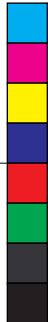


**3M** 科技  
改善生活™

# 3M精密磨削 动力总成系统磨削方案



# 3M中国概况

## 关于3M公司

3M公司创建于1902年,全球总部位于美国明尼苏达州的圣保罗市。作为一家世界知名的多元化科技创新企业,3M的产品和技术早已深深地融入人们的生活。100多年以来,3M开发的产品涵盖从家庭用品到医疗产品,从运输、建筑到商业、教育和电子、通信等各个领域。1984年进入中国,秉承多元化理念,3M跨越51个科技平台,为客户提供从技术服务到新品开发,从解决方案到流程设计的全方位技术支持,并协助建立相关的技术规范。

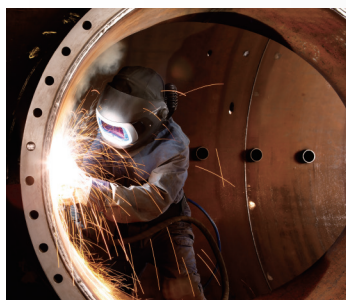
## 3M以科技举百业

## 3M以产品兴万家

## 3M以创新利个人



凭借**四大市场**导向型的事业部门,我们将创意转化成为**创新产品**和**解决方案**,  
为客户**创造价值**,提升人们**日常生活质量**。



### 安全与工业产品事业部

服务于全球工业、电气和安全市场

- 个人安全防护
- 工业胶带及胶粘剂
- 工业研磨
- 闭合及遮蔽产品
- 电气电力产品
- 汽车售后产品



### 交通运输与电子产品事业部

服务于全球交通运输与电子OEM客户

- 显示材料
- 汽车与航空航天
- 电子材料
- 商用解决方案
- 先进材料
- 交通安全



### 医疗产品事业部

服务于全球医疗健康行业

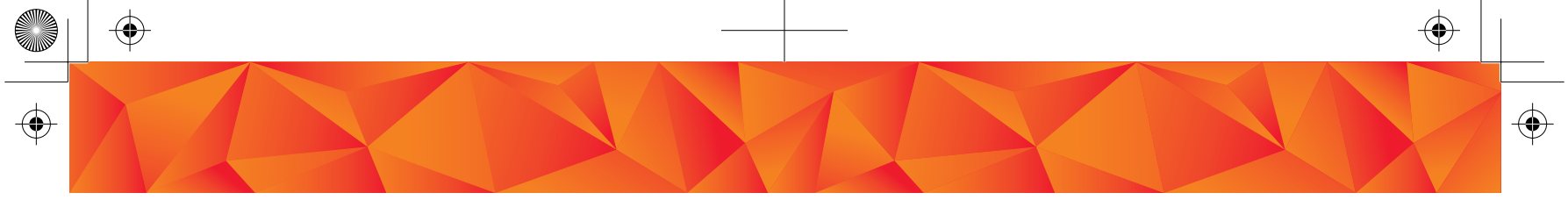
- 医疗解决方案
- 口腔护理
- 分离及过滤科学
- 食品安全



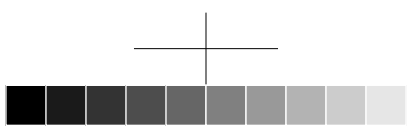
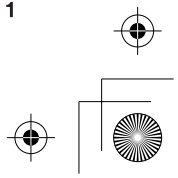
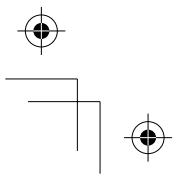
### 消费品事业部

让生活工作更便捷、更高效

- 家装及改善
- 汽车美容养护
- 文教办公
- 家庭用品
- 个人健康护理



3M精密磨削历史沿革	2
磨削简介	6
凸轮轴和曲轴磨削	8
外圆磨削	9
无心磨削	10
超精抛光	11
3M™ 修整系统	12
工艺优化	13



# 3M精密磨削历史沿革

## 为精度和生产率而研发

自 20 世纪早期第一条大批量汽车生产线建立以来，3M 的磨具就已开始帮助汽车制造商提高生产率，和改善产品质量，而这些汽车产品在推动着现代世界的发展。多年以来，我们进一步丰富了我们的磨削技术产品，以满足不断增长的客户需求。我们的客户多种多样，他们为汽车发动机和变速箱以及油气钻探设备、刀具、飞机涡轮机和众多其它产品生产先进部件。今天，在动力总成部件磨削和抛光方面，我们精密磨具产品范围的丰富程度已跻身世界前列。在这些页面上，我们精选了一些可用于这些用途的先进研磨产品。3M 销售代表可以帮您选择最适合您需求的特定 3M 产品。

从定尺寸磨削到抛光，3M 都有您所需的工具，让您能够提升生产率，同时又让一个个零件满足严格的几何公差和表面精度。



# 创新之路上的骄人历史

3M 公司创建于 1902 年，最初是为了开采磨具所用的矿物，现已成长为世界领先的高性能研磨产品制造商之一，拥有丰富的产品种类，涵盖手工使用的砂纸砂带到汽车、航空、电子和医疗设备领域所使用的尖端磨料磨具。凭借在涂覆磨具领域的百年技术积淀，其中包括第一块防水砂纸的推出、人造陶瓷磨料的研发和 3M™ Trizact™ 品牌下微复制成型技术的发展，再通过一系列的战略收购，3M 从上世纪 90 年代开始大举进军固结磨具领域。

其中包括 GIDCO、UNIFAM、DPI 等公司，以及 2011 年收购的 Wintertur Technology Group (世界顶级工业固结磨料磨具制造商之一)。



# 高性能与精度

3M提供完整的高性能砂轮，包括各种形状、尺寸和设计结构，专为满足苛刻应用的要求而设计。在动力总成部件的应用方面，有三种常用的磨料型号可供使用。

## 普通磨料

在金属加工领域，用氧化铝或碳化硅的矿物磨料的普通砂轮发挥着重要作用。对于一些磨削过程，如汽车工业中的齿轮磨削或者汽油和柴油喷射部件的外圆磨削，普通砂轮是一种精确且成本低廉的加工工具。

## 立方氮化硼 (CBN)

CBN 是硬度仅次于金刚石的磨料。因此，CBN 砂轮具有优异的切削能力和极高的使用寿命，同时具有很强的形状保持性。CBN 是磨削硬质材料和超级合金的理想磨削工具，可以与多种结合剂系统搭配使用，包括陶瓷结合剂和电镀结合剂，以使得砂轮性能满足特定应用。可供应粒度为 50-600 的产品。

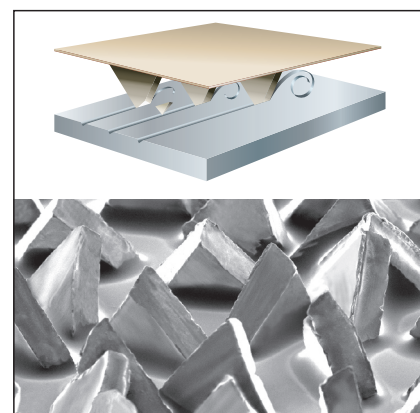
## 3M™ 精密成型颗粒

2009 年，随着 3M™ Cubitron™ II 钢纸磨片和砂带产品的推出，3M 首次引入了这一突破性的技术。3M 开发的精密成型磨料是尺寸均匀的三角形的陶瓷氧化铝颗粒，在磨损的过程中会破碎，始终不断形成新的锐利尖角和边缘。它们将像刀片一样流畅地划开金属，而不是传统磨削的刮蹭。这样可避免工件上积聚

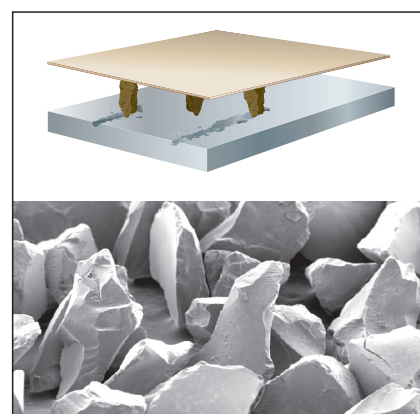
热量，减少热量引起的应力裂纹和变色。并且由于磨料本身保持低温和锋利，所以使用寿命可达普通陶瓷磨粒的四倍。使用普通磨料时，标准磨削工艺消耗的能量可达其它切削加工工艺（如车削或者铣削）的 10 倍。然而 Cubitron™ II 砂轮所具有的锋利刃口，使其相比标准磨削过程消耗更少能量 - 并将热量从工件上转移。良好的切削力和出众的使用寿命，使得 Cubitron™ II 砂轮相比普通陶瓷砂轮有助于提高生产效率并降低加工成本。

## 3M™ 精密成型磨料的科技奥秘

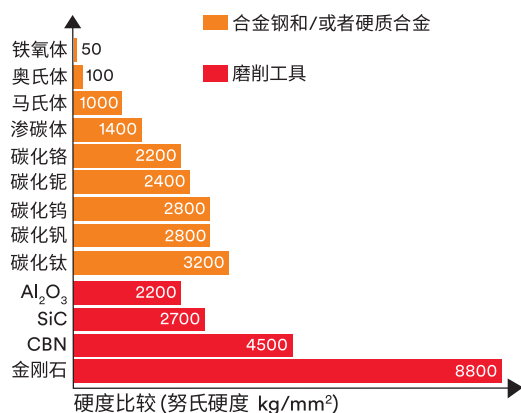
Cubitron™ II 陶瓷结合剂砂轮具有优异的强度和性能，其秘密在于其采用了 3M 开创的革命性的精密成型陶瓷颗粒技术。三角形磨粒在磨损时持续地破碎，形成新的锐利尖角和边缘以切削金属，均匀地磨耗，并保证产品具有极长的寿命和稳定性。



3M 的精密成型磨粒“切开”金属，具有温度更低、更快速的切削效果和更长的使用寿命。



普通的陶瓷磨粒更多的是“犁削”金属，工件和磨具内会因此积聚热量。



# 新一代陶瓷结合剂

大部分陶瓷砂轮结合剂主要由天然原料构成,例如高岭土(陶土)和长石,它们都存在质量波动。这些波动很难适应现代的、规定了加工参数的自动化磨削过程。为了保障更加统一的批次质量,3M 在陶瓷砂轮的结合剂系统中使用了纯合成的、部分再结晶的玻璃。由于本身强度高,这些玻璃的用量可以小于常规结合剂,因此可提高气孔率,且不会有损砂轮强度。3M™ 陶瓷砂轮具有先进的结合剂系统,可适应不同应用。

## 强度

含有部分结晶玻璃结合剂的砂轮具有很高的自身强度,可以使用比常规结合剂更少的结合剂。因此,结合剂比例总计可减少 10%,气孔率有相应提高,同时砂轮强度不会降低。

## 稳定性

这种砂轮拥有基于纳米技术的特殊结合剂磨粒表面结构。在整个加工过程和使用寿命中,砂轮都可以保持良好的切削力,机床需要用于主轴驱动的能量更少,整体上使得表面结构更加稳定。

## 经济性

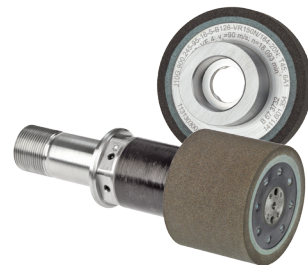
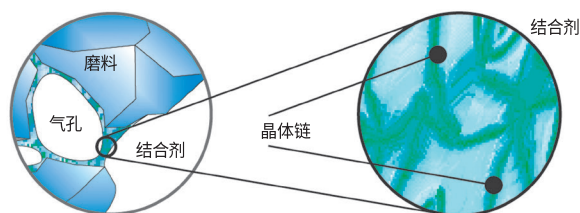
3M 可以提供有助于提高材料去除率和降低磨削烧伤风险、改善形状保持性和减少废品率的结合剂系统。简而言之,这种结合剂可以帮助终端用户大幅降低磨削成本和提高工艺稳定性,且易于用金刚石工具修整。

砂轮的结合剂可固定磨料,但它本身并不参与磨削。一般来说,结构中的结合剂比例越高,磨削烧伤和工件出现细微裂纹的风险越大;结合剂越少,砂轮磨削温度越低。若要取得理想效果,砂轮所使用的结合剂要刚刚好,以便维持磨粒结合力并保障砂轮的强度和安全性。在动力总成应用,3M 磨料以这两种结合方式之一制成砂轮。使用了这两种结合剂之一:

## 陶瓷砂轮

陶瓷砂轮采用自锐性好的陶瓷结合剂,用于获得比金属砂轮更高的切削性能。陶瓷结合剂结合了树脂以及金属固结产品的优点。它易碎,但具有热稳定性,且适合在线修整。尤其是在自动加工的过程中,其可修整性使其特别适合于成型磨削。如果和金刚石磨料一起使用,它就是磨削碳化物、陶瓷、CVD 金刚石、PCD 和金属基复合材料的理想之选。当和 CBN、陶瓷磨料或普通磨料一起使用时,砂轮通常用于磨削淬火钢、工具钢和高温合金,并且尤其适合用于动力总成部件、轴承、飞机发动机部件和涡轮机部件。

砂轮结构:

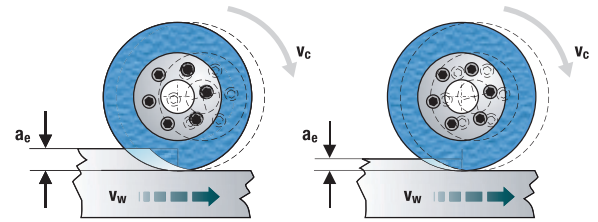


# 磨削简介

下图中列出几个最有可能影响磨削过程的因素。

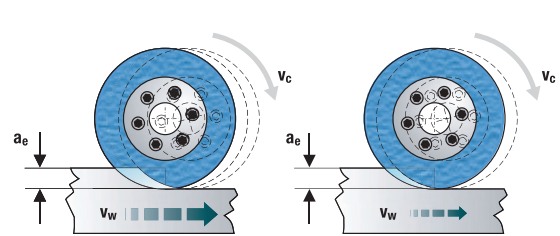


## 改变进给量或切深 $a_e$



提高进给	降低进给
材料去除率提高	材料去除率降低
磨屑更大	磨屑更小
单颗磨粒负荷更高	单颗磨粒负荷更低
磨粒碎裂倾向加剧	磨粒碎裂倾向减小
> 砂轮表现得更软	> 砂轮表现得更硬

## 改变工件进给速度 $v_w$

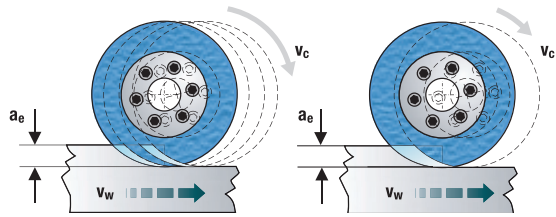


提高进给速度	降低进给速度
材料去除率提高	材料去除率降低
磨屑更大	磨屑更小
单颗磨粒负荷更高	单颗磨粒负荷更低
磨粒碎裂倾向加剧	磨粒碎裂倾向减小
> 砂轮表现得更软	> 砂轮表现得更硬

磨削深度 (每个步骤) :  $a_e$   
 工件速度:  $v_w$   
 切削速度或圆周速度:  $v_c$   
 砂轮直径:  $d_s$   
 磨削液的润滑效果



### 改变砂轮的切削速度 $v_c$



提高切削速度	降低切削速度
单位时间内更多的磨料参与磨削	单位时间内更少的磨料参与磨削
磨屑更小	磨屑更大
单颗磨粒负荷更低	单颗磨粒负荷更高
磨粒碎裂倾向减小	磨粒碎裂倾向加剧
> 砂轮表现得更硬	> 砂轮表现得更软

### 性能提升因素

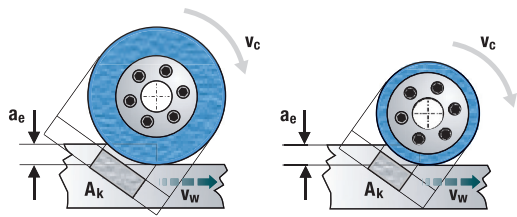
材料去除率  $Q'_w$  (也被称为 Q-prime) 通常被用于评价一个砂轮的性能。 $Q'_w$  说明的是, 1mm 的砂轮宽度每秒磨削多少  $\text{mm}^3$  ( $\text{mm}^3/\text{mm}/\text{s}$ )。计算  $Q'_w$  时, 需要两个参数: 切深  $a_e$  和进给速度  $v_{Fr}$ 。内圆切入磨削的简单公式如下:

$$Q'_w = \frac{d_w \cdot \pi \cdot v_{Fr}}{60} \left[ \frac{\text{mm}^3}{\text{mm} \cdot \text{s}} \right]$$

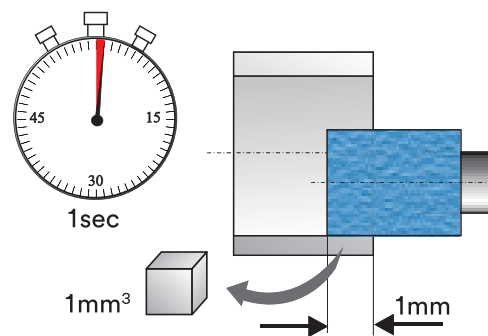
$d_w$  = 工件直径 (单位 mm)

$v_{Fr}$  = 半径方向的进给速度 (单位  $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ )

### 改变砂轮直径 $d_s$ (砂轮切削速度 $v_c$ 相同时)



增大砂轮直径	缩小砂轮直径
砂轮和工件的接触面 $A_k$ 变大	砂轮和工件的接触面 $A_k$ 变小
磨削力实际保持恒定	磨削力实际保持恒定
单颗磨粒负荷更低	单颗磨粒负荷更高
磨粒碎裂倾向减小	磨粒碎裂倾向加剧
> 砂轮表现得更硬	> 砂轮表现得更软



### 推荐 Q-prime 值:

0.3 $\text{mm}^3/\text{mm}/\text{s}$	精加工
1.0 $\text{mm}^3/\text{mm}/\text{s}$	良好的平均值
1.5 $\text{mm}^3/\text{mm}/\text{s}$	目标值
5.0 $\text{mm}^3/\text{mm}/\text{s}$	使用陶瓷磨料或者 CBN 的高性能磨削

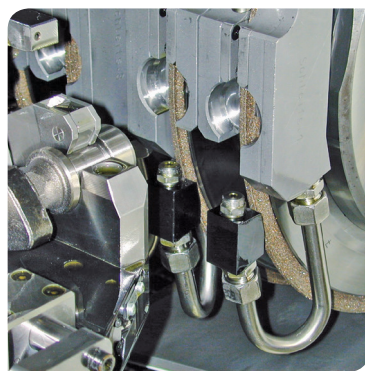
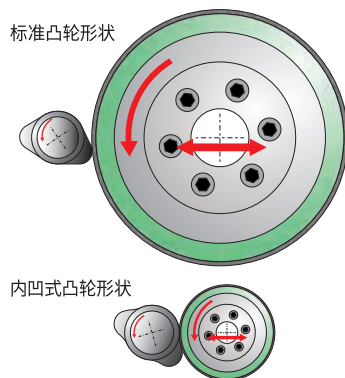
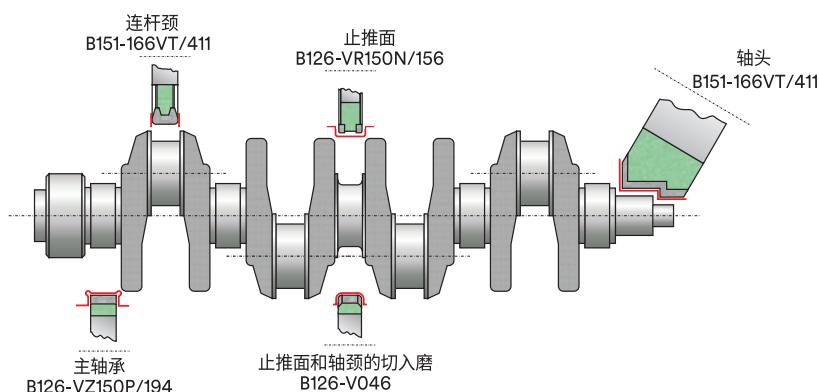
# 凸轮轴和曲轴磨削

3M 丰富的磨具系列涵盖了各种解决方案,从钢材和合金铸钢的粗磨到抛光都能胜任,是凸轮轴和曲轴的理想磨削工具。

## 凸轮轴和曲轴磨削工艺

主轮廓的磨削通常采用连续式或分段式磨料层的 CBN 砂轮进行磨削。应用对象包括轴承 / 轴颈、曲柄梢、法兰和轴头。

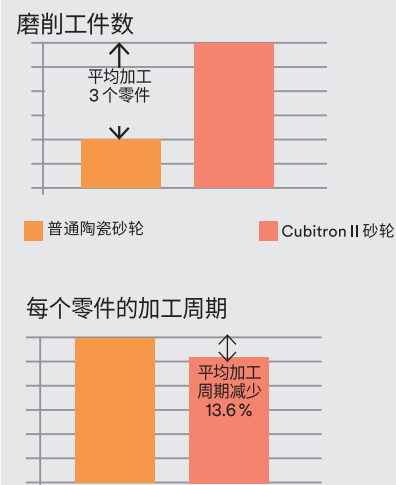
带有内凹式轮廓的凸轮引起的摩擦较少,能实现更高的加速度。这种凸轮形状有助于降低油耗和提升发动机性能。这些轮廓使用直径在 70 至 100 mm 之间的陶瓷 CBN 砂轮进行磨削。



## 推荐产品

**3M™ Cubitron™ II 陶瓷砂轮**  
- 用于轿车和货车应用,包括轴颈、曲柄和止推面。

凸轮轴磨削:  
**3M™ Cubitron™ II 砂轮对比普通陶瓷砂轮**



**3M™ 电镀 CBN 砂轮**  
粗加工不需要挤压修整,精加工需要。高性能和高精度。是磨削主轴颈、连杆颈和平面槽的理想材料。

**3M™ 陶瓷 CBN 砂轮**  
可提供带有连续式磨料层(直径最大 750 mm) 或者分段式磨料层的产品。密度和气孔率可变,可根据您的应用规范进行调整。是磨削凸轮和轴颈的理想之选。

用于凸轮轴和曲轴磨削的磨料  
推荐的 CBN 磨粒浓度视应用而不同: 曲轴磨削推荐浓度: 125 刚性机床最高可用 150, 凸轮轴磨削推荐浓度: 150-200。

# 外圆磨削

在外圆磨削技术持续进步的同时, 3M 投资开发了众多高质量砂轮, 用于以高精度公差更快地磨削材料, 同时不损伤工件。我们可提供砂轮用于最常用的蜗杆磨床、成型磨床、切入磨床和横进给磨床。

## 外圆磨削工艺

- 外圆磨削是最常用的磨削工艺之一。工件被固定地装夹在两个顶尖之间并旋转。砂轮沿着两个主方向之中的一个方向进给。
- 切入式磨削分几个工序进行, 材料去除率依次降低。直角切入磨削方法用于加工轴承座、轴倒棱和凹槽。但是在某些应用中, 斜切入方法可能有更高的生产率。
- 往复式磨削用于长度明显大于砂轮宽度的工件。砂轮沿着工件平行移动, 同时在垂直方向分多步进给。
- 点磨是往复式磨削磨削的一种变型, 行程只有一次且进行缓慢。这种工艺通常进给速率更高, 适合用 CBN 砂轮, 因为砂轮边缘强度足够高。该工艺用于传动轴和驱动轴的生产。
- 内圆磨削用于加工有高精度要求的内孔。位于主轴上的砂轮, 在尽可能低的接触压强和出色的切削力下, 应该会实现低温磨削。
- 成型磨削用于加工有高精度要求的内孔、方形肩、倒角和凹 / 凸异形。该技术拥有很高的灵活性和材料去除率。

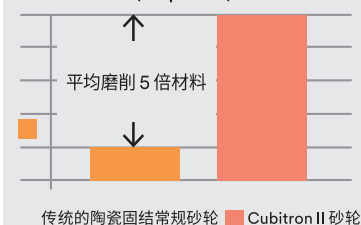
## 推荐产品

在所有的磨削操作中, 磨具的选择取决于特定的应用。在这里我们根据 HRc 硬度等级进行区分。

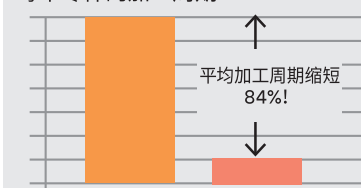
3M™ Cubitron™ II 陶瓷等级砂轮 – 用渗氮钢、工具钢、表面硬化钢和高速切削钢 (HSS)。

外圆磨削:  
3M™ Cubitron™ II 陶瓷 VS 传统的普通陶瓷砂轮。

### 材料去除率 (Q-prime)



### 每个零件的加工周期



## 3M™ 陶瓷 CBN 砂轮

用于 55 至 70 HRc 的硬化钢。非常适合于高速汽车应用, 尤其适合于无法使用普通磨具进行经济磨削的先进材料, 如粉末冶金钢和高合金工具钢。

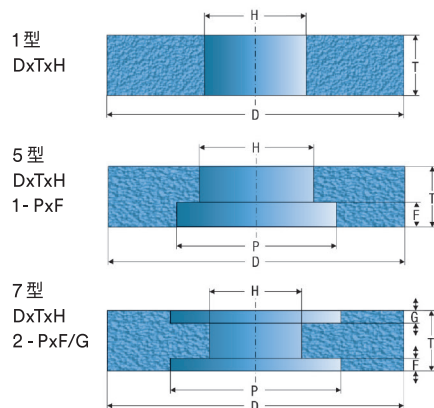
## 3M™ 陶瓷砂轮

软质钢、硬化钢、表面硬化钢和铬镍铁合金。

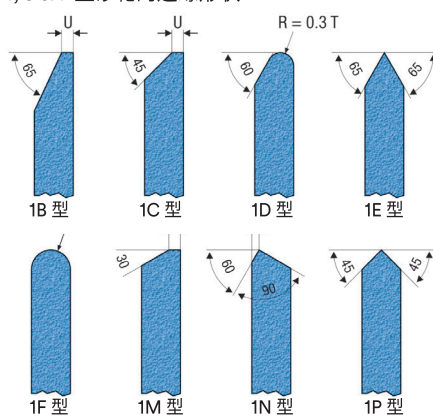
### 应用

- 平衡轴
- 活塞环
- 涡轮机部件和轴
- 转向齿条
- 燃油喷射系统 (泵、喷嘴)
- 驱动轴

### 1, 5 & 7 型砂轮的订购数据



### 1, 5 & 7 型砂轮的边缘形状



# 无心磨削

由于其快速性和相对的经济性,无心磨传统用于加工大批量的圆柱形工件。但是由于机床技术以及砂轮技术的进步,目前无心磨削已成为小批量和中等批量生产的一种实用替代方案,包括那些有严格公差要求和高表面精度要求的应用。

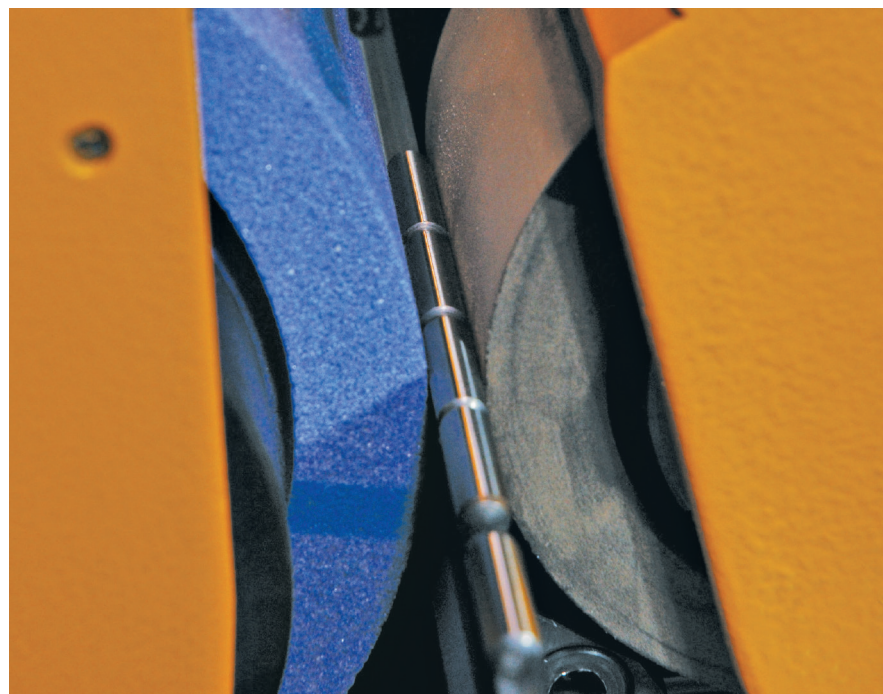
3M 可提供众多针对无心磨削优化的砂轮规格。我们还可以使用 Optima 软件支持您优化生产过程,该软件对于在 CNC 设备中的直接应用提供实际的磨削和修整参数,例如进给速度、进给量、砂轮转速等。

## 推荐产品

**3M™ Cubitron™ II 陶瓷砂轮**  
非常适合用于碳钢、工具钢和高合金钢。在高进给速率、高磨削压力和高材料去除率的条件下,可取得最优效果。

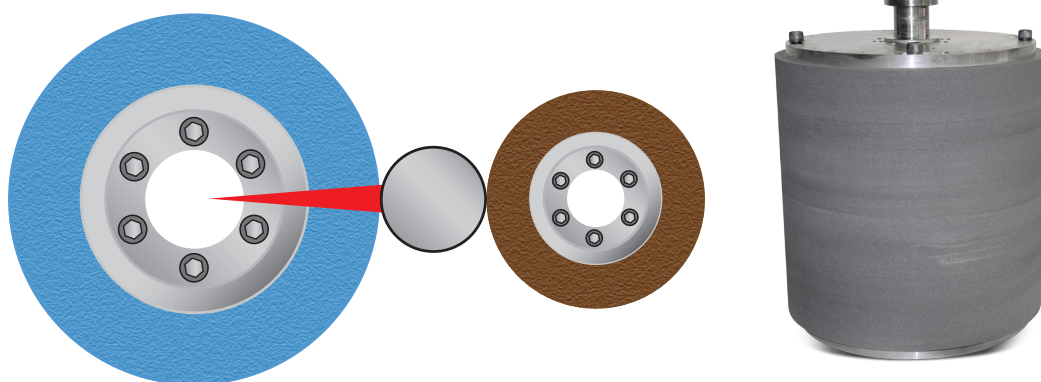
**3M™ 陶瓷和电镀 CBN 砂轮**  
极低的磨削温度,适用于 55 至 70 HRc 的高合金钢和硬质钢。

**3M™ 陶瓷砂轮**  
耐高温,降低切屑的冷焊效应。加工高合金钢和硬质钢、灰铸铁和非铁金属时性能优秀。



## 应用

- 活塞销
- 涡轮机部件
- 气门/气门传动机构



# 超精抛光

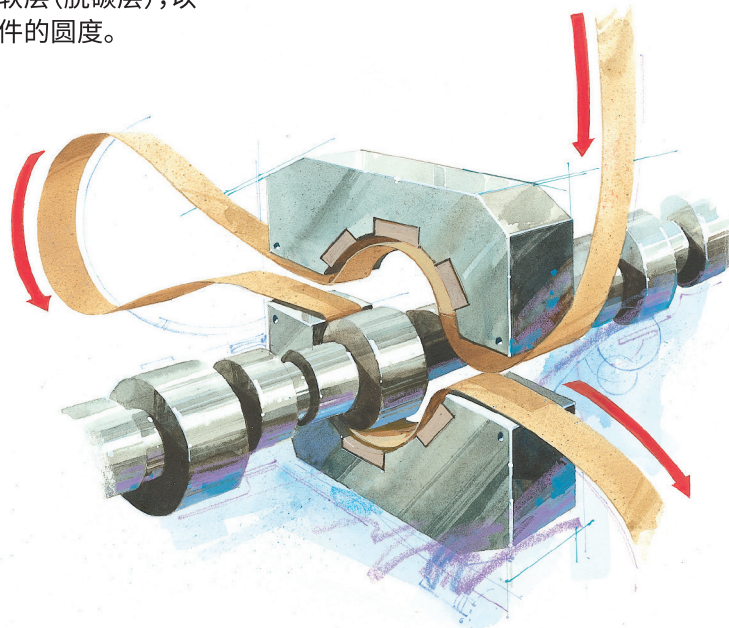
超精抛光工艺使用刚性嵌套来支撑抛光带。工件,例如曲轴或者凸轮轴,在两个顶尖之间旋转并做往复运动,同时嵌套引导抛光带至工件。在每个零件加工完成之后逐步输送新的抛光带。这样可以在不同零件上取得一致的余量和表面精度。超精抛光会去除受损层或无定形软层(脱碳层),以改善表面质量和零件的圆度。

## 3M™ 精密抛光带

3M™ 精密抛光带是一种快速磨削研磨工具,能够产生稳定的、可预测和可再现的高表面精度。磨粒用静电定向,并用合成树脂固结在一个聚酯膜背基上,以实现锋利切削并保证统一的表面精度。可选用的粒度为 9 – 80 μm。

## 推荐产品

3M™ 精密抛光带 372L,373L,272L, 279L 和 279LW



产品	磨料	背基厚度 (0.001")	粒度 (微米)									
			5	9	15	20	30	40	50	60	80	
372L	氧化铝	5		●	●	●	●	●	●	●	●	●
372L 型号 2 (彩色)	氧化铝	5		●	●	●	●	●	●	●	●	●
373L	氧化铝	5		●	●	●	●	●	●	●	●	●
373L 型号 2 (彩色)	氧化铝	5			●	●	●	●		●	●	●
272L*	氧化铝	5		●	●	●	●	●	●	●	●	●
279L	氧化铝	5	●	●	●	●	●	●				
279LW	氧化铝	5				●	●		●	●	●	●

\* 全球可提供加宽卷带

这些抛光带根据粒度和特性按不同颜色编码做了标识以减少选择错误。

# 3M™ 修整系统

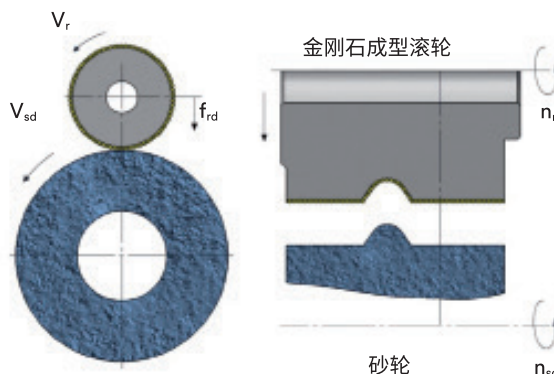
## 3M™ 金刚石修整滚轮

作为现代精密磨削技术的固定组成部分，金刚石修整滚轮主要用于中等程度量产乃至大批量制造。在下面几页，我们将向您展示我们结构各异的金​​刚石修整工具，它们可用于无数的个性化应用领域。在金刚石成型修整滚轮和金刚石碟形修整滚轮的应用和使用条件方面，我们很乐意为您提供帮助，向您提供我们经过实践检验的建议。

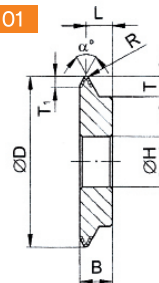


### 3M™ 金刚石成型修整滚轮

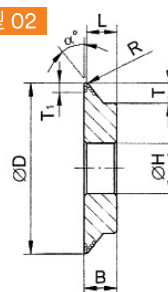
- 在最短的时间内成型砂轮
- 通过切入式修整方法，仅用一道工序完成砂轮成型
- 即使针对高度复杂的轮廓也同样有极高的精度
- 理想的经济性



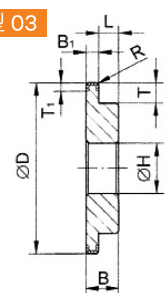
形状类型 01



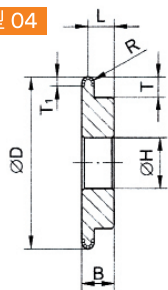
形状类型 02



形状类型 03

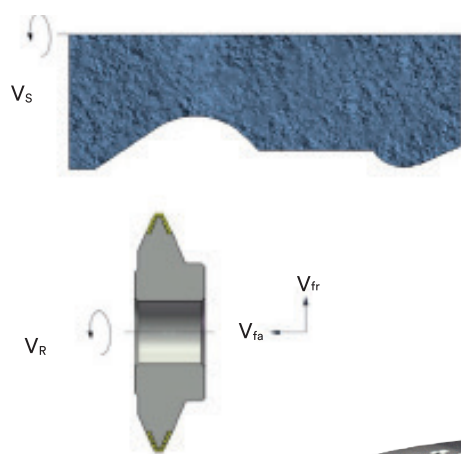


形状类型 04



### 3M™ 金刚石碟形修整滚轮

- 沿着所需轮廓移动金刚石碟形修整滚轮以完成砂轮成形
- 针对简单和高度复杂的轮廓同样能实现极高的精度
- 理想的经济性



请从“3M™ 金刚石修整滚轮”宣传册中了解更多信息。



# 工艺优化

使用 3M™ OPTIMA 系统优化磨削过程即使是磨削技术中要求最为苛刻的过程，今天也有高度成熟的机床和工具可用。在科学研究磨削过程的范围内，研究人员确定了百种以上会影响加工过程的各种影响因素 (VDI 指令 03398)。

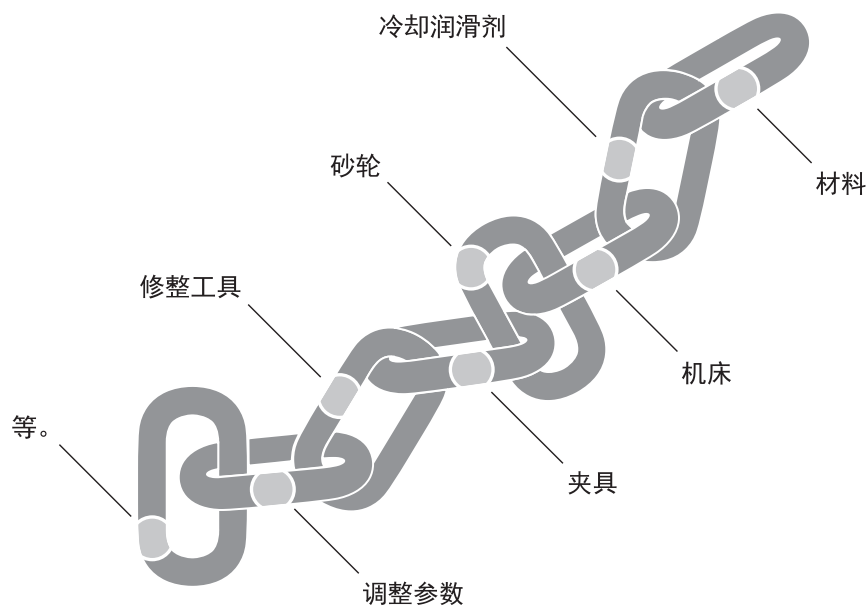
作为用户，您可以使用我们的 OPTIMA 软件协调各个影响因素，优化磨削过程。通过七个容易测定的参数，自动获取十三个评价标准。通过在屏幕上对磨削过程进行有限的模拟，可以将必要的实际试验减少至最小的范围，计算出将过程优化成给定目标值的主要数据。

我们的创新 3M 过程优化软件可为您提供用于众多相关磨削工艺的过程参数：

- 外圆和内圆磨削
- 蠕动磨 (深切缓进给磨削)
- 齿面磨削 (磨齿和成型磨)
- 无心磨削

此外还包括过程相关措施，例如：

- 利用固定和旋转金刚石修整工具进行修整
- 冷却润滑剂流量、喷嘴分布和冷却剂设备容量



若要了解更多信息，请联系我们的应用工程师！



### 3M中国有限公司

#### 总办事处:

上海市兴义路8号万都中心大厦38楼  
电话: 021-62753535

#### 欢迎访问:

<http://www.3M.com.cn/metalworking>

邮编: 200336

传真: 021-62752343



关注官方微信号  
“3M研磨科技”  
获取更多产品及应用信息



更多产品及应用需求  
欢迎扫码提交信息  
有3M专员跟进联系

#### 北京办事处

北京市朝阳区酒仙桥路  
10号恒通商务园  
中央大厦B21座101室  
邮政编码: 100015  
电话: 010-65613336

#### 广州办事处

广州市天河路228号之一  
广晟大厦25及2301楼  
邮政编码: 510620  
电话: 020-38331238

#### 深圳办事处

深圳市深南东路4003号  
世界金融中心A座14楼  
邮政编码: 518010  
电话: 0755-82461336

#### 苏州办事处

苏州市苏州工业园区  
钟园路235号  
邮政编码: 215026  
电话: 0512-67620035

#### 成都办事处

成都市人民南路二段一号  
仁恒置地广场36楼3601单元  
邮政编码: 610000  
电话: 028-86587733

#### 西安办事处

西安市凤城八路  
西北国金中心F座903室  
邮政编码: 710018  
电话: 029-83669535

#### 大连办事处

大连市中山区中山路136号  
希望大厦1002室  
邮政编码: 116001  
电话: 0411-82648588

#### 南京办事处

南京市洪武北路55号  
置地广场1511室  
邮政编码: 210005  
电话: 025-84723205

#### 天津办事处

天津市空港经济区  
环河北路空港商务园  
西区W7-501  
邮政编码: 300308  
电话: 022-58676635

#### 杭州办事处

浙江省杭州市西湖区  
求是路8号公元大厦  
北楼1003室  
邮政编码: 310013  
电话: 0571-87858435

#### 沈阳办事处

沈阳市和平区  
南京北街206号  
沈阳城市广场3-903室  
邮政编码: 110001  
电话: 024-23341158

#### 青岛办事处

青岛市市南区香港中路  
12号丰合广场B区202室  
邮政编码: 266071  
电话: 0532-85028845

#### 宁波办事处

浙江省宁波市  
彩虹北路48号  
波特曼大厦1705-1707室  
邮政编码: 315040  
电话: 0574-87333535

#### 长沙办事处

湖南省长沙市芙蓉中路  
一段478号  
运达国际广场写字楼30D  
邮政编码: 410005  
电话: 0731-8861800

#### 武汉办事处

武汉市建设大道568号  
新世界国贸大厦2502室  
邮政编码: 430022  
电话: 027-68850606

#### 福州办事处

福建省福州市  
鼓楼区五四路  
128-1号恒力城写字楼  
35楼04-05单元  
邮政编码: 350003  
电话: 0591-87278335

#### 厦门办事处

厦门市鹭江道8号  
厦门国际银行大厦  
10层B座  
邮政编码: 361001  
电话: 0592-2101235

#### 重庆办事处

重庆市渝中区邹容路  
68号大都会商厦  
25层01+07-12号  
邮政编码: 400010  
电话: 023-63808100

#### 郑州办事处

郑州市中原中路  
220号裕达国际贸易中心  
A座22层2205室  
邮政编码: 450007  
电话: 0371-67939335

#### 昆明办事处

昆明市北京路155号  
红塔大厦304室  
邮政编码: 650011  
电话: 0871-63558068

#### 乌鲁木齐办事处

乌鲁木齐市中山路  
339号中泉广场14楼B座  
邮政编码: 830000  
电话: 0991-2363535

#### 济南办事处

山东省济南市历下区  
泺源大街150号  
中信广场1116室  
邮政编码: 250011  
电话: 0531-86922628

#### 无锡办事处

江苏省无锡市梁溪区  
中山路359号东方广场  
B座21楼B单元  
邮政编码: 214001  
电话: 0510-82720135

#### 长春办事处

长春市南关区  
亚泰大街3218号  
通钢国际大厦2302室  
邮政编码: 130022  
电话: 0431-85862772

#### 合肥办事处

安徽省合肥市高新区  
习友路3588号350BLG 2楼  
邮政编码: 230088  
电话: 0551-65988057

#### 太原办事处

太原市府西街69号  
国贸中心西塔1508室  
邮政编码: 030002  
电话: 0351-8687535