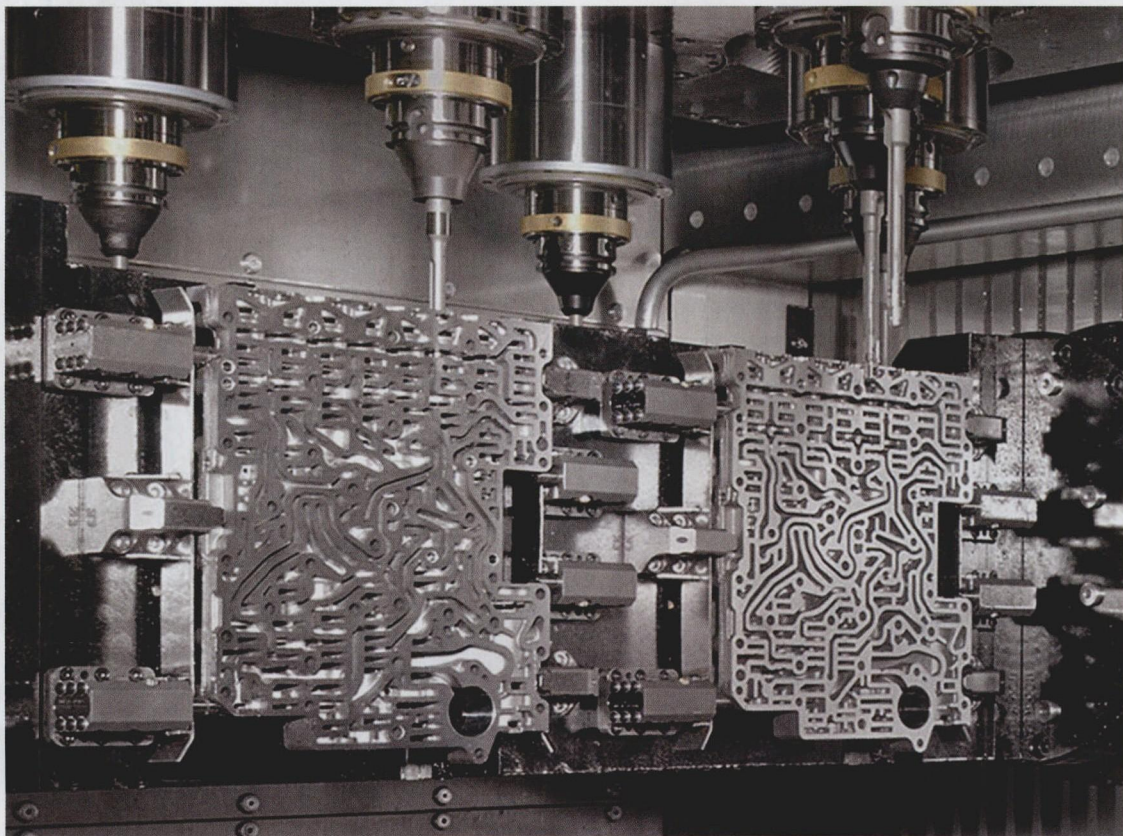


图1 这种传输中心在工件必须经由多种不同刀具加工的生产场合具有优势。从图中可以清楚看到红色盘式铣刀



自动化

灵活的传输中心 可简化生产过程

复杂的批量部件往往需要全部的生产线来加工。位于奥地利 Traun 地区的一家机床制造厂商开发出一种设备方案，通过这种方案可以把工件输送给刀具，由此可以取代小型生产线和多台加工中心。

文 | Walter Hofmann 和 Michael Elsinger

Anger 公司制造传输中心设备。此类设备常常可被用于对汽车传动系部件的加工。与常规的加工中心不同，在采用此类传输中心时，工件自己移向刀具：它

在很短的距离上快速经过大量刀具，而不会发生干涉。每把刀具都按照加工所需而设计和单独驱动，在设备作业区里也有各自的固定位置。此类 HCX 传输中心每年最

多可以加工 500 000 个工件，加工精度很高。

在加工各种类型工件时的优势

由企业创建者 Anton Anger 所研发

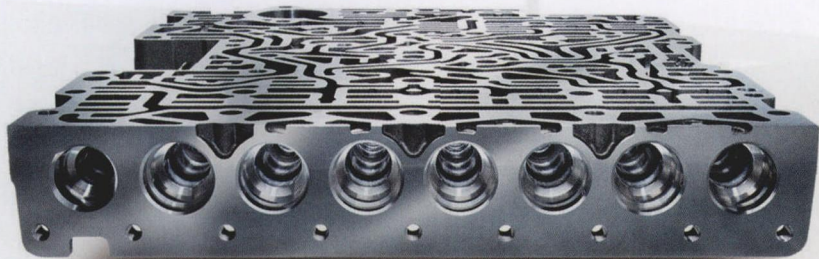


图2 阀套便是一个可以在 HCX 型传输中心上接受很好加工的典型例子，因为它需要有非常精确的移动孔和特别平整的平面

的设备造型在处理有显著特征的部件时可充分发挥出其特长，即在加工此类工件时，需要用到各种不同型号的刀具（图1）。在此，阀套便是一个典型例子，因为阀套需要有非常精确的移动孔和特别平整的平面（图2）。为了使阀套平面与配合件达到严丝合缝的贴合，则需要一个特别的粗糙度范围。对此，带有圆盘

铣刀的 Anger 设备可以一次性地加工出所要求的平面。

每件刀具均为单独驱动

阀套的另一个特征便是它设有多个钻孔和螺纹，对此需要用到一个多轴加工刀头和一个一次完成的加工流程。工件只需被抬起一次，便可完成多个芯孔和螺

的加工。与常规加工中心的加工作业量相比，这种加工工艺可因同时加工多个芯孔或螺纹而达到更高的生产效率。

由于传输中心的每个刀具均拥有自己的主轴，因此可以按照各种不同的应用场合对驱动电机和轴承方案进行最佳化设计。例如圆盘铣刀可能需要一个大扭矩的主轴和适度的转速，而铰刀则需要较小的力矩和较高的转速，以提高其生产效率、稳定性和刚性。这种主轴多样性以 Sinamics 传动组合形式得以实现。

可以由部件专用的 HCX 传输中心所替代的机床的数量波动很大，基本上在三台和十台之间。它还取决于一个工件是否具备上述的特征。“在批量加工过程中，待加工的部件基本上都按照这些原则来被设计出来。” Anger 公司技术与研发部门经理 Roland Haas 解释说。

产品设计和生产资料以及设备与产

德国技术 · 中国制造

Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.

全新LED技术

沃达迈工业照明解决方案

全新MACH LED PLUS机床灯具
— 机床照明新选择

- 全新设计的机床灯具，尤其适合机械加工区域的大范围照明
- 多种长度(370-1070mm)、功率、电压、照度可供选择，满足不同照明需求
- 光线均匀，照明范围广泛，无眩光，可灵活设定照明方向
- 高品质铝合金外壳+4mm安全防护玻璃，对高温、油污、铁屑等各种极端恶劣工作环境有着超强抵抗力，IP67防护等级
- 高能效优质照明，绿色环保，使用寿命超过50000小时
- 使用及维护成本极低，减少机床运营成本
- 外形、尺寸和连接方式与传统管状荧光灯皆具有高度兼容性，可实现传统灯具的轻松替换
- 配置多款附件支架，安装拆卸简便，安装位置灵活

沃达迈灯具制造（上海）有限公司
上海市宝山区长建路199号5号标准厂房A11a单元 200949
电话：+86 021 5169 1799 传真：+86 021 3385 0032
邮箱：info@waldmann.com.cn

北京办公室
北京市朝阳区左家庄中街6号院9号楼豪成大厦512室 100028
电话：+86 010 6591 7699
传真：+86 010 6591 7699

www.waldmann.com.cn

▲反馈服务编码M4663



图3 工件专用的 HCX 传输中心设备的每个毫米、每个动作和每个切削作业都是为特定部件的高效加工而量身定制的。图中所示为 ZF Friedrichshafen 公司阀套的加工方案

品寿命相互间匹配得越好，则生产效率就会越高，生产成本优势就会越大。设备运营商可以从并列加工中受益并降低生产辅助时间（例如换装时间）。并列加工只需较少的装夹动作，由此可以提高加工精度。

控制补偿功能可以确保加工质量

为了对传输中心上为数众多的主轴和元件进行传动并对众多的电机进行控制，Anger 设备配备了西门子的 CNC Sinumerik 840 sl 电控系统。“针对可同时在一个空间点上运行的四轴至五轴的 2.5D 加工作业且质量可达 2.5~3.5 t，其可重复定位必须达到很高的精度。对此，我们需要一套合适的控制系统。” Haas 说出了理由。

Anger-Engineering 公司的 Hannes Hossinger 证实说：“有了 Sinumerik 系统，我们能够很好地应用机架长轴和各轴的内插。原本的西门子设备循环可用于特定的机架功能，或者是在采用双通道的时候。”重要的是要确保很高的可重复精度 – 而且不受干扰因素（如温度差异和热膨胀等）的影响。Sinumerik 系统的补偿功能可以确保均匀的加工质量。

精确的 CAM 模拟可以优化工件路径

为了在 Anger 传输中心上使工件无干涉、高速且以十分之一毫米的精度从刀具旁边穿过，需要进行精确的模拟。“我们自 2008 年初以来就以开放的西门子 NX CAM 技术方案来对系统进行验证。通过 3D 干涉分析，我们可以对路径进行更好和更快速的优化。” Haas 如是说。

Anger 公司团队不仅模拟工件在五轴上的运动，而且也编制相应的后置处理器。对生产相关数据的管理则由一种团队中心系统来执行。这是一款由同一家制造厂商所开发的 Product-Lifecycle-Management (PLM) 系统，它可把所有的基础数据和资源按类别集成到一个共用数据库里。

目前汽车工业上的生产线非常复杂。为了制造发动机缸体，最多需要连接高达 35 道操作工序。降低加工复杂性不仅仅是需要减少机器设备的数量（即采用可以承接多种加工任务的传输中心设备），而且还需要有效限制所使用的元件的数量。

单台设备上的电子元件必须相互匹配，即电源、接触器、电机和通信等方

面。“我们在这段时间里只采用西门子的控制与驱动技术。” Hossinger 解释说，“尤其是汽车行业里的维护保养工人对这种技术很熟悉，因此有能力能够快速排除掉可能的故障。如果所维持的备品备件数量还可以减少的话，设备运营商就会重视此事的。”但对于设备制造厂商来说，零部件供应商能够保持住可供使用的备品备件又是非常重要的：他们必须在设备 20 多年使用年限内为全球分布的用户提供不依赖于产地的服务。因此，每套 Anger 设备的运行不仅仅要通过本公司自身的服务，同时也要额外通过与西门子子公司签署服务合同来保证。

工件专用的 HCX 传输中心设备的每个毫米、每个动作和每个切削作业都是为特定部件的高效加工而量身定制的。唯有了解相应的部件长期不会改变或变动很小的情况下，购置传输中心设备方有价值。对此，Haas 说道：“在汽车工业上，通常只有 OEM 才拥有这种安全性，因为它们自己把握着这种设计（图 3）。 ”

标准化的传输中心给汽车零部件供应厂商提供支持

自 AMB 2014 国际金属加工展会以

来，新型标准化 Anger Flxbl 传输中心可以供外界订货，从 2015 年起即可对外供货（图 4）。该设备以灵活性强而见长，可向短期内愿意高效加工部件的汽车零部件供应厂商提供支持。

加工区域的更多空间
可降低干涉危险

这款设备耗时较低。由于采用模块化设计方案，因此设备换装过程简便易行，它可快速投入中等批量的生产。甚至多个工件可以交替接受加工。与 HCX 型传输中心不同，这款 Flxbl 型设备拥有更大的加工区域。这将有助于加工系统方便找到无干涉的作业路径。

此外，Anger 公司把重复度高的切削系统和单元整合成一系列标准模块。这些模块可以通过相应接口灵活地从基本框架中换入和换出。模块可以降低设

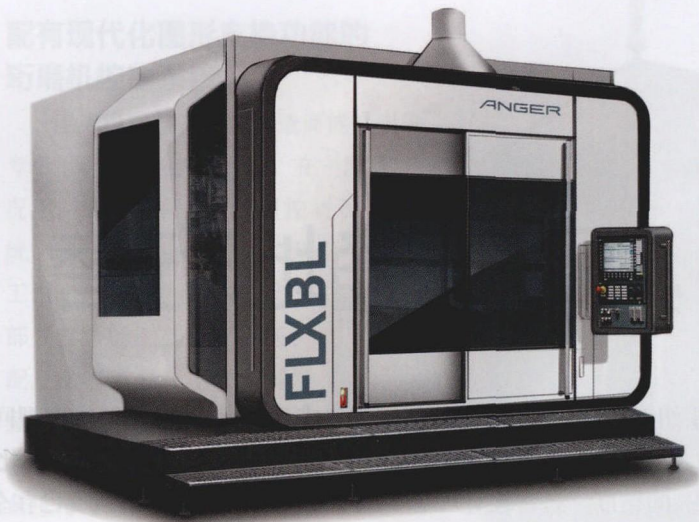


图 4 Flxbl 标准型传输中心设备以灵活性强而见长。该款设备从 2015 年起即可对外供货

备建造成本，通过采用已知的技术参数来进一步降低设备模拟和 CNC 过程编程的难度。由此便可产生出与生产要求相适应的技术方案。由于标准模块可由供应厂商事先制成并供应，因此设备可相对更快地投入使用。

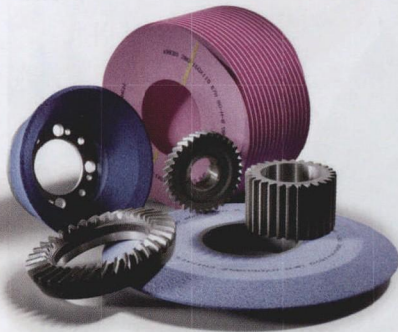
针对迄今为止尚无法明确是否长期加工某种特定部件而仍不敢采用传输中心的用户，这家机器设备制造厂商则通过提供 Anger Flxbl 型加工设备来迎合用户的要求。有了这种可换装的灵活性强的新型设备，顾虑便不复存在。MM



KREBS & RIEDEL
珂箔石（上海）砂轮有限公司



- 成型磨砂轮用于：
尼尔斯，霍夫勒和格里森
- 蜗杆磨砂轮用于：
卡帕，莱士豪尔，格里森，利勃海尔和上优
- 弧齿磨砂轮用于：
克林贝格和格里森



从1895年开始，我们致力于研发及制造用于高端磨削技术市场的砂轮产品。

KREBS & RIEDEL
珂箔石（上海）砂轮有限公司
园业路151号 206室
上海市嘉定区安亭镇
邮编 201805
公司电话：021-59950913
Email: chen@krebs-riedel.com
主页：www.krebs-riedel.cn

▲反馈服务编码M3672