



值得信赖的经济型加工技术合作伙伴

流体技术： 液压和气动系统

市场和行业

通过多年来与客户的密切合作，玛帕集团对于切削加工领域内几乎所有的工艺和应用都有了深刻全面的认识。玛帕集团提供的各种加工解决方案适用的应用领域涉及到各行业方方面面的领域。

对于流体技术中经常使用的铸铁、钢、不锈钢和有色金属材料等材料，MAPAL公司凭借其在孔加工和铣削应用方面的丰富专业知识，提供经济的工艺解决方案。多年来，客户一直依赖MAPAL公司的专业知识，尤其是在对各种尺寸的液压和气动部件进行要求苛刻的加工时。





德国
企业集团总部

贴近客户 - 遍布全球

保持与客户的密切对话、早期识别了解客户对工艺技术的要求以及持续的创新方法，是MAPAL公司策略的重要支柱。因此，MAPAL公司在世界上25个国家直接设立了生产和销售分部。通过这些分部，可以实现短距离的、个人间的联系并获得长期的伙伴关系。

除了在德国的重要生产场地之外，在世界其他战略上重要的市场投资建设当地生产设施，确保在全球范围内实现更短的交货时间。他们负责在当地对于选定产品进行制造以及再加工、提供维修服务并管理重复订单。

除了自己的分支机构外，玛帕集团的产品还通过设在另外19个国家/地区的销售代理商向用户供货。



No. 1

立方体工件切削加工技术领域的全球领导者。

在
25个国家设有生产、销售和维修服务分支机构。

年度研发费用投入占全年销售额的

6%

同时有超过

450

名技术顾问可随时提供服务。

在全球范围招收有

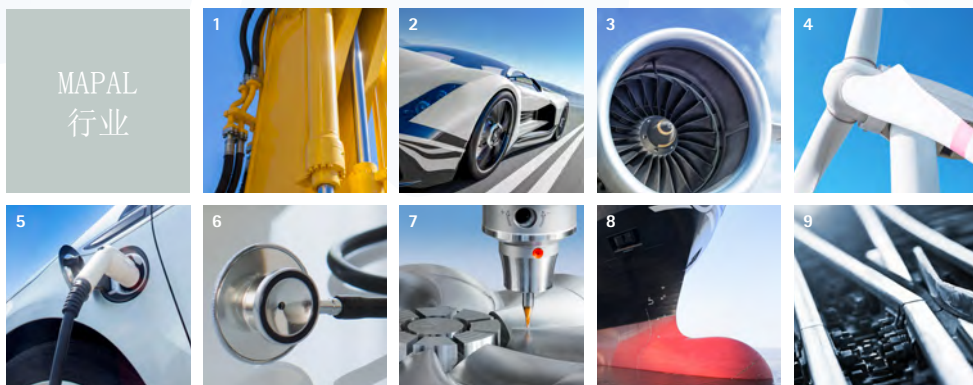
300

多名培训师。

我们最自豪的资产：全球超过

5,000

名员工。



MAPAL
行业

- 1 流体技术
- 2 汽车
- 3 航空和航天
- 4 能源生产
- 5 电动汽车
- 6 医疗技术
- 7 模具制造
- 8 船舶制造
- 9 轨道交通

流体技术解决方案

这一切都取决于主孔。阀门外壳的制造是流体技术领域的“最高学科”。多年来，对MAPAL公司在滑块钻孔方面的专业知识的需求一直很高。与滑块的间隙尺寸取决于该孔的精度，因此液压油只能无泄漏地沿着所需方向流动。现代液压阀对该尺寸的定义非常狭窄。因此，非常重视该孔的圆度、圆柱形状、直线度和表面质量。



航空航天



施工机械





目录

简介

流体技术的专业知识：液压和气动系统	6
-------------------	---

液压系统

液压阀外壳	
要求和加工流程	8
液压阀门外壳的加工解决方案	
滑块和压力天平孔	10
更多的孔加工	18
转向装置	
转向装置外壳的加工解决方案	20
控制块	
液压控制块加工解决方案	22
轴向活塞机	
要求	24
气缸体加工解决方案	26

气动系统

气动缸	
导向缸加工解决方案	28
气动阀	
气缸体加工解决方案	30

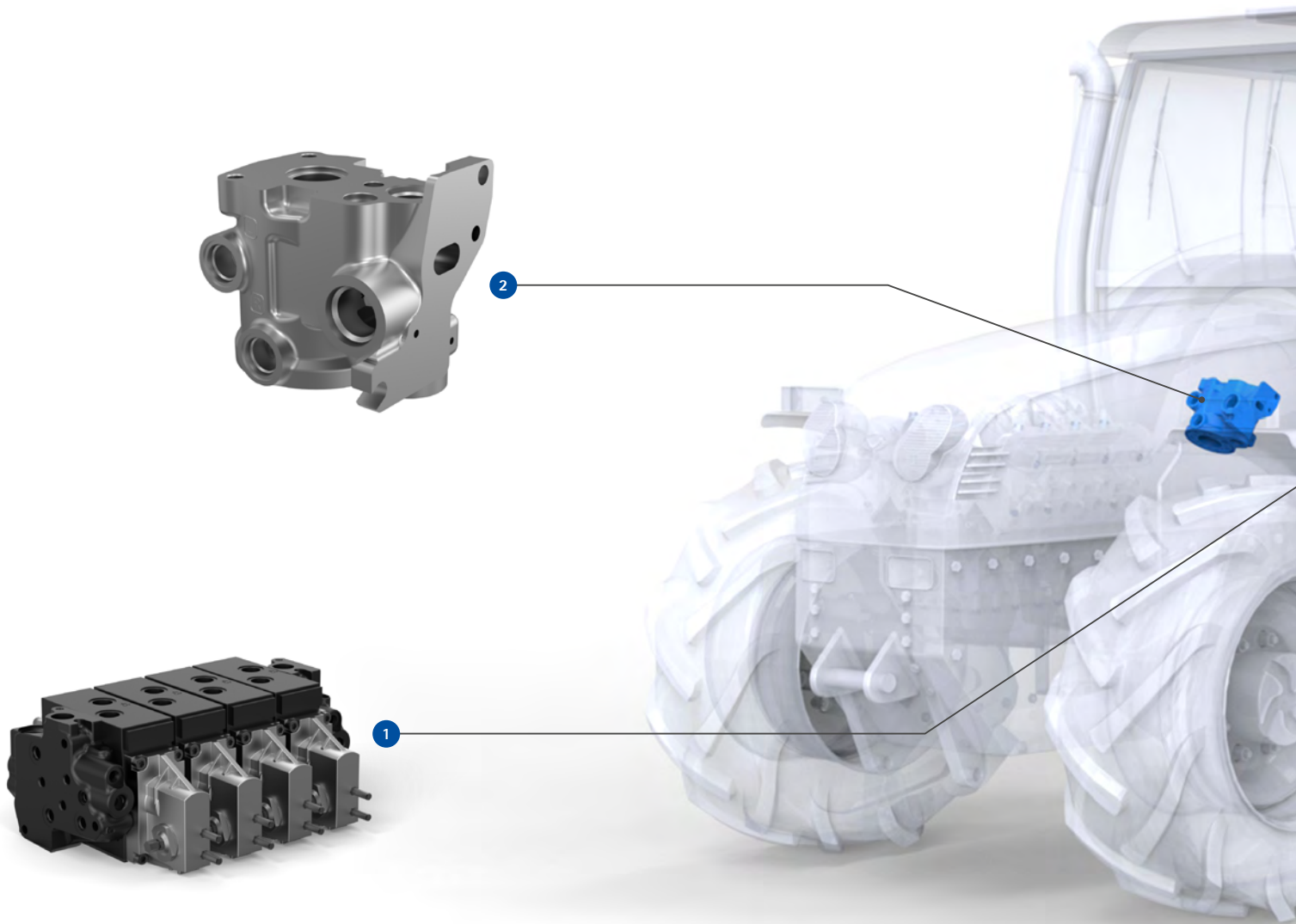
创新解决方案

创新的刀具技术	32
---------	----

MAPAL 服务

玛帕是您的技术合作伙伴	34
刀具管理系统 4.0	36

流体技术 专业知识



液压系统解决方案

1

方向控制阀

方向控制阀根据您的功率和流量要求将体积流量分配到多个机器功能。

» 更多内容从第8页起

2

转向装置

转向装置是静液压转向机构的中央控制元件。

» 更多内容从第20页起

3

控制块

液压控制块是操作液压系统各个功能的核心部件。

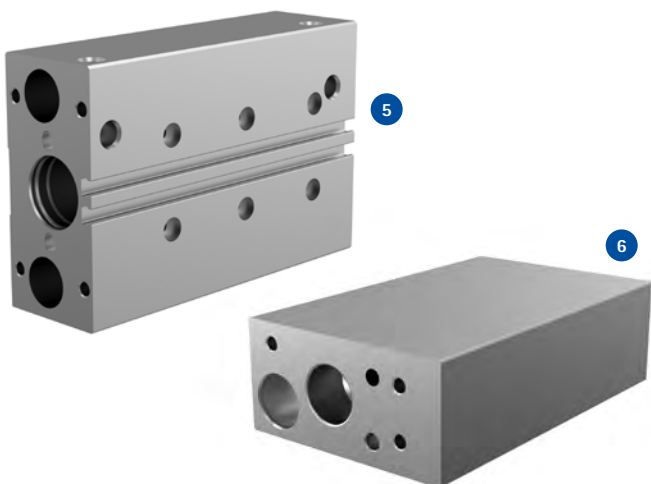
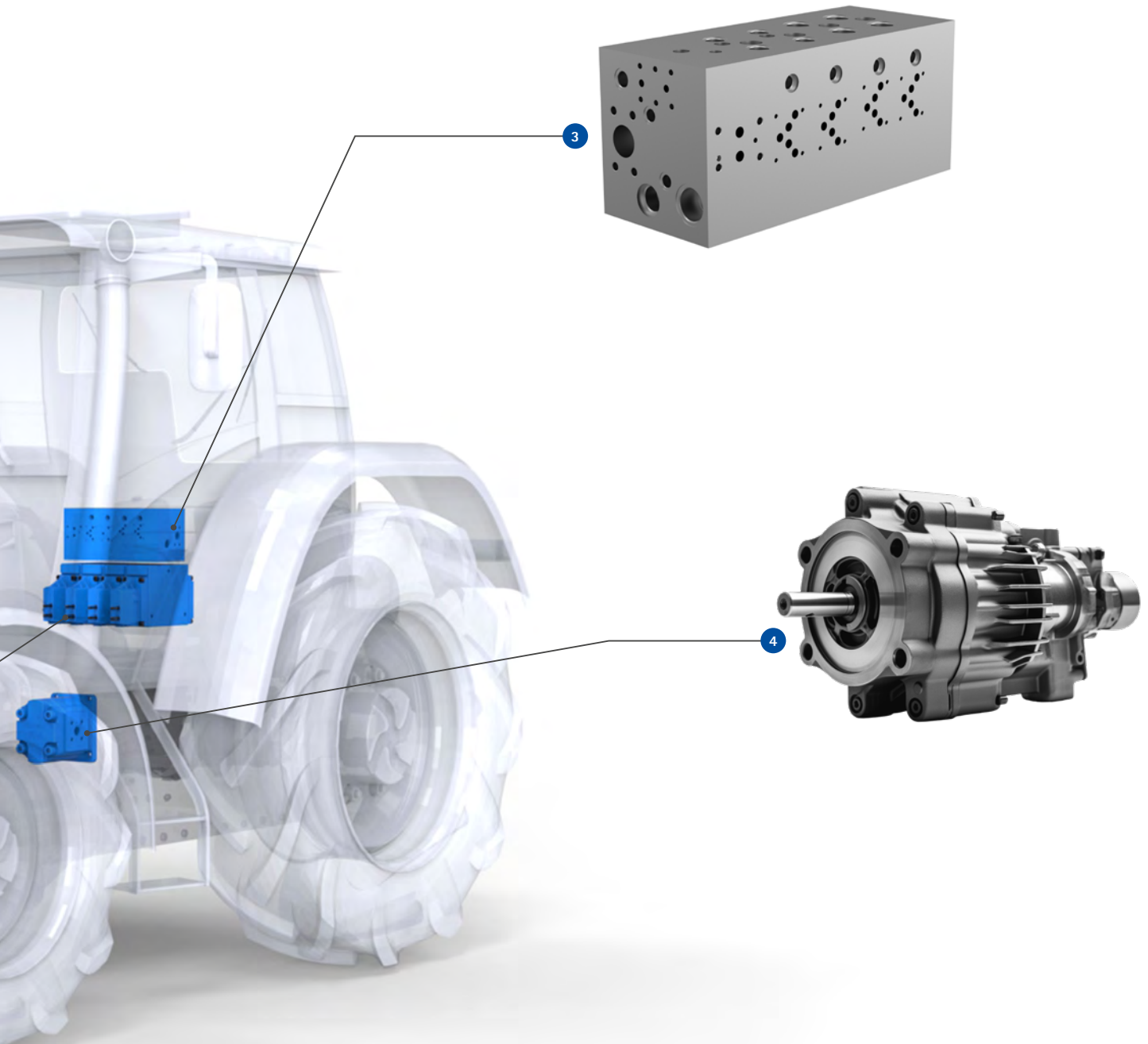
» 更多内容从第22页起

4

轴向活塞机

轴向活塞机用于转换液压能和机械能。

» 更多内容从第24页起



气动系统解决方案

5

气动缸

气动缸是一种用于移动重物的机械装置，主要用于自动化流程。

» 更多内容从第28页起

6

气动阀

在气动系统和气动回路中，气动阀控制介质流量。它可用于解决阀块或单个阀门的控制任务。

» 更多内容从第30页起

液压阀外壳

方向控制阀

方向控制阀是具有多个开关位置的采用机械或电子方式操作的阀门。根据控制滑块沿着控制刃口的指定位置，设置体积流量以运行连接的机具。独立压力天平（IDW）调节控制滑块流入控制刃口上的恒定负载压力梯度，从而在整个调节范围内实现独立于负载压力

的体积流量控制，即使在并联运行（负载补偿）时亦是如此。系统必须无泄漏，以防止负载意外下降，即使在并联运行时亦是如此。



示意图：通用性机构组件

切削加工要求

- 波动的铸铁加工余量情况
- 超强中断的切削口
- 镗孔时避免环圈的形成，并确保从外壳中安全排出切屑
- 避免在镗孔流程中控制刃口上出现破裂现象
- 对形状和位置公差的要求非常高
- 珩磨之前的恒定加工余量
- 在切削加工方案中考虑组件差异和有限的刀具储存器位置

加工解决方案 1

使用固定刀具实现中/小批量。

» 更多内容从第10页起

加工解决方案 2

使用固定和可调刀具实现大批量。

» 更多内容从第12页起

加工解决方案 3

小批量。通过使用组合型刀具减少刀具更换次数。

» 更多内容从第14页起

加工解决方案 4

在加工中心上的灵活珩磨。

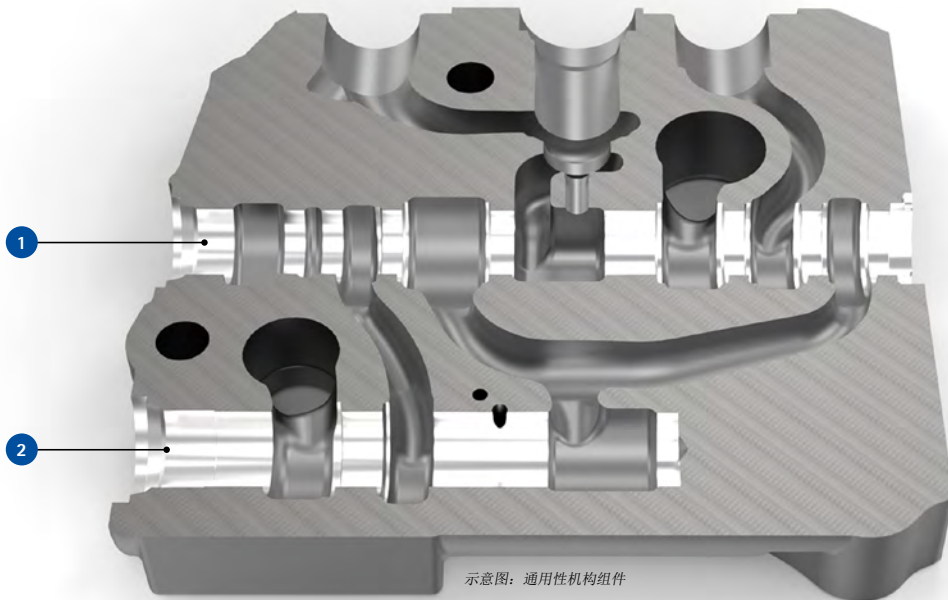
» 更多内容从第16页起

基本的操作步骤 — 加工流程分析

作为技术合作伙伴，MAPAL公司为客户提供完整的工艺设计支持。此时，专家特别关注在功能相关的孔中经常发现的成本动因。

根据各自的珩磨工艺、部件要求和批量大小，MAPAL公司与客户进行对话，设计出完美的加工策略。

一个目标统一了所有活动：设计最经济的工艺，从打导向孔到镗孔和半精加工再到高效珩磨流程。



① 滑块钻孔 (SPOOL BORE)

流体的流动方向由控制滑块 (Spool) 沿着控制刃口的相对运动所控制。

② 压力天平孔 (COMPENSATOR BORE)

尽管农业和施工机械的负载不同，例如挖掘机铲斗的上升和下降速度的体积流量必须保持恒定。若负载较低，用弹簧所预张紧的压力天平会释放较小的横截面以将体积流量保持恒定。在高负载的情况下，就释放更大的横截面。与挖掘机铲斗相连的液压缸的工作速度始终相同。

MAPAL公司解决方案的优势

- 工艺可靠地实现所需的滑块和压力天平孔精度
- 提高竞争力
- 在组件上滑块和孔的理想相互作用
- 在最终产品上无泄漏损失，最终产品的安全操作和功能性（例如挖掘机铲斗）
- 持续不变的负载压力通过高精度加工确保最大安全性
- 高加工品质始终不变
- 新组件的起动支持

液压阀门外壳解决方案

客户的初始情况

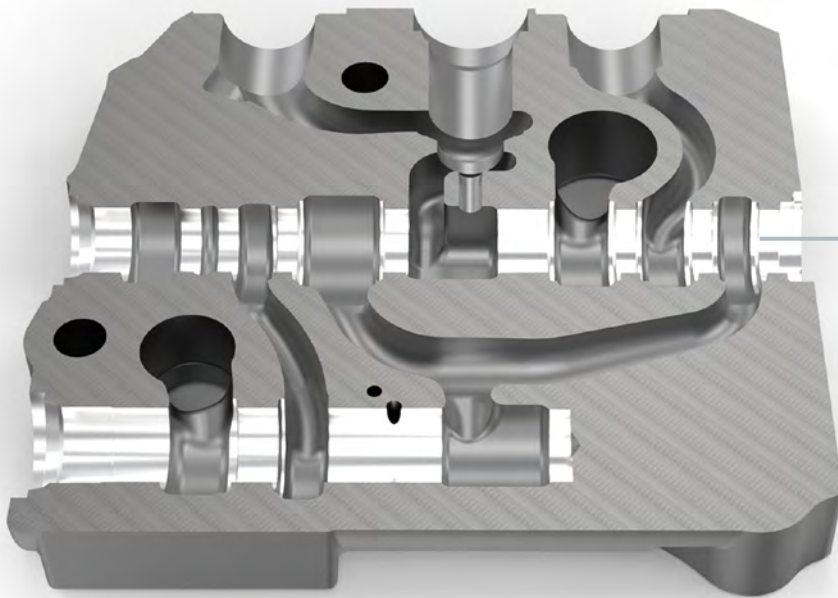
阀门外壳 EN-GJS-400-15 - 滑块钻孔

- 单一任务，中/小批量
- 不能设置刀具
- 要求短的流程时间
- 每小时的机床费率高
- 可提供稳定的扩张珩磨流程
- 为多种组件型号量身定制的刀具方案

生产批量



精度



优点

- 投资成本少
- 流程时间短
- 加工中心的可用性高
- 生产成本低廉
- 无需刀具设置
- 在全球范围内可以进行精磨削

滑块钻孔

1. 钻导向孔

- 具有六个导向倒角的整体硬质合金镗刀，可实现完美的圆度和直线度
- 得益于多倒角技术和合适的冷却剂导向装置实现优化的切屑流动和扩展的精磨削选项

2. 镗孔

- 具有三个切削刃、六个导向倒角和特殊切口几何形状的整体硬质合金镗刀
- 直孔，理想的切屑流和整个孔长度的导向

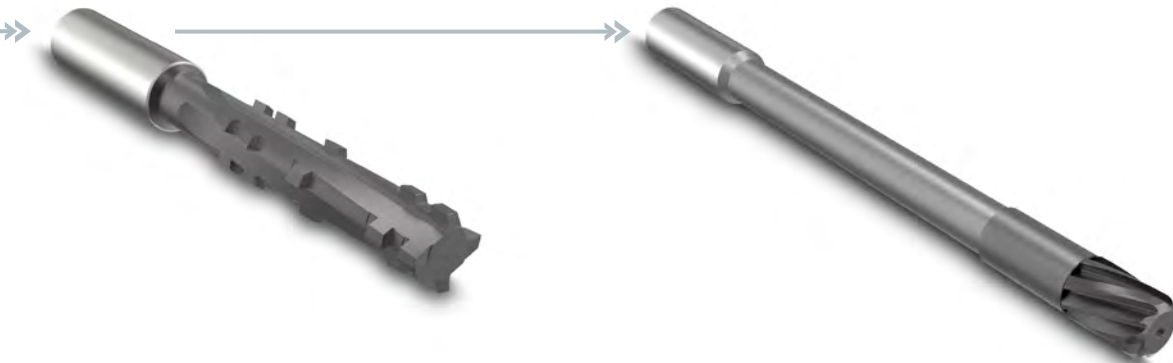


3. 控制刃口加工

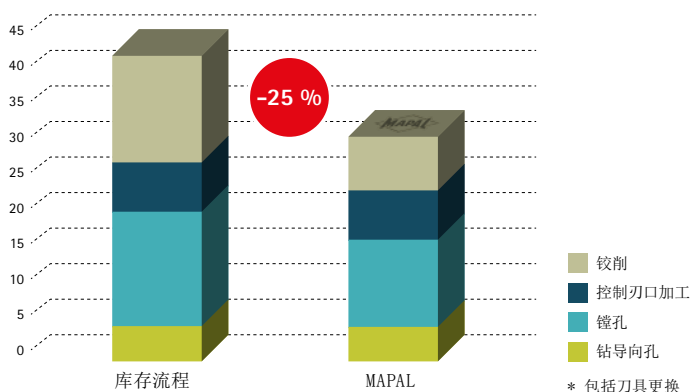
- 通过特殊的整体硬质合金圆盘铣刀显著节省加工循环时间
- 定义的控制刃口无破裂现象

4. 铰削

- 用于高切削值的多刃铰刀
- 通过左旋和最佳冷却剂导向实现完美的切屑控制



每个滑块钻孔的加工时间 [秒]*



此解决方案的特性

- 由于特殊的镗孔几何形状，在空腔中不会形成环圈，→因此无去除环圈的费用
- 协调的导向孔和镗孔工艺可实现最佳的预加工结果→ 镗刀的支撑在导向孔中 = 理想的直线度、位置
- 高生产率，完美的预加工质量，→高切削值 - 加工时间将减少

液压阀门外壳解决方案

客户的初始情况

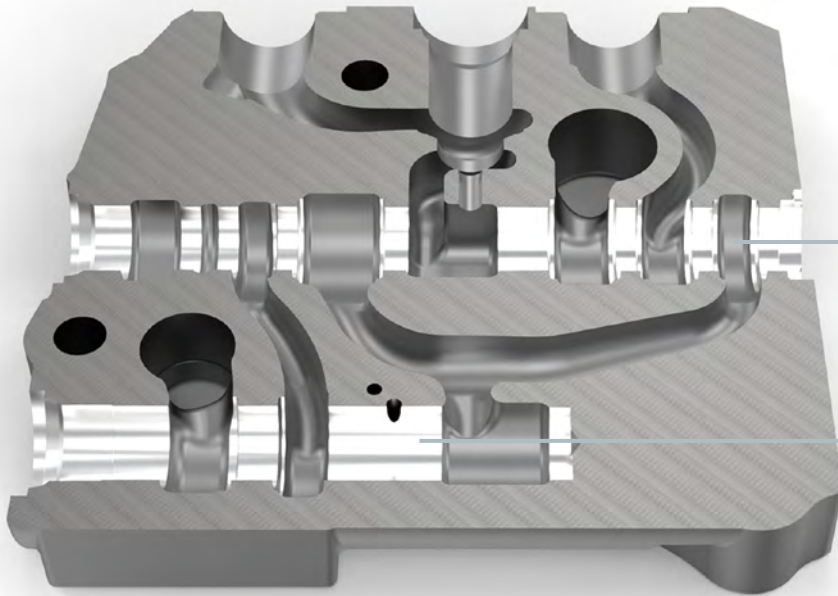
阀门外壳 EN-GJS-400-15 -
滑块钻孔和压力天平孔

- 大批量
- 需要设置刀具
- 每小时的机床费率高
- 后续刀杆珩磨的成本高

生产批量



精度



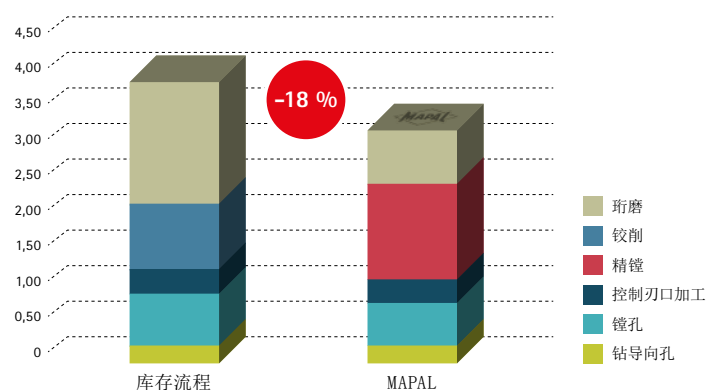
优点

- 缩短了滑块钻孔中昂贵的珩磨流程
- 每孔的刀具成本低
- 通过与客户合作的巧妙工程设计缩短非加工时间
- 由于消除了压力天平孔中的珩磨流程，显著节省了成本

使用MAPAL公司解决方案无需额外珩磨即可工艺可靠地符合所需的公差：

生成的圆度： RONp 低于 1 μm
 生成的直线度： STRsa 低于 1 μm
 平均粗糙度： Rz 3.8 μm
 材料比率（承重比率）： Pmr 高于 97 %

每个滑块孔的生产成本 [€]



滑块钻孔

1. 镗孔

- 协调的导向孔和镗孔工艺可实现最佳的预加工结果
- 得益于多倒角技术和合适的冷却剂导向装置实现优化的切屑流动和扩展的精磨削选项
- 由于特殊的镗孔几何形状，在空腔中不会形成环圈 => 无去除环圈的费用

2. 控制刃口加工

- 整体硬质合金型材模具
- 最高精度和控制刃口的表面质量
- 定义的控制刃口无破裂现象

3. 精镗

- 带有EasyAdjust-系统和导向板条的精镗刀
- 工艺可靠的精加工，易于操作
- 通过理想跟踪获得最佳圆柱形状



压力天平孔

1. 镗孔

- 具有六个导向倒角和特殊切口几何形状的整体硬质合金镗刀
- 直孔，理想的切屑流和整个孔长度的导向
- 通过在一个刀具中进行两次加工操作来减少非加工时间

2. 轮廓加工

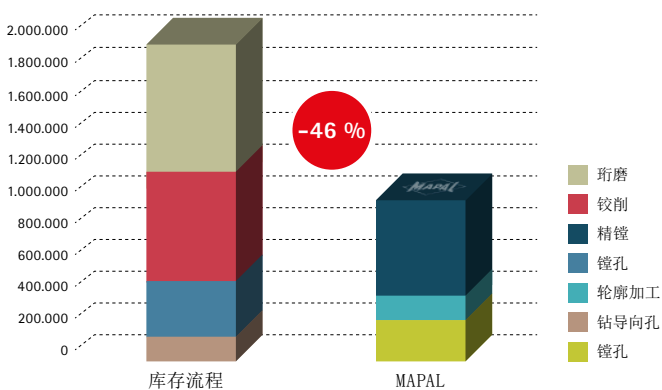
- 带有成形切削刃的双刃镗刀
- 工艺可靠的轮廓加工
- 操作简单，切削材料成本低

3. 精镗

- 带有EasyAdjust-系统和导向板条的精镗刀
- 工艺可靠的精加工，易于操作，无需进行后续的珩磨
- 通过理想跟踪获得最佳圆柱形状



压力天平孔的年度生产成本 [€]



此解决方案的特性

- 相互完美匹配的单把刀具保证了减少珩磨流程的最佳先决条件
- 对于某些组件要求可以消除珩磨流程

液压阀门外壳解决方案

客户的初始情况

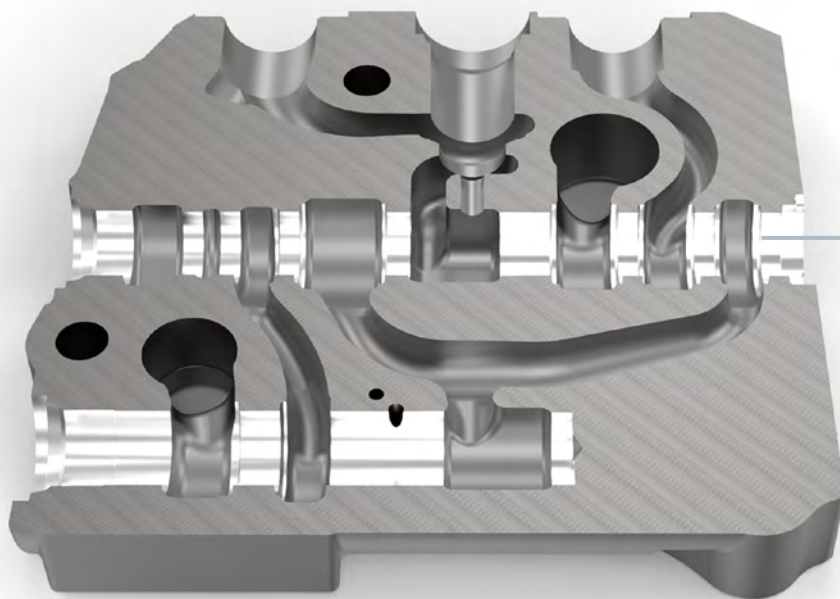
阀门外壳 EN-GJL-300 - 滑块钻孔

- 小批量
- 可以设置刀具
- 刀具更换次数过多/太频繁
- 每小时的机床费率高
- 由于刀杆珩磨流程而需付出较高的费用

生产批量



精度



优点

- 采用带有可转位刀片的多级镗刀、控制刃口加工和精镗的解决方案实现最佳协调工艺流程
- 最高精度和工艺可靠性
- 珩磨工作减少并由此节省了成本

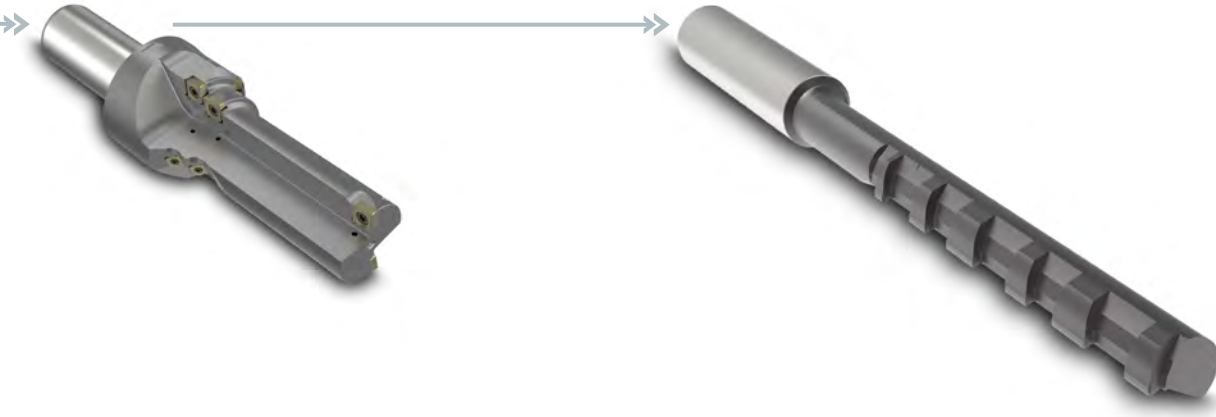
滑块钻孔

1. 打导向孔和镗孔

- 带有径向和切向可转位刀片的多级镗刀
- 一次装夹即可完成滑块钻孔的预加工和轮廓

2. 控制刃口加工

- 整体硬质合金型材模具
- 最高精度和控制刃口的表面质量
- 定义的控制刃口无破裂现象

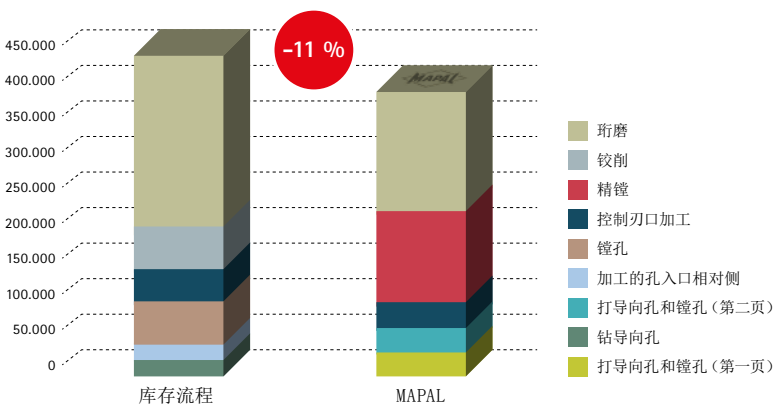


3. 精镗

- 带有可调转位刀片和导向板条的精镗刀
- 很适合非常精确和长孔的腹板加工



滑块孔的年度生产成本 [€]



此解决方案的特性

- 带有可转位刀片的多级镗刀减少了换刀次数
- 在一次“装夹”即可完成轮廓。
- 精镗刀具产生最高质量的孔，并通过从两侧进行预加工来补偿孔的轴偏移

液压阀门外壳解决方案

客户的初始情况

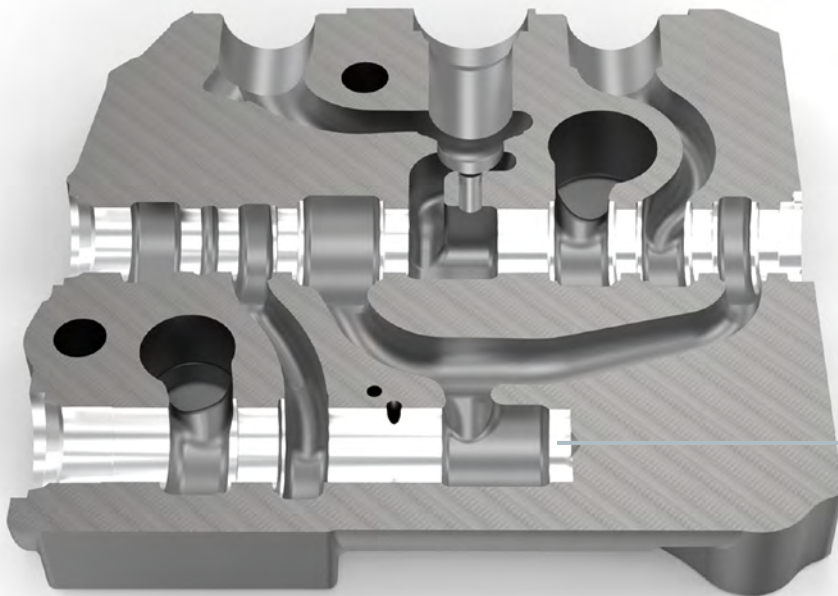
阀门外壳 EN-GJS-400-15 -
压力天平孔/珩磨加工

- 减少额外成本的要求
- 要求将珩磨流程对单独的机床不采用
- 现有加工中心改装为 TOOLTRONIC
- 用于原型样板件制造以及中/小批量的珩磨加工

生产批量



精度



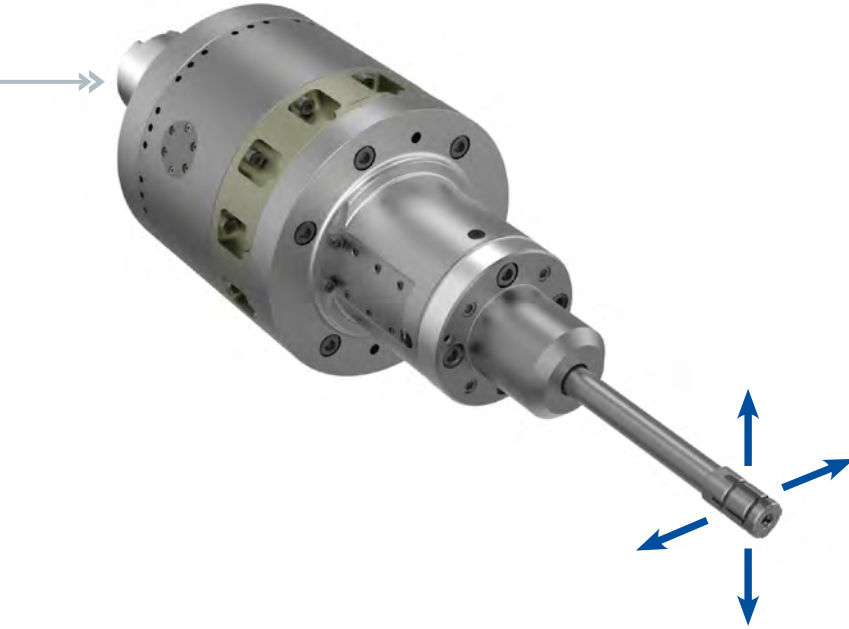
优点

- 要达到的公差：直径精度 IT 6 和圆度 $< 5 \mu\text{m}$
- 对于固定、牢固夹紧的组件进行车削加工
- 可实现无毛刺、圆角的过渡区
- 减少/少量的专用刀具数量
- 采用偏心展开式刀具（EAT 系统），系统维护成本低
- 几乎所有加工中心都可以改装为 MAPAL TOOLTRONIC 技术
- 可以避免由于改装为珩磨机而引起的换夹误差
- MAPAL公司可以提供压力天平孔的完整流程（最高的成本效益和工艺可靠性）

压力天平孔

1. 通过珩磨实现精加工

- 显著减少制造和流程时间
- 更高的形状保真度

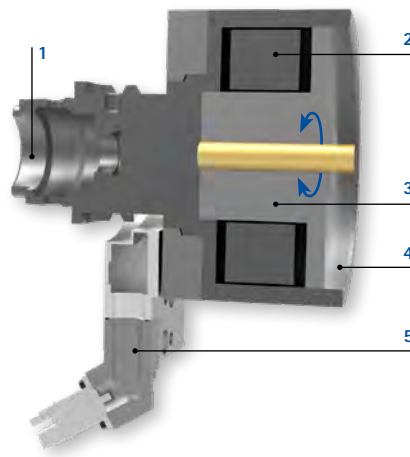


使用TOOLTRONIC进行珩磨

使用MAPAL TOOLTRONIC进行加工可以实现高表面质量和尺寸精度，同时具有最严格的制造公差和高制造灵活性。珩磨板条的磨损由非常灵敏和高精度的展开式刀具运动（EAT 系统）工艺可靠地补偿。

这种珩磨加工的优点

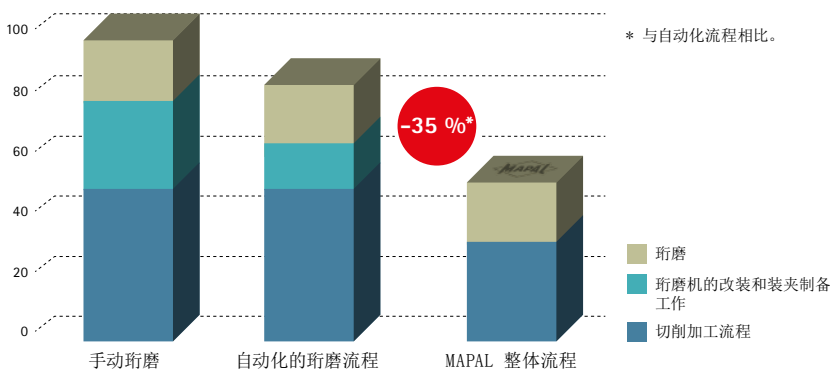
- 最严格的制造公差和制造灵活性
- 高的表面质量和尺寸精度
- 原型样板件、中/小批量的巨大节省和质量潜力
- 可避免耗时的改装流程



加工中心的 TOOLTRONIC的结构：

- 1 机床接口
- 2 电子系统
- 3 带有定义连接位置的电机单元
- 4 模块化接口
- 5 定子（立式单元）

流程时间 [%]

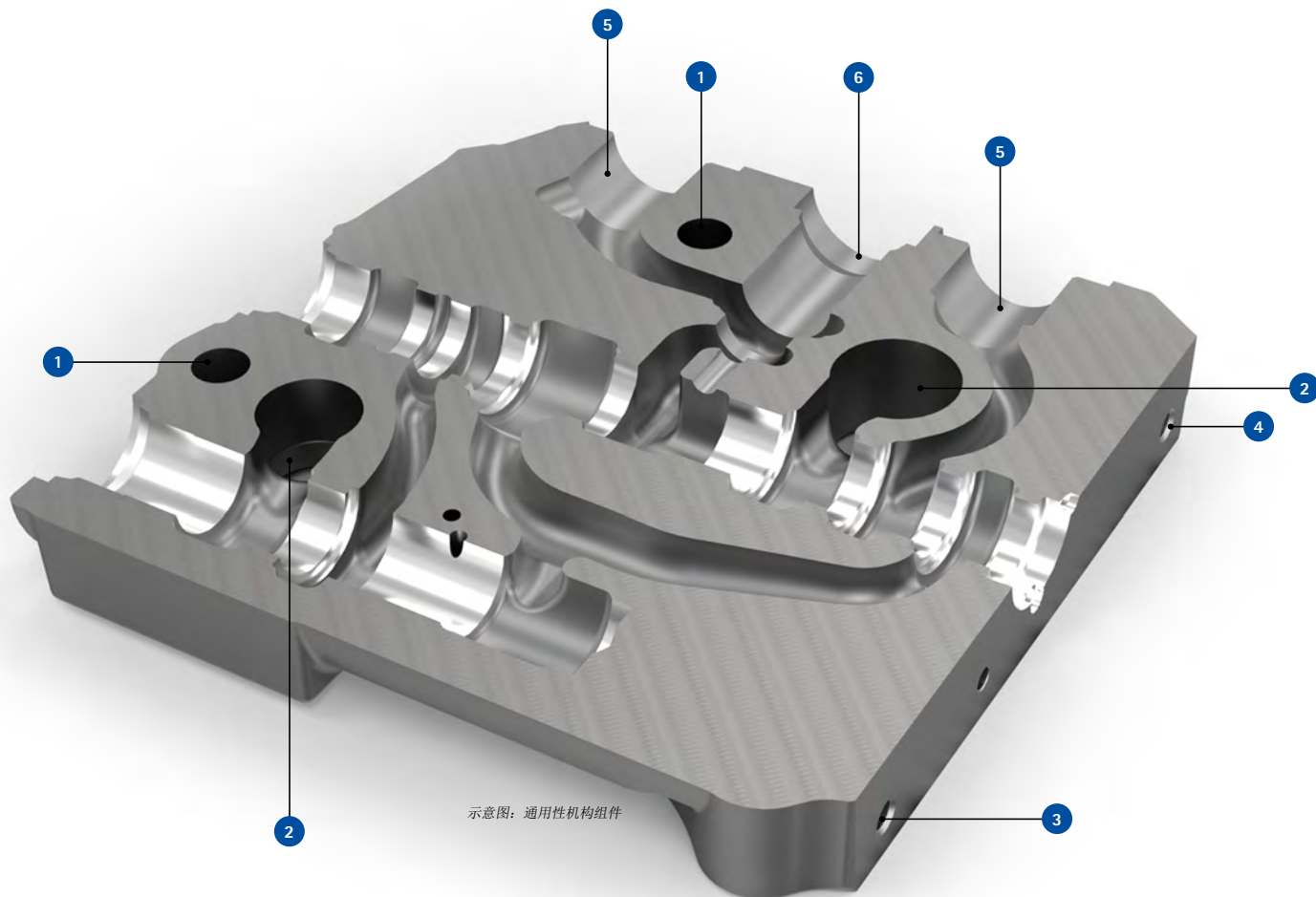


此解决方案的特性

- 完整的NC轴集成到机床控制系统中
- 减少制造和流程时间
- 改善的表面质量
- 更高的形状保真度

液压阀门外壳解决方案

更多的孔加工



1. 锚栓孔 (Tie Rod Hole)

用于将各个阀块固定在一起的拉紧锚栓的孔。

2. O-型圈孔 (O-Ring Hole)

用于O型圈的扩孔，以密封各个模块之间的平面。

3. 油孔 (Oil Hole)

油道用于分配组件中的油。

4. 螺纹孔 (Thread Hole)

各孔用于固定加装件。

5. 用电器连接孔 (Port Hole)

用于将各个用电器连接到阀块的孔。

6. 截止阀孔 (Check Valve hole)

用于截止流量的截止阀。

预加工

精加工

替代精加工

1



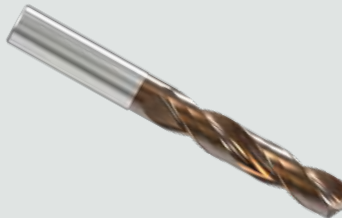
2



3



4



5



6



根据组件尺寸、工件夹紧和件数进行刀具设计的调整。

转向装置外壳

客户的初始情况

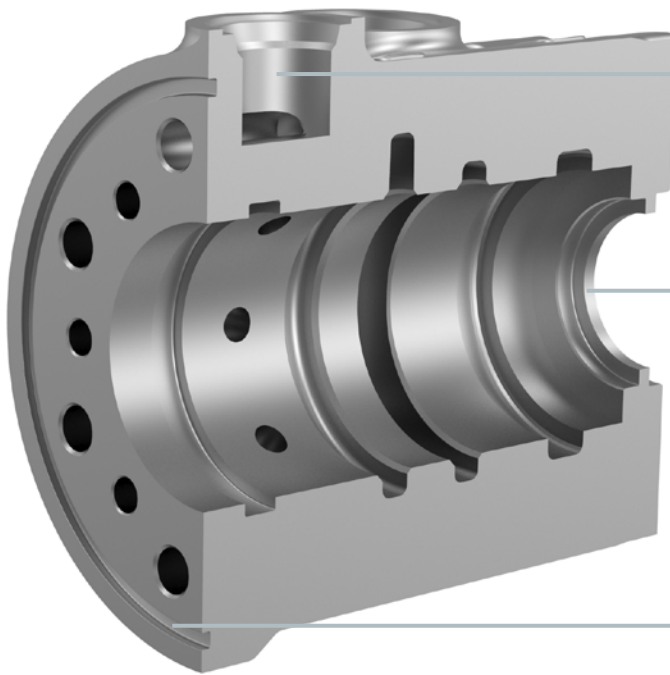
转向装置外壳 GG25

- 刀具成本高
- 后续刀杆珩磨的成本高

生产批量



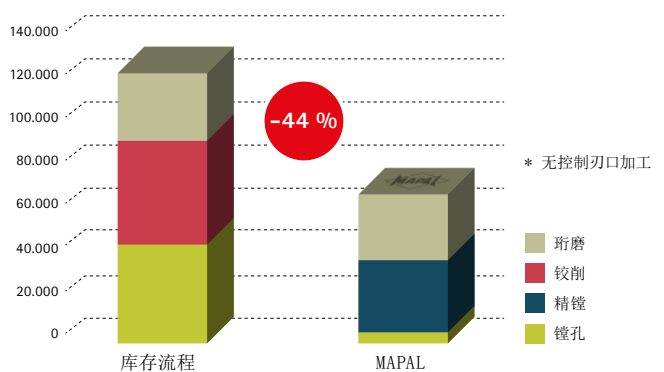
精度



优点

- 理想的预加工缩短了昂贵的滑块钻孔珩磨流程
- 显著降低了大型组件尺寸的刀具成本
- 用于阀门孔和连接孔的跨组件多用途刀具解决方案

滑块钻孔的年度刀具成本 [€]*



转向装置外壳的刀具亮点

镗孔

- 带有可转位刀片的镗刀，可有效预加工大尺寸的滑块钻孔
- 即使使用大直径刀具，切削材料成本也较低

精镗

- 多级精密镗刀，刃口利用率高，用于在珩磨之前的滑块钻孔精加工
- 珩磨之前的理想钻孔质量和相互公差

轮廓加工

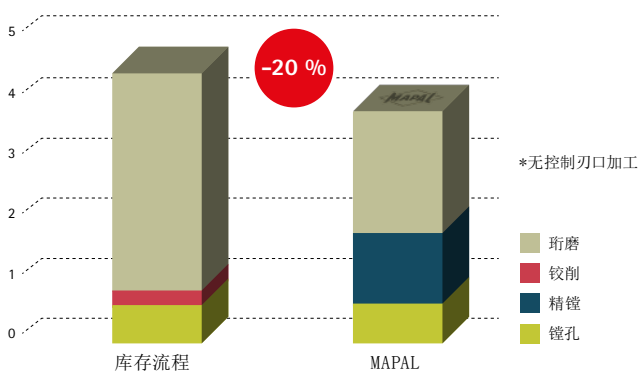
- 带有可转位刀片的镗刀，用于经济地加工连接孔和轮廓加工
- 专门开发的排屑槽可确保最佳的切屑流动和排屑效果

轴向切槽

- 带有可转位刀片的钻孔刀具，在制作轴向O形圈切槽时易于使用
- 与铣削加工相比，可显著节省加工循环时间



每个滑块钻孔的生产成本 [€]*



此解决方案的特性

- 多级组合刀具 → 减少换刀以及相关工艺成本和加工时间
- 只需更换可转位刀片即可快速更新切削刃
- 只需一个刀具基体就能加工不同的材料 → 可转位刀片解决方案实现了小批量生产的最大灵活性

液压控制块

客户的初始情况

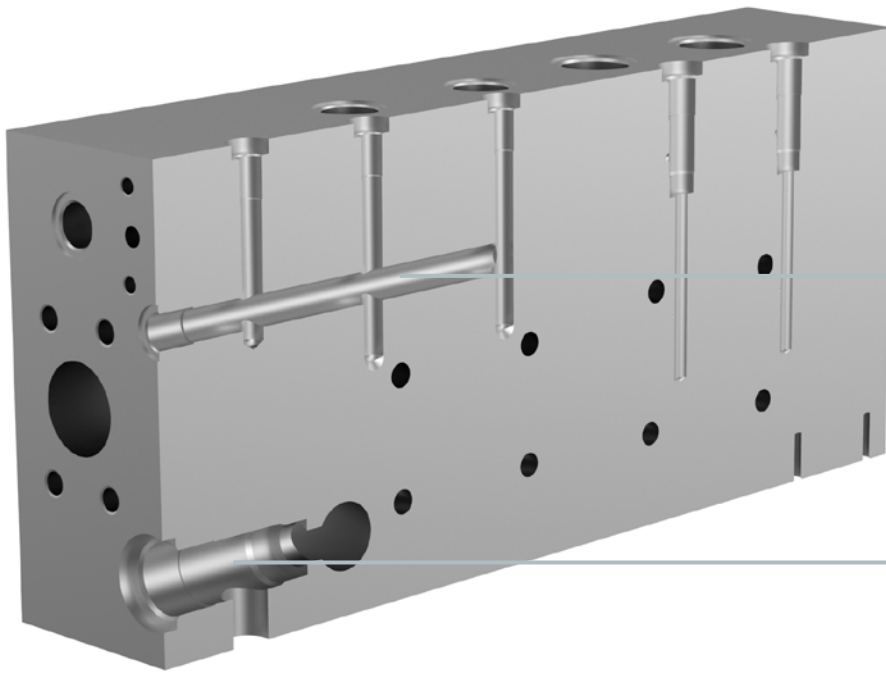
液压控制块 9SMn28k/EN AW-6082

- 组件和材料差异大
- 流程时间短
- 对表面和毛刺最少化的高质量要求

生产批量



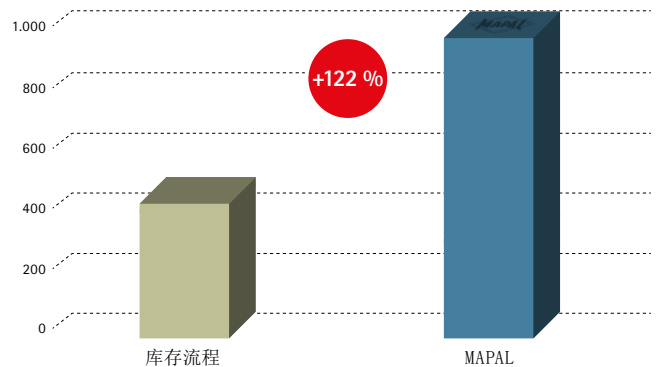
精度



优点

- 理想的工艺顺序可确保最高的生产率和较短的流程时间
- 在组件和材料差异较大、刀具空间有限的情况下，组合刀具可均衡使用额外刀具
- 用于阀门孔和连接孔的跨组件多用途刀具解决方案
- 广泛的标配范围产品组合确保小批量和原型制造的简单快速加工

油道钻孔使用寿命 [钻孔]



液压控制块的刀具亮点

镗孔

- 带有可转位刀片的多级镗刀
- 最大灵活性
- 经济高效地预加工高要求的钢阀门孔

实心钻孔

- 整体硬质合金阶梯钻头，配备专用冷却剂导向装置，用于高要求的铝制阀门孔预加工
- 多倒角技术和阶梯式切削刃修正，可实现理想的切屑控制和扩展可研磨削性

镗孔

- PCD 镗刀
- 用少毛刺工艺可靠地生产所需质量和表面的铝制阀门孔
- 特殊的切屑断屑器几何形状可确保最佳的断屑效果和孔内排屑效果

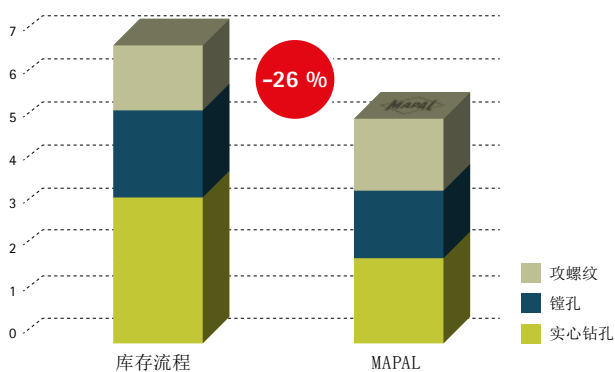


深孔钻

- 具有刃口形状稳定的整体硬质合金深孔钻，可用于安全加工钢材
- 环形导向装置确保在钻削贯穿孔时具有出色的导向性能



每个阀门孔的加工时间 [秒]

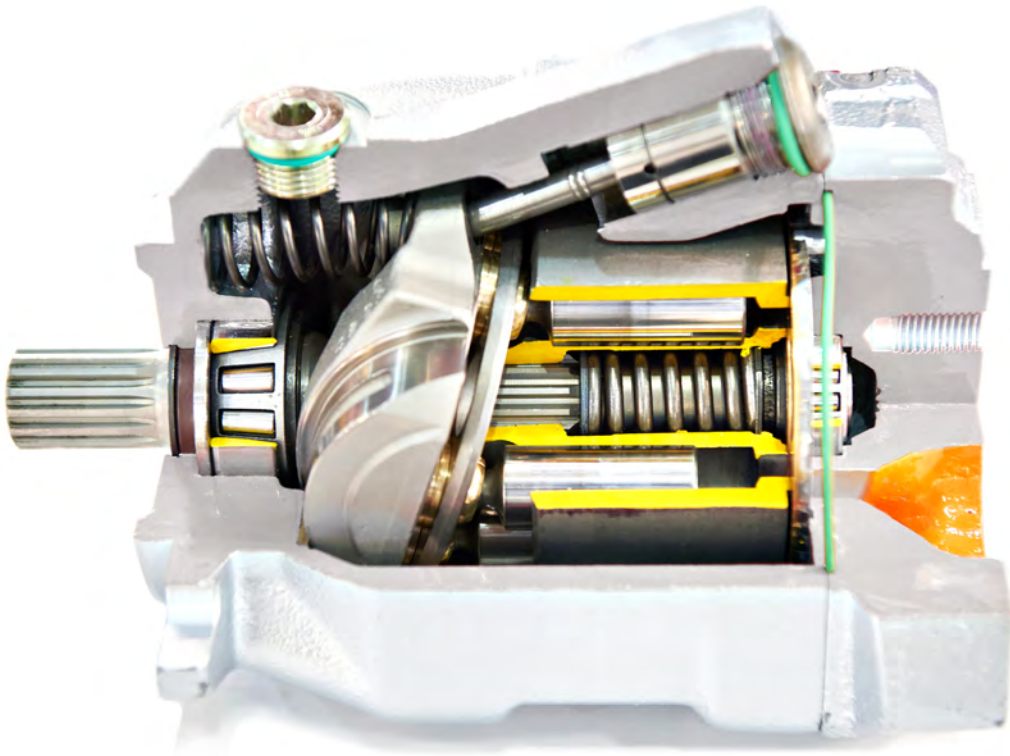


此解决方案的特性

- 只需一个刀具基体就能加工不同的材料 → 通过小批量加工实现最大灵活性
- 制作重叠油道钻孔时避免断刀
- 加工长屑材料时，切屑控制很可靠
- 高效台阶刀具 → 工艺可靠地实现形状和位置公差

轴向活塞机

术语“轴向活塞机”涵盖轴向柱塞泵和轴向柱塞电机。轴向柱塞泵将机械能转化为液压能，而轴向柱塞电机将液压能转化为机械能。轴向活塞机的特点是稳定性高、内部密封性佳，使得可以承受很高的压力。



切削加工要求

- 不同材料的混合加工需要切削材料的优化设计
- 断续切削
- 具有挑战性的镗孔和钻削情况



气缸体

气缸体是轴向活塞机的核心部件。其通过调节压力和吸力行为确保机器的功能。

刀具解决方案:

整体硬质合金铣刀以斜向切入的方式加工压力腔和吸力腔; 阶梯钻头采用 Tritan 几何形状, 用于预加工活塞钻孔。导条式刀具可实现最高精度的精加工。

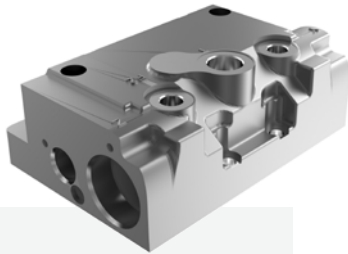


控制面刀柄

控制面刀柄形成轴向活塞机的连接板, 从而形成与液压回路中其它组件的压力/吸入连接。

刀具解决方案:

用于轴承座和转子孔的多级镗刀。

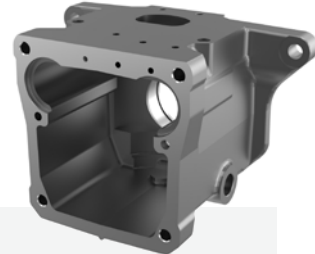


底座调节器

底座调节器是轴向活塞机的控制装置。

刀具解决方案:

大多数是标准刀具, 包括用于螺纹孔的 MEGA-Step-Drill 阶梯钻和用于精加工的固定铰刀。



泵外壳

外壳用作轴向活塞机的防护罩, 以确保最佳的、不受天气影响的功能。

刀具解决方案:

带有 TTD 可换头钻头和可转位刀片的模块化镗刀可加工 O11eck 铰孔。

广泛的刀具产品组合

用于加工功能关键的组件。机床由多个部件组成, 这些部件经过中等到大量高精度切削加工。MAPAL 提供广泛的产品组合, 这些刀具依赖于成本效益和个性化解决方案的相互作用。



轴向活塞机

客户的初始情况

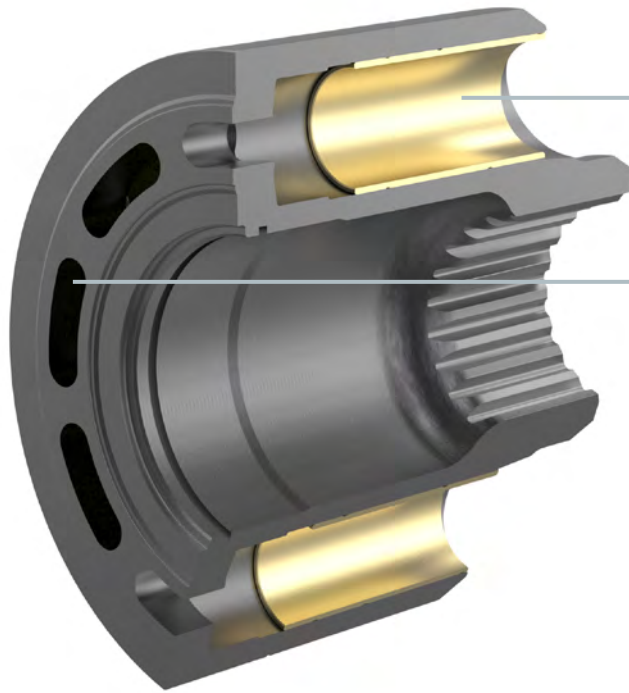
气缸体 42CrMoS4 / CuZn35Mn2Si

- 实现定义表面和高质量的成本较高
- 专业人员普遍短缺造成较大的人力波动现象，但同时件数却在增加

生产批量



精度



优点

- 展开式刀具技术通过加工过程中的自动测量和微调循环，实现高效、高度自动化的“无人制作”
- 缩短的流程和非加工时间
- 通过高科技刀具解决方案可实现高效的多台机器操作
- 展开式刀具技术 → 可显著节省刀具成本和加工时间
- 预加工和精加工之间的流程精确地协调配合

气缸体的刀具亮点

阶梯钻孔

- 使用 Tritan Drill 对活塞孔进行最佳预加工，无需额外反射
- 得益于锋利的切削刃，无需去除孔底毛刺

精镗

- 精镗刀可在压入黄铜衬套之前保证完美的孔质量
- MAPAL HX 切削刃 - 六个切削角，切削材料成本低，经济性高

展开式刀具

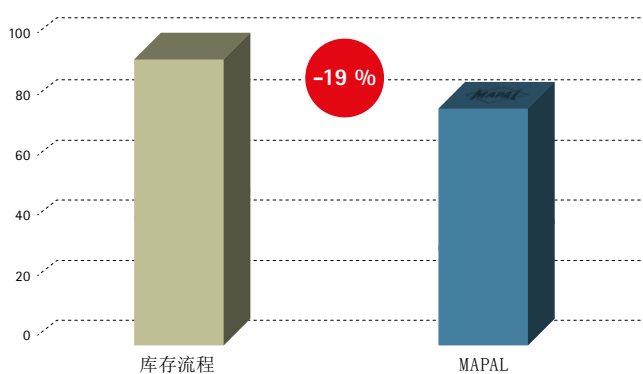
- LAT 平面车削头用于精确制作活塞孔的定义表面规格
- 精确制作黄铜衬套的插入轮廓，无需任何进一步的加工步骤
- EAT 偏心平面车削头适用于主轴转速较高的应用，可高效加工黄铜衬套（预加工和精加工）

铣削

- 在气缸体上制作入口和出口开口（腔）时，OptiMill-Uni-HPC-Pocket 通过斜向切入平衡必要的钻孔过程
- 相关控制盘的压力腔和吸力腔的制造过程可高效绘制，无需使用任何额外的刀具



每个气缸体的加工时间 [秒]



此解决方案的特性

- 可靠地实现了组件的高质量要求
- 工艺可靠地制作活塞孔的定义表面（定义的Rz值和尖端数量）
- 由于使用了 Tritan-Drill和OptiMill-Uni-HPC-Pocket 技术，不再需要必要的反射和钻孔过程
- LAT/EAT能够在其它组件型号中灵活使用加工方案

气动缸

客户的初始情况

气动系统铝制导向缸

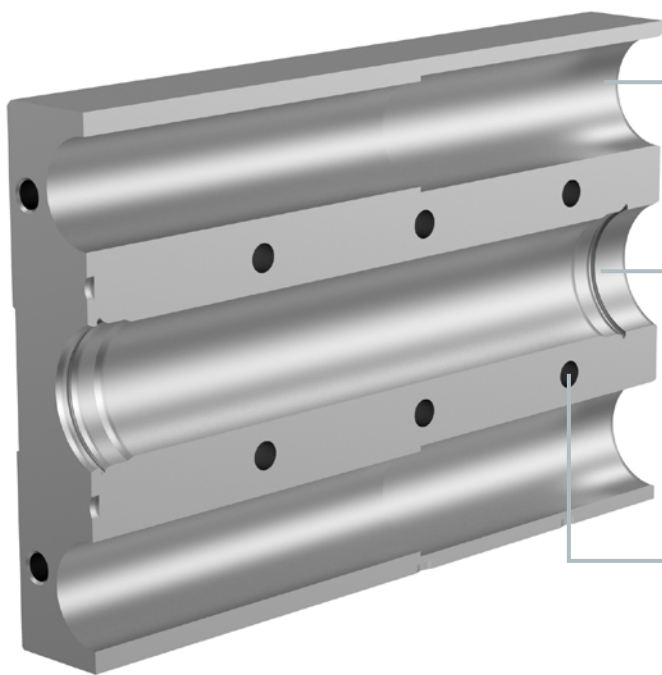
EN AW-6063 - T66 (Al Mg0,7Si)

- 连铸材料的波动硬度特性
- 自动化制造
- 组件要求高（形状和位置、无毛刺和表面）

生产批量



精度



优点

- 高工艺可靠性和少毛刺加工，适用于中到大批量和高自动化水平
- 组合刀具可节省加工循环时间，同时保持恒定的组件质量和功能
- 通过根据客户需求定制的刀具解决方案实现完美的表面以及形状和位置公差

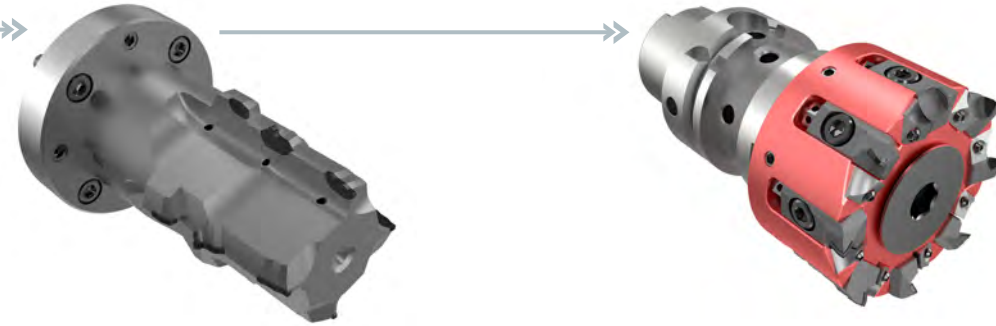
气动缸的刀具亮点

镗孔 + 插补铣削 + 倒角

- PCD 组合刀具可对活塞孔中的轴承座进行完整加工，且划痕极小
- 对镗孔和插补铣削操作仅用一把刀具即可有效地结合在一起

平面铣削

- PCD 平面铣刀适用于批量加工中经济的平面铣削操作
- 对气缸外壳进行少毛刺加工，以实现最佳功能



镗孔

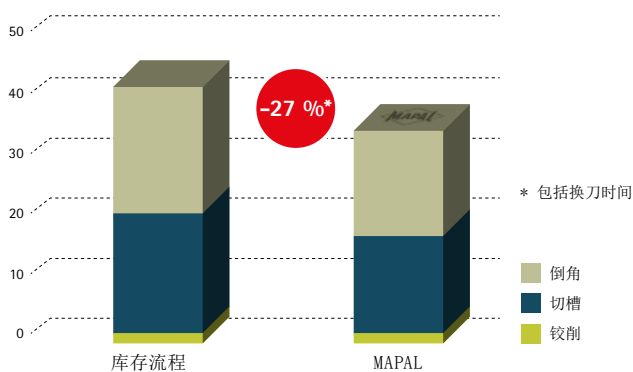
- PCD 镗刀，用于在导向孔中精加工轴承座
- PCD 切削材料与6个切削刃组合
- 非常好的形状和位置公差

实心钻孔

- 采用特殊多倒角技术和排屑槽的整体硬质合金阶梯钻头
- 理想的切屑控制
- 加工空气连接孔和紧固孔时的可精磨削性



轴承座加工时间 [秒]*



此解决方案的特性

- 对材料和加工解决方案匹配的断屑器 → 可在加工大跨度铝质材料和波动硬度特性时确保切屑控制
- 得益于高品质 PCD 刀具，自动化批量制作和材料质量波动可确保较长的使用寿命和稳定的质量
- 整体硬质合金预加工 → 提供一站式服务实施精确匹配的工艺流程

气动阀门外壳

客户的初始情况

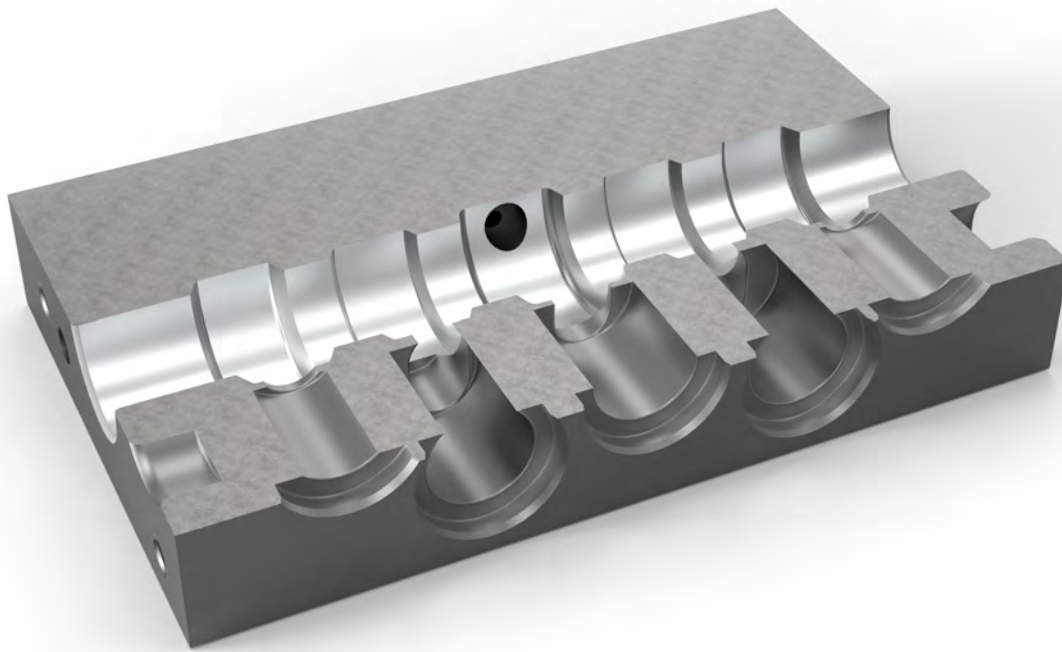
阀门外壳 AlMgSi-T6

- 数量很多的大批量
- 加工循环时间要求高
- 小时费率高
- 对工艺可靠性的要求很高
- 对表面形状和位置公差的高质量要求
- 尽可能无毛刺/无沟痕的加工

生产批量



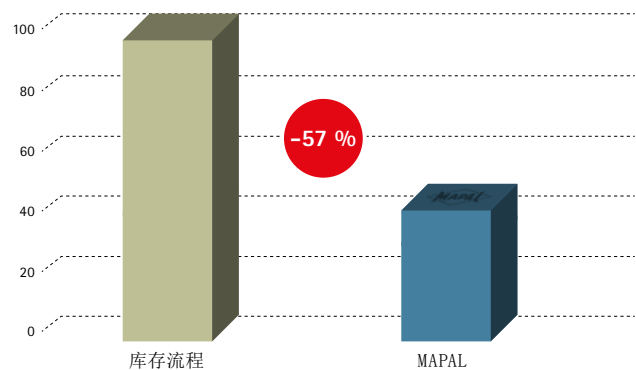
精度



优点

- 预加工和精加工之间的流程精确地协调配合
- 减少的非加工时间
- 在提高质量的同时节省了加工循环时间
- 在批量生产过程中提高了工艺的可靠性
- 在PCD（聚晶金刚石）或整体硬质合金刀具的开发和生产方面拥有多年的经验，可以根据不同的要求实现最佳的工艺设计

每组件的加工时间 [%]



气动阀门外壳的刀具亮点

台阶孔

- 采用特殊多倒角技术和排屑槽的整体硬质合金台阶刀具，可实现理想的切屑控制和频繁的精磨削



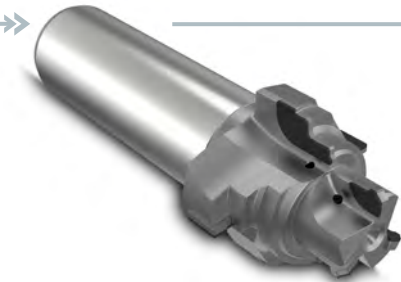
圆锥形轮廓的一次装夹解决方案

- PCD（聚晶金刚石）阶梯钻用于加工工艺可靠的圆锥形轮廓，作为一次装夹解决方案



轮廓加工

- 多级聚晶金刚石-组合刀具
- 对于要求高的轮廓加工实现最高生产率和同轴度

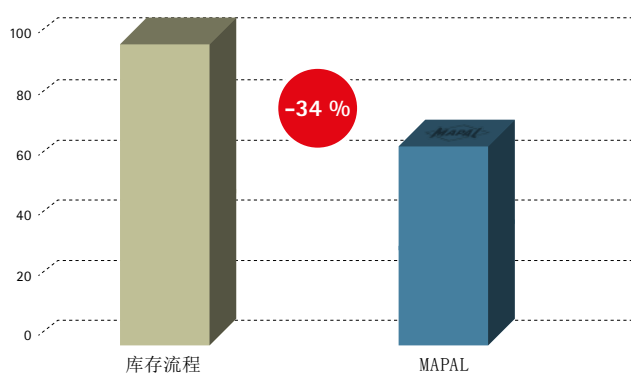


控制刃口加工

- PCD（聚晶金刚石）圆盘铣刀可实现最高表面质量和完美匹配的控制刃口



每组件的生产成本 [%]



此解决方案的特性

- 通过特殊切削几何形状实现理想的断屑
- 通过优质的PCD（聚晶金刚石）精加工刀具（ $R_z = 1 \mu m$ ）实现完美的表面和承重比率
- 组合型刀具能实现优化的工艺设计和缩短加工循环时间

创新刀具工艺

对于功能关键组件的进一步加工要求

可转位刀片式铣刀

MAPAL出品的径向铣削系列产品 NeoMill，是可用于端面、拐角、凹槽、辊轮端面的铣刀，也属于大惯量进给铣刀，代表了最高的生产效率和经济性，尤其是在大批量生产的状态下，优势更加明显。该开发基于多年使用专用刀具的丰富经验，使得该工业领域能以稳定的质量高效地生产大批量产品。NeoMill-16-Face 平面铣刀和 NeoMill-4/8-Corner 方肩铣刀适用于加工阀门外壳上的平面。



扫描二维码，以了解更多关于 NeoMill 铣削产品系列的信息！



NEOMILL-16-FACE

- 带有16个切削刃的可转位刀片 / 45°
- 使用铸铁和耐热铸钢时的首选
- ϕ -范围 63-200 mm / a_p 最大 4 mm
- 尽管有阴模形状，但切削力低
- 平面铣削时实现最高的经济性



NEOMILL-8-CORNER

- 带有八个切削刃的可转位刀片 / 90°
- 使用铸铁时的首选
- ϕ -范围 50-200 mm / a_p 最大 8 mm
- 方肩铣削时实现最高的经济性



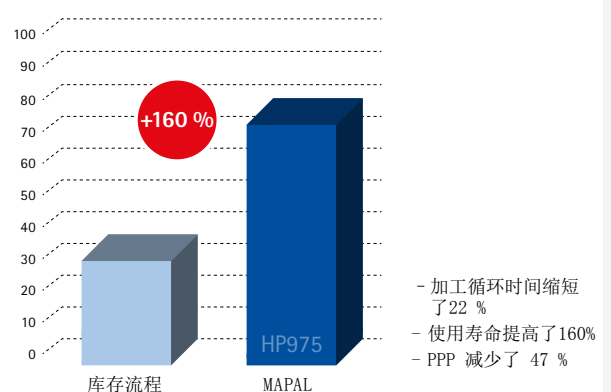
NEOMILL-4-CORNER

- 带有四个切削刃的可转位刀片 / 90°
- 非常适合钢、不锈钢、铸铁和耐热铸钢
- ϕ -范围 25-100 mm / a_p 最大 10 mm
- 高方肩尺寸的逐行铣削
- 尽管有阴模形状，但切削力非常低

NEOMILL 阀门外壳应用示例

	■	■
材料	EN-GJS-500-7	
刀具	平面铣刀	标准平面铣刀 NeoMill-16-Face
刀具直径 [mm]	200	
齿数 z	12	14
v_c [m/min]	300	180
f_z [mm]	0.12	0.2
v_f [mm/min]	660	804
a_p [mm]	4	

加工的组件 [件]



夹紧技术

MAPAL公司的夹紧技术产品系列保证了各种应用的性能、工艺可靠性以及径向跳动精度和更换精度。

使用最新技术制造，专家们不断开发刀柄。标准产品系列涵盖了客户的各种系统的要求和条件：从液压刀柄和热缩刀柄到机械夹紧系统。



扫描二维码，以了解更多关于UNIQ 刀柄产品系列的信息！

UNIQ Mill Chuck 和 UNIQ DReaM Chuck 4.5°

两种液压刀柄系列 - UNIQ Mill Chuck 和 UNIQ DReaM Chuck - 全面的技术设计是对质量和功能的双重承诺。这正是通过最佳的几何和功能特性的互相协作才得以达到这样的效果。



UNIQ 铣削液压刀柄

- 即使在很长的（超过240分钟）铣削循环状态下，也能实现抵抗80°C高温的性能
- 用于高效铣削加工，最高转速达33,000转/每分钟
- 最高的工艺可靠性

UNIQ DReaM 刀柄 4.5°

- 液压刀柄带有热缩刀柄的原始尺寸（采用4.5°的DIN标准轮廓）
- 以应用为导向的系统设计
- 最高的工艺可靠性和使用寿命
- 快速和高精度的刀具更换

铣削夹持刀柄, HB

MillChuck HB 平面刀柄具有强劲的夹紧力、简单的操作和高度的径向跳动精度的特点。

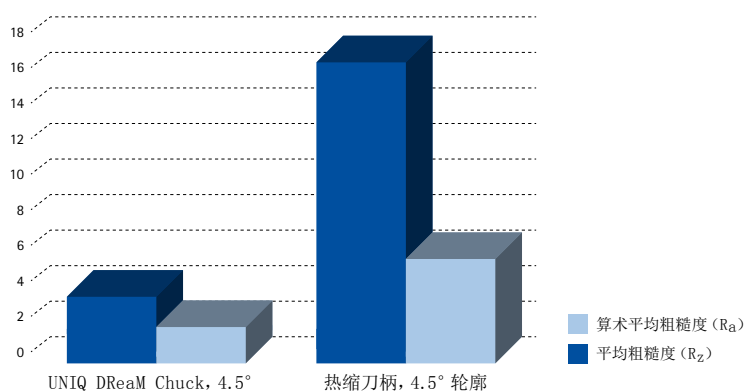
在夹紧区域中平行于轴的冷却通道确保了最佳的冷却液供应。



HB-平面刀柄 MILL CHUCK

- 通过差动螺钉实现简易的安装操作
- 最高的效率和精度
- 通过弹簧系统实现定义的轴向刀具定位
- 用于加工控制刃口的型材模具的最佳定位

表面质量 [μm]



加工数据

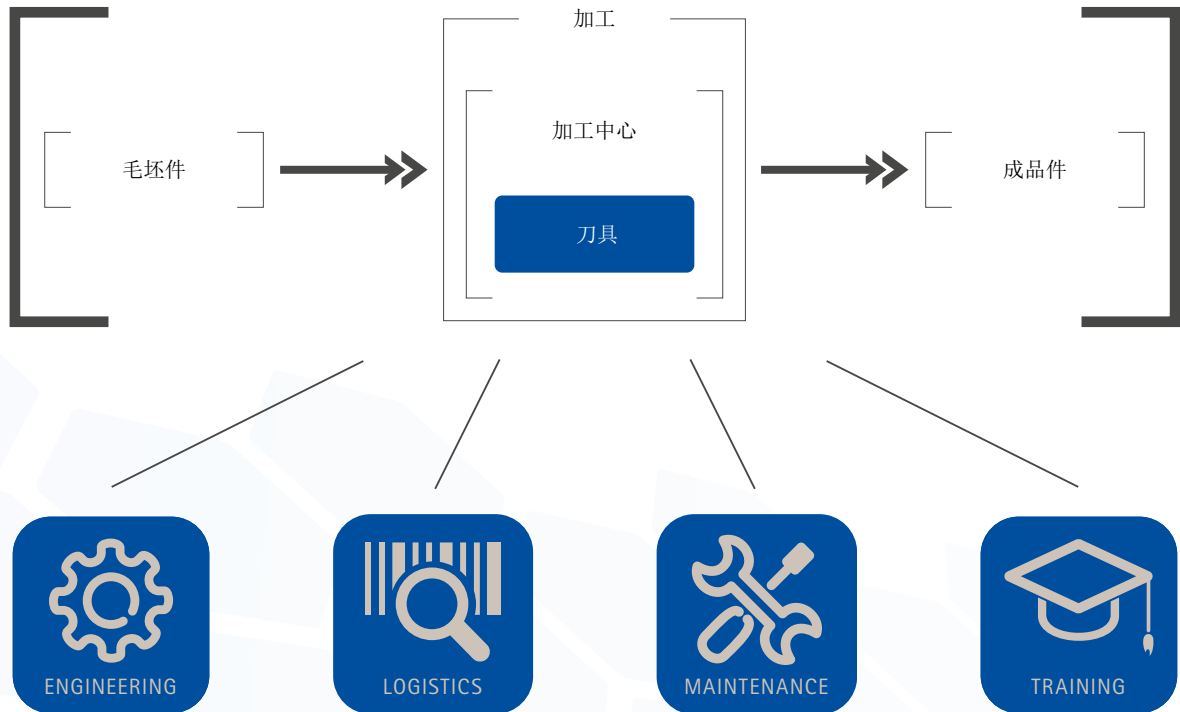
材料	K720 1.2872 90MnCrV8
加工	精加工
n [1/min]	~ 7,500
v _c [m/min]	140
f _z [mm]	0.13
v _f [mm/min]	1,950

个性化， 以需求为导向的服务

MAPAL公司以立足于研发制造专用刀具为立身之本。因此，始终把重点放在对加工任务和工艺流程的整体咨询和服务支持上。

通过涵盖范围广泛的服务组合，MAPAL公司在生产的各个阶段和各个范围中为用户提供全方位的支持。而无论用户是否建立了新的生产设施、是否优化了工艺流程、是否引入了新的技术、是否已经为机床加装了新的组件、是否优化了刀具库存，亦或者其员工的专业知识是否已经得到了扩展，玛帕集团总是他们最强有力的后盾。





通过工程设计服务模块，玛帕公司可以确保为客户提供快速、精确和安全的加工。同时在物流和维护领域的深耕，为用户挖掘了更多的成本节省潜力。在培训方面玛帕集团基于自己的经验积淀，致力于向客户提供透明、完整的专业知识传输——极大帮助了客户在竞争环境中占据决定性的领先优势。

在MAPAL公司的所有服务项目中，始终把工作的重点置于面向工业4.0发展，提供最佳的工艺流程和全方位的支持。始终抱定一个目标：致力于为保障客户生产的平稳、高效和经济性的加工做出自己的贡献。

优势

- 成套的组件加工解决方案，其中包括刀具、工装夹具、NC-程序和调试
- 一站式完成整个工艺流程的设计和执行
- 在全球范围内提供快速、灵活的现场支持
- 高效且切削成本优化的刀具工艺
- 刀具、组件、工装夹具和机床最佳的协调配置
- 从始至终的目标就是要实现最高的产品质量、稳定的过程可靠性并达到最好的经济效益
- 确保最高的安全性前提下，规划和实施得以更加快速开展

投资刀具监控

MAPAL公司的物流服务范围从分析刀具库存并提供优化建议到刀具的准备，再到由现场人员完成刀具管理系统。

不管以何种范围：客户受益于高水平的刀具专业知识、更大的制造能力和对核心业务的关注。作为长期的技术合作伙伴，MAPAL公司不断优化所有与刀具相关的流程，从而可持续地提高其生产率。

根据生产的规模和组织、生产的组件和刀具的消耗量，创建个性化、成本优化的物流方案。为了获得最大的客户利益和最大的节约潜力，MAPAL公司通常依赖数字刀具管理系统 4.0。因此，数据和信息可以更加透明和一致地提供给所有相关者——负责制造、采购、计划、刀具管理的人员和供应商。通过这种方式，整体流程变得更加有效。

如此为公司就创建了一个跨越功能和集团的技术数据库。冗余结构已成为过去。



初始情况

清楚地组织刀具库存情况

MAPAL公司确保基于透明数据对刀具库存实现清楚分明的组织和优化。如此可避免不必要的机床停机时间和不必要的资本锁定。

持续地优化库存情况

可应要求提供MAPAL公司专家在现场为客户提供长期的支持，并采取持续措施优化刀具成本。

刀具管理系统的外包

在这种情况下，MAPAL公司员工会全部接管刀具的采购和管理，包括刀具预调间的所有任务。

用户 刀具管理者



藉由刀具管理系统 4.0，客户可以从作为全方位切削加工服务提供商的全面专业知识中受益。除了为切削加工流程的各方面提供领先的刀具解决方案和服务外，MAPAL公司还提供内部开发的高精度调整测量设备和智能库存管理分发系统。基于浏览器的开放云平台 c-Com 将刀具、库存和生产网络化，从而确保可以从任何地方实时

存取数据。如此可以在任何时候完全控制所发生的所有成本。技术数据将集中采集和管理。由此可确保所有地点的所有员工皆可随时存取相同的当前数据。如此，各个参与者都可以从积累的专业知识和技能中受益。结果，制造变得更有效率并且可以降低成本。

优势

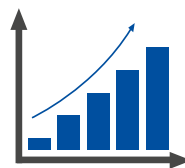
更多网络系统



更高的透明度



更高的效率



更大的成本控制



解决方案 刀具管理系统

客户的初始情况

阀门外壳 EN-GJS-400-15 - 完整加工

生产批量



精度

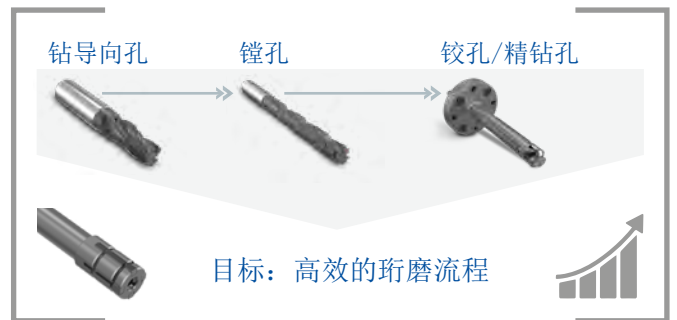


- 库存量高
- 刀具预调间中的工艺流程并非最优的和数据质量不完整
- 成本透明度不足够
- 专业人员普遍短缺造成较大的人力波动现象
- 发生断刀的问题
- 刀具成本高



用于整个业务流程的刀具管理系统

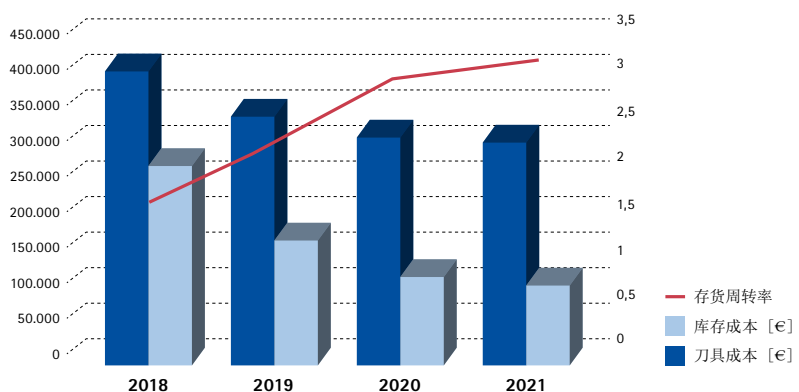
在一个例子中，一位客户将整个刀具管理的责任移交给MAPAL公司。他的目标是尽可能降低刀具成本以及库存价值和各个组件的成本，从而显著提高生产效率。为了进一步提高生产率，还应缩短加工循环时间。在此，MAPAL公司能发挥其综合的刀具和工艺经验的能力。



优点

- 将额外库存用尽
- 成本透明度
- 最新型刀具工艺
- 减少刀具多样性和标准化
- MAPAL公司人员在机床上提供刀具
- 持续的刀具使用
- 根据单件成本 (CPP) 计费，可规划的固定刀具成本

关键绩效指标[€]发展





- 询问**
- 查看询问
 - 准备方案

- 报价 | 协议**
- 定义刀具范围
 - 指定价格
 - 固定处置数据 (最小-最大级别)

- 实施**
- 安装 UNIBASE
 - 填充刀具 (约两周)

**启动
刀具
管理系统**



- UNIBASE 软件**
- 使用应用程序进行外部存取的网络界面
 - 可选连接到开放的、基于云端的 C-Com 平台
 - 综合评估选项
 - 仅点击几次即可取出产品
 - 永久的、自动的库存监控
 - 可以连接到现有的ERP系统



- UNIBASE-M**
- 刀具、组件和配件的理想存储系统
 - 有针对性地取出单个零件的输出限制
 - 可变抽斗分区

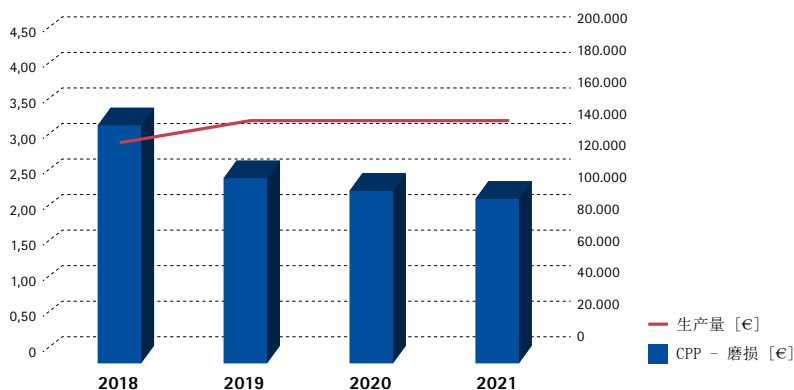


- UNIBASE-V**
- 完全组装好刀具的安全存放
 - 长型刀具的直立存放
 - 对切削刀无风险
 - 立式控制柜带有滚轮导向的拉出装置
 - 可以集成到现有系统中
 - 在刀具管理项目中已经过考验



- UNIBASE-C**
- 单一分发自动机
 - 存储小零件和单个零件
 - 单一分发会增加防盗保护
 - 为独立解决方案或在现有系统中使用已准备好

单件成本本 (CPP) 发展 [€]



计费方式

取出后
使用此计费模式，您将在月底收到所有使用刀具的总账单。您的采购和财务会计的工作量将大大减少。

Cost per part (单件成本)
您仍然特别灵活，并且每年都可以节省成本。使用此模式，计算各个所生产组件的刀具成本。当所生产的件数不稳定时，这确保了最佳的成本分配。



现在就发现推动您前进的刀具和维修解决方案：

孔加工

铰孔 | 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

客户服务

FOLLOW US

