



值得信赖的高效益方案技术合作伙伴

2025年的解决方案和新产品

客户

每一点变化
都只为更大的改进

玛帕

开拓
更多的
机遇

总是能为您找到
更多的新途径



LinkedIn上推出的趣闻

及时了解MAPAL最新动态和最新技术



<https://www.linkedin.com/company/mapal-dr-kress-kg>



目录

■ 助推您的铝加工能力

技术设计是关键	04
铝材加工面临的挑战	06
航空航天 - 铝制液压阀外壳	08
汽车 - 精密涡旋压缩机，实现最佳热管理	10
汽车 - 用于自动驾驶的组合式制动器壳体	12
流体动力 - 智能刀具组合用于气动元件加工	14

■ 2025年的新产品

新型连接头可快速更换刀具	16
带微停保持架的镗孔刀具	18
FixReam 700 - 新的加工材料扩展	20
LAT „Performance Line“ (高性能系列)	21
OptiMill-Tro-Inox和OptiMill-Uni-HPC-Pocket - 整体硬质合金铣刀系列产品扩展	22
UNIQ DReam Chuck 4.5° - 新长度和新连接型	23



助推您的铝加工能力

技术设计是关键

多年来，铝材料在许多行业中得到了越来越广泛的应用。MAPAL凭着数十年对铝加工刀具的设计、生产和应用领域的丰富经验，已成为铝工件加工方面具有领先地位的技术合作伙伴。

铝和铝合金本质上是属于易加工材料。由于在铝和铝合金材料的加工中需要的切削力小，因此通过适当的工艺规划就可以实现刀具的高切削值，特别是可以获得长的刀具寿命。然而，对于铝合金材料的加工，还必须掌握材料本身的一些特殊特性。同时日益复杂化的工件几何形状的要求以及对公差和工艺加工不断提高的需求也为铝质材料的加工带来了更多挑战。

MAPAL拥有广泛的产品和应用组合，这源于我们在铝加工领域（包括孔加工和铣削应用领域）多年的辛勤耕耘所积累的丰富经验以及无数经过验证的成熟解决方案。

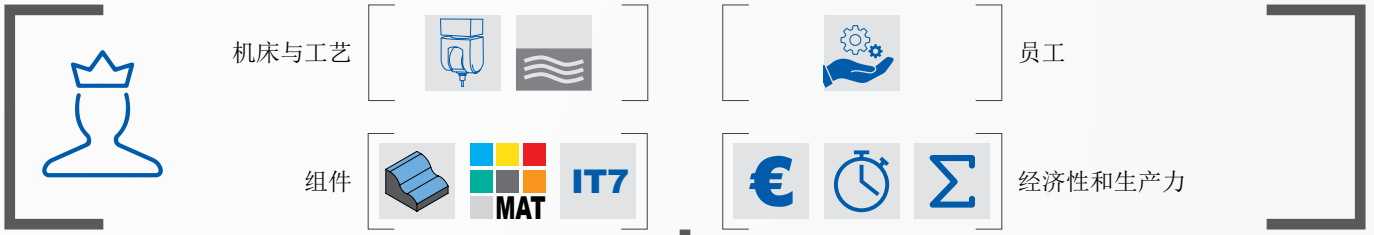
我们广泛的产品组合以及高水平的专业制造技术构成了铝制工件最佳的加工工艺基础。然而，仅有刀具本身的优势并不是决定一切的主要因素，只有通过量身定制的系统化加工方案，才能使得广泛的产品和应用组合得以在完美的解决方案中发挥最大的潜能。这也正是MAPAL的真正优势所在。在铝制工件的加工中，我们拥有丰富的技术经验，并因此促就了我们新解决方案的不断研发，从而使得MAPAL成为了该领域一流的解决方案提供商。

根据MAPAL的经营理念，完美的解决方案就是根据用户的具体需求和要求，为其量身定制解决方案。MAPAL将自己定位为系统解决方案供应商和技术合作伙伴，与传统纯粹的刀具供应商相比，MAPAL不仅更关注技术的贯通应用，而且努力致力于从客户的角度出发解决问题。支撑这种用户至上理念的背景思想就是以“基础-性能-专家”为主导的解决方法论，从而使MAPAL能够根据具体要求为用户提供定制化的刀具方案。

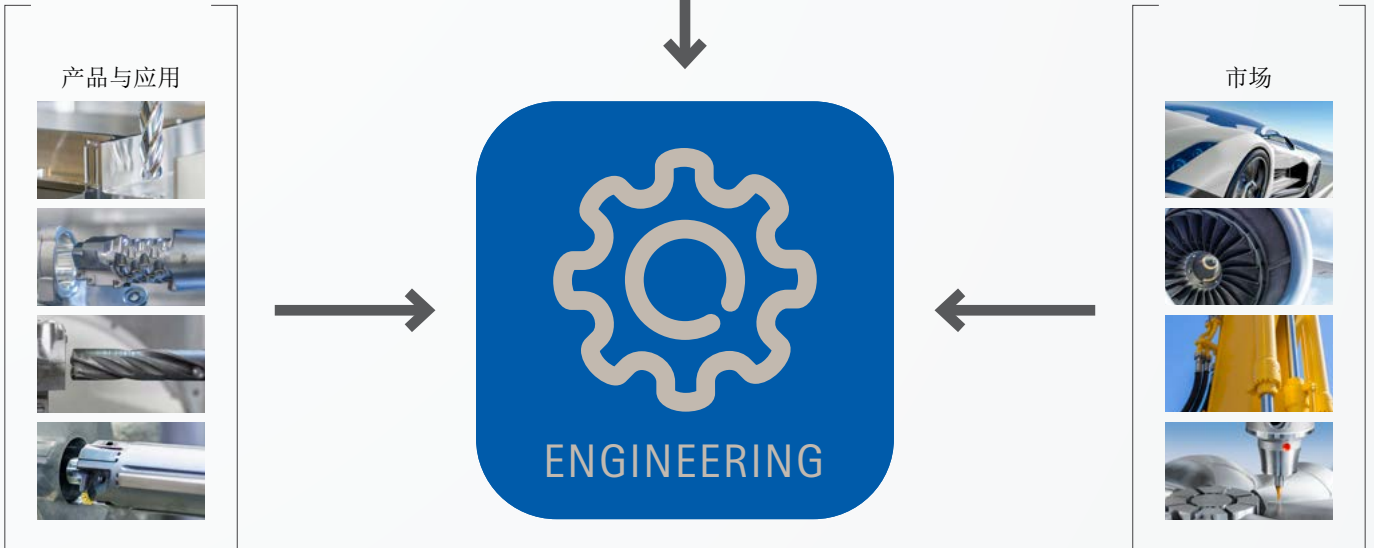
用户至上

MAPAL拥有在汽车、航空航天、流体动力和模具制造等重点领域全面的技术知识积累，不仅能够对特定工件及其制造工艺有深刻的理解，还可以结合在材料领域的丰富专业知识，从而能够从多样化的产品组合中创建定制化的解决方案 - 类似于模块化系统。在这样的整合过程中，既考虑到了市场需求、工件几何形状，且拥有对机床和加工工艺以及经济性等诸多方面进行全面综合的能力，这也是工程设计成功的关键。用户始终是MAPAL所有工作的焦点。

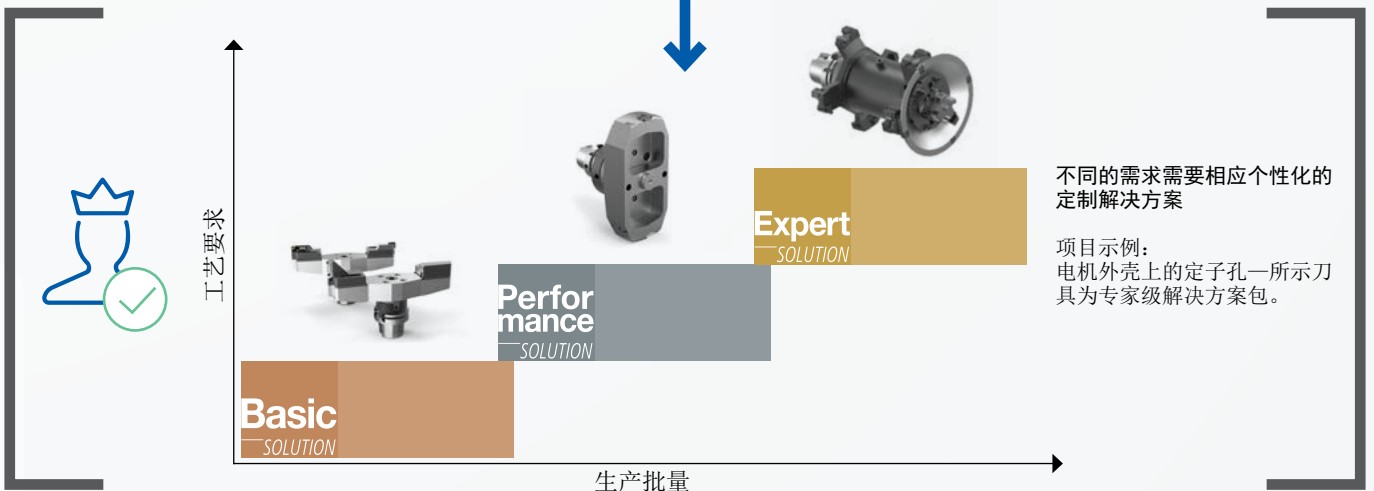
用户要求



MAPAL的技术竞争力



完美的解决方案



铝材加工面临的挑战

铣削

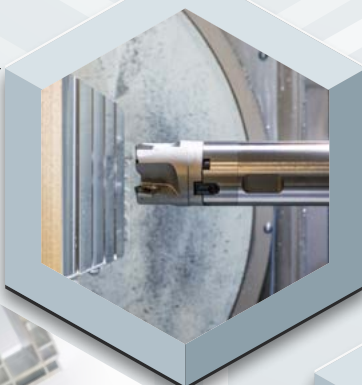
精度高且确定的表面和形状轮廓

通过硬质合金铣刀、PCD 铣刀以及圆弧铣刀和成形铣刀的平面铣削系统可保证高精度表面和轮廓精度，即使在自由曲面上也能达到同样水平。



复杂的工艺要求

铣刀杆和定制化减振刀具系统确保在难加工条件下获得可靠的加工结果。



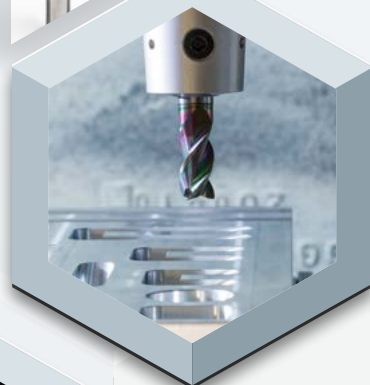
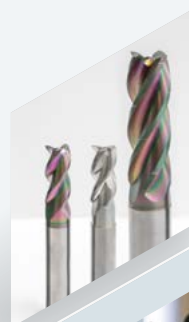
大批量铣削

铣削系统具有大的正前角和抛光的大切屑槽，可最大程度地提高材料去除率，同时降低切削力并提高表面加工质量。



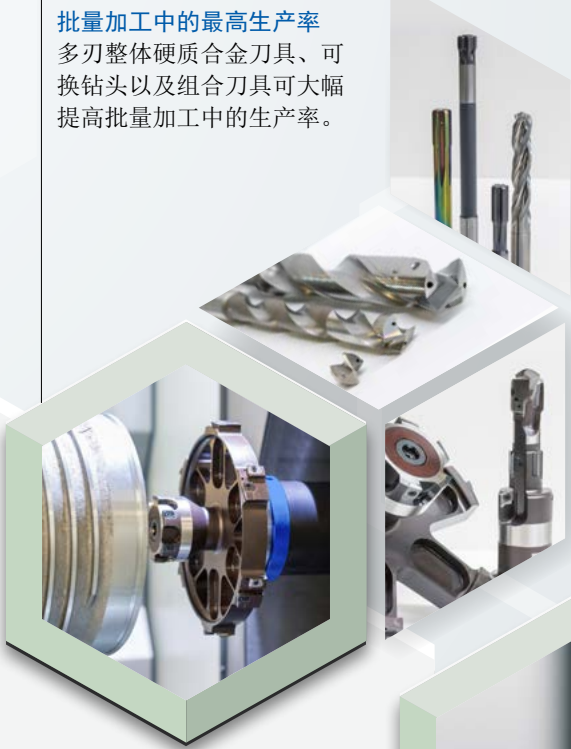
毫不妥协地坚持灵活性

整体硬质合金铣刀具有创新的端面几何形状和大容屑槽，可使用一把刀具实现铣削、斜坡铣和钻孔。



孔加工

批量加工中的最高生产率
 多刃整体硬质合金刀具、可换钻头以及组合刀具可大幅提高批量加工中的生产率。



加工孔时大幅降低毛刺的形成

用铣削代替钻孔以及使用埋头钻可最大程度地减少毛刺的形成，并实现在一个步骤中完成全部加工。



明确的断屑和切屑控制

使用具有明确的断屑几何形状、高正角切削刃的刀片和可转位钻削刀片可确保产生短且可控的切屑。



工艺可靠的深孔钻

配套的整体硬质合金和PCD麻花钻和深钻刀具确保深孔的可靠加工。



Empower Your
**ALUMINIUM
 MACHINING**



对安全控制要求高

铝制液压阀外壳

当飞机上需要使得某些部位移动时，就由那些具有各种设计的阀体通过液压方式来控制相应的重要功能来实现这些动作，例如：襟翼和起落架等。这些壳体的尺寸和形状各不相同，但加工要求几乎类似。

MAPAL根据实际工件的具体要求，首先设计“通用件”作为样件，以从预加工到完成成品来重复进行其它所有工件的

加工步骤。通用件的加工则是基于各种实际工件的加工要求设计完成的，而不是作为特定客户工件的复制品进行制造。MAPAL 集团将自己在全球范围内积累的全面的技术知识和经验汇集应用到该样品件的制造过程中。


以此为基础，MAPAL 就能够确定最佳的加工策略和切削值。然而，通常在具体工件的加工初期总是会得出不同的解决方案，因此最佳的加工策略最终需要与客户一起进行制定。

航空航天领域对各种工件加工的要求特别高，同时阀体本身又具有非常复杂的加工特性。在这样的情况下，不仅必须要应对困难的工艺条件，同时还要面对确切的断屑和切屑控制挑战。带有横孔或凹槽的深孔还会导致切削断续情况的发生。此外，如果所使用铝材中的硅含量较低时，对超长切屑的可靠断屑也带来了很大的挑战。

因此通过应用于航空航天的样品工件的设计加工，MAPAL则延续了在汽车行业的成功理念，在这些领域也可以向客户展示多种解决方案。其中起决定因素的就是能够为特定客户提供最大利益的解决方案。






工件加工专家

市场领域： 航空业
 组件： 液压阀外壳
 挑战： 重新定义断屑和切屑控制加工

工件特性

- 低硅含量铝材
- 对形状和位置公差的要求非常高
- 高表面质量
- 带贯穿孔或凹槽的深孔

加工要求

- 短屑
- 工艺可靠的金属断屑
- 不规则切削

加工亮点

- PCD圆形铣刀的应用不仅可以降低切削力，同时还能减少振动并只产生短屑。
- 带有PCD导条或长切削刃的刀具可确保刀具安全导向，即使是贯穿孔或凹槽也能实现同样的优势。
- 由于刀具设计上具有足够大的排屑空间和经过精抛处理的排屑槽，同时切削刃上配有额外的断屑槽，因此排屑效果可靠且安全。





精密涡旋压缩机，实现最佳热管理

批量生产中实现高精度加工

未来几年，全球汽车市场将继续呈蓬勃发展的态势，其中电动汽车领域的增长将尤为显著。由于纯电动汽车和混动汽车市场份额的不断增长，因此配备涡旋压缩机的汽车市场占有率也在不断扩大。

MAPAL 已经将涡旋压缩机确定为电动汽车领域的重点部件。而涡旋压缩机对加工质量的要求不仅非常高，而且需求量也很大。涡旋螺旋构件的形状和垂直度的规格有时小于20微米，因此对公差的要求是非常严格。为了确保两个螺旋构件相互之间能够完美配合发挥出最佳的效果，表面质量需要达到平均粗糙度深度在微米范围内。制造涡旋盘的加工过程包括铣削型线的表面以及其顶部和底部表面。而其预加工过程的状态已经非常接近最终的轮廓。

在随后的精加工过程中，由阶梯铣刀对端面 and 型线进行精加工。在一个加工步骤中，首先刀具向内移动，达到最内部的顶端半径最小的点后转向外再次沿型线的另一侧移动。端面和型线之间的特殊半径和相互过渡要求铣刀加工出的轮廓必须非常精确。





Empower Your
**ALUMINIUM
MACHINING**



工件加工专家

市场领域： 汽车业
组件： 涡旋压缩机
挑战： 复杂的工艺要求

工件特性

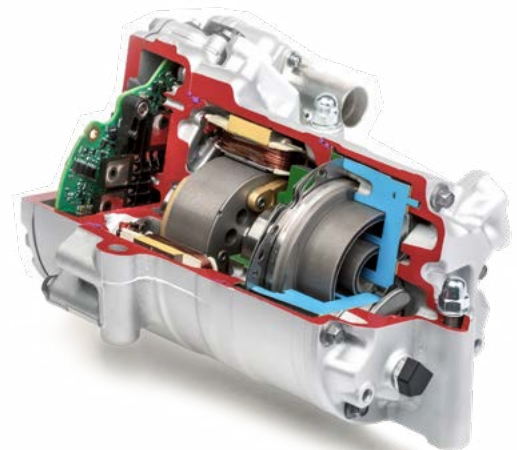
- 型线精度高 ($\leq 20 \mu\text{m}$)
- 侧面相对底面的垂直度高 ($\leq 20 \mu\text{m}$)
- 平行度和平面度 $\leq 10 \mu\text{m}$
- 表面粗糙度 (R_z) 处于个位数的微米范围内

加工亮点

- 通过对型线的高精度预铣削可获得最佳的轮廓
- 阶梯铣刀用于精加工平面和型线。
- 端面和型线之间的特殊半径和相互过渡要求铣刀加工出的轮廓必须非常精确。

加工要求

- 排屑过程可靠
- 无毛刺加工
- 切削刃上产生的热量少
- 主轴功率低 (BT30)





用于自动驾驶的组合式制动器壳体

精湛的技术组合

组合式制动壳体将刹车总泵、制动助力器和ABS/ESP整合为一个部件。该部件为自动驾驶汽车的平稳驾驶以及减轻车体重量方面提供了不小的优势。其首选材质则是硅含量低于1%的铝质材料。由于该种材料的纤维方向和低硅含量的特性，因此在加工过程中会产生长屑。

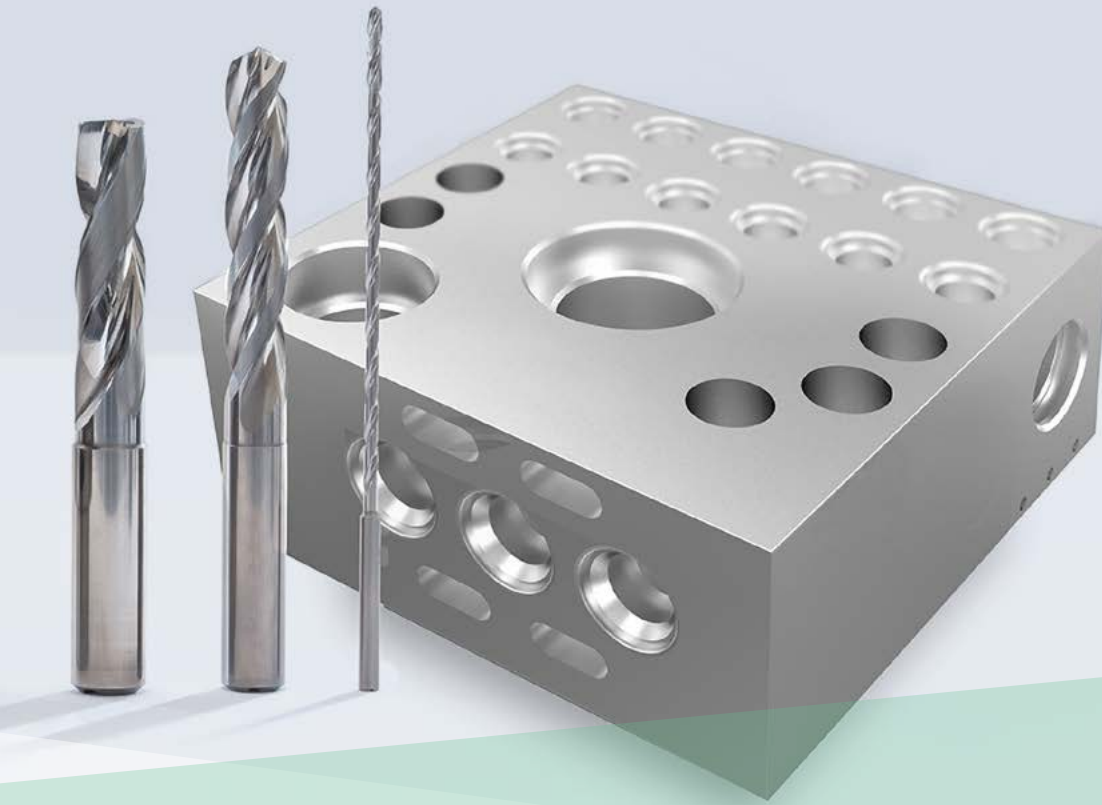
为了确保在使用PCD切削刃进行镗孔和铰孔时实现出色的断屑效果，MAPAL采用了特定于该应用的断屑槽设计。其特殊的拓扑结构能够确保即使在低进给率和加工余量小的加工情况下，也能实现有效的断屑，从而获得产生短屑的效果。因而保证了最高的加工性能和工艺可靠性。

对每个孔的加工都遵循严格的公差和高表面光洁度的要求。同时在加工过程中，必须规避掉加工中产生的碎屑或震动引起的表面划伤的可能。随后，其中将对一些孔进行阳极氧化，以提供更高的耐磨性。而为了保证涂层的该特性则需要平均粗糙度 $Rz = 1 \mu m$ 。



具有断屑槽的PCD切削刃





工件加工专家

市场领域： 汽车业
 组件： 组合制动壳体
 挑战： 明确的断屑和切屑控制

工件特性

- 低硅含量挤压铝材 (< Si1)
- 大批量
- 表面光洁度 $Ra < 3 \mu m$
- 公差要求和表面质量方面的高工艺可靠性

加工要求

- 切屑短小
- 工艺可靠的金属断屑
- 多主轴加工

加工亮点

- 专用硬质合金阶梯钻，用于预加工阀孔。
- 具有多个切削刃的PCD刀具，可实现所需的高表面质量。
- 圆铣刀，可加工出具有极高轮廓精度的不同阀孔轮廓。
- 使用螺旋刀具对工件中互相关联的各种深孔进行钻削加工，加工深度可达 $30xD$ 。并确保了可靠的排屑过程和极高的生产效率。



智能刀具组合用于气动元件加工

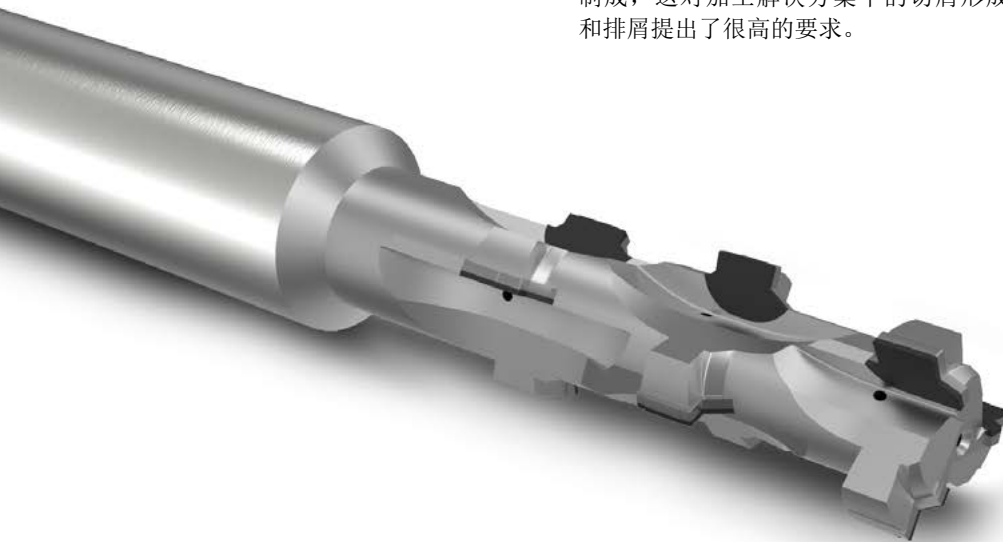
聚焦气动阀体的阀芯孔加工

在气动系统中，通过利用空气和气体动力产生各种力和运动，并对它们进行有效控制 and 传输。其中阀门和气缸是这一过程的基本要素。而其应用领域也很广泛，包括通用机械加工、物流和医疗技术。

针对气动阀外壳和气缸两种重点部件的加工，MAPAL专门为它们设计了经济且高精度的加工工艺。并且我们能够在此加工领域配合利用我们在铝加工方面的专业知识和产品组合的优势。

这些部件通常由硅含量较低的铝质材料制成，这对加工解决方案中的切屑形成和排屑提出了很高的要求。

特别是还要注意避免毛刺形成或产生划伤等情况：孔表面的毛刺会严重影响各种阀门的功能，甚至导致其产生故障。阀体制造的成本因素关键在于阀芯孔的加工，因此在此类孔的加工中必须精确遵守严格的表面、形状和位置公差。而MAPAL专心致力于通过刀具组合为客户提供最经济的加工解决方案。





工件加工专家

市场领域： 流体技术
 组件： 气动阀体
 挑战： 加工孔时大幅降低毛刺的形成

工件特性

- 低硅含量铝材
- 加工表面无毛刺、无划痕
- 严格的表面、形状和位置公差（粗糙度 $Rz = 1 \mu m$ ）
- 适用于大批量生产

加工要求

- 加工循环时间要求高
- 对工艺可靠性的要求很高
- 尽可能无毛刺/无划痕的加工

加工亮点

- 通过特殊的切削几何形状，实现理想的断屑效果。
- 得益于优质的PCD（聚晶金刚石）精加工刀具（ $Rz = 1 \mu m$ ）实现完美的表面和接触面积。
- 组合型刀具的特殊优势，实现优化的工艺设计并缩短加工循环时间





新型接头可快速更换刀具

操作更快捷、更简单，稳定性更高

MAPAL为可更换头铣削系统开发了一款新型接头，可确保刀具更换得更快、更简单。只需将可互换刀头插入，然后将其旋转90度即可锁定到位，与传统的基于螺纹的系统相比，这一技术应用更简单。新的BFS系统（卡口式安装系统）不仅具有极高的稳定性，同时能够提供更对称的力分布，从而显著延长刀具寿命并极大提高加工质量。

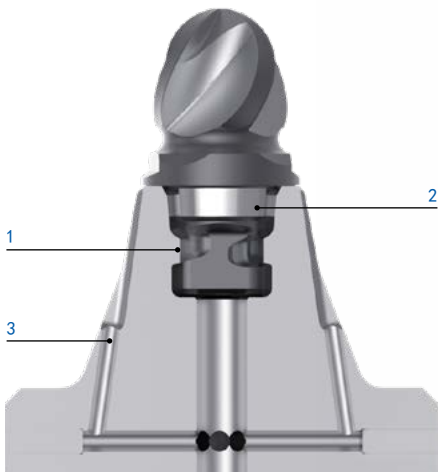
新型可更换刀头刀柄具有加长的冷却通道，不仅对切削刃的冷却更高效直接，且极大提高稳定性。新的刀柄即使在高温下也能保证加工工艺的高可靠性。与以前的连接方式相比，该连接方式可节省连接处的材料约70%。



4



与MAPAL CFS连接方式相比，该连接方式可节省连接处的材料约70%。



1 90° 锁定机构

- 换刀快捷方便

2 高刚性

- 刀具寿命长、加工质量高

3 加长的冷却通道

- 冷却效率更高、刀具寿命更长

4 节省材料

- 节省连接处的材料





带定深套的铤孔刀具

用于在飞机装配过程中进行铤沉孔、铤锥面、倒角和去毛刺

为了保护飞机免受雷击，所有组件必须以导电方式相互连接。这需要在组装过程中去除孔区域的油漆。MAPAL开发了一款创新型铤沉孔刀具，其配置正在申请专利的定深套，对去除油漆效果极佳，由于采用即插即用解决方案，因此特别方便用户使用。

新刀具取代了传统使用的毛刷，并集众多优点于一身。它不仅可以避免工件表面被划伤，又可防止加工深度过大，而且可最大限度地减少操作员的失误，还具有易于维护的特性。刀具仅在定深套内旋转，并在加工中只伸出要去除材料的长度，从而确保加工精度。该创新型刀具系统用途极其广泛，还适用于铤锥面、倒角和去毛刺等工序的应用

针对标准涂层厚度，铤沉孔刀具配有两种切削深度的定深套。为确保在具体的各应用中不会出现误用，因此定深套具有不同的颜色进行区分。

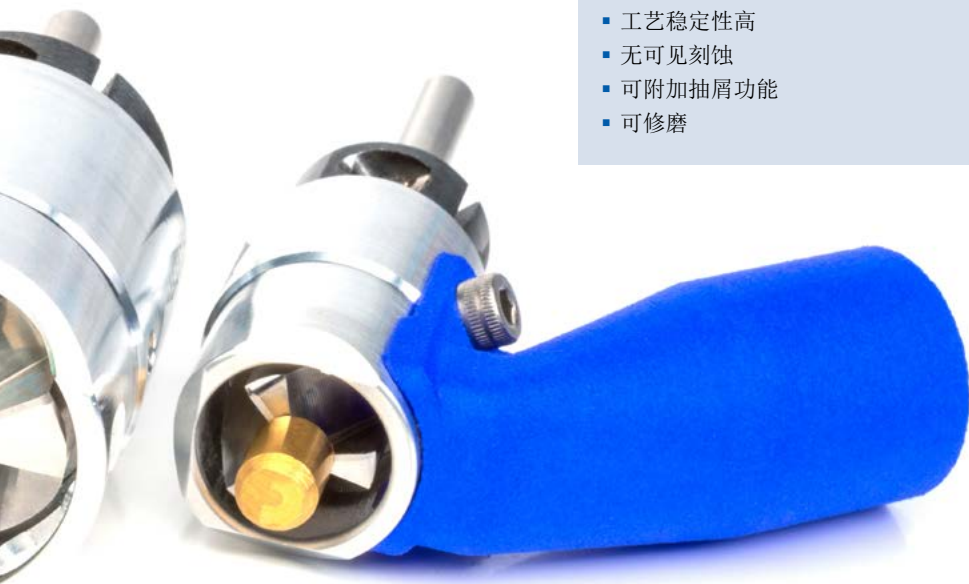
另外为了符合环境法规的要求，避免有害铬酸盐粉尘的散播，还可以为刀具配置抽屑系统。





优点

- 即插即用解决方案
- 油漆表面无划痕
- 工艺稳定性高
- 无可见刻蚀
- 可附加抽屑功能
- 可修磨



铈锥面



铈沉孔



FixReam 700

材料范围更广，包括 **M** **N** **S** 加工组中的材料

2023年推出的FixReam 700 系列刀具的应用范围得到了不断扩大，其加工范围涵盖了更多加工材料。高性能铰刀在需要高切削值和短时加工的情况下成为了大家的首选。通过刀具重磨和更换切削刃的方式，刀具获得了极高效的重复使用性，特别是使得FixReam 700 刀具成为一款可持续使用的

长寿命刀具。在焊接新切削刃之前，高性能铰刀最多可以重新研磨两次。该扩展计划包括专门为不锈钢、有色金属和难加工材料开发的采用PVD涂层和新切削材料。还提供用于加工钢和铸铁的新涂层设计。铰刀有短型或长型设计，适用于通孔和盲孔的加工，直径范围为9.9至32.2毫米。

1 PVD涂层

- 高硬度和高耐磨性

2 最佳切削形状

- 得益于新的创新设计

3 用于补偿的膨胀螺钉

- 可最多允许刀具重复使用9次

4 专利几何形状





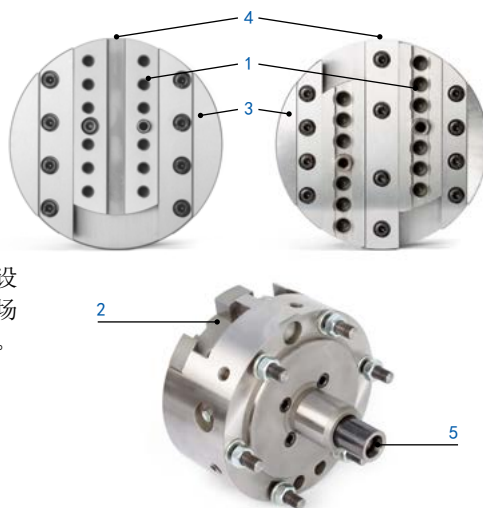
LAT “Performance Line”（高性能系列）

标准化车端面刀头，满足您最高要求

车端面刀头用于带有交叉进给装置的机床，尤其适用于旋转传动机床上的车削加工。通过这种方式使得凹槽、端面和内外轮廓得到高效加工，并主要应用在大批量生产制造中。MAPAL的标准平面车削头配备有单独的安装工具，通过使用NC控制的交叉进给装置可以进行各种车削加工。

新型标准车端面刀头属于我们的“Performance Line”系列，可提供有单滑块和双滑块型，同时有内冷或无内冷可供选择。且提供的刀具直径有100毫米、125毫米和160毫米，横向行程可达30毫米。可根据要求对客户应用接口进行特殊调整。标准化的连接设计方式也可灵活方便地与客户现场现有的机床和安装工具一起使用。

经过优化的各组件可实现极长的使用寿命并可确保达到最高的精度 - 甚至在极困难加工条件下也使用自如。



1 兼容性

- 标准化连接，在所有可能的应用中尽显最大的灵活性

2 性能

- 专门设计的移动组件以减轻重量

3 稳定性

- 刀具主体内对移动组件提供最大支撑
- 所有导轨和连接件的设计稳定、可靠

4 库存

- 单滑块或双滑块设计，提供带或不带内冷

5 刚性

- 由于采用特殊涂层的拉杆，获得极佳的耐磨性和工艺可靠性



OptiMill®-Tro-Inox和OptiMill®-Uni-HPC-Pocket

整体硬质合金铣刀系列产品扩展

OptiMill-Tro-Inox 摆线铣刀专业设计用于难排屑加工应用。特别使用于小型腔、型腔拐角或复杂工件轮廓的加工，其最新设计的中央冷却通道凭借其高效冷却和冲屑能力而确保了可靠的排屑。整体硬质合金铣刀可供直径范围为6至20毫米。

新型3xD OptiMill-Uni-HPC-Pocket的开发专为用于优化铣削型腔时耗时的坡铣工艺。凭借获得专利的插铣端面设计，铣刀可以在最大为45°的斜面上实现插铣功能。断屑槽的布置确保直接排屑。OptiMill-Uni-HPC-Pocket in 3xD的直径范围为5至20毫米。



OptiMill-Tro-Inox

1 中心内冷

- 出色的冷却和冲屑性能，确保可靠排屑

2 切削长度 3xD

- 适用于各种摆线加工

OptiMill-Uni-HPC-Pocket

3 切削长度 3xD

- 适用于深键槽或凹槽

4 每个切削刃长上有三个分屑槽

- 有效断屑，确保良好的排屑效果

5 带钻尖形式的插铣端面

- 最大45°的坡铣角度
- 适用于铣槽



UNIQ® MAPAL 荣获三项大奖的刀柄



UNIQ® DReaM Chuck 4.5°

范围扩展，新增刀柄长度

为了更加满足客户不断增长的要求，并继续支持从收缩刀柄到液压膨胀技术的转换，用于铰孔和钻孔应用以及与精加工刀具配合使用的UNIQ DReaM Chuck 4.5° 的范围已得到扩展，现在包括新的长度和连接型。

凭借UNIQ DReaM Chuck刀柄，MAPAL成为世界上第一家根据DIN 69882-8为HSK-A63和HSK-A100提供160毫米原始尺寸热缩轮廓的液压刀柄供应商。这意味着液压刀柄也可以用于对加工刀具具有极大限制的深槽加工中。

可提供的設計

UNIQ DReaM Chuck 4.5°

- 自2024年5月起新增：HSK-A100 和 BT40, 120 mm, 现货供应 (Ø 6 - 20 mm)
- 自2024年9月起新增：HSK-A63 和 HSK-A100, 160 mm, 现货供应 (Ø 6 - 32 mm)





现在就可以探索能推动您前进的刀具和客户服务解决方案：

孔加工

铰削 | 精镗

实心钻孔 | 镗孔 | 铰孔

铣削

夹紧

车削

展开式刀具

调整 | 测量 | 刀具出入库管理

服务

FOLLOW US

