

**3M** 科技  
改善生活™

**3M精密磨削  
圆柄刀具制造专家**





# 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

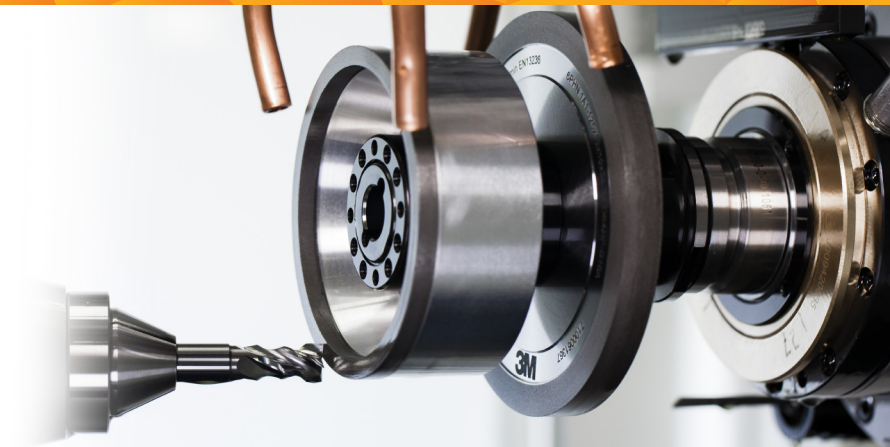
让生活工作更便捷、更高效

- 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



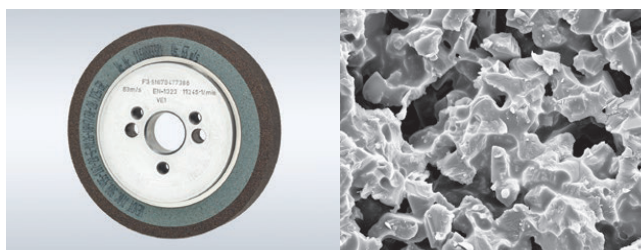
# 3M研磨系统

3M始终坚持创新脚步。从上世纪20年代3M公司研发水砂纸开始,3M研磨产品部已经研发了含微复制技术、Trizact™ 金字塔技术、Cubitron™ II磨料技术在内的丰富产品,包括涂覆系列产品、不织布系列产品及精密磨削系列产品。不论是大规模的加工还是精密细致的表面处理,都能为客户提供整体解决方案。我们的主要业务集中在汽车、风电、航空航天、轴承、工具和钢铁行业。

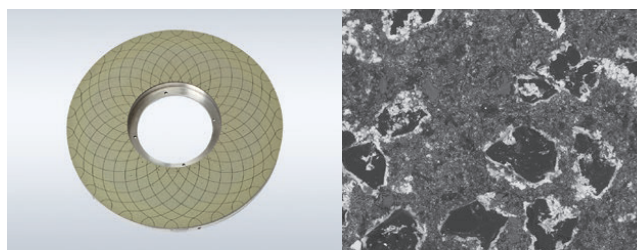


为了更好的服务中国客户,3M研磨业务在江苏省太仓市设置工厂,主要生产精密磨削系列砂轮产品。

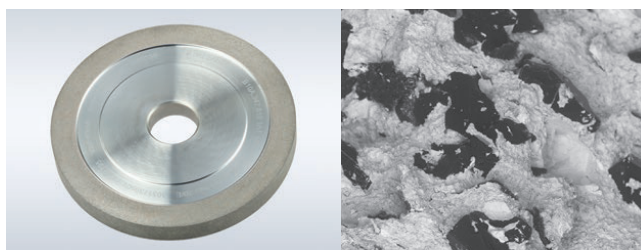
其核心产品包括:



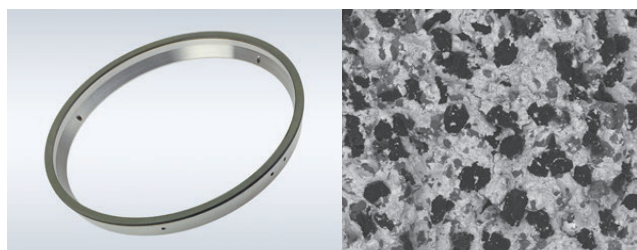
● 陶瓷结合剂金刚石及CBN砂轮



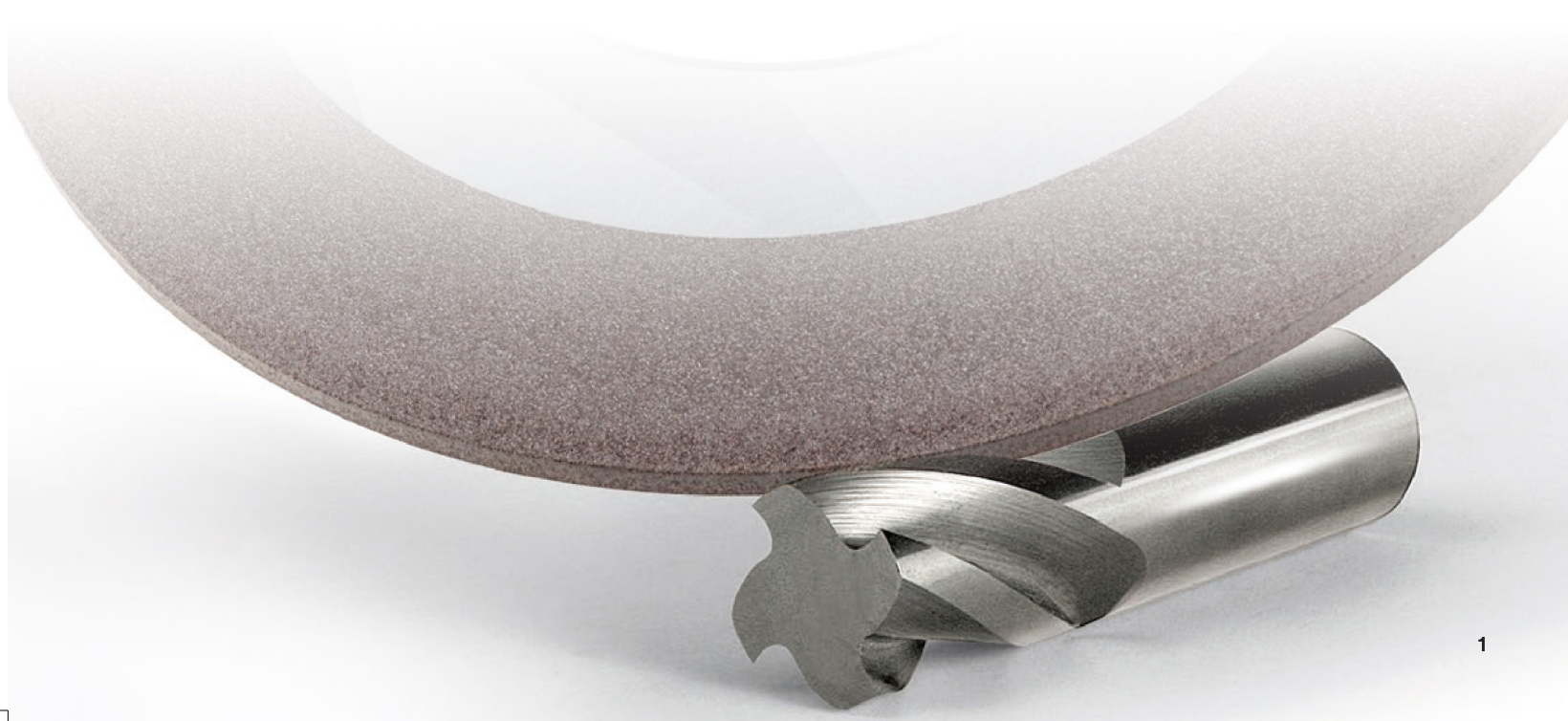
● 树脂结合剂金刚石及CBN砂轮



● 金属结合剂金刚石及CBN砂轮



● 混合结合剂金刚石及CBN砂轮



## 目录

基础知识 .....	2
优化磨削工艺 .....	8
容屑槽砂轮 .....	12
齿隙砂轮 .....	15
圆周刀砂轮 .....	17
底刀砂轮 .....	18
抛光砂轮 .....	20
外圆磨削砂轮 .....	23

## 3M精密磨削

不论您是修磨刀具，还是生产制造，样本册中的3M产品都是您理想的选择。

所有的产品都已标准化，可以为您提供更快捷的服务。

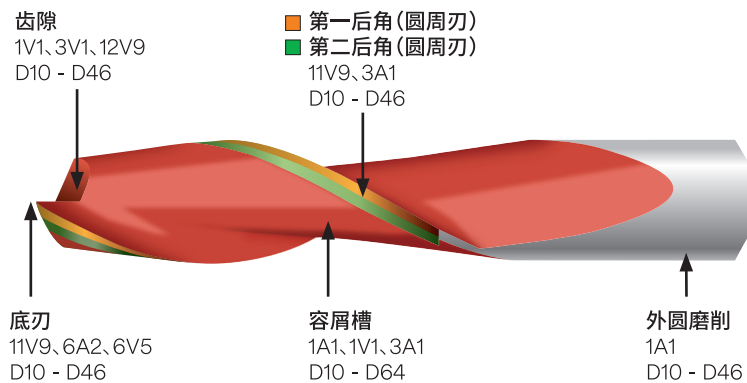
如果您所需要的产品不在列表之内，请联系当地的销售或者客服代表。

### 术语汇编

下面是圆柄刀具磨削应用的说明：

<b>切断</b>	用薄砂轮切断到需求的长度，比较典型的一种应用是当修磨刀具时需要切断刀具的尾部，来形成一个新的面。
<b>齿隙</b>	切齿隙包括磨削槽，或者沿着前刀面切出一个用来容屑的槽。
<b>容屑槽</b>	槽是指圆柄刀具上的螺旋槽或者直槽，主要作用是用来排屑，可以使冷却液到达前刀面。
<b>底刀</b>	在工具的尖端上磨一个小间隙或者后角。
<b>外圆磨削</b>	磨削到最终的尺寸。
<b>■ 第一后角(圆周刀)</b>	去除切削刃后面的材料来生成足够的间隙。
<b>■ 第二后角(圆周刀)</b>	在第一后角旁边开一个较小的斜角。

### 磨削圆柄刀具的典型应用



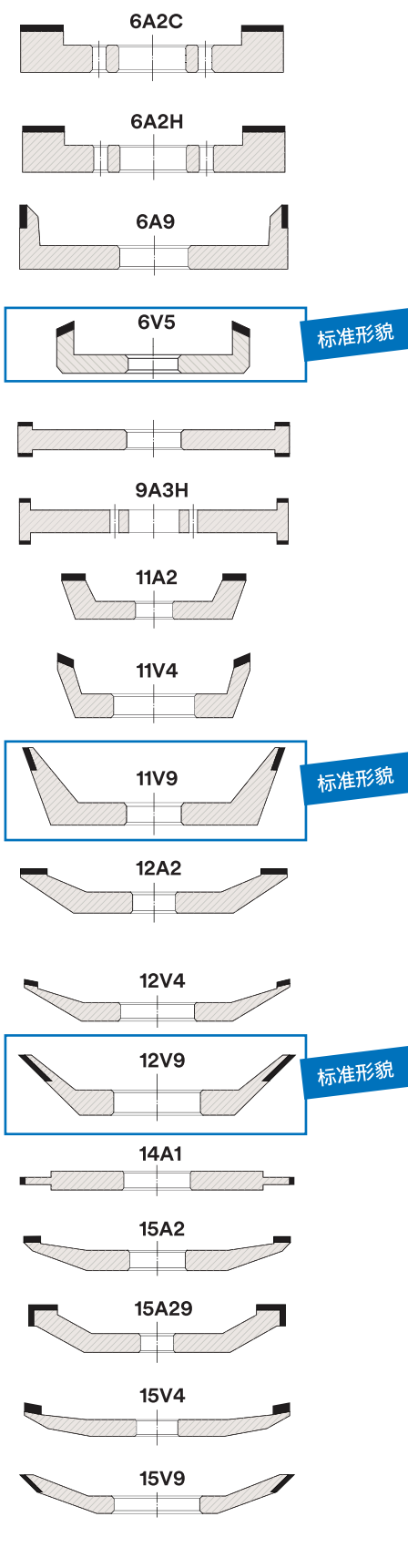
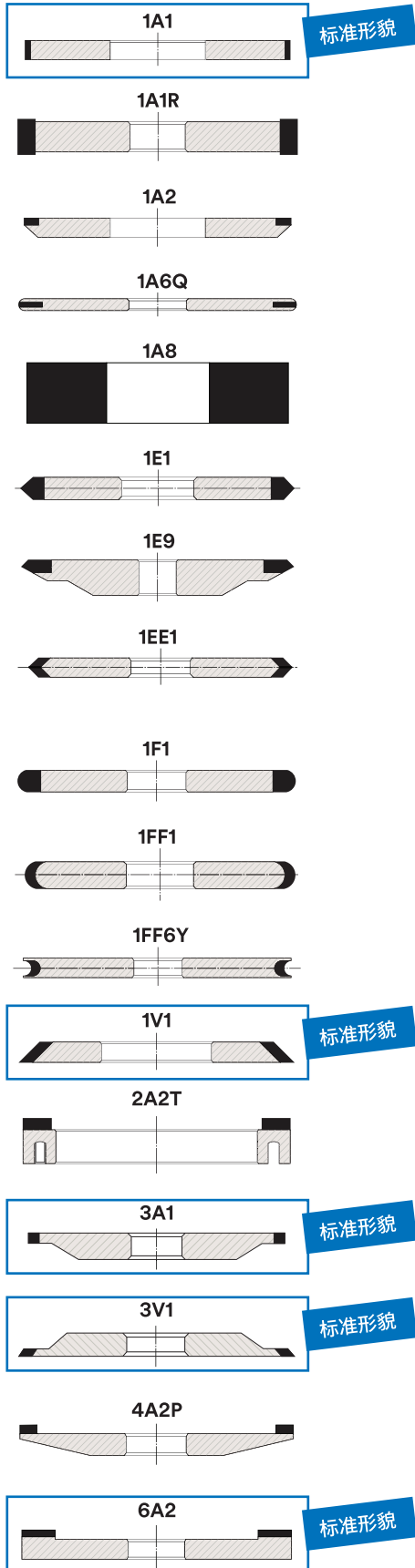
为了获得理想的研磨效果，您必须知道刀具的材料。

### 如何选择金刚石砂轮和CBN砂轮

金刚石砂轮	CBN砂轮
硬质合金	工具钢
非铁质金属	高速钢
聚晶金刚石 (PCD)	
金属陶瓷或陶瓷	
聚晶立方氮化硼 (PCBN)	



# 3M可以生产的砂轮形貌



## 砂轮跳动标准

Axial run-out 轴向跳动		Radial run-out 径向跳动	
[mm]	Class	[mm]	Class
0.02	A	≤ 250	A
0.05	B	> 250	B
0.02	A	> 250	A
0.07	B	> 250	B

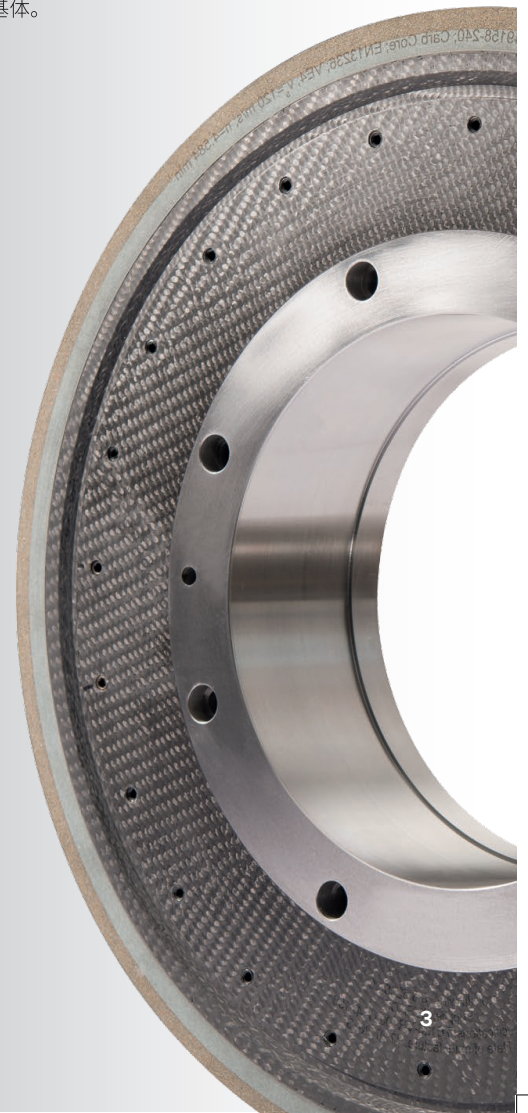
Table 7: Positional tolerances for axial run-out concentricity

1. 粒度<151, 执行Class A
2. 粒度>=151, 执行 Class B
3. 如果您对于砂轮跳动有更高的特殊要求, 请联系当地的销售代表

## 3M基体和形状名称

### 质量标准

基体决定了磨具的静态和动态强度, 对磨具的振动特性有着很大影响。我们根据砂轮形状、制造工艺、磨削任务和国际安全规定选择和设计基体。



## 结合剂系统

	树脂	金属	陶瓷	混合
切削量	→	→	↑	↑
磨削柔性	→	↓	↑	↗
形貌保持性	→	↑	→	↑
修整性	↑	→	↑	↑

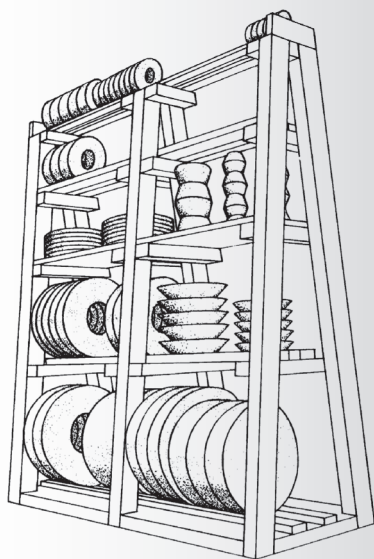
## 砂轮保存的注意事项

砂轮需要小心搬运,妥善储存。

您收到的每一片砂轮都应该在收到后检查是否有在运输过程中产生损坏。

存放砂轮的环境必须干燥、无霜冻,并防止过热和振动。

陶瓷结合剂砂轮理论上可以无限期存放。合成树脂结合剂砂轮不宜存放超过三年,砂轮的使用效果会因脆化而下降。



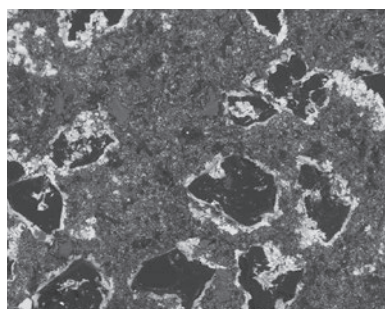
# 3M结合剂

采用金刚石或CBN磨粒的磨具一般都包含一个基体,由磨粒和结合剂构成的磨削层以不同方式附着于基体上。

磨粒和结合剂应当彼此协调,让磨粒在仍具有或可形成切割边的同时固结在结合剂中,从而取得理想的磨削性能。如果已磨损的磨粒在结合剂中停留的时间过长,磨具就会失去效率。相反,如果结合剂比磨粒先磨损,或者无法将其足够长时间地固定,将无法充分利用磨粒,磨具的使用寿命将缩短,不具备经济性。

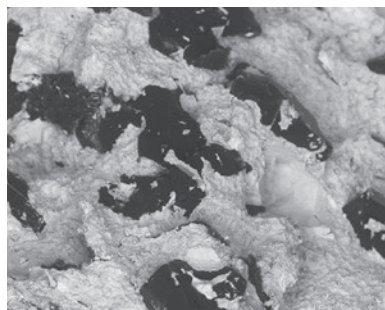
对每个特殊应用采用合适的固结结构,有效利用磨粒材料,可获得理想效率。

因此,根据具体工作和使用条件协调磨粒与结合剂的组合具有重要意义。



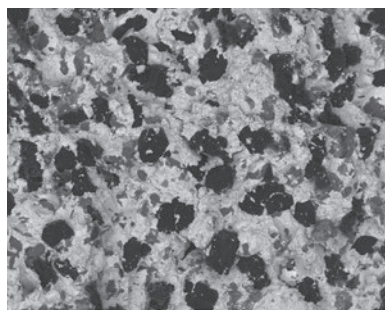
### 3M树脂结合剂

- 用于磨削硬质材料和钢材
- 在低磨削力的条件下具有高磨削效率
- 适用于干磨和湿磨
- 因为混入了合适的添加剂,具有很高的灵活性
- 适用于精磨过程



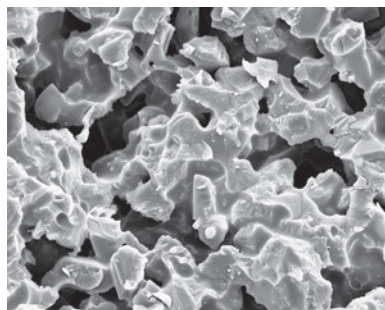
### 3M金属结合剂

- 具有优异的耐磨性和形状保持性
- 作用力大,因此和合成树脂结合剂相比磨削效率较低



### 3M混合结合剂

- 具有出色性价比,用于磨削硬质金属
- 磨件进给速度快
- 砂轮磨损率低
- 理想的修整特性,可EDM修整



### 3M陶瓷结合剂

- 用于制造规定了孔隙率的磨削层,具有非常广泛的应用范围
- 具有非常好的可修整和可定型性,特别适合采用金刚石修整辊进行调节
- 砂轮磨损率低,低磨削力带来高质量的工件表面



# 金刚石和CBN磨粒

现代磨削技术应用了金刚石(DIA)或者立方氮化硼(CBN)制成的磨削颗粒和修整颗粒。金刚石存在天然或人工合成两种形式,而CBN则是纯粹的合成产品。两者的相同之处是:都具有立方晶体结构和由此产生的DIA和CBN颗粒的物理特性(表格1)。

金刚石明显要比CBN更硬(图表1),但CBN具有更低的氧化倾向和更高的化学稳定性,因而热稳定性明显突出(图表2)。

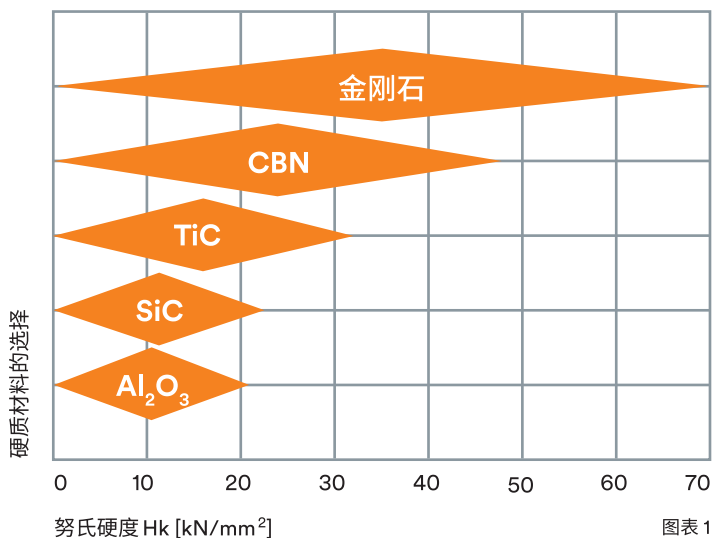
我们的专业人员会根据您的具体工作要求,向您建议粒度和磨粒质量的理想协调配置,它们是磨削性能的主要影响因素。具质量、磨削特性和磨粒质量之间的一般相互关系,只能在应用情况下得以表现。DIA和CBN磨粒上的切割构造是磨削适用性的基础。

一般而言:

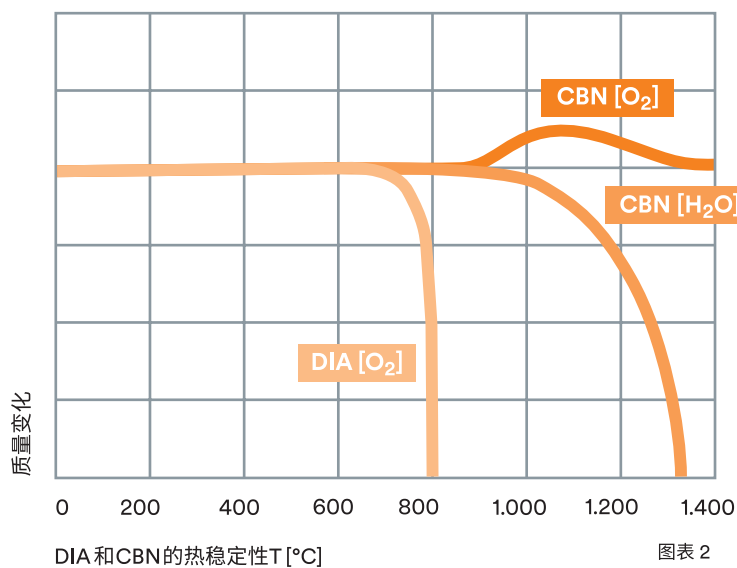
易碎的磨粒种类可以改善砂轮的切割能力,但是会降低可达到的表面质量。块状磨粒可提高砂轮的使用寿命和所达到的表面质量,但是会降低切割能力。经常对磨粒采用铜或镍进行包覆,改善其在结合剂中的固定效果,改善散热以及化学和机械特性。经过包覆的磨粒质量一般用于合成树脂固结的工具。

		DIA	CBN
密度	g/cm <sup>3</sup>	3.52	3.48
硬度 (Knoop)	kN/mm <sup>2</sup>	80	47
硬度 (Mohs)	-	10	9-10
在空气中的热稳定性	°C	最高 700	最高 1400
化学式		C	BN

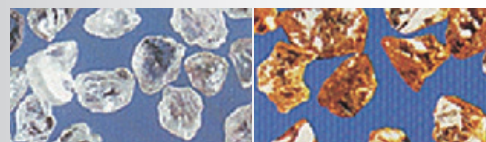
表格 1



图表 1

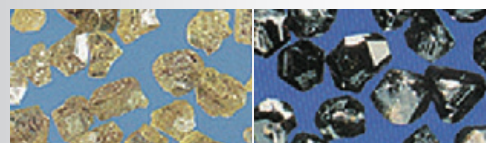


图表 2



金刚石

CBN



金刚石

CBN

# 粒度

## 尽可能的粗,有必须要细

砂轮中的磨料粒度对于磨削过程和最终磨削结果具有决定性的意义。

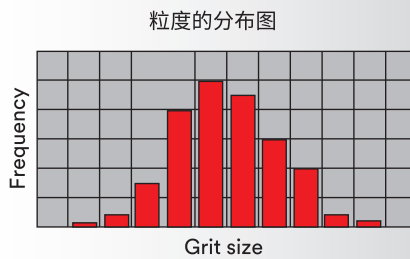
例如,磨料颗粒越细,参与磨削的切削刃就越多,工件的表面粗糙度就会得到改善,且不受工件转速的影响。因此,粒度对于磨具的磨削能力和使用寿命有着关键的影响。尽管也存在一些例外,但是总体而言,增大磨料粒度后,磨削能力及使用寿命都会得到提高。因此,原则上应该尽可能选择粗的粒度。

根据ISO标准6106-1979, FEPA或者DIN 848标准,粒度的分类和名称分为两种命名法:

- 基于筛网筛孔宽度的米制名称(欧盟)
- 相应筛网每英寸的筛孔数量(筛孔,美国)



FEPA	美国名称(筛孔)	Grits/ct
251	60/80	8.000
213		17.000
181	80/100	25.000
151	100/120	50.000
126	120/140	80.000
107	140/170	130.000
91	170/200	240.000
76	200/230	400.000
64	230/270	800.000
54	270/325	1.300.000
46	325/400	2.000.000
	Micro grit	



筛分粒度				
欧洲(米制) DIA 名称: D... CBN 名称: B... (或者 M..., VIT-CBN 名称)		筛网筛孔宽度 单位μm	美国(筛孔) DIA 名称: D... CBN 名称: B... (或者 M..., VIT-CBN 名称)	
(1)	(2)		(1)	(2)
1181	1182	1180 - 1000	16 / 18	16/20
1001		1000 - 850	18 / 20	
851	852	850 - 710	20 / 25	20/30
711		710 - 600	25 / 30	
601	602	600 - 500	30 / 35	30/40
501		500 - 425	35 / 40	
426	427	425 - 355	40 / 45	40/50
356		355 - 300	45 / 50	
301	-	300 - 250	50 / 60	-
251	252	250 - 212	60 / 70	60/80
213		212 - 180	70 / 80	
181	-	180 - 150	80 / 100	-
151	-	150 - 125	100 / 120	-
126	-	125 - 106	120 / 140	-
107	-	106 - 90	140 / 170	-
91	-	90 - 75	170 / 200	-
76	-	75 - 63	200 / 230	-
64	-	63 - 53	230 / 270	-
54	-	53 - 45	270 / 325	-
46	-	45 - 38	325 / 400	-

表格 2: 窄(1)和宽(2)分散范围中的常见DIA磨粒概览

微粉粒度				
名称 DIA 名称: MD... CBN 名称: MB...	3M 名称	FEPA 标准	美国 名称 (筛孔)	
	Ø 尺寸, μm	Ø 尺寸, μm		
MD/MB	40	30 - 40	27 - 53	500 / 600
MD/MB	40A	30 - 60		
MD/MB	40B	36 - 54		
MD/MB	25	20 - 30	16 - 34	600 / 800
MD/MB	25A	15 - 25		
MD/MB	25B	15 - 30		
MD/MB	25C	20 - 40		
MD/MB	16	10 - 20	10 - 22	800 / 1200
MD/MB	16A	8 - 16		
MD/MB	10	6 - 12	6 - 14	1200 / 1800
MD/MB	6.3	4 - 8	4 - 9	1400 / 3000
MD	4.0	3 - 6	2.5 - 5.5	3000 / 8000
MD	2.5	2 - 4	1.5 - 4	8000 / 12000
MD	1.6	1 - 3	1.0 - 2.5	12000 / 13000
MD	1.0	0 - 2	0.5 - 1.5	13000 / 14000

表格 3: 特别细的筛分粒度(微粉粒度)按照FEPA标准或者3M名称进行划分(表格3)。



## 3M浓度

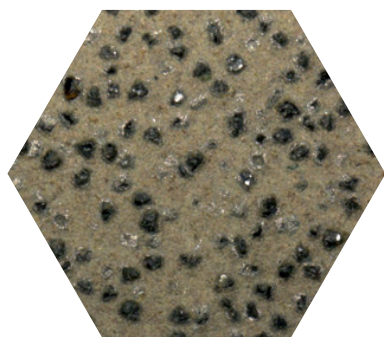
浓度是指磨削层单位体积内的磨料颗粒质量分数。虽然没有国际通用的浓度标准,但德国在DIN 69800第2部分中作出了规范定义(DIA和CBN磨粒): 浓度C100 = 4.4 Kt/cm<sup>3</sup>磨削层(1 [Kt] = 0.2 g)。

因此在考虑了磨粒密度的情况下,以金刚石磨削层为例,磨粒体积比例为25%。为了标准化,DIA和CBN磨削颗粒主要以表格4中所述浓度进行加工。有些制造商使用单位体积的浓度数据。例如意味着使用V24或者V240替代C100作为浓度数据。

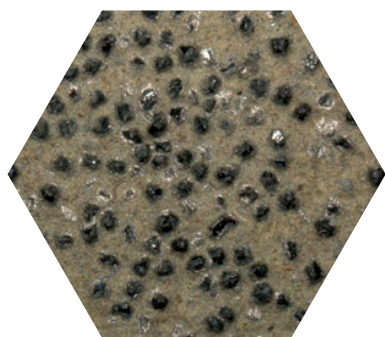
一般来说,浓度越大,被磨工件的粗糙度越小,表面质量和刀刃缺损情况得以改善。而磨削能耗会增大,可实现的单位时间磨削量变小,砂轮的切割能力下降。同时,因为单颗磨粒负荷变低,工具使用寿命延长。

3M浓度								
25	38	50	75	100	125	150	175	200
克拉 / cm <sup>3</sup>								
1.1	1.65	2.2	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8
用百分比表示的单位体积浓度								
V6	V9	V12	V18	V24	V30	V36	V42	V48
用千分比表示的单位体积浓度								
V60	V90	V120	V180	V240	V300	V360	V420	V480

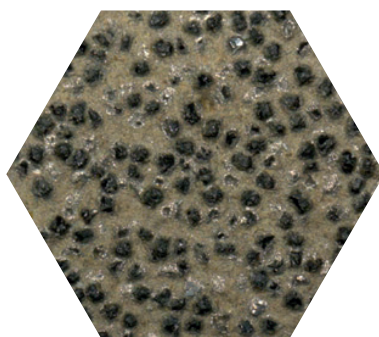
表格 4



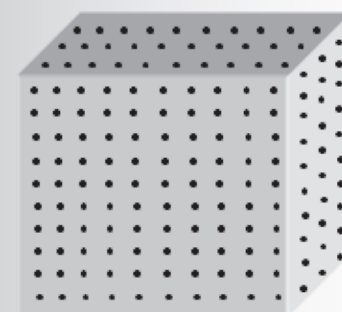
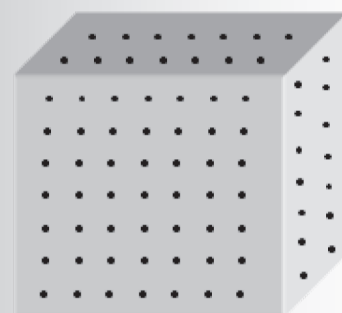
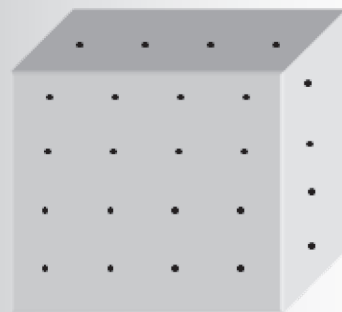
浓度 50

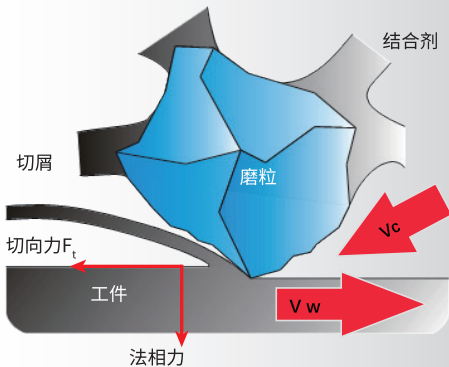
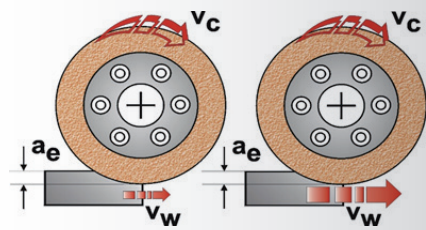


浓度 75



浓度 100

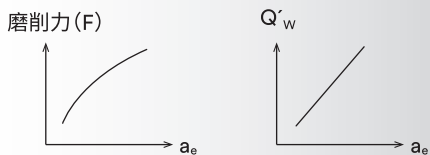




圆柄刀具磨削中,最常见的问题反馈是砂轮太硬或者太软,通过改变切深,进给速度和转速这些参数,可以让砂轮表现得“更硬”或者“更软”。

### 磨削参数的调整与砂轮表现

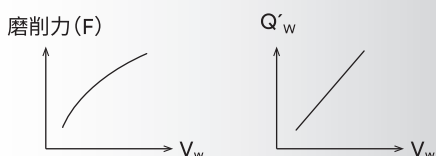
#### 切深 $a_e$



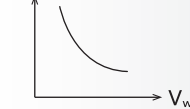
#### 保持性



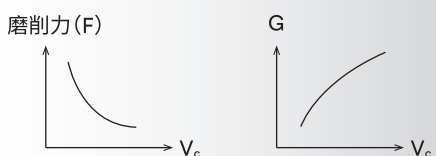
#### 进给速度 $V_w$



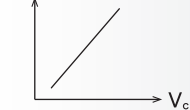
#### 保持性



#### 砂轮线速度 $V_c$



#### 保持性



## 优化磨削工艺

### 1. 选择和您生产加工相匹配的砂轮

考虑砂轮的专用性和通用性			
生产类型	批量生产	中等	小批量
砂轮要求	形状保持性	形状保持性 切削效率	切削效率

### 2. 选择和设备相匹配的砂轮外径

#### 金刚石砂轮

- 直径较小的砂轮可以有更高的转速,设备使用效率更高

#### CBN砂轮

- 砂轮的线速度越高,磨削效果越好
- 砂轮的直径越大,可以达到更高的线速度
- CBN砂轮在较高的线速度下,可以达到更高的材料去除率

### 3. 金刚石砂轮

#### 降低砂轮的转速 = 可以有更多的进给量

降低砂轮的转速意味着你可以有较大的进给速度,砂轮的表现越软,它的切削能力就越强,这一条只适用于金刚石磨削硬质合金。

#### 金刚石砂轮的使用速度

开槽 (混合,树脂结合剂)	齿隙 (混合,树脂结合剂)	圆周刃和底刃 (树脂结合剂)
11 - 17m/s	22 - 32m/s	22 - 28m/s

要达到较好形状保持性,材料去除率就会不足,应用用更高的转速,这样砂轮的表现会更硬。

### 4. CBN砂轮

#### CBN砂轮,线速度越高越好

- 为了提高产品的使用性能,砂轮的速度应在44m/s或更高
- 最大的使用速度取决于设备的能力
- 为确保砂轮的安全性,砂轮的安全回转速度必须超过50.8m/s

### 5. 磨床的注意事项

#### 是否有足够的功率?

磨床一定要有足够的动力来维持主轴在较高的负载下运转。

#### 是否有足够的刚性?

- 必须有足够的刚性,砂轮安装以后端面跳动小于0.005mm
- 磨床必须能够保证满足工件的公差范围
- 轴承必须处于良好的状态
- 3M砂轮产品推荐在五轴数控机床上使用,例如ANCA, WALTER, ROLLOMATIC, Saacke, HAAS等品牌的机床

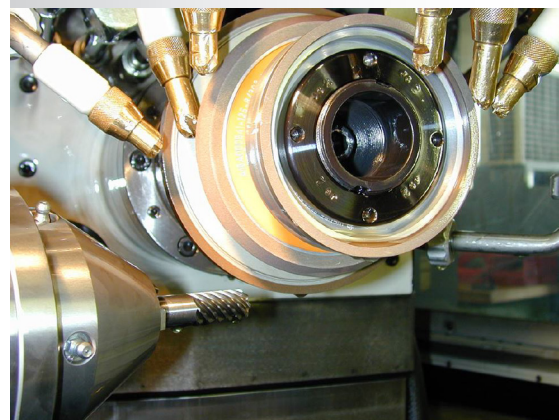


## 6. 冷却系统

- 冷却液的速度和压力是同等重要的(可以从0.7MPa开始尝试)
- 冷却液喷嘴的位置应该正好对着砂轮与工件之间的磨削区域
- 干净的冷却液是关键,杂质可能导致设备停机或工件表面缺陷
- 保持持续连贯的冷却液温度,超过+5°C的变化可能会导致工件超差
- 尽可能的使干净的冷却液以理想的速度,流量,来给磨削区冷却
- 不推荐干磨

## 7. 常见磨削问题

砂轮问题	潜在的原因	补救措施
频繁修整	修整不到位	按修整建议重新修整
	过滤不良,冷却不足	遵循冷却液使用建议
	砂轮转速较高	降低砂轮转速
	进给量太小	增加进给量
	砂轮太硬	更换较软的砂轮
砂轮过度磨损	磨削区域冷却液不足	增加流量,压力,改善喷嘴的设计和布局
	较低的转速	增加砂轮的转速,使砂轮表现更硬
	进给速度较大	减小进给量
	砂轮太软	换较硬或者较厚砂轮,增加砂轮转速
过热或者烧伤	磨削区域冷却液不足	增加流量,压力,改善喷嘴的设计和布局
	砂轮转速较高	降低砂轮转速
	进给速度较大	减小进给量
	砂轮较硬	换较软砂轮
	冷却不足或者冷却方向不对	遵循冷却液使用建议
工件表面光洁度差	动平衡,跳动,摆动	检查主轴轴承或者其它相关
	砂轮太粗	更换较细粒度的砂轮
	砂轮表面钝化	用油石开锐
	过滤不良,冷却不足	遵循冷却液使用建议
	砂轮太软	换较硬砂轮,增加砂轮转速



冷却喷嘴需要对准磨削区域

金刚石/CBN砂轮粒度	修整轮规格推荐
D/B 126-252	GC46J7V1A
D/B 91-181	GC80G7V1A
D/B 46-126	GC120G7V1A
D/B 30-64	GC180G7V1A
D/B 20-40	GC240G7V1A
D/B 12-25	GC320E7V1A
D/B 5-15	GC500E8V1A
D 3-5	GC800E7V1A
D 1-3	GC1000E7V1A

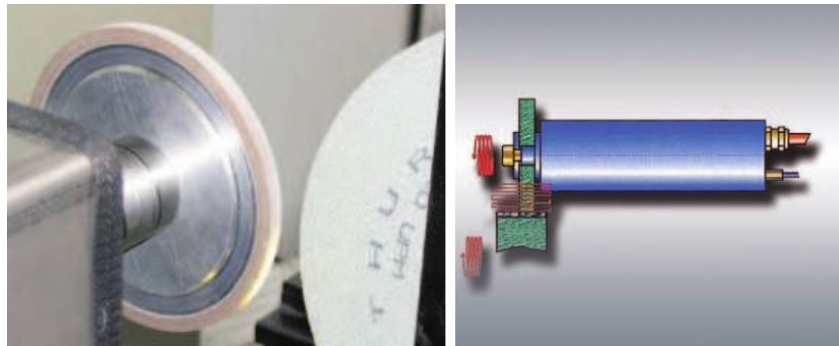
金刚石/CBN砂轮粒度	油石规格推荐
>D64	120 #F
D46-D64	240 #F
D25-D46	320 #F
<D25	500 #F

## 8. 砂轮修整与修锐

**砂轮的修整** — 修整是将砂轮修成精确的几何尺寸和形貌,这是达到磨削结果的关键因素,任何轴向或者径向的形变都会导致振动,相应的结果就是,刃口质量差,表面光洁度达不到要求,砂轮寿命异常缩短。

选择合适的修整砂轮对于修整结果非常关键,包括磨料类型,粒度,硬度等,如下是针对3M砂轮的修整砂轮推荐:

- 选择对应的修整砂轮种类、粒度、硬度、参数非常重要
- 建议装在砂轮主轴上做整体修整
- 建议同向修整
- 尽可能使用冷却液
- 修整细粒度砂轮,相应的用转速,进给量也要减少
- 修整前,可以在砂轮周边做标记,这样就很容易能看出整个砂轮是否都修整到

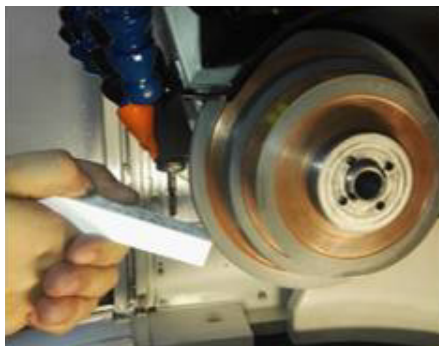


### 修整注意事项

- 待修整砂轮线速度: 2-6m/s
- 修整砂轮线速度: 8-20m/s
- 粗修: 0,02-0,08 mm/次
- 精修: 0,005-0,02 mm/次
- 摇摆速: 200-1000 mm/min
- 提高砂轮旋转速度或者降低进给速度可以增加表面光洁度

修整后的砂轮几乎没有任何自由磨粒,需要通过修锐来获得外露的磨粒

- 油石使用前在清水或干净的磨削油中泡5分钟左右
- 修锐时金刚石砂轮的旋转方向与磨削时保持一致



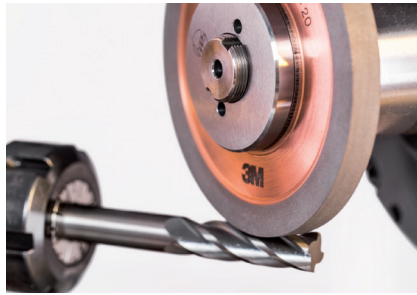
## 3M现代刀具磨削砂轮系列

现代的旋转刀具,如钻头和铣刀,通常形貌复杂,公差小,表面光洁度高。要实现低成本磨削并达到这样高的要求,对磨床和砂轮要求就相应提高。数控刀具磨床制造商开发了高强度、高稳定性、非常灵活并且具有较好冷却系统的磨床。

为了优化刀具砂轮,3M开发了适应多种刀具磨削的砂轮系列:

### X系列高性能磨槽砂轮:

3M™ X系列混合型金刚石砂轮所需的主轴功率更低,材料去除率更高,形状保持性能优秀。基本不需要进行修整。这种新型砂轮产品可以在硬质合金材料工件上实现优秀的表面质量。



#### X-96A

优异的形状保持性

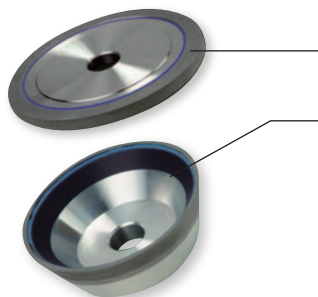
#### X-96B

物料去除率高,自锐性好

- 所需的主轴功率更低,加工效率得到极大改善
- 可以使用EDM修整,修整成本更低
- 砂轮耐磨性高,修整间隔更优
- 全铜机身

### NaxoForce系列砂轮:

3M™ NaxoForce系列砂轮是专门为了大直径旋转刀具提供专业的方案,主要包括:



- NF-CBN提供加工高速钢的高性能开槽方案

- NE提供加工硬质合金和高速钢的磨齿隙/底刃/圆周刀方案

在拥有优良的切削能力同时,又有非常好的形貌保持性和非常出色的表面光洁度。

### Montrose系列砂轮:

3M™ Montrose系列砂轮可以提供加工不同材质不同尺寸旋转刀具的专业方案。尤其在小直径刀具上有非常丰富的成功案例,能够充分满足客户的使用需求。

## 3M 砂轮牌号常规标识

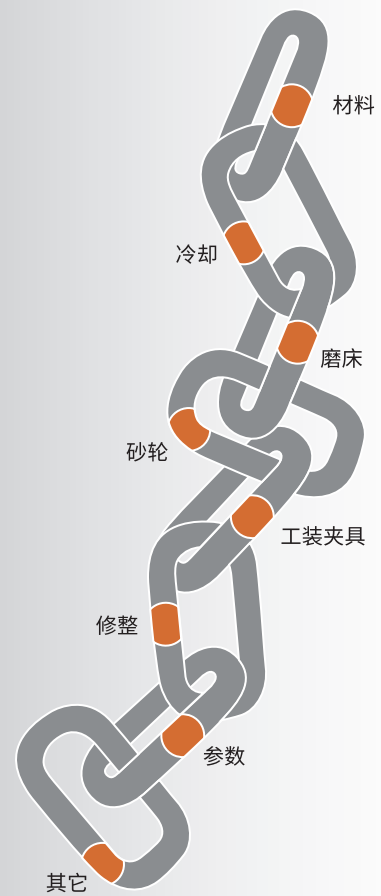
1	2	3	4	5	6	7	8
1A1	150	12	15	20		D64	X96B
1V1	100	6	10	31.75	V30	MD10	BX100L95
3V1	120	4	8	20	T8 V45	D35	665PL
11V9	100	2	10	20		B126	RN75D

\*其他信息有时候会放在砂轮牌号的最后。

- |            |                |
|------------|----------------|
| 1= FEPA形貌  | 'D' 金刚石        |
| 2= 砂轮直径    | 'B' CBN        |
| 3= 磨料层宽度   | M* 对于极细粒度的额外标识 |
| 4= 磨料层厚度   | V* 角度          |
| 5= 内孔直径    | T* 厚度          |
| 7= 磨料种类及力度 |                |
| 8= 结合剂信息   |                |
| 6= 其他信息    |                |



磨削是个复杂的工艺过程,磨削过程中的各个因素就像如下图的链条一样串联在一起,每一个部分对磨削结果都至关重要。为了优化磨削工艺,诸如机床,砂轮,磨削液和修整等因素都必须与整个系统协调匹配。



在磨削过程中,砂轮需要处于特定的状态以保持理想的磨削性能,这与机床稳定性,主轴极限功率,冷却液能力,夹具和工件状态等因素都有关联性。



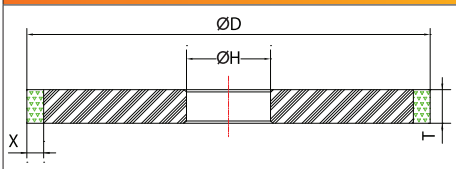
# 3M容屑槽砂轮

槽型是指圆柄刀具上的螺旋槽或者直槽，主要作用是用来排屑，并容许冷却液到前刀面。

下表所列的是3M的标准砂轮产品，这些砂轮仅用于湿磨。

对于干磨或者需要就应用做专门定制，请联系当地的销售代表。

## 形貌 - 1A1



刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	强力开槽	1A1	150	6	10	20•31.75	D64•D46	0	X96A•X96B
				150	8•10•12•16	15				
				125	6	10				
				125	8•10•12•16	15				
				100	6	10				
				100	8•10•12	15				

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	开槽	1A1	125	10	10	20•31.75	B107	0	NF-CBN
	混合									154HJ
	高温树脂									164PK

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂	
φ1~φ6	高温树脂	开槽	1A1	150	6	10	31.75•50	D10	0	653PK	
				150						D15~D46	654PK
				125						D10	653PK
				125						D15~D46	654PK

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	开槽	1A1	125	6	10	20•31.75	B64	0	NF-CBN
	混合									154HJ
	高温树脂									164PK

3M有多种标准的结合剂，是各种不同操作的理想选择



653/654PK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温树脂结合剂</li> <li>• 更高的切削性能/更高的材料去除率</li> <li>• 较好的形状保持性</li> <li>• 更适用于小直径刀具</li> </ul>
630HJ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 混合结合剂</li> <li>• 设计比高温树脂结合剂更耐高温</li> <li>• 减少修型和开锐频率</li> <li>• 更高的切削性能/优异的形状保持性</li> <li>• 适用于中等直径的刀具</li> </ul>
X96A/X96B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 混合结合剂</li> <li>• 系列中最高的切削性能/优异的形状保持性</li> <li>• 适用于强力开槽应用</li> <li>• 减少修型和开锐频率</li> <li>• 不间断运行的理想选择</li> </ul>

## 使用X系列砂轮磨削开槽的工艺参数

根据实践中获取的数值，用户可以采用下列突出显示的 $Q'_w$ 数值(立方毫米/毫米•秒)作为槽式磨削加工的起始参数。在此之后，用户可以根据对应的设备环境要求对参数进行优化。

		给料速率 Vf[mm/min]															
		30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	220	240	
(米) 越深面积积	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	
	3.2	1.6	2.1	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3	6.4	7.5	8.5	9.6	10.7	11.7	12.8	
	3.4	1.7	2.3	2.8	3.4	4.0	4.5	5.1	5.7	6.8	7.9	9.1	10.2	11.3	12.5	13.6	
	3.6	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	7.2	8.4	9.6	10.8	12.0	13.2	14.4	
	3.8	1.9	2.5	3.2	3.8	4.4	5.1	5.7	6.3	7.6	8.9	10.1	11.4	12.7	13.9	15.2	
	4.0	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.3	6.0	6.7	8.0	9.3	10.7	12.0	13.3	14.7	16.0	
	4.2	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	8.4	9.8	11.2	12.6	14.0	15.4	16.8	
	4.4	2.2	2.9	3.7	4.4	5.1	5.9	6.6	7.3	8.8	10.3	11.7	13.2	14.7	16.1	17.6	
	4.6	2.3	3.1	3.8	4.6	5.4	6.1	6.9	7.7	9.2	10.7	12.3	13.8	15.3	16.9	18.4	
	4.8	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	9.6	11.2	12.8	14.4	16.0	17.6	19.2	
	5.0	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	10.0	11.7	13.3	15.0	16.7	18.3	20.0	
	5.2	2.6	3.5	4.3	5.2	6.1	6.9	7.8	8.7	10.4	12.1	13.9	15.6	17.3	19.1	20.8	
5.4	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	10.8	12.6	14.4	16.2	18.0	19.8	21.6		
5.6	2.8	3.7	4.7	5.6	6.5	7.5	8.4	9.3	11.2	13.1	14.9	16.8	18.7	20.5	22.4		
5.8	2.9	3.9	4.8	5.8	6.8	7.7	8.7	9.7	11.6	13.5	15.5	17.4	19.3	21.3	23.2		
6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0		

■ D46的起始参数      ■ D64的起始参数

## 典型开槽加工参数推荐

	大直径刀具 (>6mm)	小直径刀具 (<6mm)
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 14 - 22 m/s CBN: Vc = 15 - 30m/s	DIA: Vc = 18 - 25m/s CBN: Vc = 20 - 35 m/s
切深Infeed Ae	取决于槽型	取决于槽型
进给率Feedrate V	根据如上参数推荐表	<300mm/min

# 3M容屑槽砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。  
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	强力开槽	1V1	150	6	10	20•31.75	D64•D46	10•20•30	X96A•X96B
				150	8•10•12•16	15				
				125	6	10				
				125	8•10•12•16	15				
				100	6	10				
				100	8•10•12	15				

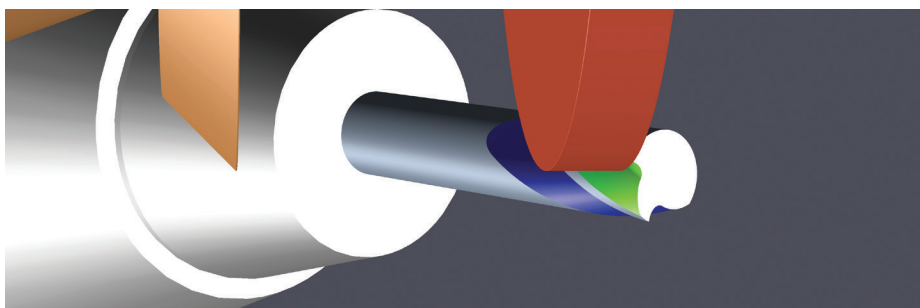
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	开槽	1V1	125	10	10	20•31.75	B107	10•20•30	NF-CBN
	混合									154HJ
	高温树脂									164PK

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂	
φ1-φ6	高温树脂	开槽	1V1	150	6	10	31.75•50	D10	10•20•30	653PK	
				150						D15~D46	654PK
				125						D10	653PK
				125						D15~D46	654PK

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1-φ6	混合	开槽	1V1	125	6	10	20•31.75	B64	10•20•30	NF-CBN
	混合									154HJ
	高温树脂									164PK

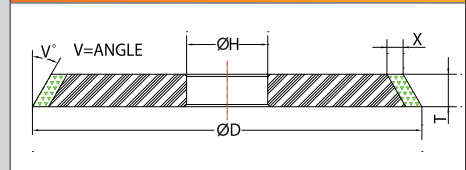
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1-φ6	高温树脂	开槽	3A1	150	2•3•4•6	8	8	31.75•50	115	D10	0	653PK
				125	2•3•4•5	8	8	20•31.75	95			D15~D46
				100	2•3•4•5	6	8	20•31.75•35	65	D10		653PK
												20•31.75•35

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1-φ6	混合	开槽	3A1	125	5	8	8	20•31.75	95	B64	0	NF-CBN
	混合											154HJ
	高温树脂											164PK

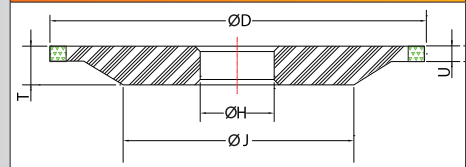


槽型是指圆柄刀具上的螺旋槽或者直槽,主要作用是用来排屑,并容许冷却液到前刀面。

## 形貌 - 1V1



## 形貌 - 3A1



3M有多种标准的结合剂,是各种不同操作的理想选择



- 653/654PK**
  - 高温树脂结合剂
  - 更高的切削性能/更高的材料去除率
  - 较好的形状保持性
  - 更适用于小直径刀具
- 630HJ**
  - 混合结合剂
  - 设计比高温树脂结合剂更耐高温
  - 减少修型和开锐频率
  - 更高的切削性能/优异的形状保持性
  - 适用于中等直径的刀具
- X96A/X96B**
  - 混合结合剂
  - 系列中最高的切削性能/优异的形状保持性
  - 适用于强力开槽应用
  - 减少修型和开锐频率
  - 不间断运行的理想选择

# 用于磨削高速钢工具(HSS)的 3M™ Cubitron™ II 合成树脂固结砂轮

在工具磨削过程中,槽磨削是要求最高且最耗时的磨削程序,且具有材料去除率高的特点。

在钻头和立铣刀产品的制造中,这是一个高成本的工序。在槽磨削中,磨削过程的优化,包括机器、冷却系统和砂轮的优化较为复杂。经过多年的发展,机器的稳定性和主轴驱动力功率已经得到提高,CNC控制系统也经过改善。

用于对HSS切削工具进行高精度磨削的3M™ Cubitron™ II合成树脂固结砂轮在性能与经济性方面开创了新局面。



应用实例: ● HSS 丝锥 ● HSS 钻头 ● HSS 立铣刀

## 建议运行参数

切削速度 ( $v_c$ )	93BW	50–60 m/s
	93BY	50–60 m/s
进给速度 ( $v_f$ ) (mm/min)	提高	von ~ 50%

## 优点一览:

- 明显更高的材料磨削率  $Q'_w$
- 每个工件的加工循环时间更短
- 每个修整循环处理更多工件
- 修整深度较小
- 磨削起火风险大大减小

## 经济性: HSS M10 丝锥

槽磨削数据		
	其它方案	3M™ Cubitron™ II 93BW / 93BY
目标		每个工件的磨削时间和成本较低
砂轮尺寸 (mm)	T1SP - 200 × 6 × 76.2	T1SP - 200 × 6 × 76.2
槽磨削	螺旋线 30°	螺旋线 30°

磨削参数		
$v_c$ 砂轮 (m/s)	55	55
切削次数	2	1
$a_e$ (mm)	3.1	3.1
$v_f$ (mm/min)	1200 (2x)	1300 (1x)

结果		
工件数量	500	500
材料磨削率 $Q'_w$ (mm <sup>3</sup> / mm / s)	31	67
修整循环	每个工件	每四个工件
修整深度	25 μm	15 μm
总的磨削循环时间	68s	46s
磨削烧伤	否	否

经济优点		
每 mm 砂轮磨削层厚度的工件数	40	266.6
每个零件节约的成本	0 %	67 %

以上数据来自欧洲客户案例,成本节省的数据由3M比较当地客户原方案成本后根据综合数据得出。

不同工况及方案成本节省成本情况有差异,仅供参考,以国内客户实际工况为准。

若要获取更多信息或者进行预约,请联系当地的销售代表。



# 3M齿隙砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。  
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	1V1	100	6•8•10•12	10	20•31.75	D46•D64	45	664HL
				125						

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	1V1	100	10	10	20	D46•D64	45	NE
				100	12		20	D64		
				125	10		31.75	D46•D64		
				125	10		20	D64		
				125	12		31.75	D46		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	1V1	125	10	10	20•31.75	B91	45	NE-CBN
	混合									174HL
	高温树脂									164PL
	树脂									185DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	齿隙	1V1	100	5•6	10	20•31.75	D20~D46	45	665PL
				125						

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	齿隙	1V1	125	6	10	20•31.75	B64	45	NE-CBN
	混合									174HL
	高温树脂									164PL
	树脂									185DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	齿隙	3V1	125	2•3•4	8	8	20•25•31.75•35	70	D10~D46	45	665PL
					5		10					
				100	2•3•4	6	8					
					5		10					

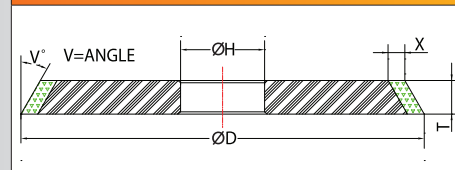
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	齿隙	3V1	125	5	8	10	20•31.75	70	B64	45	NE-CBN
	混合											174HL
	高温树脂											164PL
	树脂											185DN

## 典型齿隙加工参数推荐

	大直径刀具 (>6mm)	小直径刀具 (<6mm)
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 20 - 25 m/s CBN: Vc = 25 - 35m/s	DIA: Vc = 22 - 26 m/s CBN: Vc = 25 - 35 m/s
切深Infeed Ae	取决于刀具类型	取决于刀具类型
进给率Feedrate V	<120mm/min	<150mm/min

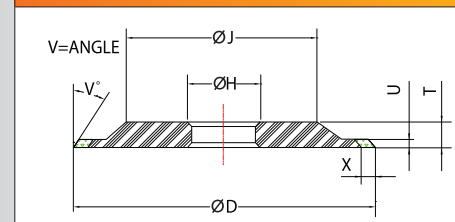
切齿隙包括磨削槽,或者沿着前刀面切出一个用来容屑的槽。

### 形貌 - 1V1

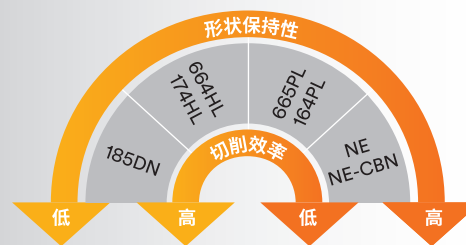


3M超硬砂轮有各种各样的形貌,每个形貌都有其各自的特点。当您选择砂轮时需要平衡好。

### 形貌 - 3V1



## 砂轮的切削效率和形状保持性

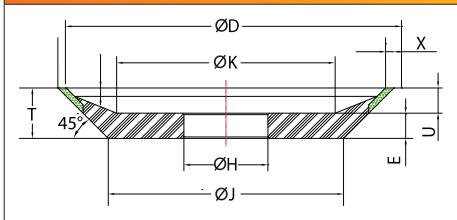


- 形状保持性一般
- 修整周期短
- 切削性能好
- 效率高
- 形状保持性好
- 精度高
- 砂轮寿命长
- 修整周期长
- 效率低

## 3M齿隙砂轮

切齿隙包括磨削槽，或者沿着前刀面切出一个用来容屑的槽。

### 形貌 - 12V9



下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。

对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	12V9	125	25	3	10	10	20•31.75	80	75	D46•D64	45	664HL
				100	20	3	10	10	20•31.75	60	60	D46•D64		
				75	20	3	10	10	20•31.75	45	35	D46•D64		

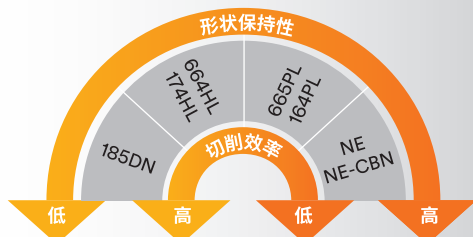
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	12V9	125	25	3	10	10	20	80	75	D46	45	NE
				125	25	3	10	10	20•31.75	80	75	D64		
				100	20	3	10	10	20	60	60	D46		
				100	20	3	10	10	20•31.75	60	60	D64		
				75	20	3	10	10	20	45	35	D46•D64		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	齿隙	12V9	125	25	3	10	10	20•31.75	80	75	B91	45	NE-CBN
	混合													174HL
	高温树脂													164PL
	树脂													185DN

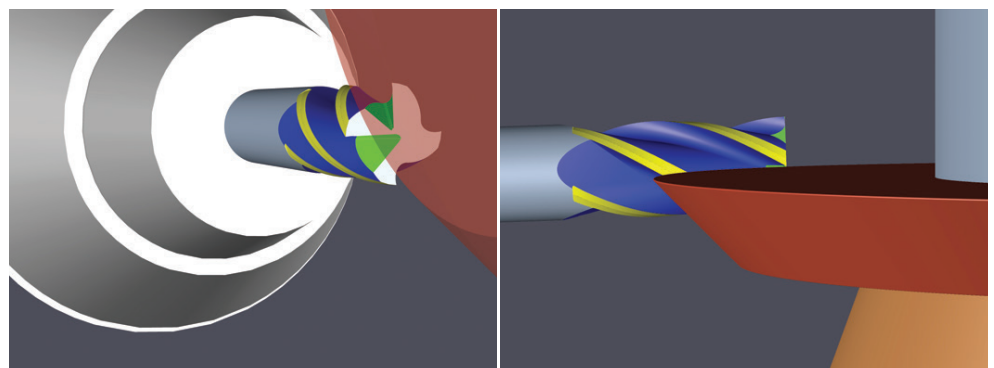
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	齿隙	12V9	125	25	3	10	10	20•31.75	80	75	D10~D46	45	665PL
				100	20	3	10	10	20•31.75	60	60	D10~D46		
				75	20	3	10	10	20•31.75	45	35	D10~D46		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	齿隙	12V9	125	25	3	10	10	20•31.75	80	75	B64	45	NE-CBN
	混合													174HL
	高温树脂													164PL
	树脂													185DN

### 砂轮的切削效率和形状保持性



- 形状保持性一般
  - 修整周期短
  - 切削性能好
  - 效率高
- 形状保持性好
  - 精度高
  - 砂轮寿命长
  - 修整周期长
  - 效率低



# 3M圆周刀砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。  
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	圆周刀	3A1	125	2•3•4•5•6	8	8	20•31.75	95	D10~D46	0	664PL
				100	2•3•4	6	8	20•31.75•35	95	D10~D46	0	664PL

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	圆周刀	3A1	125	6	8	8	20•31.75	95	B64	0	NE-CBN
	混合											184HX
	高温树脂											164PX
	树脂											184DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	圆周刀	11V9	125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	D46•D64	70	664HL
				100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D46•D64		
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D46•D64		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	圆周刀	11V9	125	40	3	10	10	20	75	96	D46	70	NE
				125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	D64		
				100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D46•D64		
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D46		
				75	30	3	10	12	20	45	53	D64		

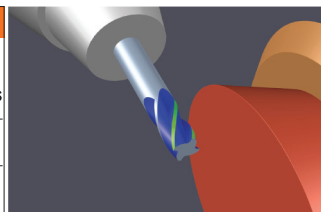
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	圆周刀	11V9	125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	B91	70	NE-CBN
	混合													184HX
	高温树脂													164PX
	树脂													184DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	圆周刀	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D15~D46	70	664PL
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D15~D46		

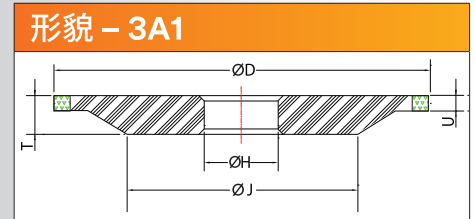
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	圆周刀	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	B64	70	NE-CBN
	混合													184HX
	高温树脂													164PX
	树脂													184DN

## 典型圆周刀加工参数推荐

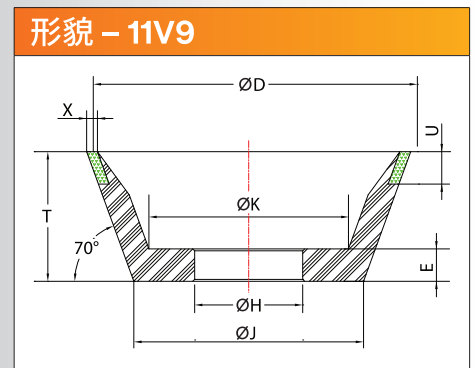
	大直径刀具 (>6mm)	小直径刀具 (<6mm)
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 22 - 26 m/s CBN: Vc = 30 - 40m/s	DIA: Vc = 23 - 28 m/s CBN: Vc = 30 - 40 m/s
切深Infeed Ae	<1mm	<0.5mm
进给率Feedrate V	200mm/min	300mm/min



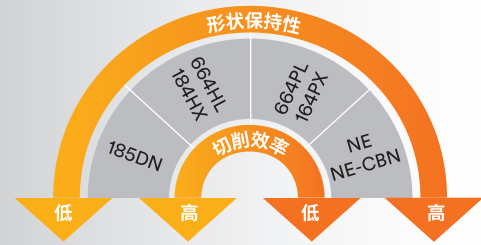
磨削圆周刀主要是去除材料来增强排屑的间隙。



第一后角是直接去除切削刀后面的材料来生成足够的间隙。第二后角是在主刃带旁边开一个较小的斜角。



## 砂轮的切削效率和形状保持性



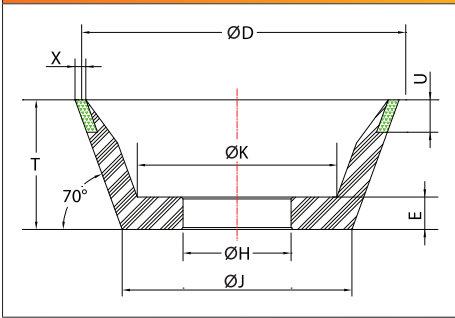
- 形状保持性一般
- 修整周期短
- 切削性能好
- 效率高
- 形状保持性好
- 精度高
- 砂轮寿命长
- 修整周期长
- 效率低



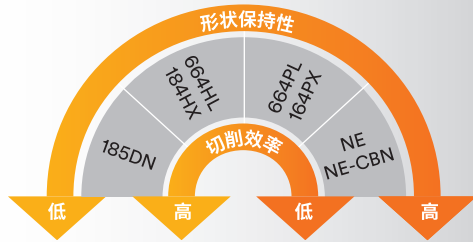
## 3M底刃砂轮

底刃磨削包含磨削一个小的间隙,后者在刀刃上磨削一个小的角度,以减小刀头和工件之间的接触面。

### 形貌 - 11V9



### 砂轮的切削效率和形状保持性



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 形状保持性一般</li> <li>• 修整周期短</li> <li>• 切削性能好</li> <li>• 效率高</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 形状保持性好</li> <li>• 精度高</li> <li>• 砂轮寿命长</li> <li>• 修整周期长</li> <li>• 效率低</li> </ul> |
|--|--|

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。

对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	端齿	11V9	125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	D46•D64	70	664HL
				100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D46•D64		
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D46•D64		

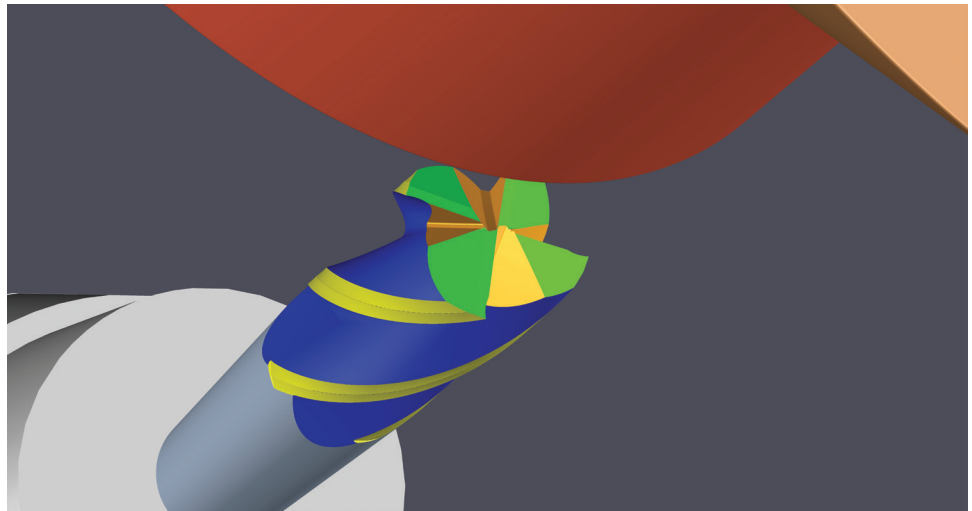
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	端齿	11V9	125	40	3	10	10	20	75	96	D46	70	NE
				125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	D64		
				100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D46•D64		
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D46		
				75	30	3	10	12	20	45	53	D64		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	端齿	11V9	125	40	3	10	10	20•31.75	75	96	B91	70	NE-CBN
	混合													184HX
	高温树脂													164PX
	树脂													184DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	高温树脂	端齿	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D15~D46	70	664PL
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D15~D46		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	树脂	端齿	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	D15~D46	70	675DN
				75	30	3	10	12	20•31.75	45	53	D15~D46		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	端齿	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	B64	70	NE-CBN
	混合													184HX
	高温树脂													164PX
	树脂													184DN



# 3M底刃砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。

对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	树脂	端齿	6A2	100	14	5	5	6	20•25•31.75	D15~D46	0	675DN
				75	11	3	5	6	20•25•31.75	D15~D46		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	混合	端齿	6A2	100	14	5	5	6	20•31.75	B64	0	NE-CBN
	混合											184HX
	高温树脂											164PX
	树脂											184DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	树脂	端齿	6V5	100	30	4.5	10	10	20•31.75	D46	30	675DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	端齿	6V5	100	30	4.5	10	10	20•31.75	B91	30	NE-CBN
	混合											184HX
	高温树脂											164PX
	树脂											184DN

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
φ1~φ6	树脂	端齿	6V5	100	30	4.5	10	10	20•31.75	D15~D46	30	675DN
				75	12	3	6	6	20•31.75	D15~D46		

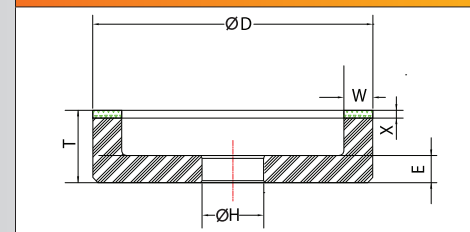
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ6	混合	端齿	6V5	100	30	4.5	10	10	20•31.75	B64	30	NE-CBN
	混合											184HX
	高温树脂											164PX
	树脂											184DN

## 典型底刃加工参数推荐

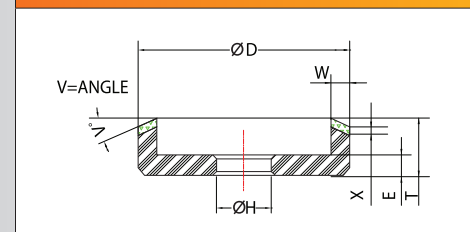
	大直径刀具	小直径刀具
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 22 - 26 m/s CBN: Vc = 30 - 40m/s	DIA: Vc = 23 - 28 m/s CBN: Vc = 30 - 40 m/s
切深Infeed Ae	取决于刀型	取决于刀型
进给率Feedrate V	<60mm/min	<100mm/min

底刃磨削包含磨削一个小的间隙,后者在刀刃上磨削一个小的角度,以减小刀头和工件之间的接触面。

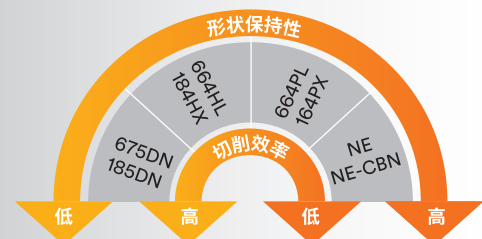
### 形貌 - 6A2



### 形貌 - 6V5



## 砂轮的切削效率和形状保持性



- 形状保持性一般
- 修整周期短
- 切削性能好
- 效率高
- 形状保持性好
- 精度高
- 砂轮寿命长
- 修整周期长
- 效率低

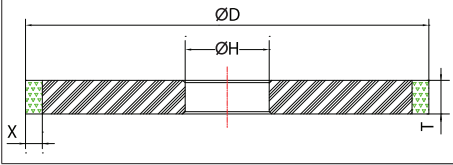
# 3M抛光砂轮

抛光主要为硬质合金刀具材料提供光滑的表面或者镜面抛光,可以显著提升刀具的寿命和品质,使刀具产生的热量更少,更加锋利。3M抛光砂轮的主要粒度为: D2.5 D6.3 D10

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。

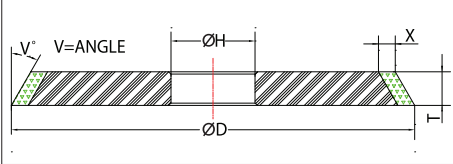
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

## 形貌 - 1A1



刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	1A1	100	5•6	10	20•31.75	MD2.5	0	BX50L95
								MD6.3		BX75L95
								MD10		BX100L95

## 形貌 - 1V1

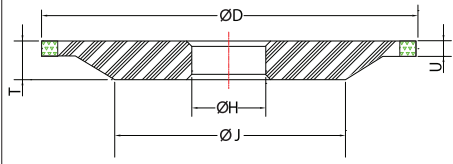


刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	1A1	100	5•6	10	20•31.75	MB16~MB35	0	RX125K59

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	1V1	100	5•6	10	20•31.75	MD2.5	10•20•30•45	BX50L95
								MD6.3		BX75L95
								MD10		BX100L95

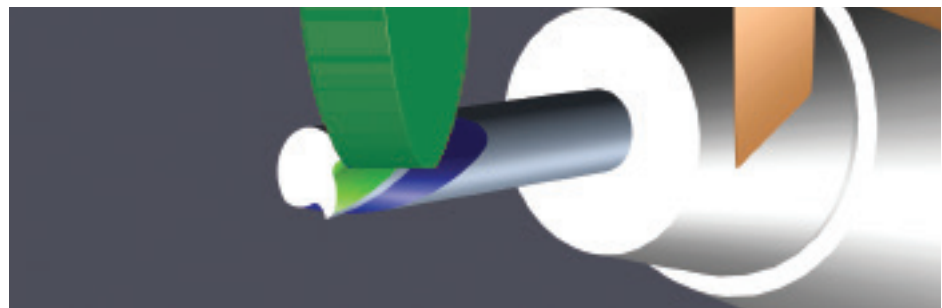
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	1V1	100	5•6	10	20•31.75	MB16~MB35	10•20•30•45	RX125K59

## 形貌 - 3A1



刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	3A1	125	2•3•4•5•6	8	10	20•31.75	95	MD2.5	0	BX50L95
										MD6.3		BX75L95
										MD10		BX100L95
				100	2•3•4•5•6	6	20•31.75•35	65	MD2.5	BX50L95		
									MD6.3	BX75L95		
									MD10	BX100L95		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	3A1	125	2•3•4•5•6	8	10	20•31.75	95	MB16~MB35	0	RX125K59
				100	2•3•4•5•6	6		20•31.75•35	65			





# 3M抛光砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。  
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	3V1	125	2•3•4•5	8	10	20•25•31.75•35	70	MD2.5 MD6.3 MD10	45	BX50L95 BX75L95 BX100L95
				100		6						

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	U (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	3V1	125	2•3•4•5	8	10	20•25•31.75•35	70	MB16~MB35	45	RX125K59
				100		6			50			

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	MD2.5 MD6.3 MD10	70	BX50L95 BX75L95 BX100L95
				75	30					45	53			

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	U (mm)	E (mm)	H (mm)	K (mm)	J (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	11V9	100	35	3	10	10	20•31.75	55	75	MD2.5 MD6.3 MD10	70	RX125K59
				75	30					45	53			

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	6A2	75	11	3	5	6	20•25•31.75	MD2.5	0	BX50L95 BX75L95 BX100L95
										MD6.3		
										MD10		

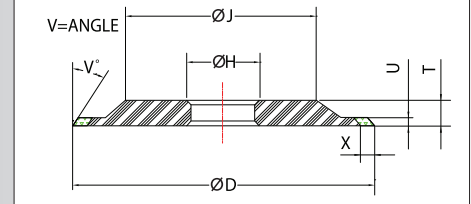
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	E (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
>φ1	树脂	抛光	6A2	75	11	3	5	6	20•25•31.75	MB16~MB35	0	RX125K59

## 典型抛光加工参数推荐

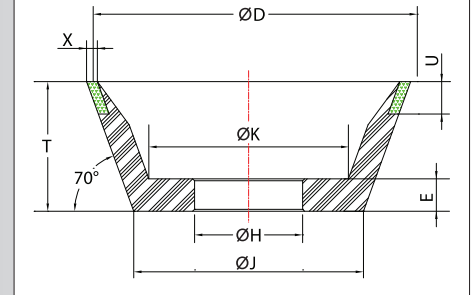
	大直径刀具	小直径刀具
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 25 – 35 m/s CBN: Vc = 30 – 35m/s	DIA: Vc = 25 – 35 m/s CBN: Vc = 30 – 35 m/s
切深Infeed Ae	<0.05mm	<0.02mm
进给率Feedrate V	<60mm/min	<100mm/min

抛光主要为硬质合金刀具材料提供光滑的表面或者镜面抛光,可以显著提升刀具的寿命和品质,使刀具产生的热量更少,更加锋利。3M抛光砂轮的主要粒度为: D2.5 D6.3 D10

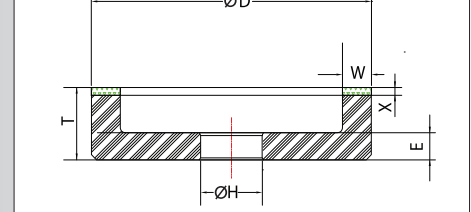
### 形貌 - 3V1



### 形貌 - 11V9



### 形貌 - 6A2



# 3M™ Trizact™ 金刚石抛光砂轮685DC 提升刀具的表现性能

## 突破性的技术、快速的、可靠的抛光工具

新的3M™ Trizact™ 金刚石抛光砂轮685DC是基于先进的3M技术,为硬质合金及其他刀具材料提供光滑的表面或者镜面抛光,它使得抛光变得更加容易方便、更加有效、效果更好、基本可以取代手工抛光方法,如抛光刷子和研磨膏等,它是专为各种数控磨床设计的,可无缝集成到现有的制造工艺。

随着3M™ Trizact™ 金刚石抛光砂轮685DC的不断发展,刀具生产商可以通过增加更多的产品特点,来为客户提供更多的产品价值,这些特点包括:

- 改善排屑能力,可以降低负载特别是难加工材料
- 更小的热量和摩擦,可以使刀具寿命更长
- 更清洁,切削更连贯
- 使刀具外观更漂亮

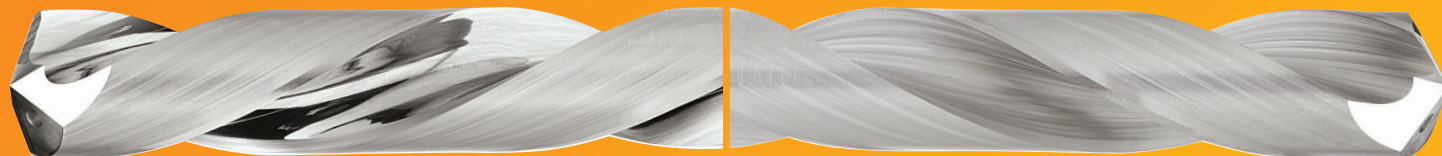
3M™ Trizact™ 金刚石抛光砂轮采用整体式金刚石料层的结构。



## 抛光的优点

通过对圆柄刀具的镜面抛光,可以显著的提升刀具的寿命和品质,使刀具产生的热量更少,更加锋利。

而且,抛光使排屑更加容易-尤其在钛,铝,符合材料和木材加工上。



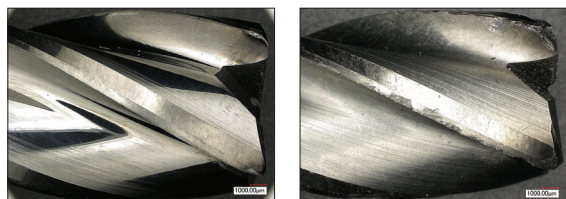
## 刀具刃口对比

刀具: 1/2英寸4槽硬质合金铣刀

应用: 铣床,1/2英寸深,15-5不锈钢

抛光过的铣刀使用后vs没有抛光过的铣刀使用后

抛光后的刀具因不同的应用表现不同



## 订单信息

请联系当地的销售代表

砂轮形状: 1A8

尺寸(英寸): 3, 4, 5, 6, 7 和 8"

厚度: 1/8"到3/4"以1/16"递增

可以根据客户要求定制内孔,最小1/2"

# 3M外圆磨削砂轮

下表所列的是3M的标准砂轮产品,这些砂轮仅用于湿磨。  
对于干磨或者需要就应用做专门定制,请联系当地的销售代表。

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
All	金属	断差-粗磨	4V9	250	20	5	6	31.75	D64 D126	11	MR175R

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
All	金属	断差-粗磨	4V9	250	20	5	6	31.75	B107	11	SR150N

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
ALL	树脂	断差-粗磨	3BT9	150	20	6	3	31.75	MD25	11	BX125L95
									MD16		
									MD10		

刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	W (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
ALL	树脂	断差-粗磨	3BT9	150	20	6	3	31.75	MB16	11	RX125K59

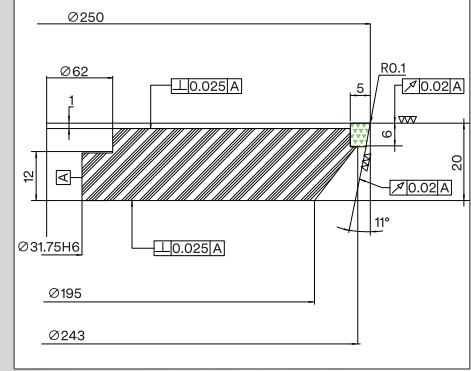
刀具直径 (mm)	结合剂类型	应用	形貌	D (mm)	T (mm)	X (mm)	H (mm)	粒度	V°	结合剂
ALL	树脂	外圆磨削	1A1	300	10•15•20•25	5	127	D151	0	BXR125W
				350	10•20•30					
				400	10•20					
				500	20•30					
					203.2					

## 典型断差加工参数推荐

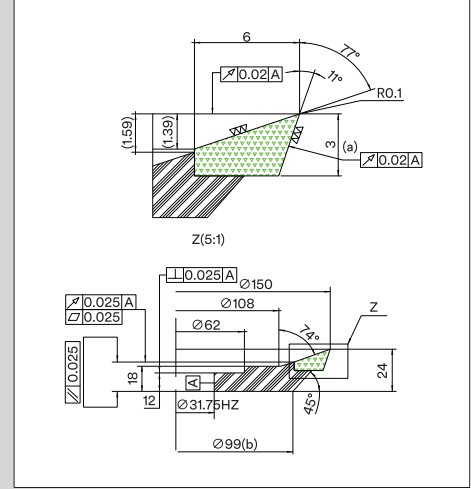
砂轮线速度Vc	DIA: Vc = 50 - 80m/s CBN: Vc = 50 - 80m/s
切深Infeed Ae	0.1 - 2mm
进给率Feedrate V	5 - 30mm/min

外圆磨是针对圆柄刀具外圆成型的磨削过程,下面是针对数控外圆磨削的标准尺寸规格推荐。

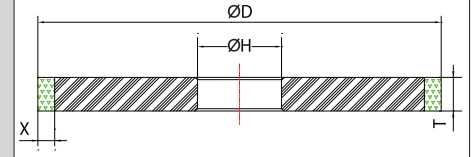
### 形貌 - 4V9



### 形貌 - 3BT9



### 形貌 - 1A1



# 找不到你想要的?

如果您在这个样本里找不到你所需要的产品,只要提供给我们正确的信息,我们就会为您的应用选择合适的产品。  
您可以联系当地的销售代表就应用做专门定制。

## 客户砂轮选型表

### 1. 用来生产制造刀具还是修磨?

- 生产制造
- 修磨

### 2. 您的应用是?

- 开槽
- 外圆磨削
- 阶梯磨削
- 齿隙
- 第一后角
- 底刃
- 第二后角
- 其他 \_\_\_\_\_

### 3. 磨削工件的材质?

- 硬质合金
- 高速钢
- 其他 \_\_\_\_\_

### 4. 您的加工设备是?

- CNC磨床
  - 手动工具
  - 其他 \_\_\_\_\_
- CNC磨床的型号是?
- ANCA
  - Walters
  - Rollomactic
  - Makino
  - 其他 \_\_\_\_\_

### 5. 您是否使用冷却液?

- 是
  - 否
- 冷却液类型是?
- 油冷
  - 水基乳化液
  - 其他 \_\_\_\_\_

### 6. 您现在所使用砂轮的形貌尺寸和粒度?

砂轮形貌	外径	厚度	内孔	粒度	其他 角度
1A1					
其他					

### 7. 你想改变/达到的效果?

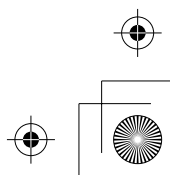
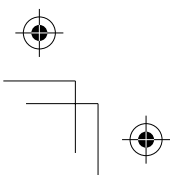
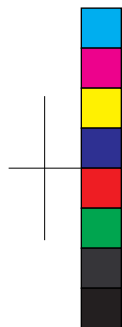
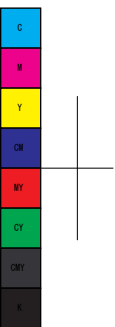
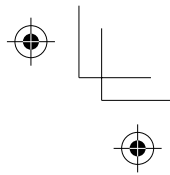
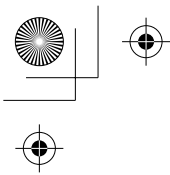
- 提高切削效率
- 减少开锐间隔
- 减小修型间隔
- 提高表面光洁度
- 其他 \_\_\_\_\_

### 8. 您使用过哪些砂轮?

本产品样本中的砂轮? \_\_\_\_\_

如果没有,您现在在使用的砂轮是? \_\_\_\_\_







### 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