

值得信赖的高效益方案技术合作伙伴

# 底盘和制动器

# 市场和行业

通过与用户多年来的紧密合作，MAPAL对切削加工领域的工艺和应用技术都有了深刻全面的认识。玛帕提供的各种加工解决方案可适用的应用领域涉及各行业方方面面的加工制造。

多年以来，玛帕潜心致力于创新技术的研发，以应对不断发展的汽车工业和大批量生产的挑战。这些创新技术已成功应用于底盘和制动器领域、动力总成领域以及电动汽车领域的知名制造商及其供应商。

凭借具有可靠工艺的解决方案，玛帕集团已经成为了航空航天业值得信赖的合作伙伴，并且为这个领域的加工制造和切削工艺设定发展方向和标准。多年来，客户一直依赖MAPAL公司的专业知识，也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。此外，还提供用于模具制造的全面产品系列。





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

# 25

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

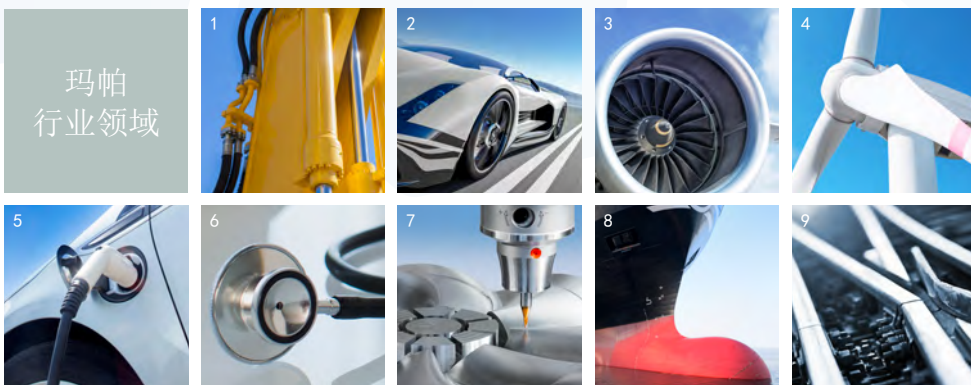
# 300

多名培训师。

我们最自豪的资产：全球拥有超过

# 5000

名员工。



玛帕  
行业领域

- 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



公交车



自行车

# 底盘和制动器

## 适用于各种汽车方案的刀具解决方案

汽车行业正在经历重大变化，势不可挡地向电动汽车发展。从长远来看，二氧化碳中和的未来应该通过全电动汽车来实现。但这种变化对底盘和制动部件有何影响？

由于电池系统导致车辆重量增加，底盘和制动部件中铝的比例不断增加。因为铝确保了高稳定性和减轻的重量。与此同时，由于“线控转向”、“线控制动”以及自动驾驶等创新技术，这些部件不断得到进一步发展。

新的制造方法，例如一体化压铸或巨型铸造，开辟了新的发展机会，例如更大的部件尺寸，使得车身的各个部分可以单件制造。

作为切削刀具和加工解决方案的制造商，MAPAL 进行深入的市场研究，并与价值链上的大学、研究所和关键市场参与者保持密切的关系。这意味着变化和趋势在早期阶段就已被知晓，并被实施到创新的加工流程中。MAPAL集团将通过与客户的直接交流，向客户提供其真正所需的最佳解决方案。



# 目录

## 简介

底盘和制动器的专业技能	6
-------------	---

## 底盘和车身

转向节	8
控制臂	14
副车架	16
一体化压铸/巨型铸造	20

## 制动器和转向机构

转向器壳体	22
制动钳	26
组合制动壳体	32

## MAPAL 服务

玛帕是您的技术合作伙伴	34
最佳实践：转向器壳体	36
刀具管理系统 4.0	38

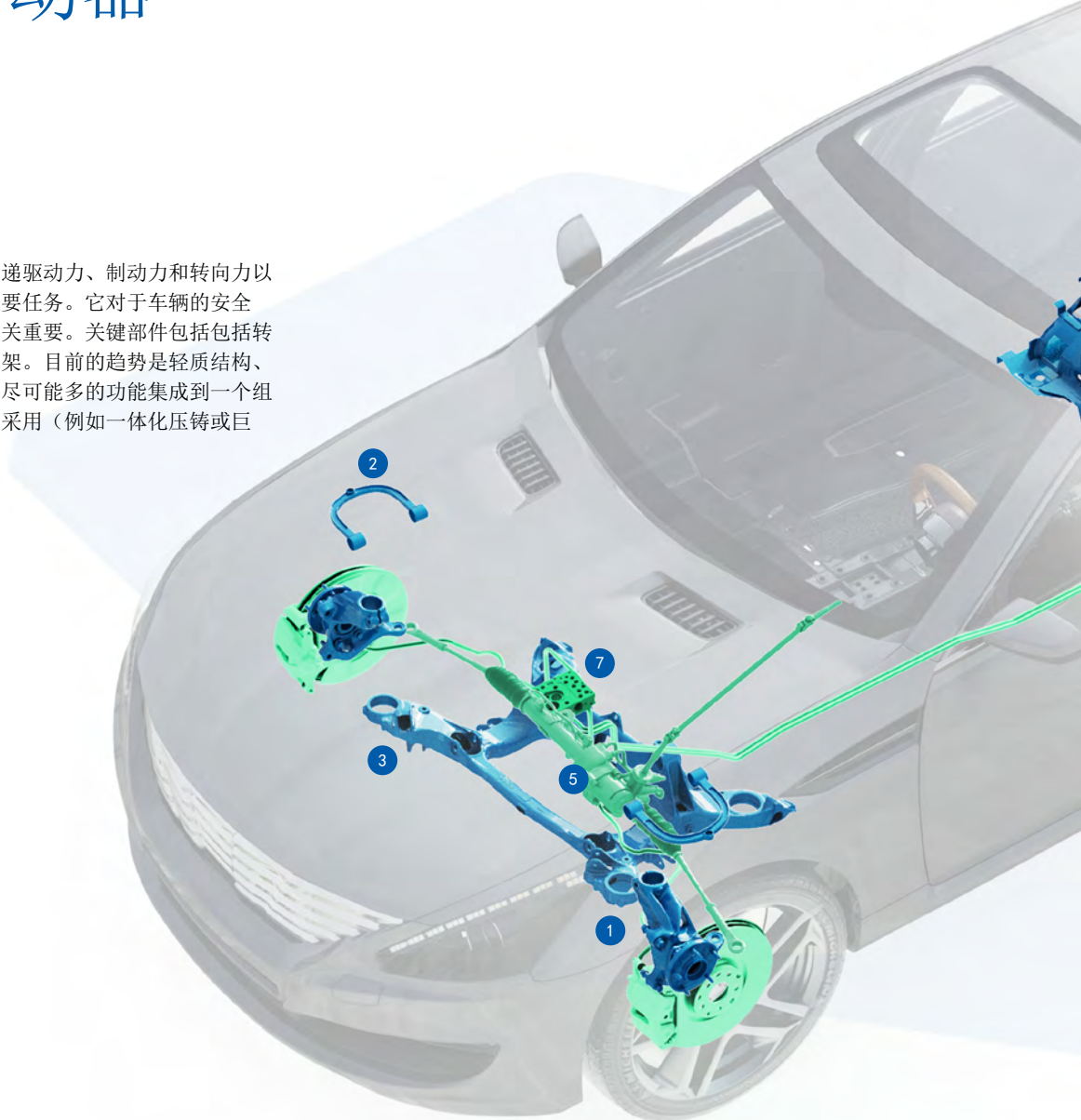


了解有关底盘和制动器解决方案的更多信息

# 专业知识 底盘和制动器

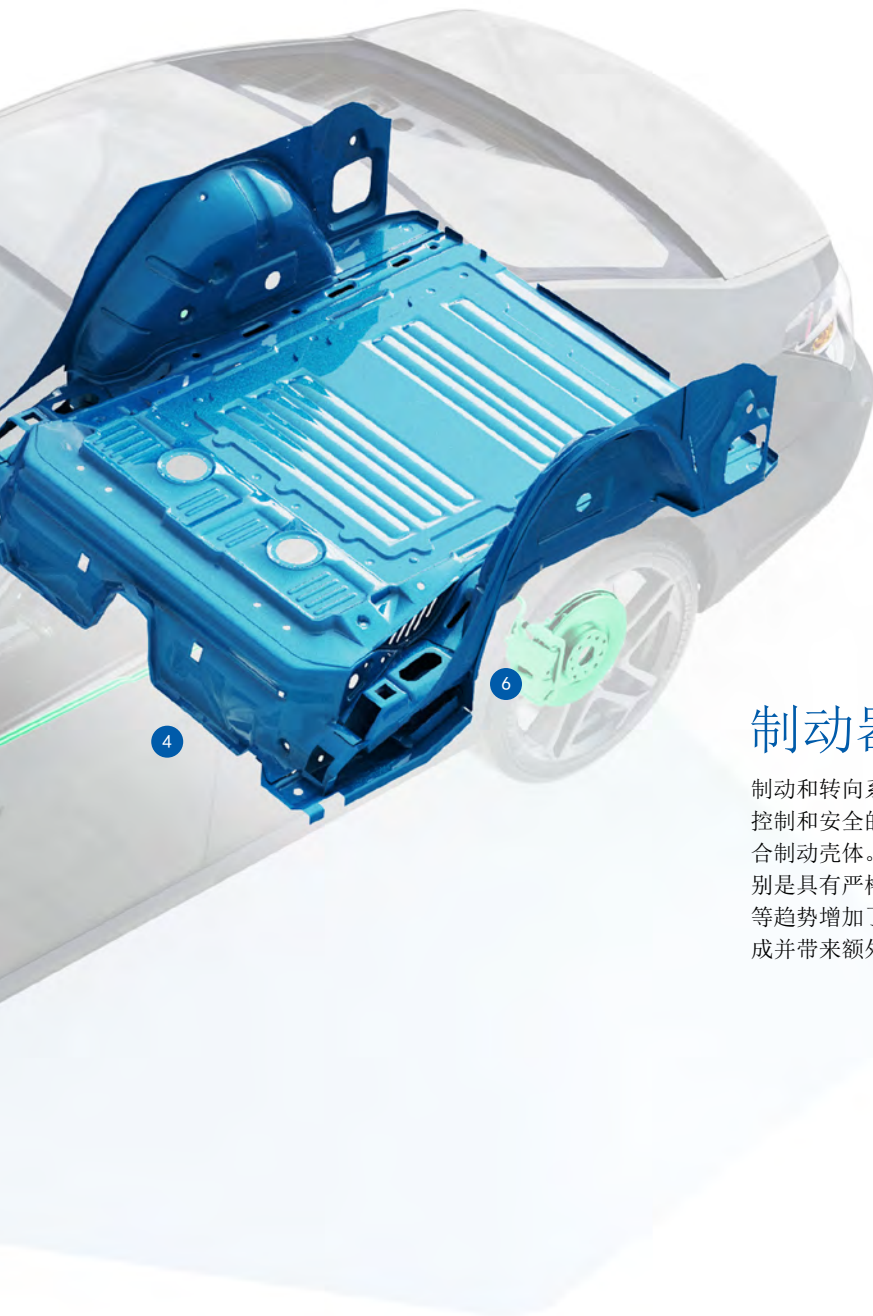
## 底盘和车身

底盘连接车轮和车身，承担着传递驱动力、制动力和转向力以及阻尼垂直力和支撑侧向力等重要任务。它对于车辆的安全性、驾驶动力性和驾驶舒适性至关重要。关键部件包括包括转向节、轮毂支架，控制臂和副车架。目前的趋势是轻质结构、通过新合金改善材料性能以及将尽可能多的功能集成到一个组件中，包括通过创新制造技术的采用（例如一体化压铸或巨型铸造）。



### 底盘和车身的解决方案：

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p><b>1</b> 转向节 <span style="float: right; color: red;">K</span> <span style="float: right; color: green;">N</span></p> <p>精密加工并具有多种型号</p> <p>不同的车辆概念实现了多种型号。即使在可接近性不佳和复杂的几何形状的情况下，单独的加工方案也能确保高尺寸精度和工艺可靠性。</p> <p>» 更多内容从第8页起</p> | <p><b>2</b> 控制臂 <span style="float: right; color: green;">N</span></p> <p>灵活性高和工艺可靠性</p> <p>横向控制臂需要较高的表面质量和尺寸精度。铣削代替钻削可改善切屑控制并提高工艺可靠性，尤其是对于复杂的切屑装置和长切屑材料。</p> <p>» 更多内容从第14页起</p> | <p><b>3</b> 副车架 <span style="float: right; color: green;">N</span></p> <p>复杂结构的低振动加工</p> <p>由于发动机支架结构不稳定且设计复杂，因此需要低振动加工。优化的刀片排列和组合刀具可减少振动并确保高质量。</p> <p>» 更多内容从第16页起</p> | <p><b>4</b> 一体化压铸/巨型铸造 <span style="float: right; color: green;">N</span></p> <p>大型薄壁部件的稳定加工</p> <p>具有深加工轮廓的薄壁部件需要具有减振功能的解决方案。即使悬臂较长，它们也能确保平稳运行、提高表面质量并保护机床。</p> <p>» 更多内容从第20页起</p> |
|---|---|--|--|



## 制动器和转向机构

制动和转向系统通过使车辆减速、停止和精确控制来承担车辆控制和安全的任务。关键部件是转向器壳体、制动钳和组合制动壳体。这些部件需要精确的加工和高的工艺可靠性，特别是具有严格的公差和复杂的几何形状。线控制动和线控转向等趋势增加了部件的复杂性，而新合金的使用主要影响切屑形成并带来额外的加工挑战。

### 制动器和转向机构的解决方案：

5

#### 转向器机壳

N

可靠控制薄壁、紧公差的孔

由于形状和位置公差严格以及位置精度高，铝或镁制成的转向器外壳需要精密加工。由于振动，薄壁结构带来了额外的挑战。适配的刀具解决方案和工艺可靠的排屑至关重要。

» 更多内容从第22页起

6

#### 制动钳

K N

批量生产的高精度和安全性

制动钳作为安全相关部件，必须以严格的公差进行大批量生产。即使在可接近性不佳和高切削力的情况下，单独的解决方案包也可以保证高工艺可靠性、尺寸精度和高效加工。

» 更多内容从第26页起

7

#### 组合制动壳体

N

通过精确的切屑控制实现工艺可靠性

由硅含量低的挤压铝材制成的组合制动器外壳需要短切屑和工艺可靠的断屑。即使在低进给率和小尺寸的情况下，新型断屑器也能确保定义的切屑形状和最大的工艺可靠性。

» 更多内容从第32页起

# 部件专业技能

## 转向节

### 功能描述:

后轴上的轮架和前轴上的回转轴承负责支撑车轮，对于驾驶舒适性和安全性至关重要。它们用作轮毂、制动盘、制动钳和横向控制臂的装夹点。它们的设计根据车轴方案的不同而有所不同，以满足特定的车辆要求。这些部件必须能够承受高车轮负载，因此由坚固、耐腐蚀的材料制成，例如锻压铝材或球墨铸铁。其坚固的结构确保了车辆的性能和安全性。

### 铝或铸铁

这些材料之间的选择取决于应用的具体要求，例如重量、强度、刚度、成本和环境条件。

### 特性

- 锻造铝材或球墨铸铁
- 高质量标准，因为它是安全相关部件
- 大批量
- 严格的位置公差
- 高工艺可靠性和尺寸精度



**N**

### 铝

铝兼具最大的强度和极高的弹性，是安全关键且重量轻的部件的理想材料。这些特性使其成为非簧载质量的完美选择。

### 切削加工要求

- 由于采用可锻合金和锻造/热处理工艺，因此形成长切屑
- 根据夹紧装置和工艺步骤的数量，刀具的可接近性很困难
- 在一次装夹时，进行切削加工
- 多轴加工或专用机床



**K**

### 铸铁

与铝相比，这些材料成本更低，但比重更高。铸铁耐磨并能承受高负载。

### 切削加工要求

- 高磨蚀性
- 根据夹紧装置和工艺步骤的数量，刀具的可接近性很困难
- 通过正角切削刃几何形状减少切削力
- 适配的切削值
- 受控的断屑





**MAPAL 解决问题的综合实力  
通过多种型号实现高精度**

- 在一个夹紧位置进行产节，可实现高部件质量和短生产节拍时间
- 通过适应部件型号和机床方案的定制加工方案，即使在接近受限的情况下也能实现工艺可靠的切削加工
- 锻造或热处理铝材的定义和受控的断屑



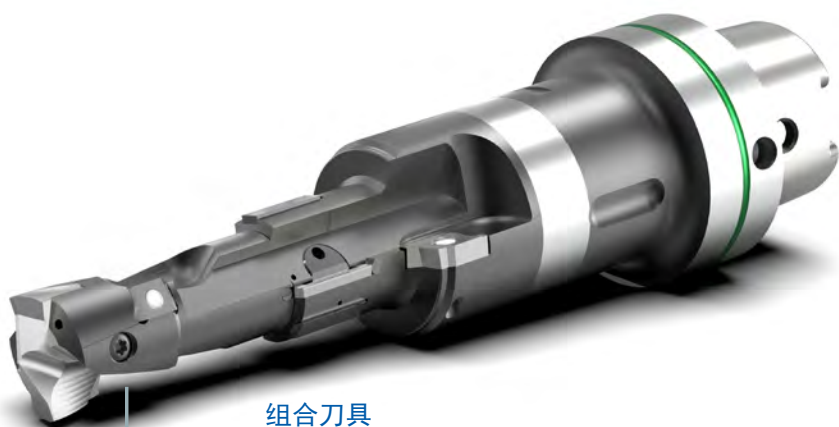


了解如何利用MAPAL的创新刀具  
使您的生产更加可持续。

# 加工亮点 转向节

## N

### 耳孔加工



#### 组合刀具

- 对具有长悬臂长度的小直径公差进行精加工
- 精确磨削的切削刃确保高形状精度

#### 1. 钻孔

安装可转位刀片的QTD钻头，既高效又经济



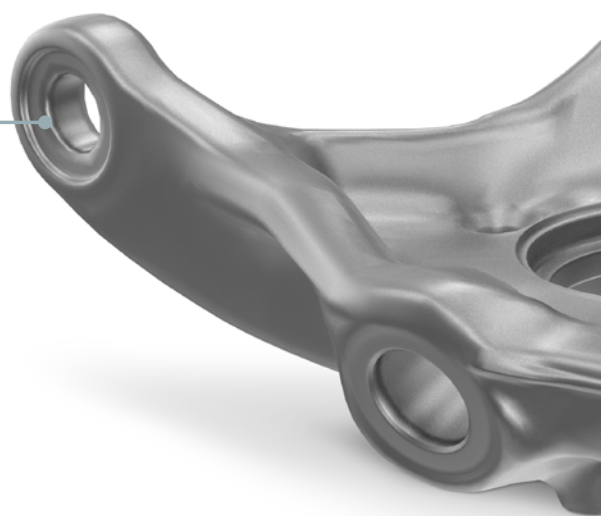
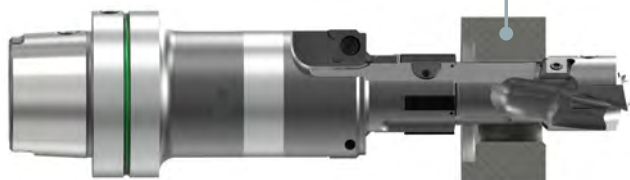
#### 2. 精镗及铤轴承座

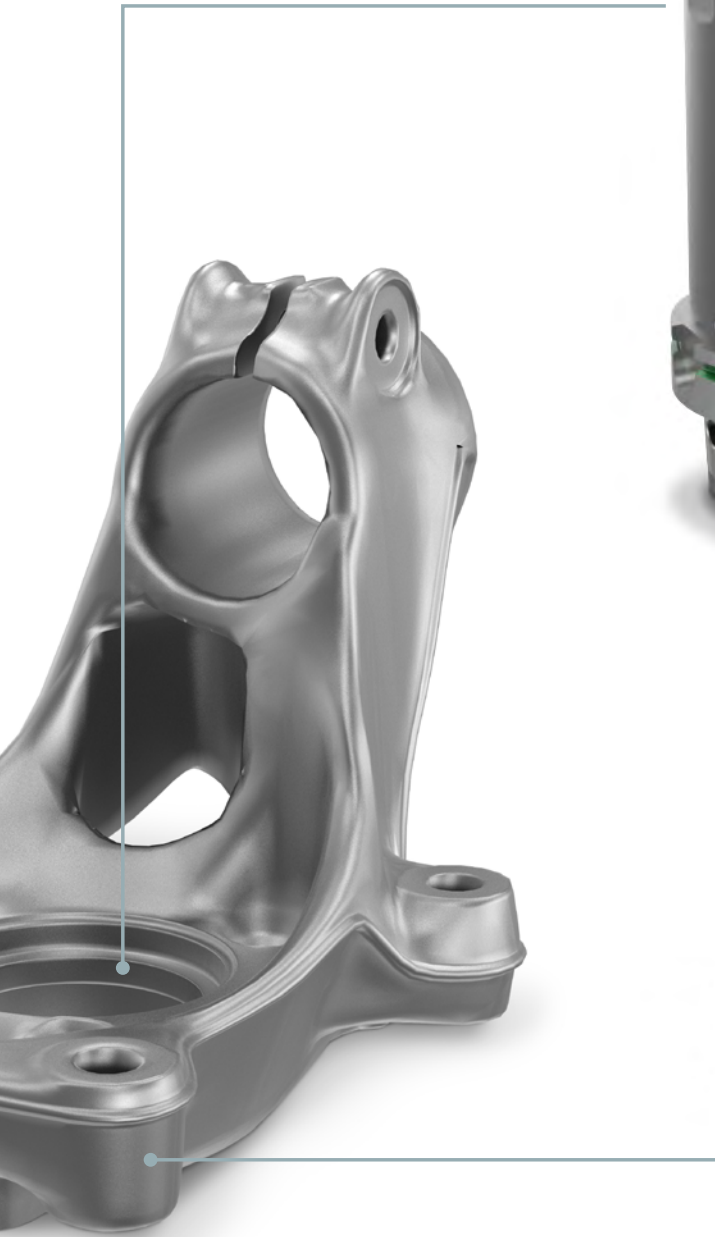
使用导条式精镗刀对内孔进行精加工，以满足严格的公差要求



#### 3. 插补铣反倒角

使用立装刀片插补铣反倒角





**主轴承孔  
金刚石铣刀**

- 使用一把刀具即可完成所有直径和轮廓的精铣，缩短了生产节拍时间
- 短切屑的工艺可靠切削加工



**主轴承孔的预加工  
SPM金刚石铣刀**

- 适于加工开孔或型腔
- 硬质合金或者焊接PCD结构

# 加工亮点 转向节

**K**

## 主轴承孔

1. 预加工



带有可转位刀片的镗刀

- 带有短刀具夹紧杆的精密镗刀
- 快速简便的互换性带来高度灵活性
- 大调整范围的调整选项

2. 半-精-加工



安装可转位刀片的镗铣复合刀

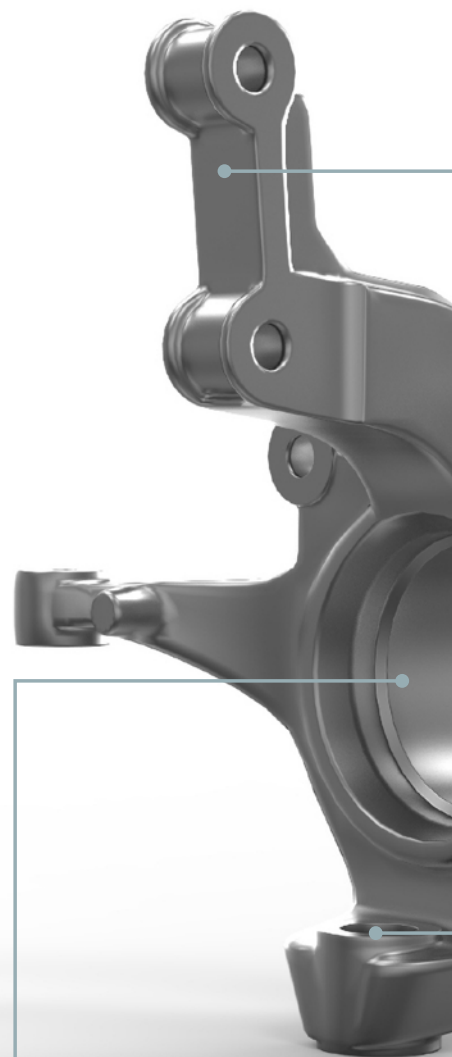
- 通过采用切向技术实现高性能
- 使用短刀具夹紧杆可实现快速、简便的互换性以及很高的灵活性

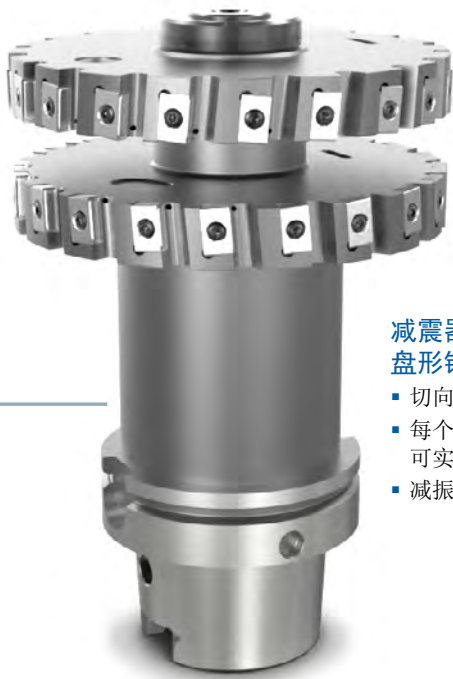
3. 精加工



HPR400 高性能铰刀

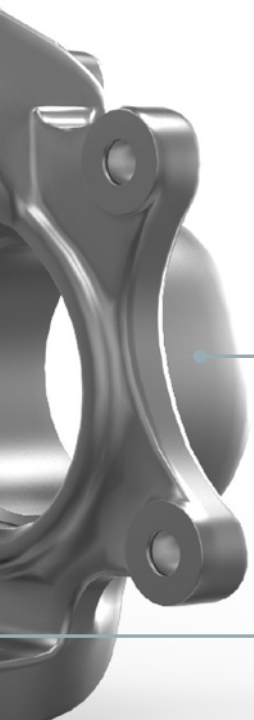
- 工艺可靠地加工大直径
- 操作简单，无需任何调整
- 高精度：使用钎焊铰刀实现很高的精度





**减震器安装面  
盘形铣刀**

- 切向技术带来工艺可靠的铣削
- 每个可转位刀片有八个切削刃，可实现经济的切削加工
- 减振器可减少振动



**铣削加工  
NEOMILL-8-方肩铣刀**

- 方肩铣削时实现最高的经济性
- 每个可转位刀片有八个切削刃，可实现经济的切削加工
- 切削深度可多达 8 mm



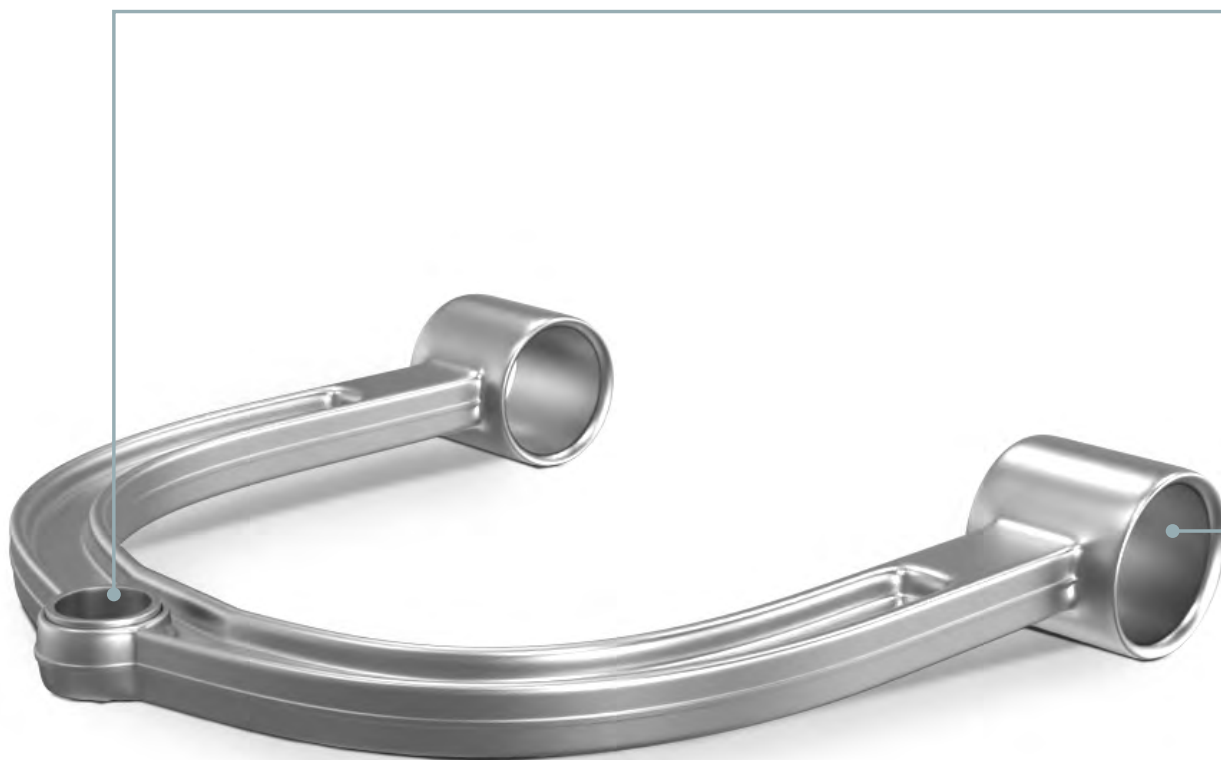
**转向臂连接孔  
锥形铰刀**

- 通过导向条和可转位刀片的 $\mu\text{m}$ 级精度调整，可实现最高的精度
- 可转位刀片技术可在选择切削材料时提供最大的灵活性，从而优化刀具使用寿命和表面质量

# 部件专业技能 控制臂

## 功能描述:

横向控制臂是汽车独立悬吊系统的重要组成部分，负责车轮的悬挂系统。它们吸收车轮和车身之间的侧向力。根据具体的轴方案，有多种几何解决方案。横向控制臂必须承受高车轮负载，应该是耐腐蚀且具有高强度。它们在驾驶机械中发挥核心作用，并对安全性和舒适性做出了重大贡献。



## 特性

- 铸铁、铝或钢
- 高质量要求
- 大批量
- 定义表面用于橡胶轴承压入的孔  
( $R_z > 30 \mu\text{m}$ )
- 高工艺可靠性、尺寸精度和轮廓精度

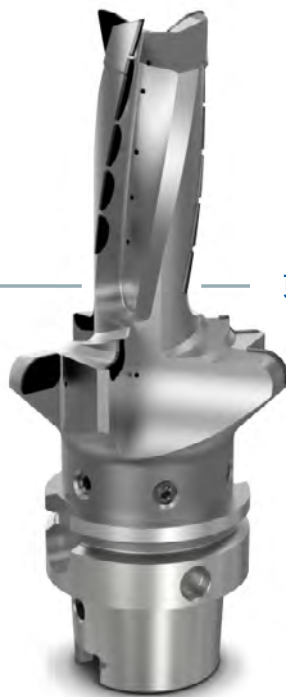
## 切削加工要求

- 由于采用可锻合金和锻造/热处理工艺，因此形成长切屑
- 多主轴加工



**球面孔的精加工  
聚晶金刚石镗刀**

- 严格的公差和轮廓精度
- 高的表面要求



或



**轴承孔  
PCD铣刀**

- 用一把刀具进行粗加工和精加工
- 用于螺旋式预加工孔的特殊端面切削几何形状
- 具有特殊切削几何形状的圆周切削刃，用于精加工限定的表面

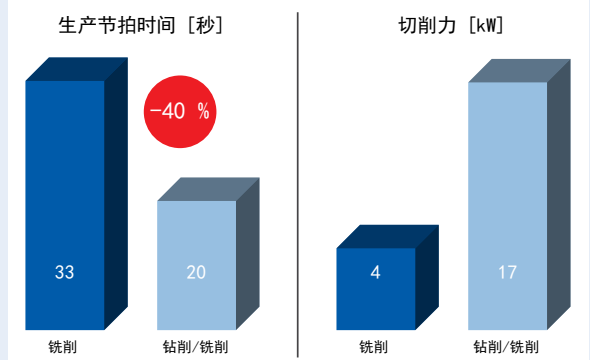
**轴承孔  
PCD镗铣刀具**

- 采用可转位刀片技术的经济预钻孔
- 圆周切削刃上的特殊切削几何形状，用于精加工限定的表面



**MAPAL 解决问题的综合实力  
铣削替代钻削**

钻孔的特点是高效的节拍时间，但需要较高的机床功率，并且在长切屑铝材料中，可能会导致形成积屑槽，从而阻塞机床和刀具。铣削通过改进的切屑控制可实现更高的工艺可靠性，这对于阻碍切屑排出的夹紧装置造成干扰轮廓的情况至关重要。即使机床功率不足，铣削也是首选加工方法。总之，藉由铣削可实现了更大的灵活性和工艺可靠性，而钻削在足够的机床功率下可以更加高效。



# 部件专业技能 副车架

## 功能描述:

发动机支架是车身的承载元件，并充当悬挂系统的枢轴点。电机和变速器也安装在前轴上。发动机支架的设计使得车辆生产过程中的组装更加容易。它还可以最大限度地减少驾驶时的振动和噪音，从而提高驾驶舒适度。



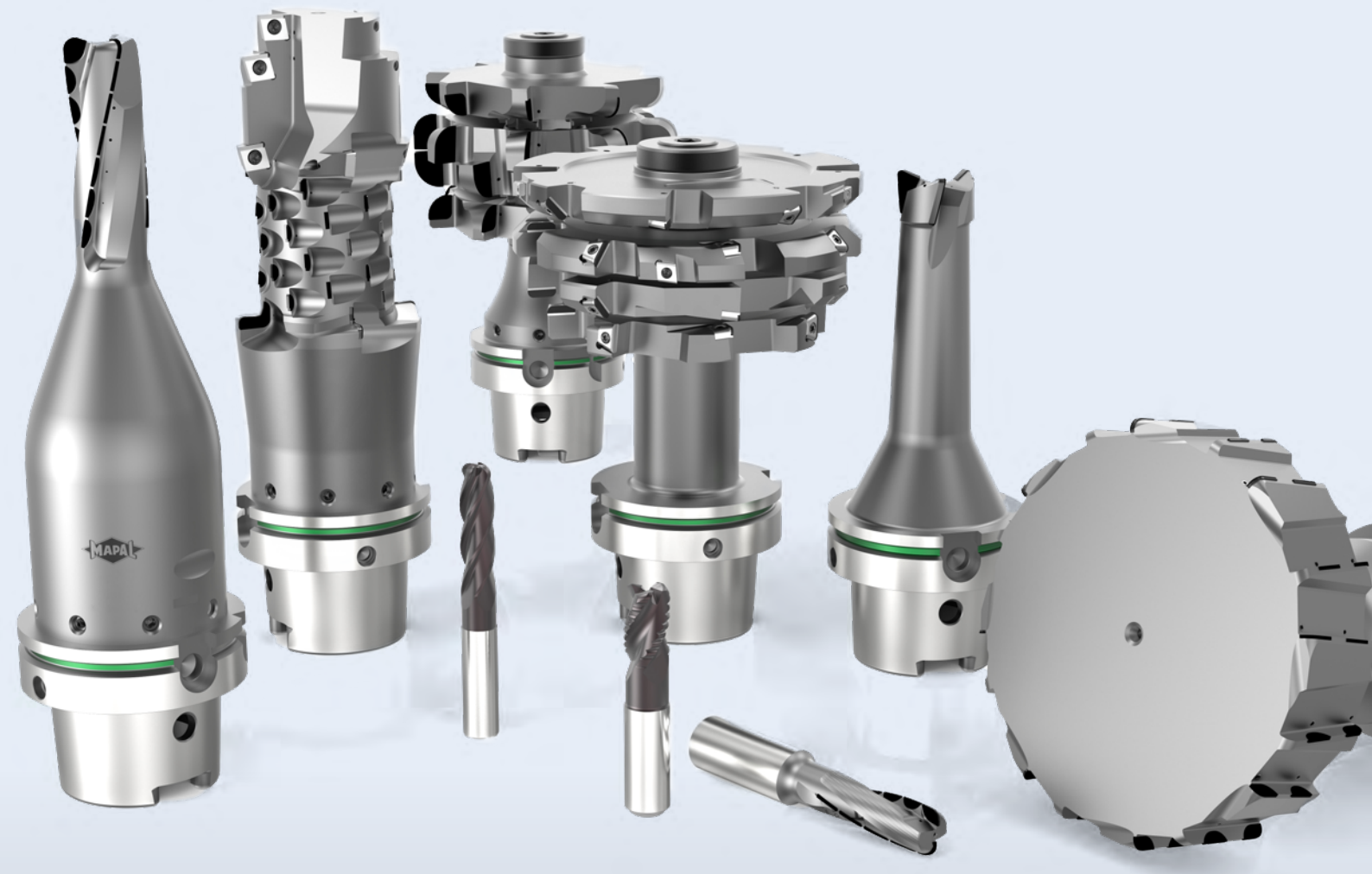
## 特性

- 铝压铸/砂型铸造/焊接结构
- 薄壁部件
- 用于孔的限定表面（橡胶轴承）

## 切削加工要求

- 由于部件轮廓和大半径过渡 (>R5)，切削压力较高
- 装夹困难
- 长悬臂刀具适用于难以接近的加工特征
- 来自刀具和机床过程的振动
- 微量润滑用于有效利用冷却剂
- 独立式连接件的回弹





### MAPAL 解决问题的综合实力 低振动加工结构部件

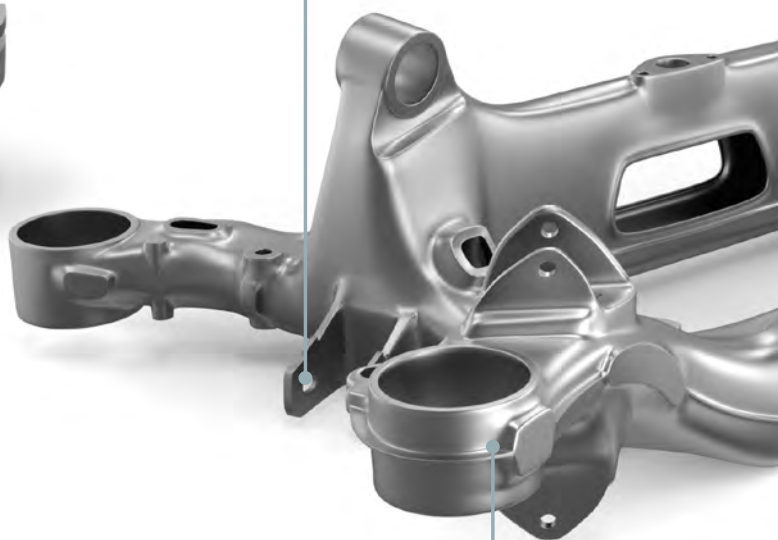
由于振动和不稳定的结构，加工易受振动影响的结构部件是一个特殊的挑战。MAPAL 藉由对工艺的全面了解，因此能够通过使用组合刀具和优化的切削刃排列系统以低振动加工这些部件。即使几何形状复杂且质量要求高，这些刀具和排列系统也能减少非生产时间并确保工艺可靠的加工结果。

# 加工亮点 副车架

## N

### 耳片 PCD铣刀

- 在一次切削中加工精密的部件轮廓
- 专门排列的切削刃，用于低振动铣削
- 用于软切削的特殊切削刃准备



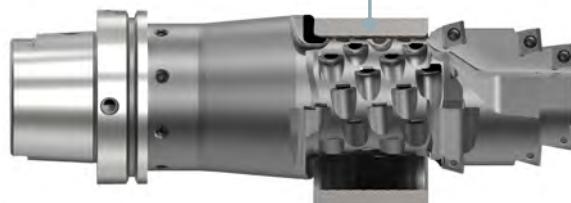
### 轴承孔 PCD镗刀

- 混合结构设计结合了两种经济的切削加工技术
- 使用可转位刀片经济地预加工孔
- PCD插补铣刀精铣轴承孔

1. 镗孔

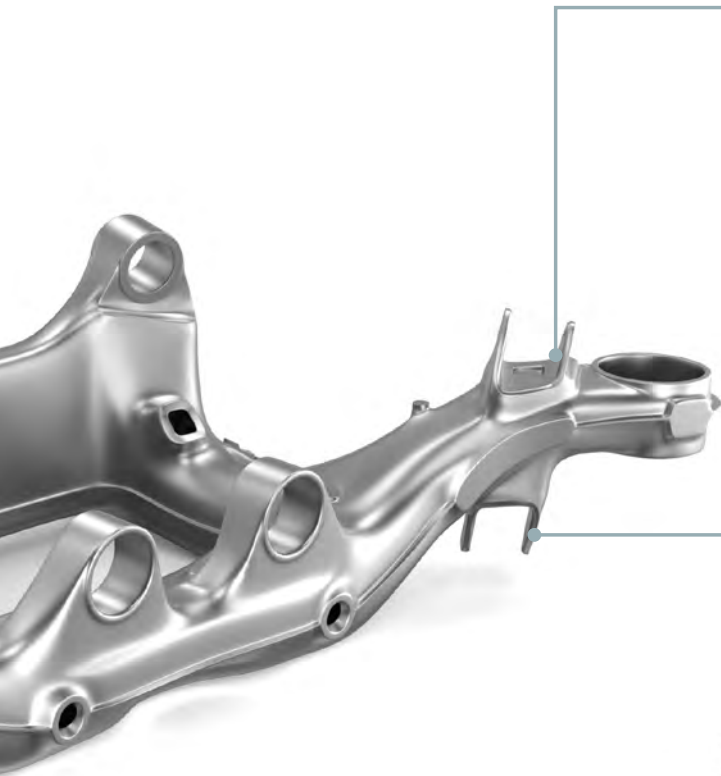
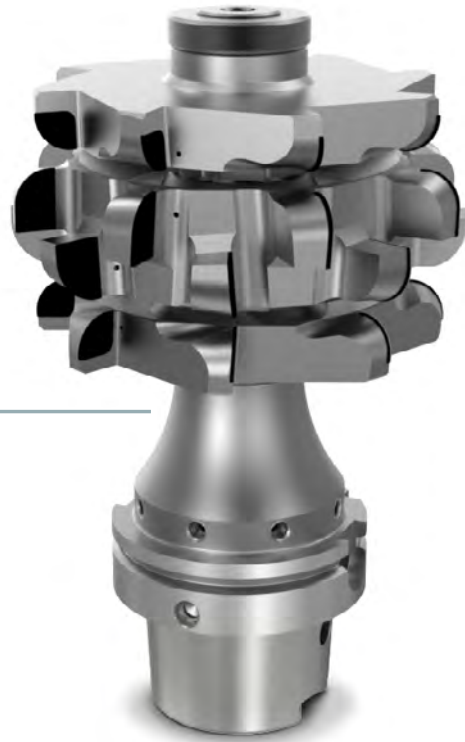


2. 插补铣+倒角



**耳片  
PCD盘形铣刀**

- 一次装夹即可加工薄壁腹板
- 切削刃反向排列，以便在加工过程中相互支撑。其结果是：运行非常平稳



**耳片  
PCD铣刀**

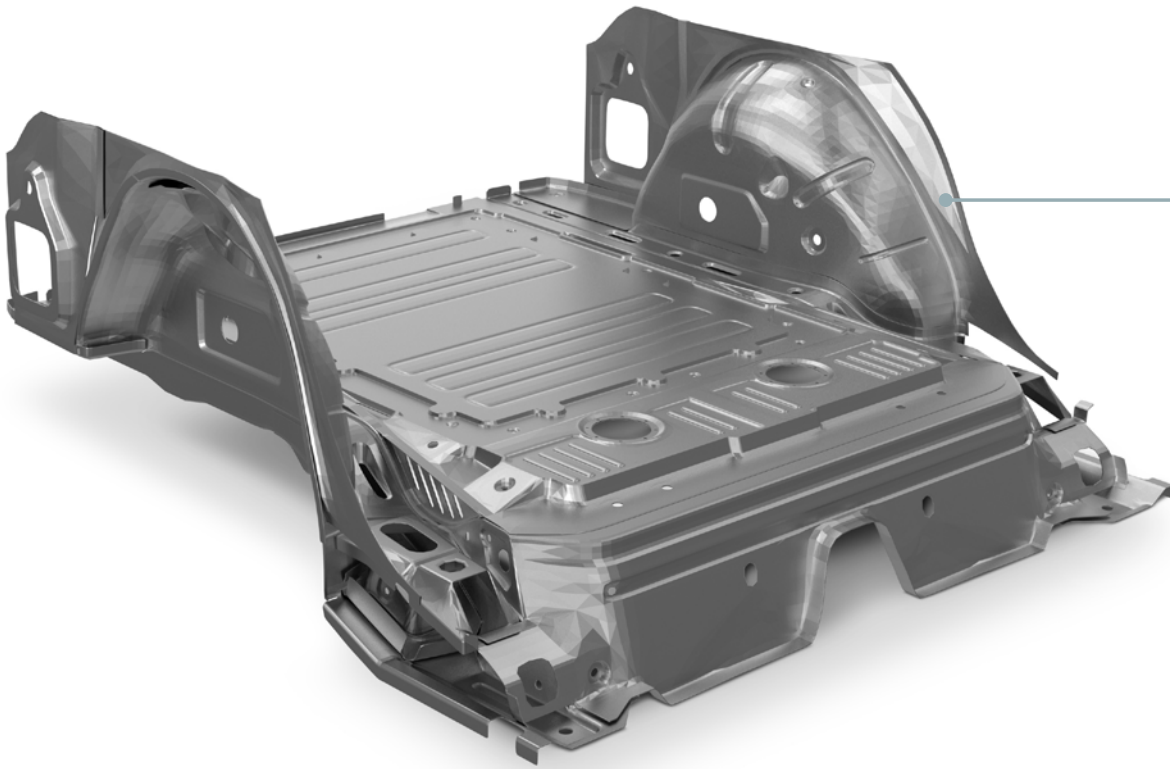
- 用一把刀具进行粗加工和精加工
- 特殊的切削刃加工可实现最大进给率的平稳运行
- 冷却剂出口的特殊排列可实现微量润滑的最佳润湿效果

# 部件专业技能 一体化压铸/巨型铸造

## 功能描述:

一体化压铸或巨型铸造等新制造技术正在彻底改变汽车行业。现在，复杂的支承结构部件不再是多个单独的零件，而是从一个铸件中制造。

铝合金用于生产更大、更轻但更耐用的部件。这些工艺有望减轻未来的车辆重量，提高功率和安全性。

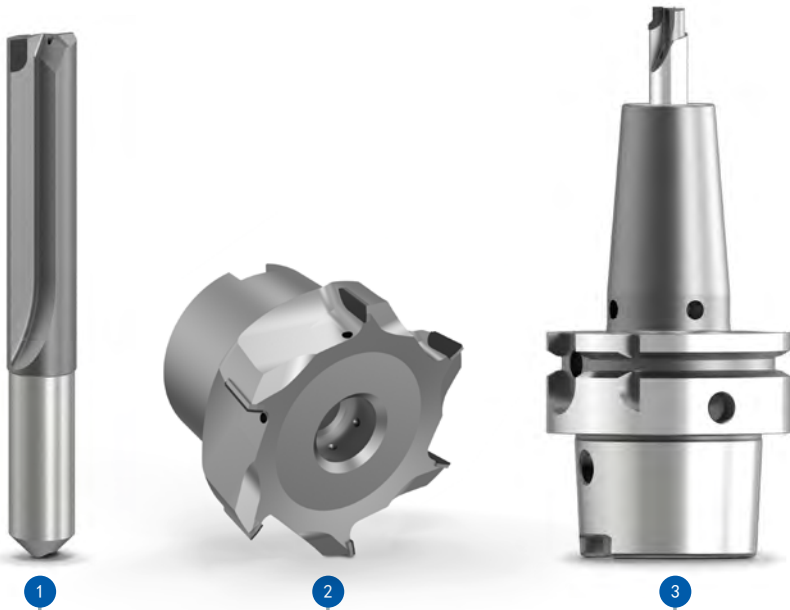


## 特性

- 壁厚在2和5 mm 之间
- 新开发的铝合金可改善流动性能
- 大部件尺寸  
(长=160 cm x 宽=160 cm x 高=130 cm)
- 粘合表面的限定表面
- 直径公差  $\pm 0.05$  mm 或  $5 \pm 50$   $\mu$ m

## 切削加工要求

- 深加工轮廓
- 低毛刺钻削，孔出口处不会形成“盖子状”
- 少毛刺铣削
- 不同孔径的生产
- 非生产时间增加，不同加工步骤之间的行程更长
- 切削压力过低会导致部件变形
- 由于悬臂较长而容易受到振动影响
- 微量润滑和铝合金的润滑



- 1 聚晶金刚石镗刀
  - E型切槽可减少毛刺
- 2 ES-金刚石面铣刀
  - 通过模块化实现最大灵活性
  - 钎焊的PCD切削刃可延长刀具使用寿命
  - 加工时间短
- 3 PCD钻头
  - 一把刀具完成钻削和铣削



- 4 MEGA-铝合金钻头
  - 无涂层或有涂层
  - 预切削台阶用于减少毛刺形成
- 5 MEGA-铝合金平底钻
  - 无涂层或有涂层
  - 在倾斜表面上钻削前定中心
- 6 铝合金钻铣刀
  - 一把刀具完成钻孔和铣削



### MAPAL 解决问题的综合实力 振动阻尼

- 尽管较长的刀具悬伸，但实现了稳定的加工
- 与无阻尼系统相比，能耗更低且保护主轴和机床
- 加工过程中的噪音最小化
- 改善的表面质量
- 适用于所有普通机床类型
- 带有接口HSK 63和100以及SK 40和50的备货标准产品

» 如需了解更多信息，请参见 MAPAL 公司“夹紧”产品目录第114-115页



# 部件专业技能 转向器机壳

## 功能描述:

转向器通过转向横拉杆将转向轮的旋转运动传递至车辆的前轴。转向扭矩通过位于转向器壳体内部的小齿轮和齿条传递。“线控转向”系统的趋势可以改善驾驶和转向特性。该技术还通过实现更直接、更精确的控制为自动驾驶奠定了基础。总体而言，转向器对车辆的转向能力和安全性起到核心作用。



## 特性

- 材料：铝或镁
- 定义的粗糙度  $Rz > 40 \mu m$
- 薄壁部件容易振动
- 中断式的切口
- 公差要求高的压紧件孔

## 切削加工要求

- 高刀具重量（取决于结构形式）
- 严格的形状和位置公差
- 高位置精度
- 刀具解决方案的复杂结构形式
- 批量生产中的切削量要求很高
- 通过铸造情况实现工艺可靠的排屑（混合刀具）
- 装夹不稳定
- 根据结构形式和电压，一次装夹即可完成



MAPAL 解决问题的综合实力  
RE. TOOLING - MAPAL 公司的一项服务

- 将现有机械设备用于新项目
- 经济制造，无需投资新机床
- 成套的工件加工解决方案，其中包括：  
刀具、工装夹具、NC-程序和调试
- 由经验丰富的专家进行一站式服务的  
流程规划和实施
- 采用最新的加工技术和高效、成本最优的刀具
- 提供快速和灵活的现场支持
- 即使时间紧迫也能高质量地实施

# 加工亮点 转向器机壳

N

## 齿轮孔 聚晶金刚石镗刀

- 薄壁孔
- 不同数量的切削刃可实现更高比例的孔内导向
- 特殊的轴向切削刃排列可实现软切削



## 齿条孔 聚晶金刚石镗刀

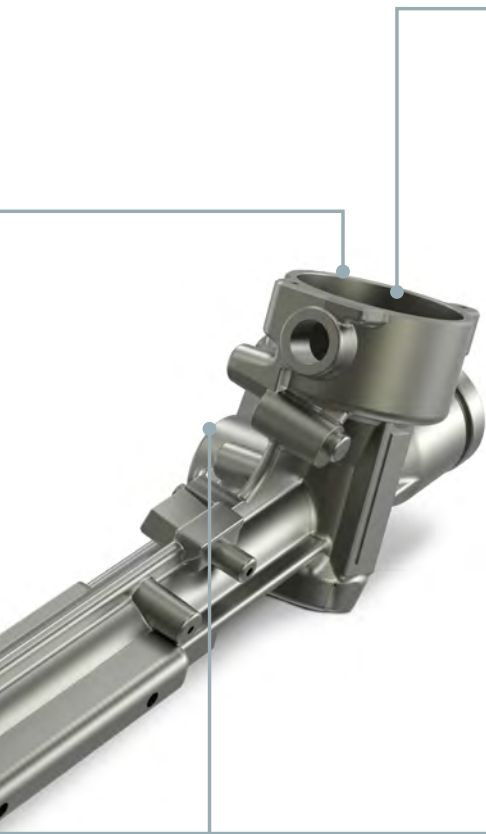
- 导向条可在中断切削的深孔中实现最大精度



## 固定槽 PCD套铣刀

- 对精密部件轮廓进行经济的圆盘铣削
- 智能切削刃排列可实现高表面质量





**齿轮孔  
聚晶金刚石镗刀**

- 在一次装夹即可对压紧件孔进行经济地切削加工
- 第一台阶采用精镗刀具技术用于严格的公差和精确的切削刃调整



**压紧件孔  
PCD钻铰组合刀具**

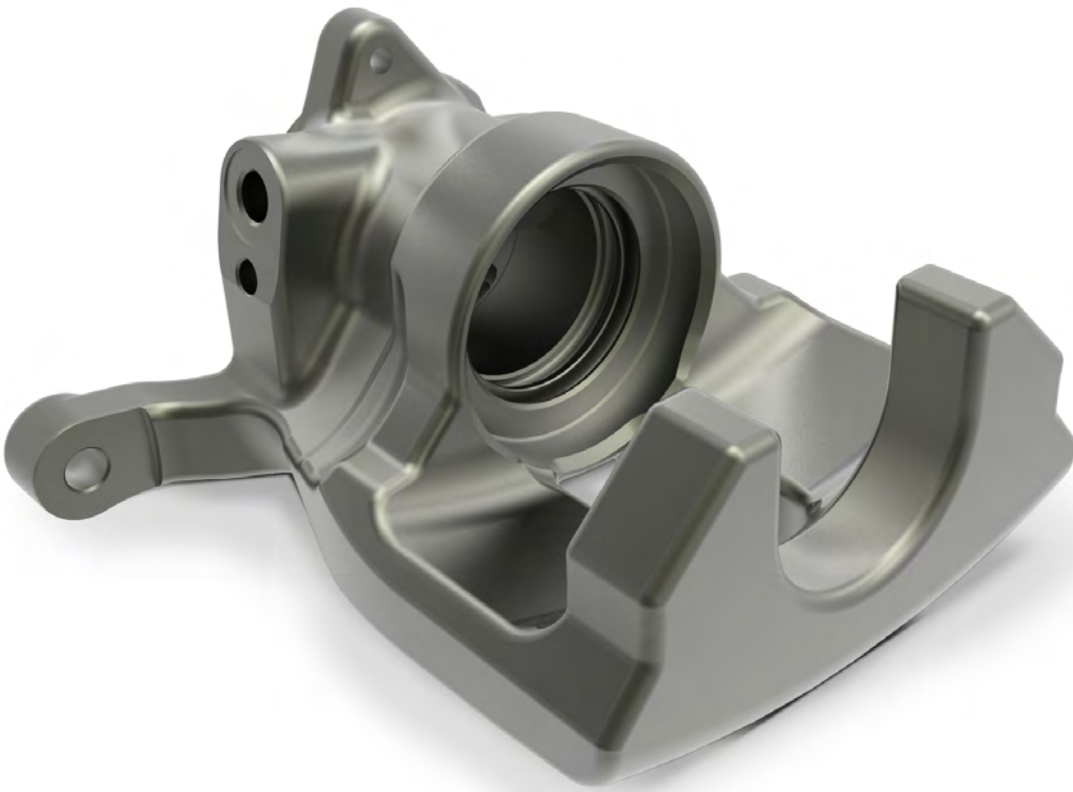
- 采用严格公差对孔进行切削加工
- 在同一孔内对螺纹进行圆盘铣削
- 用一把刀具经济地切削加工两个特征

# 部件专业技能

## 制动钳

### 功能描述：

制动钳是车辆中安全相关部件，承受高热应力和机械应力。当踩下制动踏板时，制动液被引导至制动钳的活塞，将刹车片压靠向制动盘上。根据车辆类型和电机的不同，结构形式和活塞的数量也有所不同。



### N

#### 铝

使用固定铝制制动钳可减轻重量。它们非常适合需要快速制动响应的性能强大车辆和重型车型。

### K

#### 铸铁

铸铁经常用于大规模生产，因为成本低廉，并且不取决于机床方案都可以使用。

#### 特性

- 安全相关部件
- 高质量要求
- 大批量

#### 切削加工要求

- 高切除率取决于铸造情况
- 由于批量生产的工艺流程和机床能力，公差范围狭窄
- 高工艺可靠性和尺寸精度
- 多轴加工或专用机床
- 铸铁：更高的切削加工力



### MAPAL 解决问题的综合实力 完整的部件规划方案

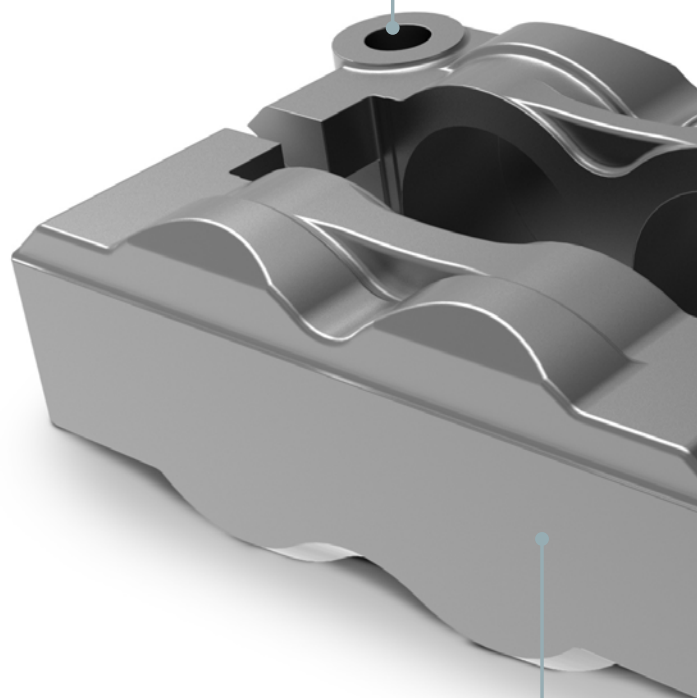
MAPAL 为各种制造情况提供定制的解决方案包：从原型样板件到具有广泛部件型号的小批量，再到批量生产。MAPAL 提供基础型、增强型、专家型解决方案包，保证高质量。通过与客户的密切合作，MAPAL 准确识别需求并将之高效实施。无论生产规模如何，这种方法都能确保高生产率和质量。

# 加工亮点 制动钳

**N**

## 制动钳连接 PCD钻铣刀具

- 用一把刀具进行粗加工和精加工
- 倒角的逆向圆盘铣削

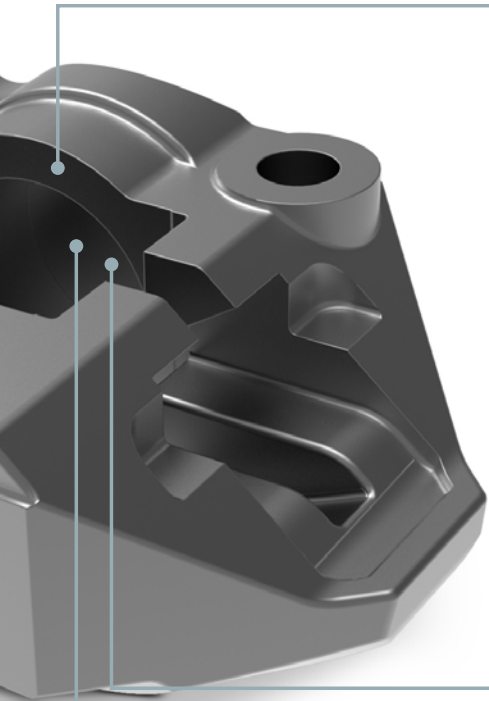
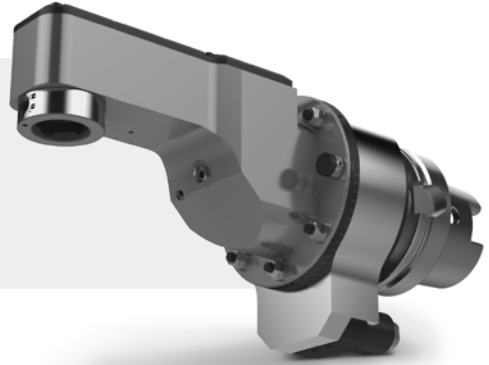


## 油孔 整体硬质合金深孔钻

- 20xD 孔深时的工艺可靠排屑
- 由于涂层的最佳选择，可实现高的切削值

### 角度头

在加工复杂工件时，使用角度头具有显著的优势，包括由于可以在一台机床上完成完整加工而显著减少加工时间和生产成本。这样就无需多次重新装夹刀具。这不仅提高了效率和精度，而且还能够加工以前难以或无法接近的部位。



### 刹车片表面

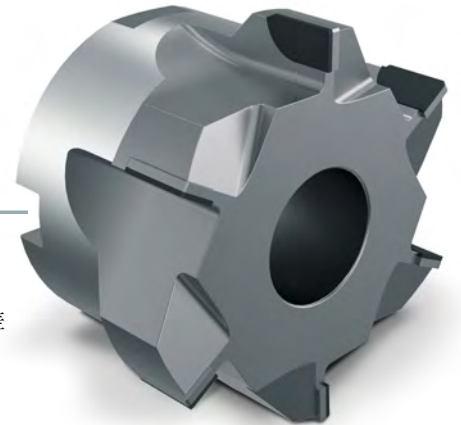
#### PCD圆盘铣削刀具

- 齿数高，切削力低
- 完美的切削刃准备确保无毛刺铣削

### 活塞孔

#### 聚晶金刚石镗刀

- 精加工紧密的直径公差



### 密封槽和防护帽槽

#### PCD圆盘铣削刀具

- 激光加工的切削刃确保很高的形状和尺寸精度

# 加工亮点 制动钳

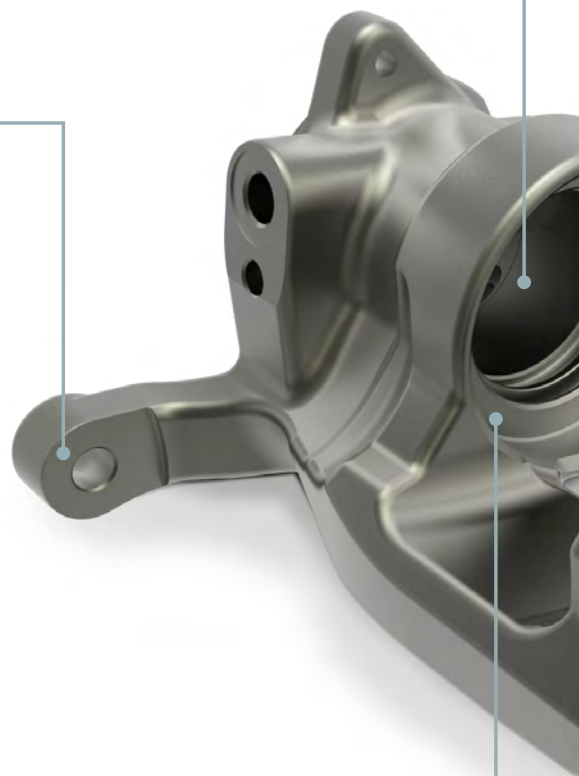
K



## 法兰面（接触面）

### ISO钻铣组合

- 通过使用一把刀具加工两个特征以缩短生产节拍时间
- 使用SPGN可转位刀片一次切削对法兰表面进行经济的圆盘铣削
- 使用涂层整体硬质合金钻头钻削连接孔，可实现高切削值和长刀具使用寿命



## U型面

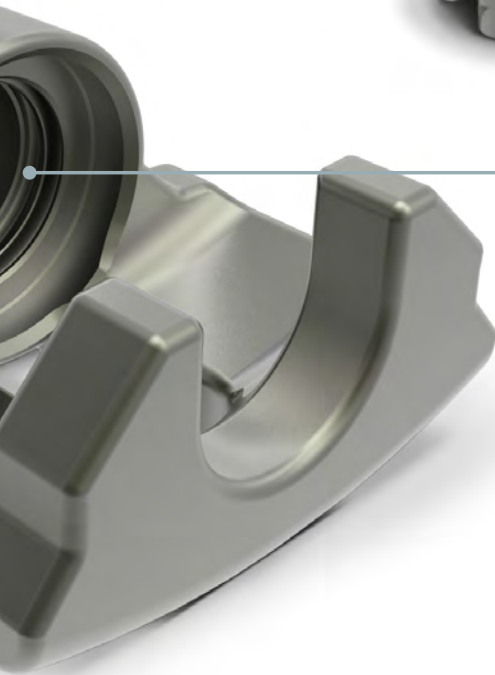
### 装刀片组合刀具

- 主孔端面的预加工
- U面控制切削
- 用一把刀具经济地加工两个特征



**主孔**  
**HPR400 高性能铰刀**

- 用于精加工主孔的可互换切削刃
- 端面的HPR可换头用于在磨损情况下方便更换刀具
- 以较低的刀具成本实现最高的生产率
- 无需设置切削刃



**密封槽和防护帽槽**  
**PCD圆盘铣削刀具**

- 立装技术
- 加工具有严格公差要求的精密径向沟槽
- 切削刃的最高径向跳动精度可实现最佳的铣削结果
- 采用切向技术的可转位刀片实现工艺可靠的切削加工

# 部件专业技能 组合制动壳体

## 功能描述:

藉由ABS/ESP外壳和主制动缸的组合可在最小的空间内进行制动操作和制动控制。该单元是5级自动驾驶和线控制动系统的重要元件。与旧系统相比，它缩短了制动距离，并使电动汽车能更有效的回收能量。将这些功能集成在一个部件中可显着提高现代车辆构造的效率和安全性。

## 一个外壳结合了多个组件的功能



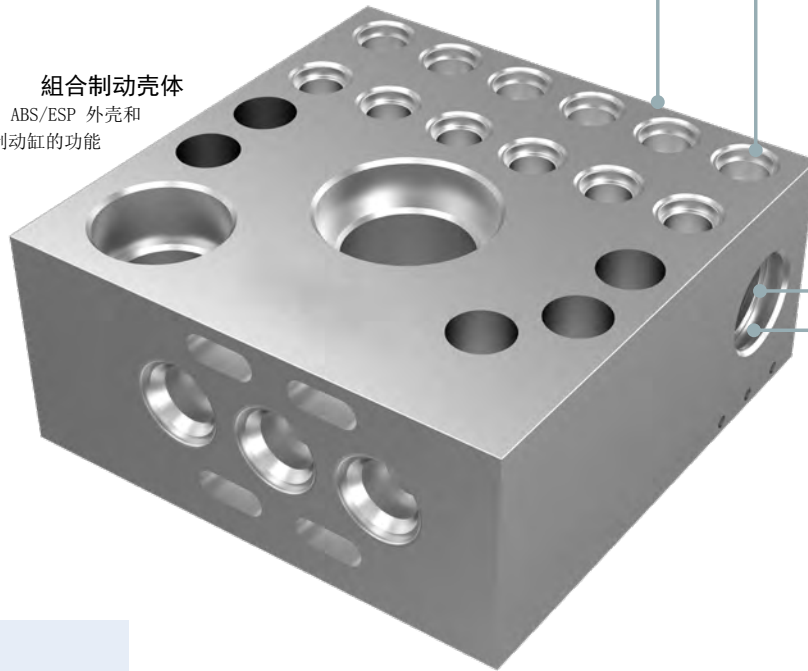
ABS/ESP 外壳



主制动缸

## 组合制动壳体

外壳结合了 ABS/ESP 外壳和  
主制动缸的功能



## 特征:

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

## 切削加工要求

- 切屑短小
- 工艺可靠的金属断屑
- 多主轴加工

## 密封槽和油槽

### PCD圆盘铣削刀具

- 加工具有严格公差要求的精密径向沟槽
- 通过激光加工的切削刃可实现最高的径向跳动精度
- 刀片的正向位置可实现柔软且低振动的切削







**通用铣削**  
**FACE MILL-DIAMOND**

- 经济加工的最高切削值和刀具使用寿命
- 高表面质量，低毛刺形成
- 切削深度可达 10 mm



**阀门孔和连接孔**  
**聚晶金刚石铣削刀具**

- PCD 切削刃上的复杂孔轮廓
- 磨削/激光加工的PCD切削刃可满足所需的表面质量和轮廓精度



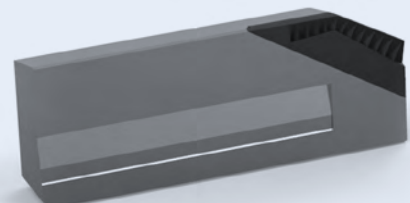
**主孔**  
**聚晶金刚石镗刀**

- 对具有高表面要求的深孔进行经济加工
- 螺旋式设计可在中断切削时实现最佳排屑和导向功能
- 满足高表面要求的激光加工切削刃



**MAPAL 解决问题的综合实力**  
**通过切屑控制实现工艺可靠性**

玛帕公司开发了一款全新的断屑器，以确保在采用PCD刀具对低-硅铝含量的铝质零部件进行镗孔和扩孔时，具有明确规划的断屑监控。这一特殊拓扑结构的开发通过3D-模拟技术的支持，用于保障明确定义的断屑过程，从而将切屑变得更短。即使在很低的进给量和较低加工余量的情况下，也可以确保确定可控的断屑状态和切屑形状。因而保证了最高的加工性能和过程可靠性。

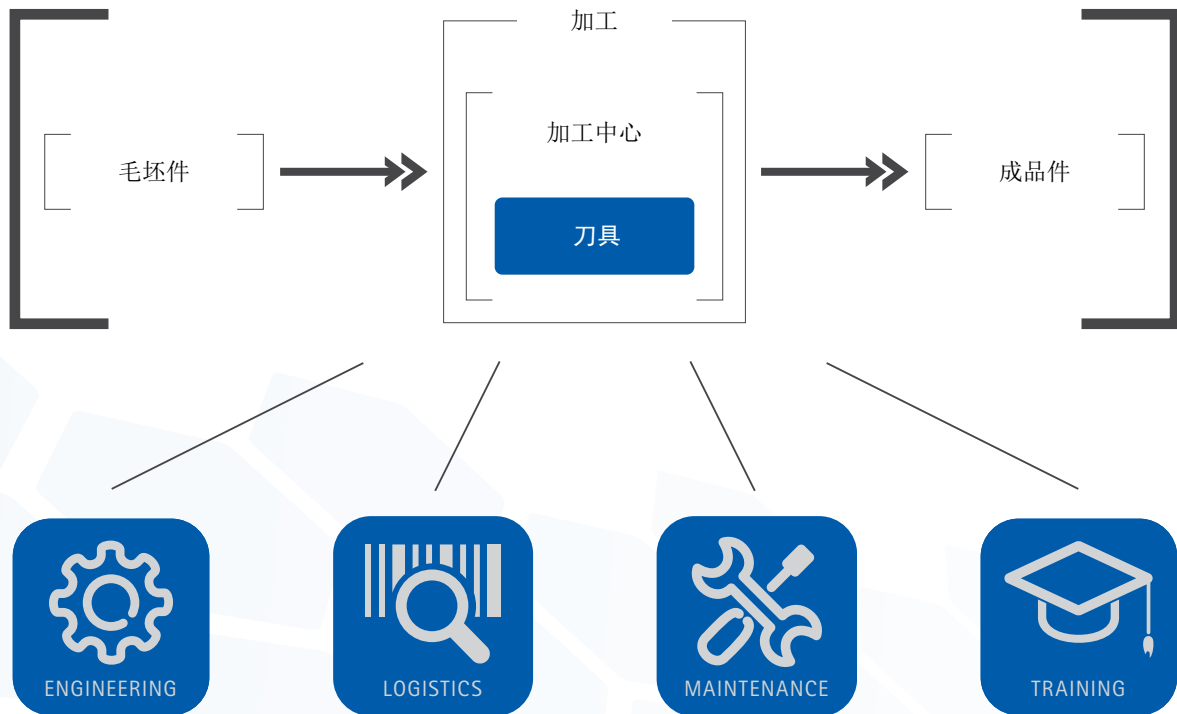


# 个性化， 以需求为导向的服务

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

- 针对生产阶段（原型样板件、预加工批量、批量生产）定制的各种解决方案包
- 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

# 工艺流程的设计和执行的 一站式服务

MAPAL 为现有机械设备的初级配置或换装提供名为re-tooling的维修服务包

在一个时间紧迫的转向器壳体生产项目中，客户将整个工艺流程责任转移给了MAPAL。一方面，他自己的资源太有限，无法按时实施这样的项目。另一方面，客户还希望从刀具和工艺流程专家MAPAL 的经验中获益。



## 成功典范

MAPAL 团队进行了生产节拍时间研究并设计了一种夹紧方案，其中整体部件可以在五轴加工中心上一次装夹中制造。在确定最经济的刀具和详细的碰撞分析之后，MAPAL 制造了刀具和夹紧装置。与此同时，MAPAL员工已经在创建用于机床控制的NC程序。

MAPAL 还完全担任了工艺流程的安装和NC程序的改编。为此，MAPAL 员工在客户现场对机床进行了操作。安装成功后，MAPAL按时交接工艺流程。尽管时间紧迫，客户还是受益于极其高质量实施的工艺流程，并从而可实现特别经济的制造。



1 PCD套铣刀

- 在一把刀具上完成外部轮廓
- 精准加工

2 聚晶金刚石镗刀

- 后拉式主轴切削刃
- 高精度加工，无回转误差

3 聚晶金刚石镗刀

- 重金属芯用于无振动加工
- 最高表面质量

## 优势

- 经济制造，无需投资新机床
- 成套的工件加工解决方案，其中包括：刀具、工装夹具、NC-程序和调试
- 由经验丰富的专家进行一站式服务的流程规划和实施
- 采用最新的加工技术和高效、成本最优的刀具
- 提供快速和灵活的现场支持
- 即使时间紧迫也能高质量地实施



待加工的部件：  
一个转向器壳体。

# 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。

工具管理4.0的使用为公司带来了跨职能和跨集团公司的技术数据库。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。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控制和降低成本。

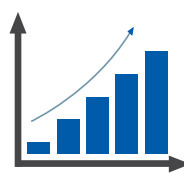
优势



更多  
网络系统



更大  
透明度



更高  
效率



更大  
成本控制



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

