

3M 科技
改善生活™

3M精密磨削
3M™ 普通砂轮



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。

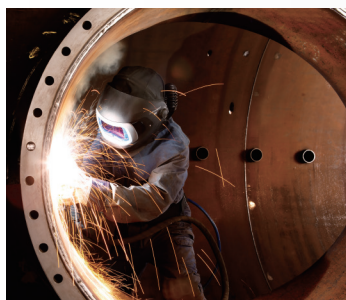
3M以科技举百业

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

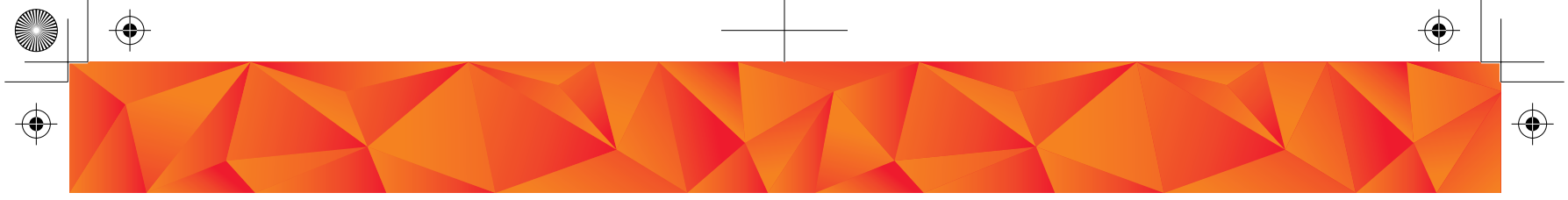
- 医疗解决方案
- 口腔护理
- 分离及过滤科学
- 食品安全



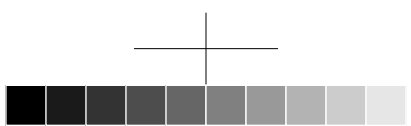
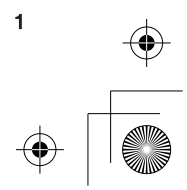
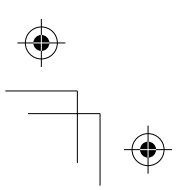
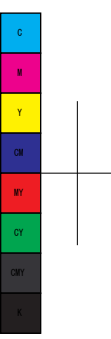
消费品事业部

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



常规磨削	2
质量与粒度	4
硬度与结构	6
结合剂与形状	8
规格	12
安全信息	14
职责与任务	18
现代生产与全面的服务	20
工艺优化	22
质量保证	23
3M™ 砂轮	24
3M™ CUBITRON™ II 陶瓷固结砂轮	26
3M™ 精密内外圆磨砂轮 54A	28
3M™ 砂轮和修整工具	29



常规磨削

选择 3M 的充分理由

磨削的定义

磨削是一种目的明确的切削制造工艺，用于手动或者机械加工表面，或使用磨削工具和固结的切削颗粒分离一部分材料。根据 DIN 8580 标准，它属于分离主类，以几何形状不确定的刀具实行切削的类别。

为什么要磨削？

为了制造出具有相应形状或位置公差的精密产品，或在材料经过热处理之后，若要获得所要求的形状、位置和尺寸公差小的表面质量，就必须对工件进行精密磨削。和其他切削类型相比，磨削的优点在于对硬质材料的良好加工性能、尺寸和形状精度高和被磨削表面的不平整性和粗糙度小($R_z = 0.5$ 至 $10 \mu\text{m}$)。和其他硬精加工方法相比，它具有很高的刀刃数量，可以保证非常好的过程安全性。

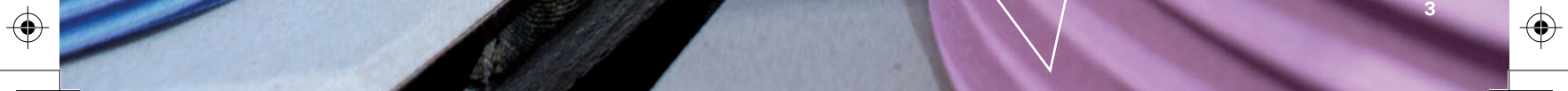
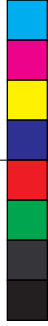
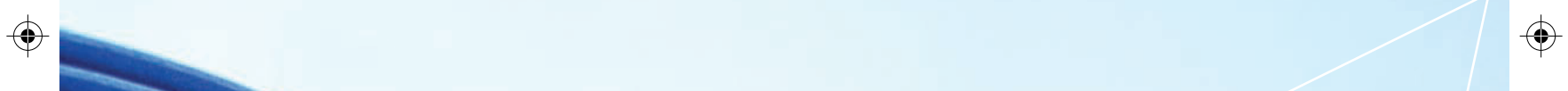
常规磨削

常规磨削使用氧化铝 (Al_2O_3) 和碳化硅 (SiC) 磨削工具。氧化铝极其廉价，性能非常全面，几乎可用于所有磨削应用。价格较高且略硬的碳化硅，其磨削颗粒为针状，非常方便磨削，主要用于磨削高合金钢、灰铸铁、有色金属以及应用于微粒砂轮。最重要的应用领域为汽车、机床、工具、玻璃和钢铁工业。

使用 3M 产品的常规磨削

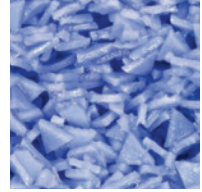
作为机床与配件的总供应商，3M 是现代磨削技术领域的佼佼者。在获取出色表面的整个磨削过程中，我们代表着砂轮、修整工具和机床的技术发展巅峰。除了优化过程和工作速度之外，我们的大多数创新都以迅速应对新材料作为重点。



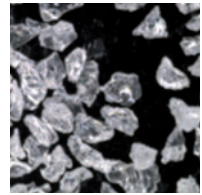


质量与粒度

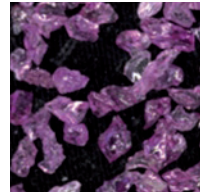
3M 磨料类型	磨料类型
11A	普通刚玉
33A	半脆刚玉
28A	单晶刚玉混合物
29A	单晶刚玉
31A	普通刚玉、半脆刚玉和白刚玉混合物，白色
35A	半脆刚玉混合物
40A	白刚玉，白色
54A	带有绿色煅烧结合剂的白刚玉，白色
55NA	特殊刚玉混合物
57A	白刚玉，粉色
64A	单晶刚玉和白刚玉，粉色
68A	白刚玉，红色
77A	特殊刚玉
79A	烧结刚玉混合物
81A	烧结刚玉混合物
93NA	特殊刚玉混合物
93A	烧结刚玉混合物
93DA	3M™ Cubitron™ II ， 含有 3M™ Precision-Shaped Grain（精密成型磨粒）
99DA	3M™ Cubitron™ II ， 含有 3M™ Precision-Shaped Grain（精密成型磨粒）



3M™ Precision-Shaped Grain
(烧结刚玉)



氧化铝，白色



氧化铝，粉色



氧化铝，普通

A = 氧化铝
 C = 碳化硅
 NA = 特殊磨粒
 DA = 3M™ Precision-Shaped Grain

磨粒目数与粒度分布的对应关系根据国际现行粒度标准（见表格）确定。超微颗粒（大约目数 230 以上的微小颗粒）通过淘选获得。

磨削所取得的表面粗糙度不仅取决于磨削粒度，还取决于磨削方法和修整方法。例如，经过粗磨修整的砂轮效率会更好，但产生的表面会更粗糙。

在磨削轮廓或小半径时，粒度将直接影响对规格的选择。在此要将修整方法一同考虑进去。磨粒直径应该是工件最小凹半径的 2-3 分之一。

颗粒目数	尺寸 (mm)		粒度
	从	到	
8	2.83	2.00	极粗
10	2.38	1.68	
12	2.00	1.41	
14	1.68	1.19	
16	1.41	1.00	粗
20	1.19	0.84	
24	0.84	0.60	
30	0.71	0.50	
36	0.60	0.42	中等
46	0.42	0.30	
54	0.35	0.25	
60	0.30	0.21	
70	0.25	0.18	细
80	0.21	0.15	
90	0.18	0.13	
100	0.15	0.11	
120	0.13	0.09	极细
150	0.11	0.06	
180	0.09	0.05	
220	0.075	0.045	
240	0.047	0.043	

切削性能		边缘保持性/表面质量	
粗	中等	细	极细
20-36	46-80	90-220	240-600



硬度与结构

适用于您的个性化要求

硬度

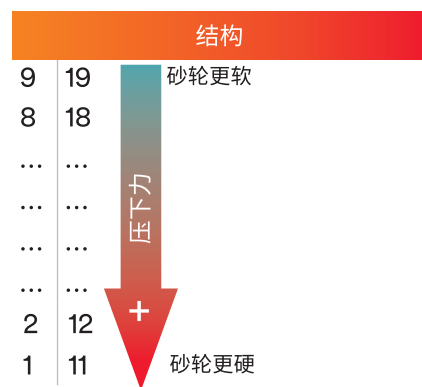
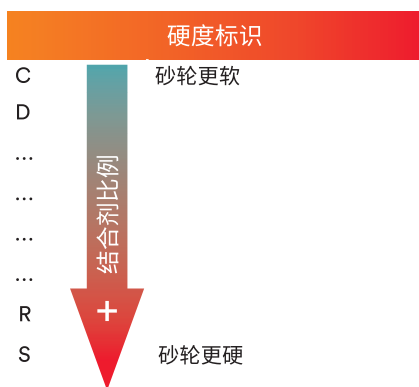
硬度由以下影响因素决定：

- 磨料粒度
- 结合剂比例
- 结合剂类型
- 气孔率
- 砂轮结构

“砂轮硬度”这个概念指的并不是磨粒的硬度，而是结合剂对于磨粒破碎的阻力。砂轮越软，磨粒越易破碎。标识字母 A(软)- Z(硬)指的是硬度（参见表格）。

砂轮硬度同样受到粒度和气孔率的影响。在同一砂轮硬度范围内（如硬度 F），（磨粒小且气孔小的砂轮在磨削过程中比磨粒大和气孔大的砂轮“更硬”。

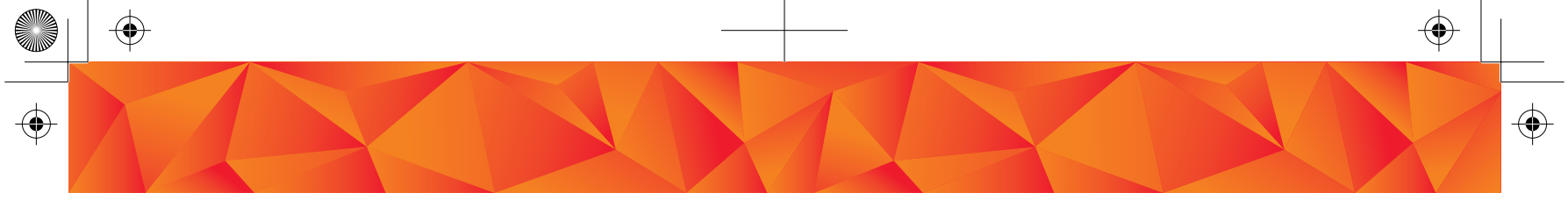
标识字母	硬度
A / B / C / D /	极软
E / F	很软
G / H	软
J / K / L	中等
M / N / O / P	硬
Q / R / S / T	很硬
U / V / W / X / Y / Z	极硬



硬度标度定义了结合剂的比例。硬度数据在字母表中的位置越靠后，砂轮所包含的结合剂越多。

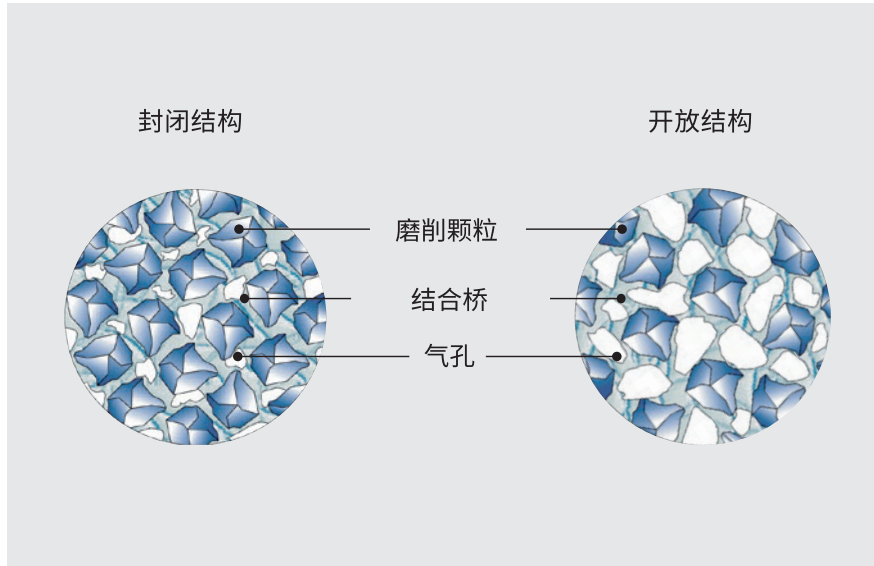
砂轮的结合剂比例越高，砂轮越硬。

左侧编号表示了砂轮的硬度。



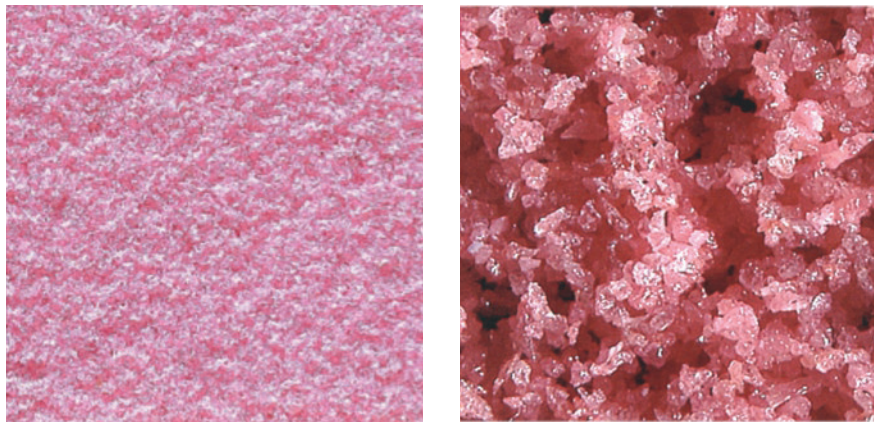
结构

每个砂轮都拥有自然气孔率。3M采用 1 到 9 的结构编号加以表示，人们将之称之为普通结构。结构编号越大，则砂轮孔隙越多。加入专用的制孔剂可额外形成孔隙，提高砂轮的自然气孔率。这种提升的气孔率采用结构编号 11-19 表示，人们将之称为多孔结构。在砂轮制造中，1 和 11 代表着最高的压入力，而 9 和 19 则代表最小的压入力。

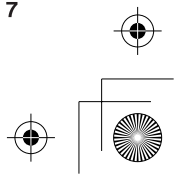
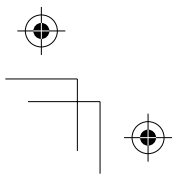


天然气孔									人工气孔										
普通结构									多孔结构										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19		

结构编号越大，结构越开放。



对比砂轮孔隙率



结合剂与形状

我们为您生产砂轮

结合剂

结合剂没有磨削功能。最重要作用是砂轮提供稳定性。结合剂的比例决定了硬度，并且影响砂轮的自由切削。

我们针对最严苛的应用制造陶瓷固结砂轮和合成树脂固结砂轮。砂轮的强度、硬度和切削能力取决于具体的结合剂类型，及其在砂轮总体积中的百分比。

合成树脂结合剂（标识字母 B）

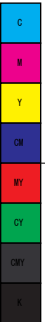
合成树脂结合剂由酚醛树脂和共同影响固结特性的不同填料构成。合成树脂固结的砂轮在大约 180 °C 的温度条件下硬化。和陶瓷固结的砂轮相比，它们对突然的温度变化、碰撞或者冲击比较不敏感。但应该避免化学作用和长时间存放。

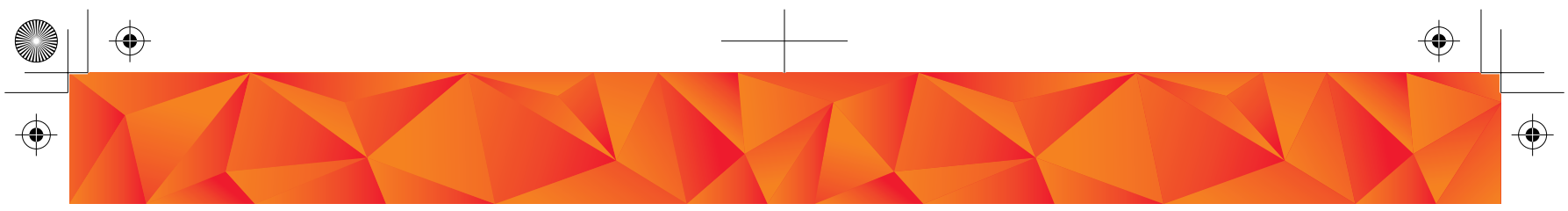
陶瓷结合剂（标志字母 V，带有结合剂编号，例如 300W）

我们的陶瓷结合剂主要采用合成技术玻璃制成，这种玻璃被称为低温烧成结合剂，在大约 900 °C 时烧制。它们可以不限次数地一再复原。虽然它们对化学作用并不敏感，且可以无限期存放，但要避免突然的温度变化、碰撞和冲击。结合剂硬度通过结合剂编号进行说明（例如 300W 或者 600W）。

玻璃纤维增强的合成树脂结合剂（标识字母 BF）

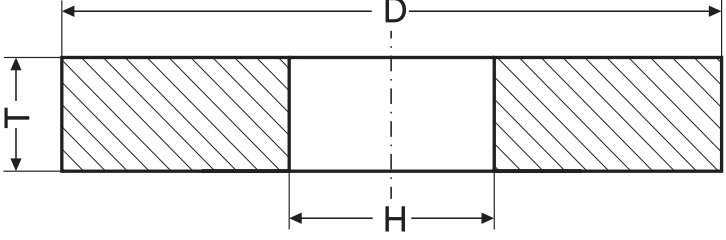
带有玻璃纤维增强结构的合成树脂结合剂用于粗加工和切割砂轮都含有玻璃织物填充物，因此强度更高。



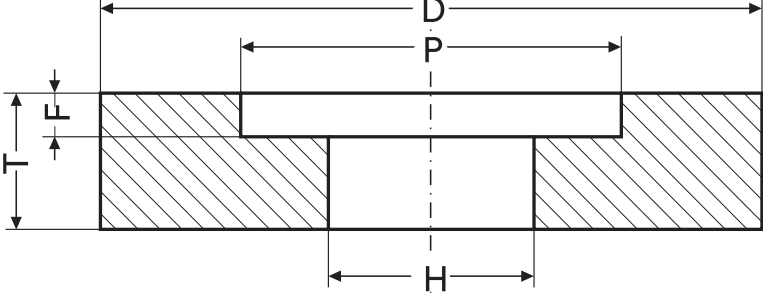


标准形状 1.5.7

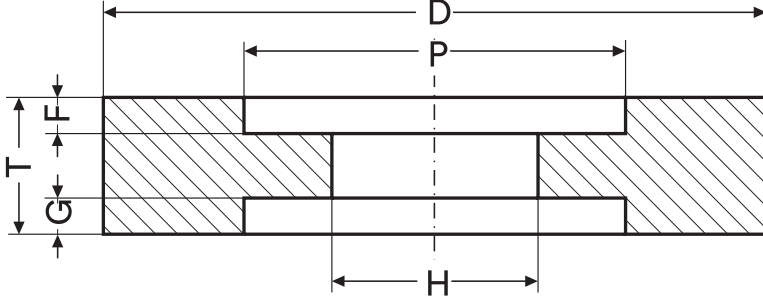
T1 - D x T x H



T5 - D x T x H - 1 - P x F

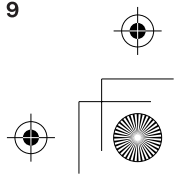
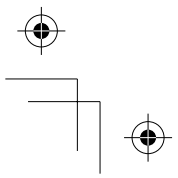
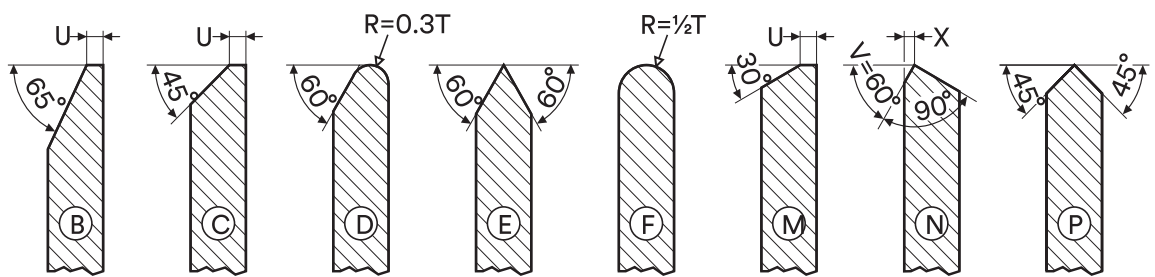


T7 - D x T x H - 2 - P x F



注意：砂轮的凹口最多只能达到砂轮宽度的一半。

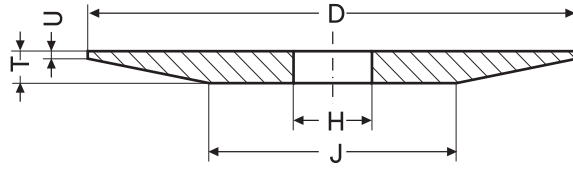
边缘形状 (涉及形状 1.5.7)



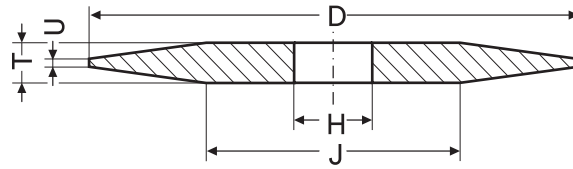


标准形状 6.11.12.3.4.2

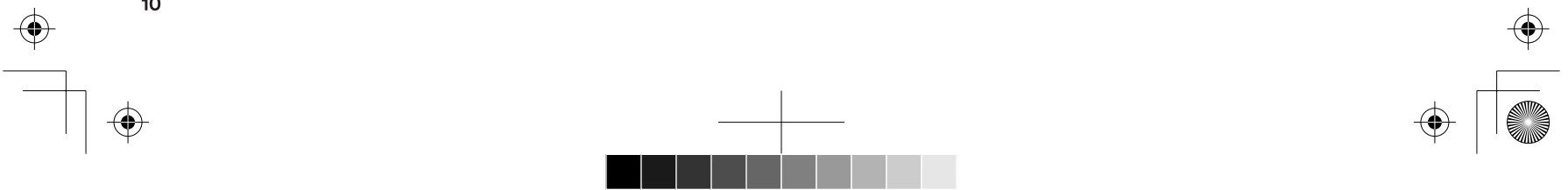
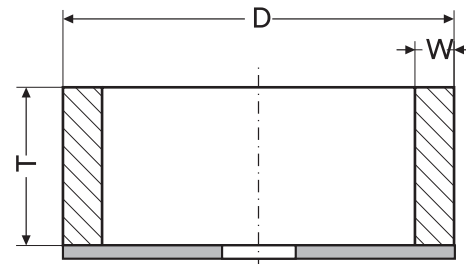
T3 - D/J x T/U x H

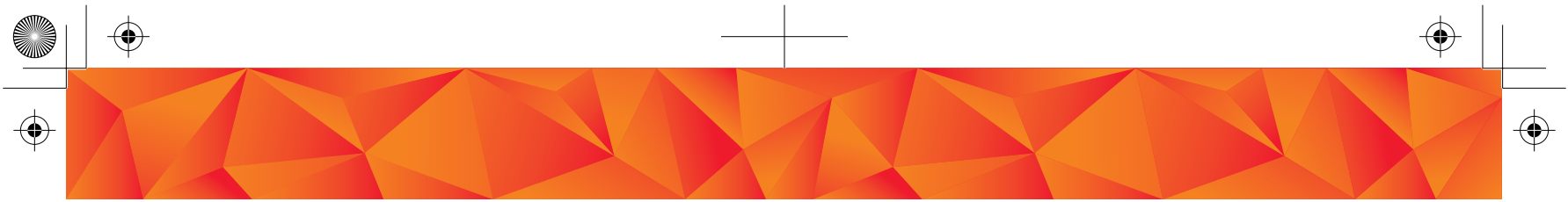


T4 - D/J x T/U x H



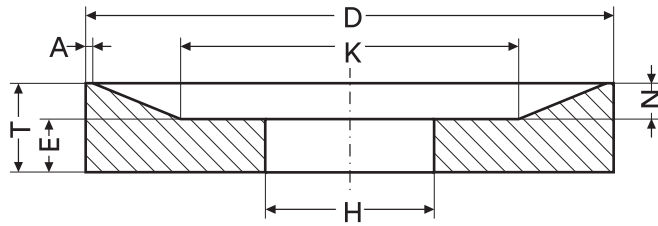
T2 - D x T - W



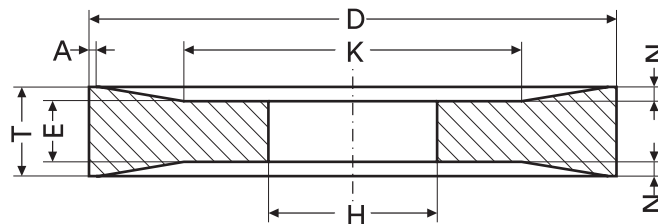


标准形状 20 到 26

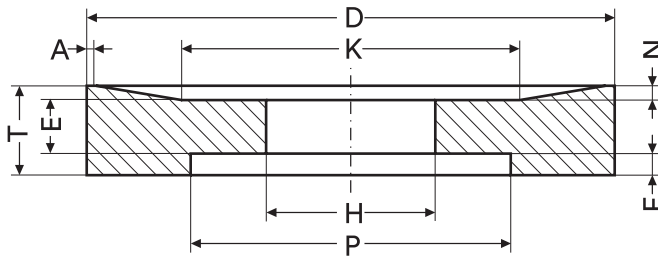
T20 – D/K x T/N x H



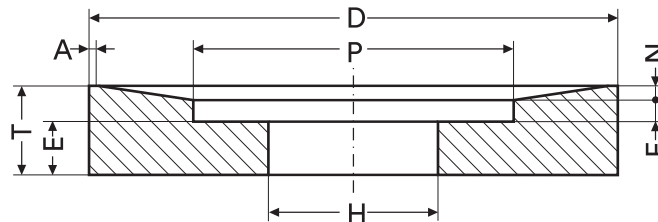
T21 – D/K x T/N x H



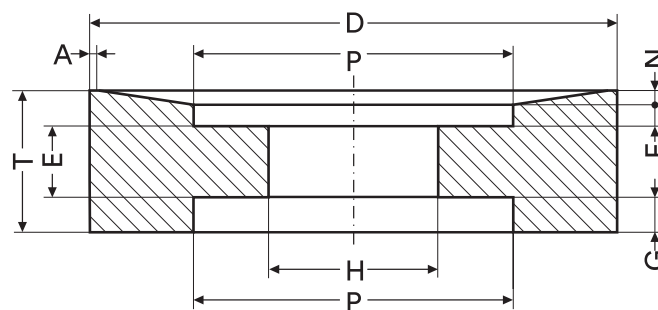
T22 – D/K x T/N x H – P x F



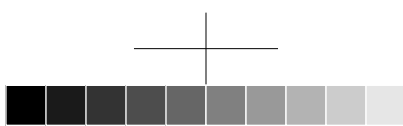
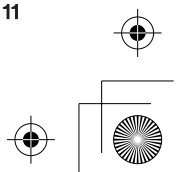
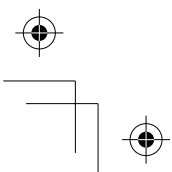
T23 – D x T/N x H – 1 – P x F



T24 – D x T/N x H – 2 – P x F/G



A = 2 mm 标准宽度



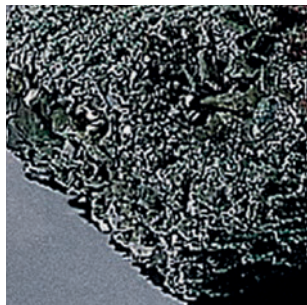
规格

适用于常规磨削工具

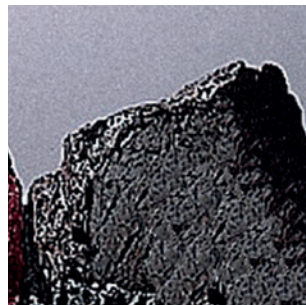
磨料类型	粒度	硬度	结构	结合剂	特殊代码	结合剂代码
陶瓷结合剂	极粗	极软	普通结构			
11A	12	C	1	V = 陶瓷结合剂	P = 多孔结构	300 W
33A	14	D	2		L = 低孔隙率	301 W
28A	粗	很软	3	B = 合成树脂结合剂	M = 中等孔隙率	302 W
29A	16	E	4		H = 高孔隙率	304 W
31A	24	F	5	BF = 玻璃纤维增强的合成树脂结合剂	HH = 非常高的孔隙率	450 W
35A	36	软	6		G = 大气孔	470 W
40A	中等	G	7		GG = 非常大的气孔	600 W
54A	46	H	8		F = 小气孔	601 W
55NA	54	J	9		FF = 非常小的气孔	602 W
93NA	60	中等硬			SR = 特殊配方	604 W
57A	70	K	多孔结构			900 W
64A	180	Q	17			901 W
68A	80	L	11			902 W
77A	细	M	12			904 W
79A	90	硬	13			
81A	100	N	14			
93A	120	O	15			
93DA	150	P	16			
99DA	220	很硬	18			
	极细	R	19			
	240	S				
		T				

示例: 64A60 H15VP300W

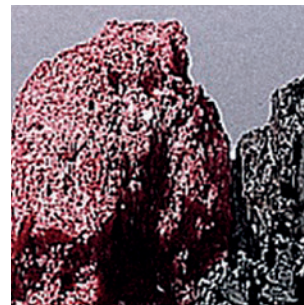
- 磨料 64A
- 中等粒度 60
- 非常软的硬度 H
- 结构 15
- 陶瓷结合剂
- 多孔结构



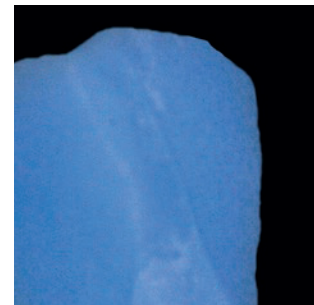
碳化硅，绿色



普通氧化铝



高级粉色氧化铝



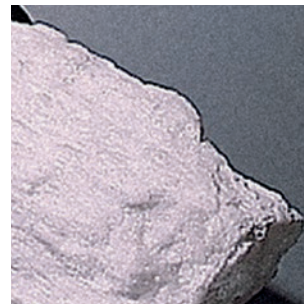
烧结氧化铝



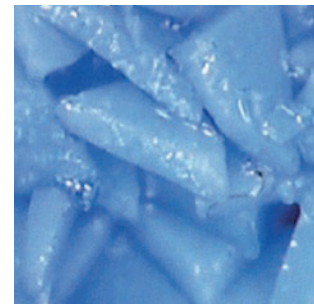
碳化硅，黑色



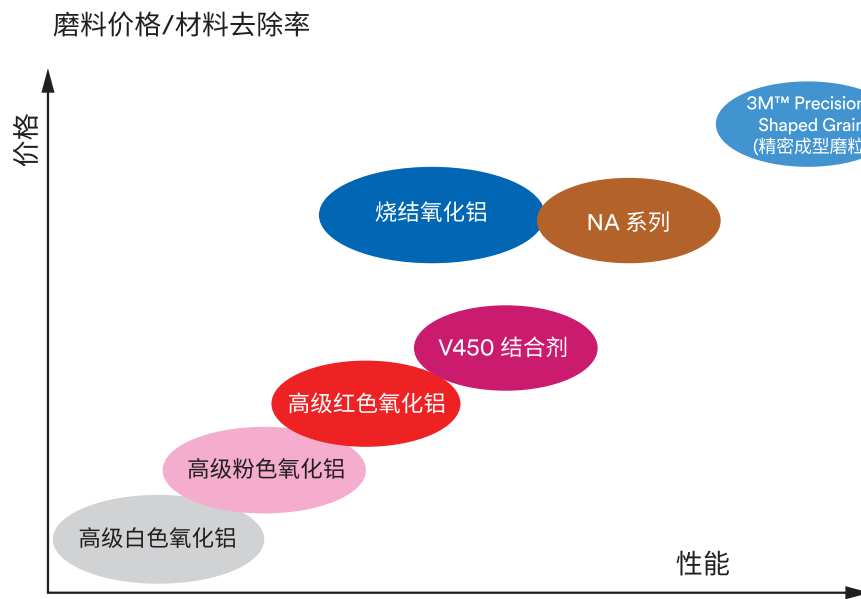
高级红色氧化铝



高级白色氧化铝



3M™ Precision-Shaped Grain (精密成型磨粒)



安全技术提示*

砂轮的使用

磨削时的安全

如下是我们为您整理的重要安全操作指导。请注意，您作为用户，有责任熟悉您所在国家的现行规定。

欧洲标准

可以从 FEPA（欧洲磨料磨具制造者联盟）获取采用您的母语出版的适用安全规范。若要了解更多内容，建议访问 FEPA 官网。那里对相关安全规定进行了很好的总结。

我们供应的所有砂轮，都会附加一份指导手册“正确使用磨具的常规安全措施和安全建议”。如果有需要，我们随时可将 FEPA 发布的这些强制性规范的其他册子发送给您。

FEPA

20. Avenue Reille

75014 Paris. Frankreich

电话: +33 (0)1 45 81 25 90

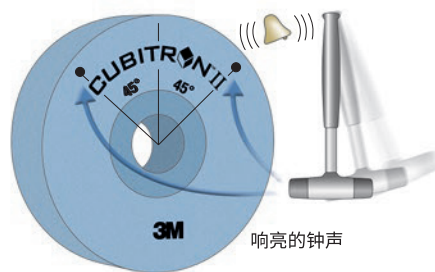
传真: +33 (0)1 45 81 62 94

fepa@fepa-abrasives.org

www.fepa-abrasives.org

声音检查

在装夹新的或旧的陶瓷砂轮之前，都要进行声音检查。检查时，用一把非金属锤子轻轻敲击干燥砂轮垂直中线的左右两侧。较轻的砂轮用手指或定位杆固定。重砂轮竖放在地板上。无裂纹的砂轮产生的声音是清脆的；有裂纹的砂轮会发出低沉的声音。合成树脂固结砂轮所发出的声音不像陶瓷砂轮那样清脆。

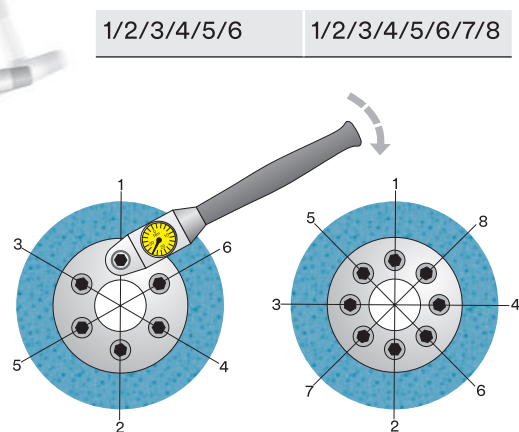


必要措施：
在装夹之前进行声音检查

正确安装在法兰上

首先要检查砂轮的不平衡度，必要时进行平衡处理。机床最高调整至允许的转速（新砂轮直径）或者圆周速度范围。新装夹的砂轮在首次磨削之前，要根据适用的保护规定（ISO DIN FEPA）和安全建议，最多在最高运行速度下进行一次试运行（空转）。危险区域要采取相应的安全措施。注意：绝不能以高于指定的最高工作速度或转速（新砂轮直径）运行砂轮。

通过交叉交叉的形式用扭矩扳手均匀拧紧夹紧螺栓。



* 以下页面总结了最常见的一般安全规则（不要求完整性）。

指示和禁止 正确使用砂轮

始终要求：

阅读自己国家的安全规定！

收到砂轮后以及安装到法兰上之前，需检查是否存在运输损坏！

将砂轮正确存放到符合规定的架子上！

检查砂轮与机床的圆周速度是否匹配，是否允许在上面使用！

用纸法兰或者塑料法兰作为中间层。用冷却润滑剂润湿纸法兰！

使用扭矩扳手拧紧夹紧螺栓！

检查所有防护装置的功能是否正常！

佩戴护目镜！

启动机床，空转一分钟，然后开始磨削！

只能在符合机床和砂轮应用规定的条件下运行机床！

始终禁止：

绝对不要超过制造商规定的最高工作速度！

绝对不要在没有进行音响检查的情况下装夹陶瓷砂轮。不要使用发出低沉声音的砂轮！

绝对不要使用蛮力将砂轮装到夹紧杆（法兰）上！

绝对不要移除或者绕过机床的防护装置！

如果有不确定之处，请联系我们的售后技术人员！

如果有不确定之处，请联系我们的售后技术人员！

平衡

旋转部件的任何不平衡性都会影响工件的表面质量、砂轮的使用寿命和机床的加工成果。只有经过可靠平衡的砂轮才能取得出色的表面质量。一般而言，如果砂轮已安装在法兰上，便只需确保静态平衡。

对砂轮进行静态平衡时，需要将其安装到一个经过磨削的平衡轴上，并置于平衡装置之上。根据砂轮磨损情况，重复该平衡过程。

3M砂轮在出厂前已经过严格的不平衡检测，淘汰有损坏的砂轮。我们内部采用的不平衡度公差远低于 DIN 或者 ISO 标准。

将在法兰上安装砂轮的过程中也会出现不平衡性，可以通过移动相应的平衡块来消除。

如果磨床配备了自动化平衡设备，也可以动态且连续地进行平衡。如今磨削工件的质量要求和圆周速度提高，通常都需要进行连续的动态平衡。尤其当砂轮宽度超过砂轮直径的 1/6 时更是如此。

根据 DIN ISO FEPA 和 ANSI 标准，在开始磨削之前，每个砂轮都需要至少空转一分钟，这时圆周速度绝对不能超过砂轮制造商的建议值。在这个过程中，需要用户密切注意。

国际标准尺寸

D 直径 (mm)	T 宽度 (mm)	H 孔 ¹⁾ (mm)
3	0.5	1.6
6	0.8	2.5
8	1	4
10	1.25	6
13	1.6	9.53 ³⁾
16	2	10
20	2.5	13
25	3.2	16
32	4	20
40	6	22.23 ³⁾
50	8	25
63	10	32
80	13	40
100	16	50.8
115 ²⁾	20	76.2
125 ²⁾	25	127
150	32	203.2
180 ²⁾	40	304.8
200	50	406.4
225	63	
230 ²⁾	80	
250	100	
300	125	
350	160	
400	200	
450	250	
500	315	
600	400	
750	500	

1) 孔的公差:

H7 CBN/Dia 砂轮和特殊应用

H12 孔径最大 50.8 mm

H11 孔径最小 76.2 mm

H13 适用于粗加工砂轮

2) 适用于手磨机的玻璃纤维增强切割砂轮或者粗加工砂轮

3) 适用于第 2 点所列的砂轮；但是也可应用于手磨机的形状 6 和 11

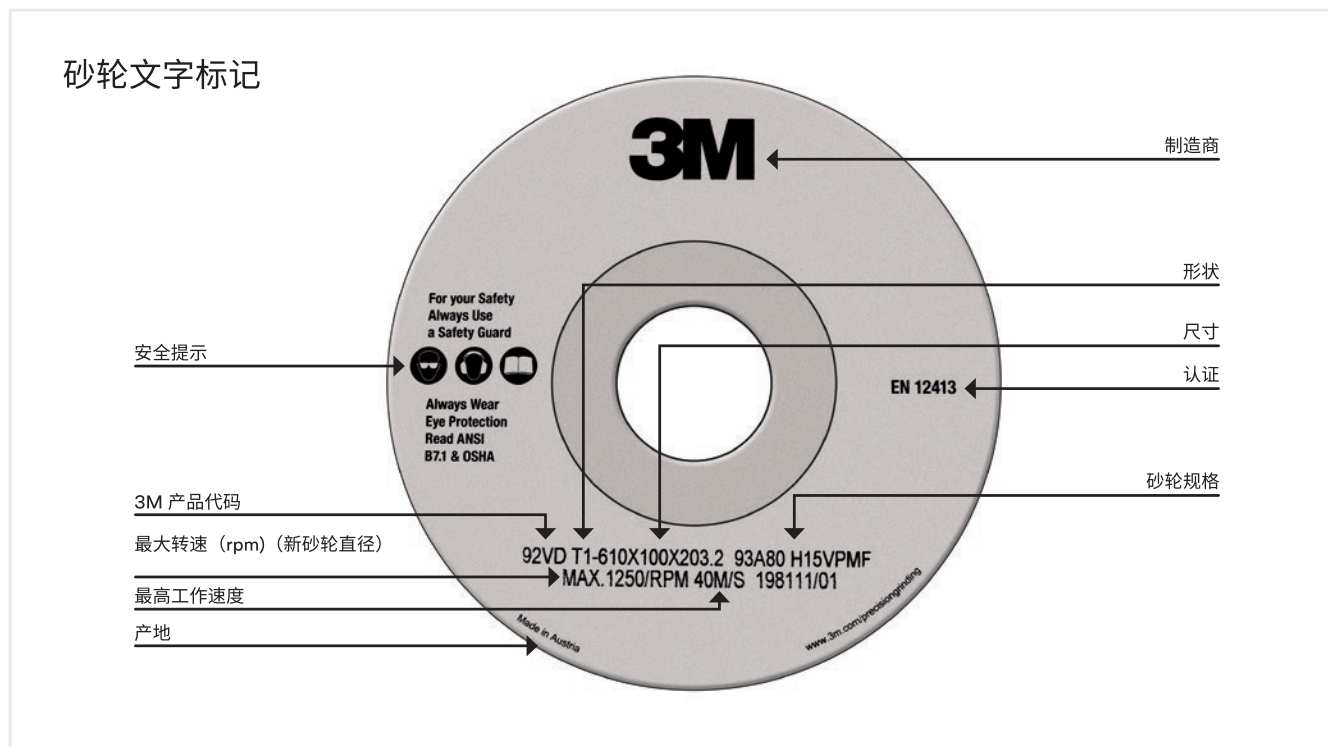
陶瓷固结砂轮的最小宽度 = 外径的 2 %

规定的砂轮文字标记

砂轮根据 ISO、DIN、CEN 标准和 FEPA 规定作了文字标记，具体包含下述内容：

- 制造商；商标
- 允许的最大转速（rpm）
- 最大工作速度（m/s）
- 生产编号或者商品编号
- 形状
- 尺寸
- 成分

砂轮文字标记



职责与任务

顺畅运作的前提

谁承担什么责任？

砂轮制造商

- 保证砂轮有多重防断裂安全性。相应的安全因素会因磨床的工作方式和结构而有所不同。
- 出厂前进行高速圆周速度测试
- 出厂前进行爆裂试验
- 给砂轮作文字标记，标明允许的转速（新砂轮直径）

磨床制造商

- 工件支架容易调整，砂轮直径缩小时有安全罩
- 强制性的转速等级锁定
- 无级转速调节器保险装置
- 坚韧材料制成的合适安全罩，用于在砂轮断裂时截住碎块
- 符合规定的砂轮法兰结构

用户、磨工

- 在装夹砂轮之前进行声音检查和外部运输损坏检查
- 调试砂轮
- 法兰和安装
- 检查不平衡度，必要时对砂轮进行平衡处理
- 检查允许的转速（新砂轮直径）
- 调整工件支架和安全罩
- 在最大运行速度下空转新装夹的砂轮
- 禁止凿削砂轮

责任还包括提供适合发运的包装，但不包括运输过程和不当存储所造成的损坏。

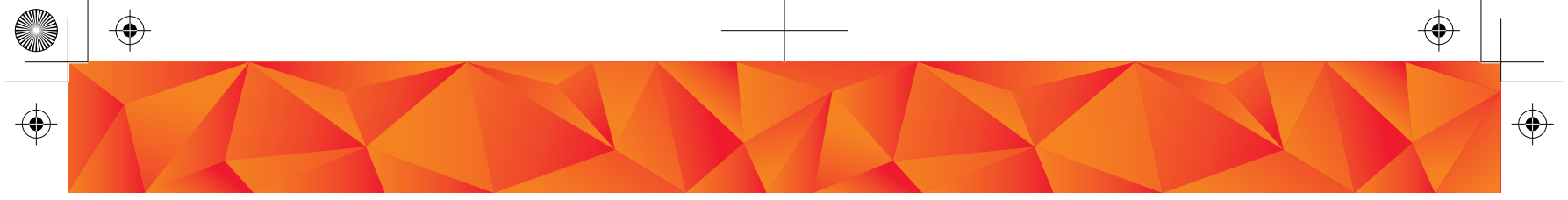
什么是封闭的工作区？

需要获批的磨具有时会有一些使用限制。3M 直接将这使用限制注明在磨具及其法兰之上，或在随附的标签上进行说明。下面列出几项经常向我们技术人员询问的限制：



VE 4: 只允许用于封闭的工作区。在封闭的工作区中，砂轮四面都被机床部件包围，以在发生砂轮断裂的时候将碎片完全截留在机床内部。如果磨具上标有这项使用限制，便只能在固定磨床上使用，且磨床配备的截留防护装置被认可为“封闭工作区”，且相应标有以下标志（列出最大圆周速度）。





正常圆周速度
制造商必须为每个砂轮规定最高工作速度

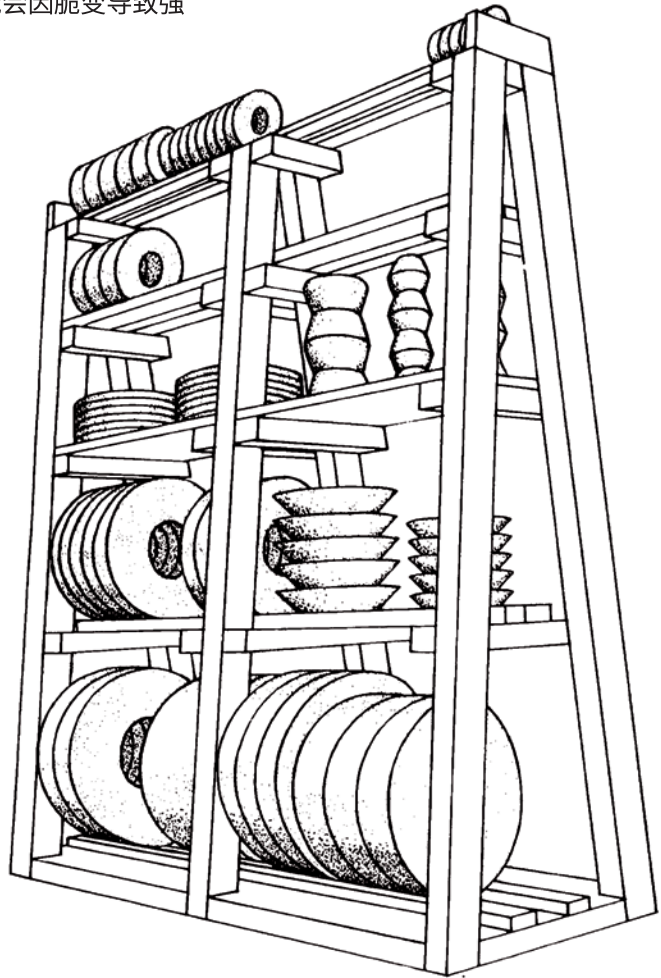
砂轮的存放
砂轮需要小心处理和正确存放。
每次接收货物时都要检查是否有运输损坏（声音检查）。

砂轮存放时应确保其不会遭受任何损坏。存放空间必须干燥、不结冰，且不会受到不允许的热源和振动源的影响。

一般国际标准	
陶瓷结合剂砂轮	40 m/s
树脂结合剂砂轮	45 m/s
安装在固定机床上的切割砂轮	80 m/s

陶瓷结合剂砂轮可无限期存放。

树脂结合剂砂轮的存放时间不应超过 3 年，否则可能会因脆变导致强度性能下降。



现代生产与全面的服务

质量责任

为了使我们制造的砂轮具有优异的质量，我们只选用优质原料，并且使用最现代化的机床和设备进行加工。因此我们每一天都能满足高要求客户的期望，制造出符合最新制造工艺水平的高品质砂轮。



采用 CNC 路径控制压机，让每个砂轮拥有均匀的结构。



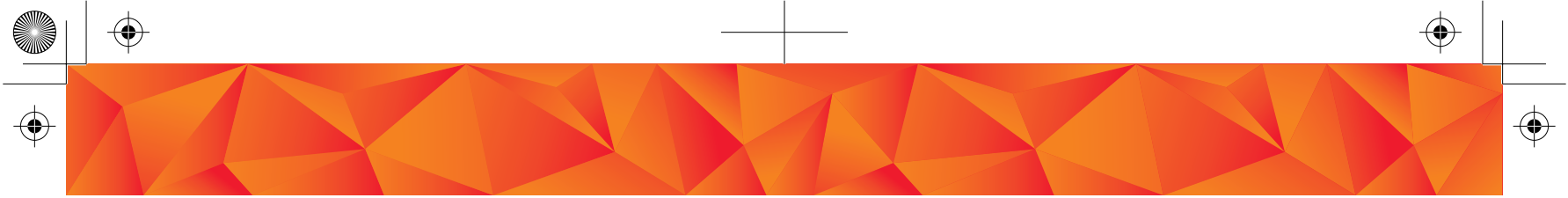
配备烧成曲线电子控制系统的炉子，让质量稳定且有据可查。



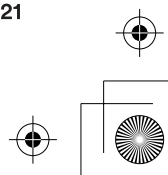
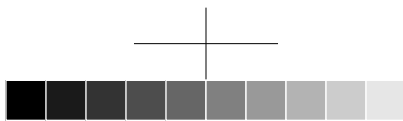
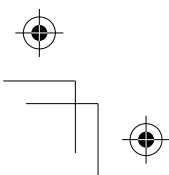
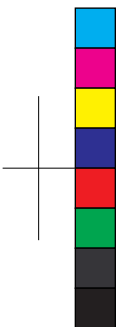
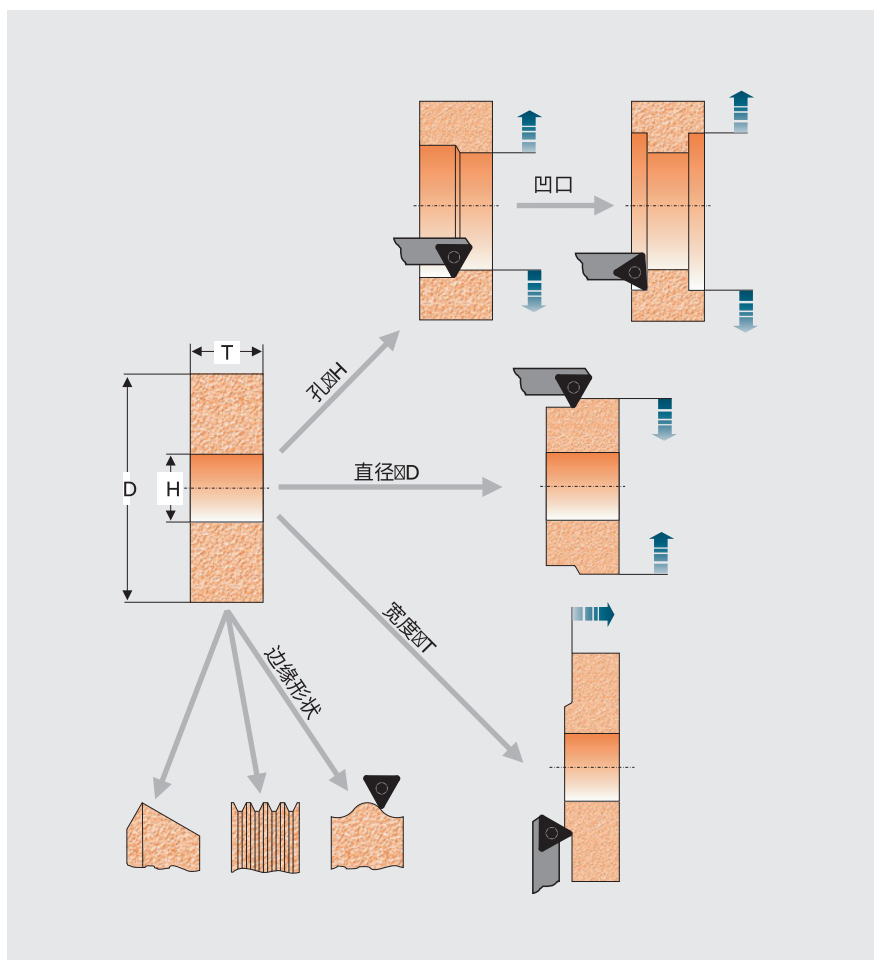
用 CNC 控制车床进行精确的最后加工。



计算机控制的试验机进行不平衡度检查和试运行速度测试。



高可用性，供货时间短
我们通过库存管理保障砂轮毛坯件具有高度可用性，能够快速制造符合您要求的砂轮。砂轮可以配有边缘轮廓、开孔和进行直径或者宽度车削。



工艺优化

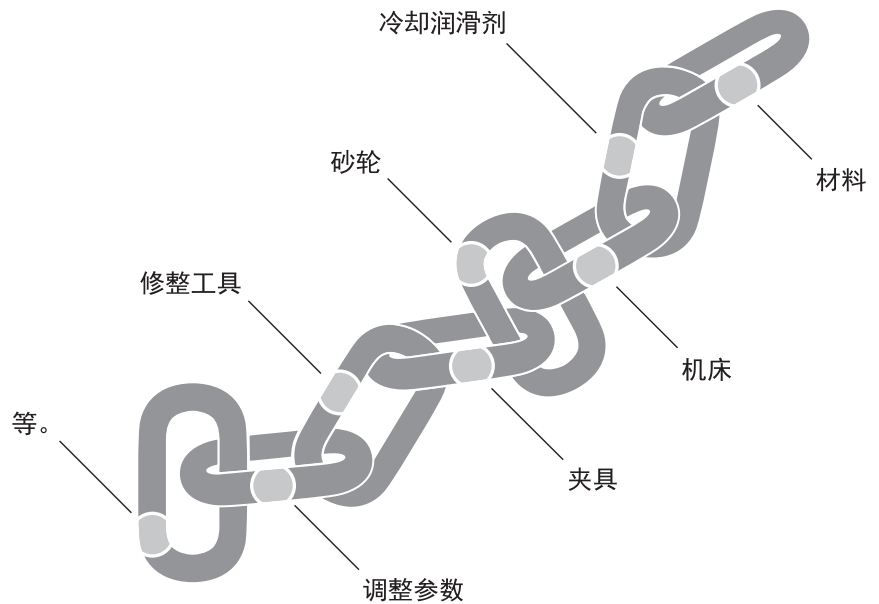
使用 3M™ OPTIMA 系统优化磨削过程即使是磨削技术中要求最为苛刻的过程，今天也有高度成熟的机床和工具可用。在科学研究磨削过程的范围内，研究人员确定了百种以上会影响加工过程的各种影响因素 (VDI 指令 03398)。作为用户，您可以使用我们的 OPTIMA 软件协调各个影响因素，优化磨削过程。通过七个容易测定的参数，自动获取十三个评价标准。通过在屏幕上对磨削过程进行有限的模拟，可以将必要的实际试验减少至最小的范围，计算出将过程优化成给定目标值的主要数据。

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！

质量保证遵照 ISO 9001 & ISO 14001 标准

环境认证 ISO 14001

出于对自然和环境的责任感，我们始终注意：

- 原料和生产过程无毒
- 最终产品无毒
- 节约利用能源
- 在工厂中再利用耗材



3M™ 砂轮

高气孔率, 理想的效果

高气孔率砂轮

在结合剂磨粒混合体中采用制孔剂人工形成砂轮气孔率, 因为高气孔率的砂轮具有更好的冷却润滑剂输送性能和排屑能力。

尤其高气孔率结构可以改善自锐过程, 预防和阻止磨削烧伤。

在蠕动磨时有更高的进给量, 让砂轮和工件之间出现更大的接触面(A_k), 因此作用到磨粒上磨削力(垂直力 F_N) 具有减小的趋势。

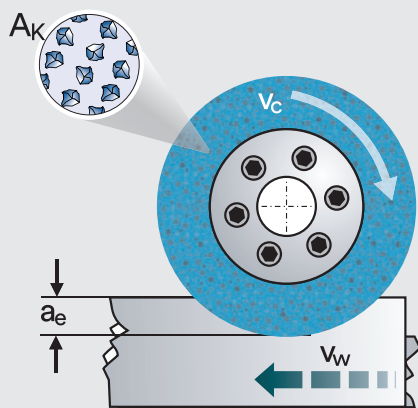
从左图可以看出, 在气孔率高的砂轮中磨粒是如何被分离的, 因此可以在给定的每 mm^2 接触面积中使用更少的颗粒, 这些颗粒在垂直力下会更容易碎裂, 从而参与自锐。若要取得自锐效果, 在每个磨削过程中, 磨粒都必须碎裂。

我们选择萘作为制孔剂, 因为它有众多优点:

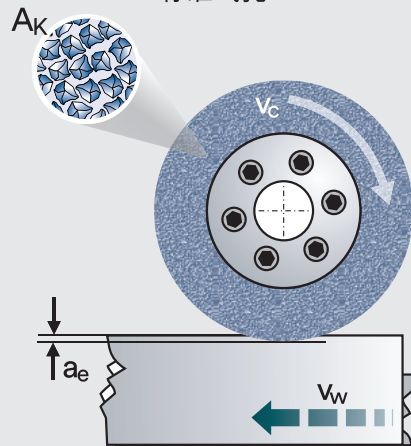
- 不会在成品砂轮中留下化学痕迹
- 燃烧时不会膨胀 (无应力)
- 与磨粒和结合剂具有良好的混合性 (无不平衡性)
- 连续气孔 (相连的气孔可带来更高的冷却剂输送量)

接触面 (A_k): 蠕动磨与往复磨削的对比

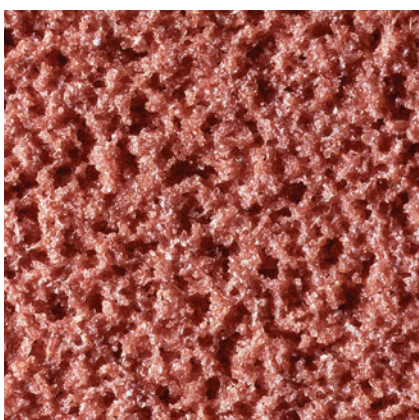
人工气孔



标准气孔



带有人工气孔的结构砂轮



40A120 L15VPMF302W
外圆磨削的中细气孔



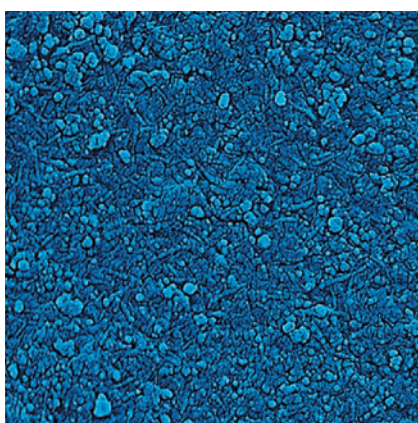
57A46 H18VPHHGG900W
含有大气孔、具有最高材料去除率的高气孔率结构；主要用于航空工业中难以磨削的零件

微晶烧结刚玉

(81A, 93A 以及其它)

和常规刚玉相比，烧结刚玉作为磨料具有极强的性能，其原因在于它独特的微观结构。其采用特殊的制造方法，晶体尺寸小于 1 μm。磨削时出现的压力产生微观碎裂，不断形成新的尖锐切割边。

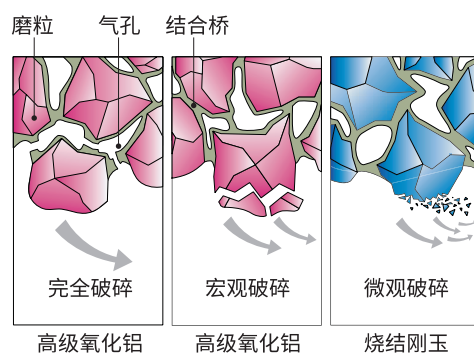
为了充分利用这种磨粒的性能潜力，我们开发了一种能够充分发挥自锐性能的结合剂系统。



扫描电子显微镜照片
放大 10,000 倍。

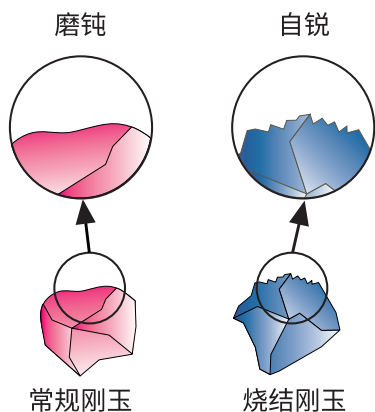
性能特点

- 材料磨削率高；因此加工循环时间较短
- 砂轮使用寿命更长；砂轮更换较少
- 磨削性能和磨削力稳定
- 形状偏差小，因此质量稳定
- 使用寿命长，因此修整间隔时间长



优势

- 工序能力提高
- 性价比提高



3M™ Cubitron™ II 陶瓷砂轮

我们重新定义磨削过程

3M 利用 Cubitron™ II 砂轮重新定义了磨削过程。因为我们的更新一代 3M™ Precision-Shaped Grain 磨粒是具有确定几何形状的高性能陶瓷磨粒。

打破常规的方法：

3M™ Precision-Shaped Grain Cubitron™ II 陶瓷砂轮的每颗精密磨粒都是由烧结刚玉制成、具有统一大小和精密成型的三角形。这种具有自锐能力的三角形能像刀片一样切过工件。所产生的热量被直接输送至切屑中，大大降低了磨削烧伤风险。非常锐利的磨削表面具有前所未见的磨削效率和使用寿命，令人叹服。

精密成型的磨粒，打造杰出的效果在磨削过程中，三角形的磨粒尖端会断裂，形成新的锐利边缘。材料表面通过新的切割边进行可靠加工。其结果是磨削速度更快、温度更低，且磨削工具的使用寿命延长。

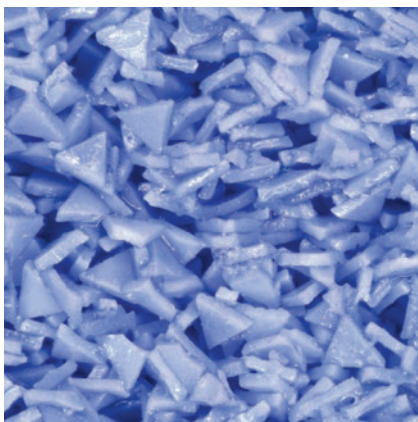
该技术确立了新的标准，因此这种颗粒没有按照 FEPA 标准标明（例如 P60），而是带有一个“Plus”（例如 60+）。这个“Plus”代表着与常见磨削工具类似的磨削，但具有明显更高的材料去除能力。每颗磨粒都有相同的形状，可产生精确的磨纹。

革新性优势：

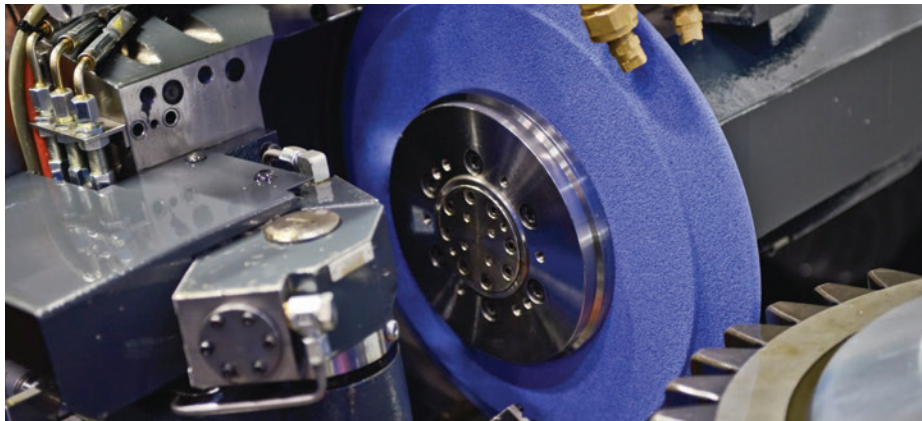
- 磨削烧伤风险接近于零
- 单位时间磨削量明显提升，最多可缩短 50% 的磨削时间*
- 虽然材料去除率极高，仍能取得理想的形状和表面质量
- 减少几倍的修整成本*
- 砂轮（蜗杆）使用寿命翻倍*
- 持续稳定的磨削性能
- 每个工件的成本明显减少

结果：更高的生产率和更低的单位成本！

* 数据由实验室及欧洲客户实际使用后验证得出，不同工况下数据有差异，以国内客户实际使用情况为准。



CUBITRON™ II



Cubitron™ II 砂轮的修整

Cubitron™ II 精密成型磨粒在修整时也具有明显优势，因为在修整 PSG 磨粒时所需的力明显减少。修整滚轮接触三角形磨粒，磨粒中集成的额定断裂位置让一段颗粒被剪切下来。以这种方法，修整辊承受明显更低的负荷即可产生新的切割边。这让修整滚轮的使用寿命明显延长。

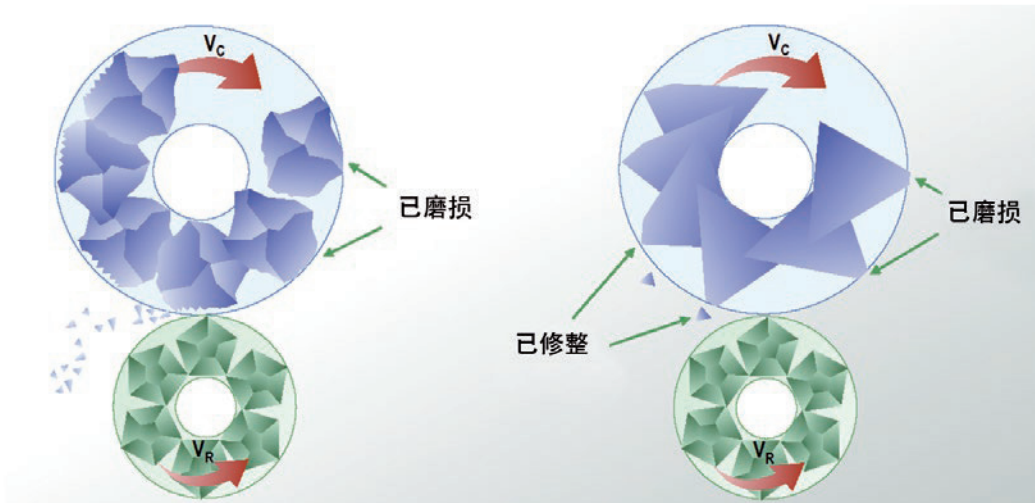
Cubitron™ II 是砂轮中真正的全能型产品。粗加工时的性能参数 Q_w 超过 $30 \text{ mm}^3/\text{mm}/\text{s}$ ，在精加工时表面粗糙度可以达到 $R_a < 0.3$ 值。新的磨粒几何形状也令修整工具的磨损降到最低水平。以精密的几何形状和表面发挥最大性能。

优化的修整过程缩短了
生产时间！



标准烧结刚玉的修整特性

使用 3M™ Precision-Shaped Grain 的修整特性



3M™ 陶瓷砂轮 54A

3M™ 陶瓷砂轮 54A 系列由白色白刚玉构成，含有绿色 V604、V904 或 V304 玻璃结合剂的磨粒，可提供用于各种应用的不同规格。作为常规标准结合剂的综合优化产品，3M™ 低温烧成结合剂可实现 900 C 的节能燃烧和 100% 的可再现性。

- 应用实例：
- 外圆磨削
 - 内圆磨削
 - 平面磨削
 - 轮廓磨削
 - 蠕动磨



3M™ 砂轮和修整工具

我们有能力提供系统解决方案

在工业方面,我们针对现代精密磨削技术的所有问题和所有要求提供创新型和技术要求严格的解决方案。3M 是一家为您一手提供包括磨床服务(品牌名称 WENDT)和磨具在内的系统解决方案的制造商。

我们在高度现代化的磨床及相关磨削工具的制造方面拥有独一无二的技术经验,因此我们有能力帮您优化实际生产过程的效率和经济性,提高您所创造的价值。

我们的解决方案应用于众多工业分支,例如:

- 汽车工业
- 航空工业
- 风电工业
- 齿轮工业
- 机床工业
- 工具和模具制造
- 玻璃工业
- 钢铁工业





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