工到先进的复合加工，TopSolid可以驱动你所有的数控铣床、车床及复合加工中心；

◆ **安全：**完美的带完整机床环境的加工模拟，确保不会碰撞机床；

◆ **简便：**自动基于加工特征的刀路计算，友好的用户界面，让你轻松使用；

◆ **高效：**优化刀路，保证更快的加工；支持64位系统，多核处理器计算3D及5轴加工刀路，确保运算高效；

◆ **集成：**一体化的三维建模及二维工程图，可直接导入并修改CATIA V4/V5、ProE、UG/NX、SolidWorks、Step、IGES、DWG/DXF等格式文件。

法国Missler软件中国办事处：
上海市黄浦区保屯路379号法国罗阿大区馆3楼
电话：021-63152062　　E-mail：china@topsolid.com
传真：021-64335061　　www.topsolid.com.cn

MASTER YOUR
MANUFACTURING PROCESS

▲反馈服务编码M3901

图 2 带有一个工件轴和内置环形装件系统的 KX 300 P 型机床

间以及工装时间。同时，设备的费用与所需的自动化装置方案也很重要。如果把上述两种型号设备的辅助生产时间作一个对比的话，不难看出，那种在 NC 圆台上带有两个工件主轴的加工设备占有 50% 的时间优势。在这种双主轴机床上，几乎所有辅助时间均与加工时间同步，在此款设备中唯有 NC 圆台的回转是需要考虑到辅助时间因素的。因此，该款设备被广泛应用于加工批量较大且需要优化加工时间的场合。

双主轴机床的缺点在于工装时间：如果说带有一个工件主轴的设备只需以机械方式装备一套工装系统的话，那么在双轴设备上此工装时间则需要翻倍。

新设备的优化潜力

为了挖掘中小批量和大批量生产中的优化潜力，机器制造商希望研发出能够同时满足这 3 个要求的设备方案，即相对比较短的辅助时间；尽可能短的工装时间；集成型的自动化方案。

Kapp 研发人员最终成功实现了对这些特征的集成，现在该公司可以提供配备有两个工件主轴和一个分拣工件功能的 Kapp KX 100 Dynamic 齿磨床。该磨床拥有两个工件分拣主轴，安装在相互独立且可以平行回转的柱子上。当一个柱子和相应的工件主轴处于加工位置并实施磨齿时，另一个工件主轴则可以执行与辅助时间相关的所有操作。除了备料传送带自身的装料过程之外，还包括了磨具与磨齿的校准、加工后磨削油的分离和 SPC 与 NIO 部件的分拣。

热处理后的整体加工

通过在设备结构中集成所述的各项功能，可以显著减少以往所需的装备流程。由于工装夹具可以直接从传送带上获取工件，因此可以省去常规的工件抓取过程。通过 NC 轴进行移动的校准系统可以免去手动调节过程。同时，设备内置的分拣功能也取代了外部分拣装置，进而可以省去相应的装备费用。在磨具一侧，磨齿设备还设有一个标准化的半自动

换装流程，即磨削螺杆在没有刀具的情况下可以接受更换，并被置于一个对于操作人员来说相对舒适的备用位置上。

对于精硬磨齿加工来说，工装夹具的全自动更换是一个全新的功能。通过将夹具系统上的 HSK 接口和工件轴上的分拣功能结合起来，可以自动把使用中的工装夹具放置到一个夹具托架上，同时换上一个新的夹具。对此不再需要人工干预。

图 3 带有外部装件系统和两个工件轴的 Kapp KX 160 Twin 型机床

齿轮加工上的能力拓展

通过对各种功能的集成，形成了一种涵盖整个加工流程的贯通性设备方案，由此不仅可以缩减加工时间，同时也顾及到了实现此类设备的经济性加工的一些影响因素。Kapp KX 100 Dynamic 通过分拣功能可以很简便地与一台立式分拣车磨机床和一个中央备料输送带相结合使用，形成一个整体的精硬齿轮加工站。这种加工站被称为 Weisser-Kapp 多功能加工站，它拓宽了迄今为止在热处理后齿轮的经济性整体加工的局限性，使设备能够加工最大直径达到 125 mm 的工件。MM

KREBS
KREBS & RIEDEL

KREBS & RIEDEL
珂箔石雷德乐砂轮责任有限公司

- 陶瓷 CBN 磨具和金刚石磨具
- 陶瓷普通刚玉及 S-G 磨料砂轮
- 树脂结合剂的普通砂轮
- 金刚石工具
- 专用于凸轮、曲轴、齿轮、轴承、
- 轧辊、成型磨削和强力磨削的加工

解决磨削难题
开发新的应用
是我们的传统优势

—请拨打电话和 EMAIL 联系—

KREBS & RIEDEL 驻
驻中国代表处
全权代表 雷伟坚
上海安亭镇上海国际汽车城大厦508室, 201805
电话: +86 21 6950 3255
傳真: +86 21 6950 3256
E-mail: office.shanghai@krebs-riedel.com
主页： www.krebs-riedel.com

mm02mm13

TÜV ISO 9001

从超过 110 年的德国砂轮制造工艺中获益！

OSA

▲反馈服务编码M3672