

金刚石磨具的选择和使用

郑州磨料磨具磨削研究所

上 海 砂 轮 厂

上海市技术革新展览会

一 九 七 六 年



前 言

金刚石是自然界中硬度最高的一种物质。它是一种重要的工业材料，在经济建设中起着十分重要的作用。金刚石工业的发展对冶金、煤炭的勘探、石油开采、机械、光学仪器和其它非金属材料的加工，以及电子工业、空间技术的发展都有着直接的影响，所以很多国家都把金刚石列为战略物资，还把金刚石的使用量与钢产量之间的比例关系作为衡量工业发展的重要标志之一。

我国的金刚石工业在党的领导下，在社会主义建设总路线的光辉指引下，沿着毛主席的无产阶级革命路线，贯彻“鞍钢宪法”，开展“工业学大庆”的群众运动，从无到有、从小到大，得到了飞跃的发展，我国磨料磨具工业的广大职工遵循毛主席的教导：“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来赶上和超过世界先进水平。”在无产阶级文化大革命的推动下，发扬独立自主、自力更生、艰苦奋斗的革命精神，在试制成功人造金刚石磨料的基础上，研制成功了各种金刚石磨具和金刚石制品，并不断提高产品质量，扩大产品品种和规格，有力地支援了我国的社会主义建设和支援世界革命的需要。

目前，我国的金刚石磨具已广泛用于硬质合金、光学玻璃、陶瓷、玛瑙、宝石、半导体材料、石材及其它金属和非金属材料的加工，广大工人师傅在实践中取得了宝贵的经验，使磨削加工水平不断提高。当前，在毛主席关于无产阶级专政理论问题指示的指引下，以阶级斗争为纲，~~XXXXXXXXXX~~，促进我国的社会主义革命和社会主义建设事业更快地发展，金刚石磨具的使用也将越来越广泛，为了按照总路线精神多快好省地进一步合理使用金刚石磨具，以求达到优质、高产、低消耗，特编写本资料供各单位在使用中参考。

本资料在内容上多取自于各单位的使用经验，尤其是使用实例和磨具选择参考表均来源于各使用单位，可能存在一定的局限性。而且本资料较多地是介绍在硬质合金加工中的选择和使用，其它材料的加工内容较少，加上我们的思想、业务水平有限，调查研究也很不充分，遗漏和缺点、错误之处在所难免，敬希广大工人师傅和同志们提出批评和建议，以便不断修改和补充。

平
学
船
PDG

目 录

前 言

金刚石、金刚石磨具及金刚石磨削加工的特点

金刚石及金刚石磨削加工的特点	1
金刚石磨具	2

金刚石磨具基本特性的选择

磨料的选择	5
粒度的选择	6
硬度的选择	7
结合剂的选择	7
浓度的选择	8
形状和尺寸的选择	8
金刚石磨具选择参考表	12

金刚石磨具的使用

磨具用量的选择	19
金刚石磨削时的冷却	25
金刚石磨具的修整	26
金刚石磨具使用时对机床的要求	26
金刚石磨具使用时的其它注意事项	27
金刚石磨具的使用实例	27

几种磨削方式简介

金刚石电解磨削	34
金刚石珩磨	39
金刚石研磨	42

附 录

各国磨料代号对照表	44
各国金刚石磨具结合剂代号对照表	44
各国金刚石磨料粒度对照表	45
砂轮转速和直径与线速度的关系表	46
硬质合金牌号对照表	47
硬质合金性能表	48

金刚石、金刚石磨具及金刚石 磨削加工的特点

金刚石及金刚石磨削加工的特点

金刚石是碳的同素异形体，属立方晶系，其晶体形状，一般呈立方体、八面体及它们的过渡晶形，少数呈连晶体和聚晶体。它是目前已知的一种最硬的物质，其颗粒形状良好，化学性能稳定，抗压强度高，和其它几大类磨料比较，硬度最高，强度最好，又具有良好的导热性和热膨胀性，研磨能力也大大优于其它几类磨料（详见表1），因而在磨削加工中表现十分优良的磨削性能，是一种优异的磨削材料。

几类磨料的物理机械性能对照表

表1

磨料	硬 度			抗弯强度		导热系数		热膨胀系数		研磨能力
	显微硬度 (公斤/毫米 ²)	相对值	莫氏 硬度	公斤/厘米 ²	相对值	卡/厘米 秒·度	相对值	×10 ⁻⁶ 1/°C	相对值	
金刚石	10060	1	10	70	1	0.33	1	1.18	1	1
碳化硼	3700-4300	0.35-0.49	9.3	27	0.4	—	—	4.5	3.8	0.5-0.6
碳化硅	3100-3300	0.29-0.31	9.2	16.5	0.22	0.024	0.073	6.5	5.5	0.28-0.35
氧化铝	1800-2300	0.18-0.22	9-9.1	37	0.5	0.069	0.2	7.5	6.3	0.14-0.16

由于金刚石具有优良的磨削性能，其磨具在磨削加工中显示出很大的优越性，主要表现在：

1. 可加工各种高硬度，高脆性的材料，特别是一般磨料难以加工的材料，如硬质合金、陶瓷、玛瑙、光学玻璃、半导体材料以及其它金属、非金属材料等；
2. 金刚石磨具的使用期长，加工中磨耗少，使用经济。而且操作方便，节约工时，大大改善劳动条件；
3. 金刚石磨具磨削能力强，加工中能经常保持锋利，使磨削加工力大大小于其它磨料，有利于精度、光洁度的提高和机床动力消耗的减少；
4. 金刚石磨具在磨削时磨削温度低于其它磨具，可避免工件开裂、烧伤、组织变化等弊病，从而提高了被加工工件表面质量和工件的使用寿命。

某单位在加工长度为330毫米，直径为9.5毫米硬质合金铰刀时，用金刚石磨具和碳化硅砂轮进行了对比，结果如下：

表 2

对比项数	碳 化 硅 砂 轮	金 刚 石 砂 轮
1	磨外圆开口直径变化量为0.02毫米	0.005毫米
2	刃口有小锯齿	无
3	刀具光洁度不高于▽8	高于▽9
4	磨外圆废品率 $\geq 20\%$, 开口废品率 $\geq 20\%$	无
5	每支开口工时120分钟	60分钟
6	磨外圆粗磨24分钟, 精磨24分钟	一次成12分钟
7	磨外圆砂轮消耗2片/日, 合人民币10.00元	每月消耗合人民币5.00元
8	操作时尺寸不易掌握	易于掌握
9	粉尘太大影响工人健康	粉尘很小

由于采用了金刚石砂轮, 不仅使工具的生产周期由每把13.5小时, 下降为3.2小时, 使废品率由25%下降到0.5%以下, 而且刀具的使用寿命和切削性能有很大提高, 使工具的消耗量相应下降了15%。

不难看出, 金刚石磨削加工具有极大的优越性, 但鉴于金刚石是一种较为贵重的材料, 选择使用不当会造成很大的浪费, 而且还得不到满意的加工质量, 所以在金刚石磨削加工中金刚石磨具必须做到尽可能的合理选择和使用, 以求达到物尽其用, 效果优良。

金 刚 石 磨 具

1. 金刚石磨具的结构:

金刚石磨具是以金刚石磨料制成的各种磨具, 它与普通磨具不同, 其结构形式一般由工作层(即金刚石层)、过渡层(即非金刚石层)和基体三部分组成, 如下图所示。

图一、金刚石磨具的结构图

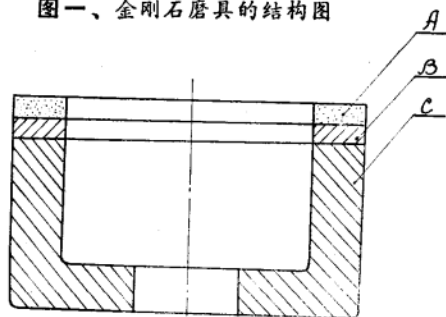


图 1

其中A——工作层(金刚石层)。由金刚石和结合剂组成, 用于磨削加工。

B——过渡层(非金刚石层)。由结合剂和其它材料组成, 其作用是将工作层牢固地把持在基体上, 以保证工作层的完全使用。

C——基体。起着承负工作层的作用, 通过法兰、夹把金刚石磨具牢固地装夹在机床上。一般金属结合剂金刚石磨具采用钢或合金钢作基体, 树脂结合剂金刚石磨具采用铝或电木等作基体。

2. 金刚石磨具的特性及表征

金刚石磨具的特性包括：金刚石种类（磨料）、粒度、硬度、结合剂、浓度、形状和尺寸。

金刚石磨具的标志方法如下：

J R 120 Y₁ S 75 BW 150 × 35 × 32 × 10 × 3
磨料 粒度 硬度 结合剂 浓度 形状 尺寸(外径×厚度×孔径)(工作层宽度×厚度)

(1) 磨料：指金刚石的种类，有天然金刚石和人造金刚石两大类，分别以 J T 和 J R 表示。比重为3.5，一般称量单位为克拉（1克拉等于0.2克）。

(2) 粒度：标志金刚石磨料颗粒尺寸的大小。目前生产的金刚石磨料粒度尺寸范围见表3：

人造金刚石磨料粒度号和颗粒尺寸对照表 表3

粒度号	公称尺寸(微米)	粒度号	公称尺寸(微米)
46	400~315	W40	40~28
60	315~250	W28	28~20
70	250~200	W20	20~14
80	200~160	W14	14~10
100	160~125	W10	10~7
120	125~100	W7	7~5
150	100~80	W5	5~3.5
180	80~63	W3.5	3.5~2.5
240	63~50	W2.5	2.5~1.5
280	50~40	W1.5	1.5~1
		W1	1~0.5
		W0.5	0.5以下

粒度分选标准按“一机部人造金刚石磨料试行标准”规定。

(3) 硬度：指磨具工作表面上磨粒受外力作用时脱落的难易程度。金刚石磨具的硬度主要决定于结合剂的性质、成份、数量、以及磨具的制造工艺，我国目前生产的树脂结合剂金刚石磨具一般硬度在 Z~Y 范围内。

(4) 结合剂：磨具的结合剂起着把持金刚石磨料和使磨具具有正确几何形状的作用。我国目前生产的金刚石磨具一般分为四大类，即树脂结合剂（代号为 S），青铜结合剂（代号为 Q），陶瓷结合剂（代号为 A），电镀金属结合剂（代号为 D）。

(5) 浓度：浓度是普通磨具所没有的概念，它表示金刚石磨具工作层每立方厘米体积中

所具有金刚石含量，一般规定每立方厘米体积中含有4.4克拉（即0.88克）金刚石磨料的金刚石磨具的浓度为100%，以此类推，详见表4：

金 刚 石 磨 具 浓 度 表

表 4

浓度名称	金刚石含量(克拉/厘米 ³)	代 号
25 %	1 · 1	25
50 %	2 · 2	50
75 %	3 · 3	75
100 %	4 · 4	100
150 %	6 · 6	150

对于电镀金刚石结合剂磨具的浓度概念尚不统一，有人认为用单位面积上的金刚石含量或单位面积上的金刚石颗粒数表示较为合理。

（6）形状和尺寸：我国目前生产的金刚石磨具的形状和尺寸详见一机部部颁标准《金刚石磨具》JB 1297~1299—73。



金刚石磨具基本特性的选择

磨料的选择

目前使用的金刚石磨料有天然和人造两大类，它们在化学成份和结晶结构上完全一样，因而它们的磨削性能基本相同。但由于它们生成的方法不同，它们在外形和物理机械性能上又有所不同，一般说来天然金刚石是在地壳中长期变化而成，表面光滑，韧性好，人造金刚石是石墨在高温高压的条件下转化生长而成，表面粗糙，脆性较大，因而它们的磨削性能各具特点。根据我国金刚石资源情况和这两大类金刚石的性能，国产金刚石磨具主要是采用人造金刚石，天然金刚石除特殊情况外一般不用。试验证明，人造金刚石在某些加工中其磨具磨削性能还优于天然金刚石，表5所列天然、人造金刚石树脂结合剂磨具刃磨二类硬质合金的磨削结果：

表5

磨料种类	工件材料	磨耗比* (毫克/克)		工件表面光洁度
		数值	相对值	
J T	Y G 8	0.273	1.95	▽9
J R		0.14	1	▽9
J T	Y T 15	0.64	1.52	▽9
J R		0.42	1	▽9

机床：M 6025c 工具磨床 干磨

砂轮：J T 150 Y₁ S 50 D₁ 125×13×32
 J R

磨削用量 V = 20 米/秒； S = 1 米/分； t = 0.01 毫米/双行程

*磨耗比指磨除单位重量工件材料所消耗的金钢石重量，常用单位毫克/克

金刚石磨料除不同种类对磨削性能有影响外，磨料磨粒的晶体形状和抗压强度对磨削性能也有很大的影响，选用适当可充分发挥磨料的作用。现在国产人造金刚石磨料有针片状和等积形等不同晶形，有抗压强度高和低的的不同种类，具体牌号有人造金刚石一型，人造金刚石二型和人造金刚石三型，代号分别为 J R—1，J R—2 和 J R—3。其中人造金刚石一型适用于制造树脂结合剂磨具或作研磨用，一般用于硬质合金刀具的刃磨和硬质合金工件的半精磨、精磨等；人造金刚石二型适用于制造金属结合剂，陶瓷结合剂磨具或作研磨用，一般用于硬质合金工件的粗磨、成型磨和玻璃、陶瓷等非金属材料的加工以及合金钢材的加工、钢—硬质合金同时磨削等；人造金刚石三型适用于制造加工硬脆的非金属材料的磨具或作研磨用。一般用于非金属材料的切割及特殊需要的场合。近年来又发展了一种在 J R—1 型人造金刚石外表上镀附金属层的人造金刚石四型磨料代号为 J R—4，其用途基本同于 J R—1 型，但可延长磨具使用寿命一倍左右，并可加工某些韧性钢材等。使用者可根据需要的不同加以选用。

粒 度 的 选 择

粒度的选择直接影响加工工件的光洁度和加工效率, 金刚石磨具和一般普通磨具比较起来, 除达到同样光洁度要求时要选用较细粒度(详见表6)外, 在满足加工工件表面光洁度要求的条件下, 应选用尽可能粗的粒度号, 这样可做到既满足加工工件光洁度要求, 又达到较高的加工效率。

金刚石磨具粒度和所能达到加工光洁度关系表

表 6

金 刚 石 磨 具 粒 度 号	被加工工件可达到的表面光洁度	
	树脂结合剂	金属结合剂
80~100	—	$\nabla 6 \sim \nabla 8$
100~150	$\nabla 8 \sim \nabla 9$	$\nabla 7 \sim \nabla 9$
150~240	$\nabla 9 \sim \nabla 10$	$\nabla 8 \sim \nabla 9$
280~W20	$\nabla 10 \sim \nabla 11$	—
W14~W5	$\nabla 11 \sim \nabla 12$	—
W5~W3.5	$\nabla 12 \sim \nabla 13$	—

金刚石磨具的粒度选择还必须注意到它还存在着一种最佳粒度值, 即在此粒度下磨具的磨削效率和消耗最佳。这是因为对于一定的结合剂来说, 随着粒度的变化, 磨除量可随着磨粒尺寸的加大而上升, 磨削比(指 $\frac{\text{金属磨除量}}{\text{磨具消耗量}}$)随之增加, 但如粒度过大, 会促使磨具的消耗急剧增加, 磨削比反而会下降, 对结合力较弱的树脂结合剂尤为显著。反之, 粒度过细, 易于堵塞, 引起磨削温度升高, 导致磨削状况很不正常, 造成磨具磨耗增加, 而且磨具堵塞必须修整, 加剧磨具的损耗。对于树脂结合剂过热还会造成热分解, 促使磨具磨耗急剧增加。如加工YG8硬质合金时, 采用80、150、240、W40四种粒度号树脂结合剂金刚石砂轮加工, 以150号磨耗比(指 $\frac{\text{金刚石消耗量}}{\text{磨除金属量}}$)最低。所以, 结合剂不同, 选用的粒度范围也不同, 通常树脂结合剂磨具一般选用100号以细, 金属结合剂一般在80~240号范围内选用。

综上所述, 金刚石磨具的粒度选择必须针对加工条件和加工要求, 以及最佳粒度值的考虑, 抓住主要矛盾来进行选择。目前, 在一般的磨削工序中, 金刚石磨具采用的粒度为:

磨 削 工 序	选 用 粒 度	磨 削 工 序	选 用 粒 度
粗 磨	80~120	精 磨	180~W40
粗 精 磨	120~180	研磨、抛光	W40~W1

当然，对于有特殊要求的磨削加工可以选用更粗或更细粒度号的磨具，如成型磨削为了提高磨具的成型性，采用的粒度号比一般使用的粒度号要细。

硬 度 的 选 择

磨具硬度的高低直接影响到加工效率和磨具的消耗，从而也影响到加工成本的高低。实践证明，硬度越高，磨具的消耗越低，加工成本越低，而且金刚石磨具由于它的磨削性能好，大多数情况下可以保证工件的质量，所以一般选用的硬度均较普通磨具为高，但若硬度太高，磨具的自砺性极大降低，会造成磨削力的增大和磨削过程中的发热严重，使磨削过程不能正常进行，有时还会造成振动的加强，这些均会使磨具磨耗大为增加，同时还影响工件的加工质量，因此磨具的硬度必须适当。

目前，我国生产的金刚石磨具，对每一个生产厂来说，各种结合剂金刚石磨具的硬度均在一定范围内基本不变，但各厂情况不一，磨具配方，生产工艺也不相同，即使结合剂名称相同，硬度也不一致，使用效果也不相同，使用者应注意。但由于现时各厂出厂时，金刚石磨具均不标志此特性，使用单位选购时也就无需注明，但各厂生产的金刚石磨具今后将逐步向制造不同硬度和标注硬度过渡，以适应需要，届时使用者可根据需要进行选用。

结 合 剂 的 选 择

结合剂的性能对金刚石磨具的磨削性能有很大的影响。我国目前生产的金刚石磨具，常用的结合剂有四种，按其结合能力和耐磨性可作如下排列：

树脂 陶瓷 青铜 电镀金属
结合能力和耐磨性 → 渐强

这四大类结合剂由于性能不同，使用的范围也有所不同，现简述如下：

树脂结合剂的结合强度较弱，在磨削中自砺性好，不易堵塞，磨削效率高，结合剂本身有一定的弹性和抛光性能，工件被加工表面光洁度好，而且磨削力小，磨削过程中温度低，还易于修整，所以加工适应范围较广，主要用于要求切除金属速度为主，加工光洁度要求较高的场合。但它的耐磨性差，加工中消耗较大，较其它几种结合剂加工成本高，不适合大负荷磨削。故多用于硬质合金刀具的刃磨和其它一些硬质合金工件的半精磨、精磨工序上。

陶瓷结合剂磨削效率较高，磨削过程中也不易堵塞和发热，加工光洁度较差。一般用于硬质合金的粗磨、半精磨，还用于普通钢材和合金钢材工件的磨削加工。

青铜结合剂结合强度高，耐磨性能好，磨耗小，磨具的使用寿命长，因此磨削成本较低，使用经济。而且其磨具的形状保持性能好，能承受较大的负荷。但在磨削加工中自砺性差，使用不当容易堵塞、发热，磨具修整也困难。所以一般用于硬质合金工件的粗磨和成型磨，也广泛用于非金属材料（如光学玻璃、陶瓷、石材等）的切割和粗、精加工。

电解磨轮的结合剂是一种专用的青铜结合剂，它是在一般青铜结合剂基础上加入导电性好的金属材料制成，专门用于电解磨削。

近年来，在青铜结合剂的基础上又发展了一种金属陶瓷结合剂，（暂以QA表示），该结合剂磨具磨削效率高，磨耗比树脂结合剂小，特别是在硬质合金和普通钢材组合件同时加工时，能获得平整光洁的平面，不会产生硬高软低的弊病。一般用于硬质合金刀具、模具及其它硬质合金工件的粗磨和半精磨加工工序，还能加工高强耐热合金钢、高速钢、碳钢等材

料的淬火、渗碳、氮化工件，以及合金铸铁工件等。

电镀金属结合剂是一种结合强度更高的结合剂，金刚石层因受镀层限制均较薄，磨具使用寿命短，一般用于特殊用途加工。如电镀小磨头、异形磨头、金刚石套料刀和切割锯片等。它们分别用于磨削小孔，特殊型面、套料以及切割贵重材料等，电镀什锦性用于手工修磨硬质合金工模具和热处理后的钢件工模具。

浓度的选择

浓度是金刚石磨具的重要特性之一，它对磨削效果有着很大的影响。一般地说，浓度过高或过低都会造成磨具在使用中磨料过早脱落，磨耗大为增加，促使加工成本显著增加，形成浪费，而且浓度选择不当，还会达不到理想的加工质量，所以金刚石磨具浓度的选择必须合理。

金刚石磨具浓度的选择主要是根据磨具结合剂的种类，磨具的形状以及加工工序和加工要求等来决定。

结合剂种类不同，结合剂对磨料的结合力也不同，对每一种结合剂来说都有它的最佳浓度范围。一般来说，结合剂结合强度越高，最佳浓度范围也高。通常，几种常用的结合剂采用如下浓度：

结合剂种类	浓 度
树 脂	50~75
陶 瓷	75~100
青 铜	75~150

浓度的选择还需考虑到磨具的形状和加工方式，对于工作面宽的磨具、用于磨槽和成型磨削用的磨具等应该选用较高的浓度。

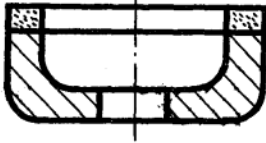
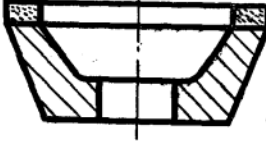
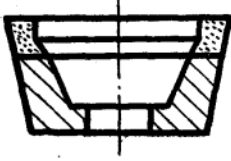
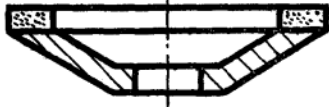
选择浓度还应考虑加工工序和加工要求不同。由于浓度愈高，磨具工作面上单位面积内磨粒数就愈多，切削能力就愈大，故适合粗磨时使用。对于半精磨和精磨工序，则要求同时考虑加工光洁度和切削能力两方面因素，一般采用中等程度的浓度为佳。对于抛光和高光洁度磨削，常用树脂结合剂磨具，此时主要是加工光洁度要求，切削余量极小，无需大量磨料，而且树脂结合剂本身又具有良好的抛光性能，有利于加工工件光洁度的提高，所以一般采用低浓度为佳，有的甚至选用低达25%浓度。

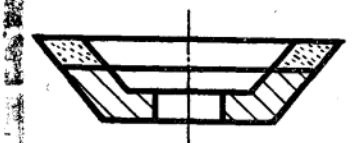
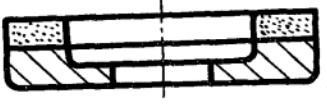
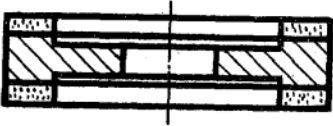
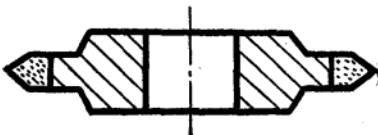
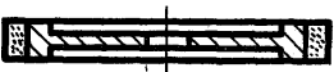
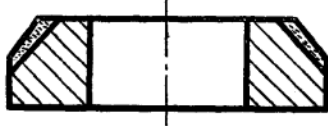
形状与尺寸的选择

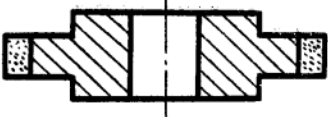
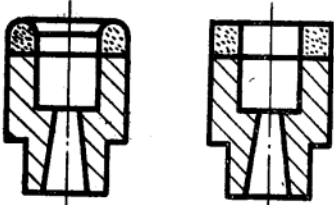
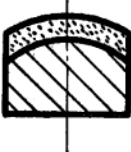
金刚石磨具的形状选择要根据机床和工件对磨具的要求来决定，目前常用的国产人造金刚石磨具的形状和一般使用范围见表9。

金刚石磨具的尺寸选用是根据加工机床的规格和型号以及加工工件的要求来决定的。可参照机床说明书上对磨具尺寸的要求和工件形状对磨具尺寸的要求来决定。

表 9

序 号	名 称	形 状		使 用 范 围
		断 面 图	代 号	
1	平 形 砂 轮		P	主要用于外圆、平面刃磨和砂轮机上磨削等
2	小 砂 轮		P	用于内圆磨
3	薄 片 砂 轮		P B	用于切割、磨槽等
4	杯 形 砂 轮		B	主要用于刃磨和平面磨等
5	碗形一号砂轮		BW ₁	主要用于刃磨和平面磨等
6	碗形二号砂轮		BW ₂	主要用于刃磨等
7	碟形一号砂轮		D ₁	主要用于刃磨等

序	名 称	形 状		使 用 范 围
		断 面 图	代 号	
8	碟形二号砂轮		D ₂	主要用于刃磨等
9	单面凹砂轮		PDA	主要用于平面磨和砂轮机磨削等
10	双面凹砂轮		PSA	主要用于磨量具和砂轮机磨削等
11	单斜边砂轮		PDX	主要用于刃磨和仿型磨等
12	双斜边砂轮		PSX	主要用于螺纹磨等
13	平形带弧砂轮		PH	用于磨削圆弧成型面
14	切割砂轮		PBG	用于非金属材料的切割
15	光学磨边单斜边砂轮		PXG	专门用于光学玻璃磨边

序 号	名 称	形 状		使 用 范 围
		断 面 图	代 号	
16	光学磨边 平形砂轮		P G	专门用于光学玻璃磨边
17	光学筒形砂轮		NH、NP	专门用于光学玻璃的铣磨
18	带柄正方油石		D S F	用于手工打光和修磨
19	带柄圆弧油石		D S H	用于手工打光和修磨
20	带柄三角油石		D S J	用于手工打光和修磨
21	珩磨油石		SH、SF	专门用于各种珩磨
22	内圆切割锯片			用于贵重材料的切割
23	什 锦 锉			用于手工修磨工模具
24	研 磨 膏			用于高硬材料的高光洁度研磨和抛光

金刚石磨具选择参考表 (表10)

1. 硬质合金工件的机械磨削加工:

刀具部分:

工件名称	工件材料	磨削工序	光洁度要求	磨具特性
占头	YG8	磨外圆	▽9	JR 150~180 S 75 P
		磨沟槽	▽8	JR 180 S 75 PDX
粗柄小占头	YG8	磨外圆	▽9	JR 180 S 75 P
		磨沟槽	▽8	JR 180 S 50~75 PDX
小扁占、小扩孔占、小倒角占	YG8	粗磨平面、后面、刃口等	▽7	JR 100 Q 100 BW1
		半粗磨平面、后面、刃口等	▽9	JR 240 S 50~75 BW1
		精磨平面、后面、刃口等	▽10~11	JR W40~W20 S 50 BW1
铰刀	YG8 YG15	磨外圆	▽7~8	JR 100~120 Q 100 P
		磨刃面	▽8~9	JR 150~180 S 75 D2
小铰刀	YG8 YT15	粗磨外圆	▽7~8	JR 100 Q 100 P
		精磨外圆	▽9	JR 180~240 S 50~75 P
		粗磨后面	▽7~8	JR 100 Q 100 BW1
		精磨后面	▽9~10	JR 150~180 S 75 D2
		磨前面	▽8	JR 150~180 S 75 D2
无刃铰刀	YG8	磨外圆	▽9	JR 120 S 75 P
浮动铰刀	YG8 YT15	粗磨各刃面	▽7	JR 80 Q 100 BW1
		精磨各刃面	▽9	JR 180~240 S 75 BW1
铰刀	YG8 YT15	粗磨前面	▽6~7	JR 80 Q 100 D2
		精磨前面	▽8	JR 150~180 S 75 D2
		粗磨后面	▽6~7	JR 80 Q 100 BW1
		精磨后面	▽8	JR 150~180 S 75 BW1

工件名称	工件材料	磨削工序	光 洁 度 要 求	磨 具 特 性	
整体小铣刀	Y G 8	磨外圆锥面	▽8	J R 120 Q 100 P	
		开 齿	▽10	J R 240~280 S 75 D2	
		磨后顶面	▽11	J R W20 S 50 P	
		磨 内 孔	▽8	J R 150 S 75 P	
小模数整体滚刀	Y G 6 X	粗磨前面	▽8	J R 180 S 75 PDX	
		精磨前面	▽9~10	J R 240~W40 S 50 PDX	
		磨 内 孔	▽9	J R 180 S 75 P	
		粗磨平面	▽7~8	J R 120~180 S 75 BW1	
		精磨平面	▽10	J R 240 S 75 BW1	
		铲磨齿顶	▽8	J R 180 S 75 P	
		粗铲齿形	▽7	J R 240	用3#硬铝做成成型基体 直接用挤压法将金刚石磨料压上基体制成
		精铲齿形	▽8~9	J R W40	
		车 刀	Y G 6 Y G 8 Y G 6 X	粗磨各刃面	▽7
精磨各刃面	▽9			J R 150~180S(QA) 75 (100) B	
自动车床上用车刀	Y G 8	粗磨各刃面	▽7~8	J R 100~120 S 75 BW1	
		精磨各刃面	▽9	J R 150~180 S 50 BW1	
宽 刨 刀	Y G 8	粗磨前后面	▽6~7	J R 80 Q 100 BW1	
		精磨前后面	▽9~10	J R 240 S 75 BW1	
圆 锯 片	Y G 8	磨顶面、前面和二侧面	▽8~9	J R 150~180 S 75 D1	
刮 刀	Y G 8	磨各刃面	▽7~8	J R 150S 50~75 D1	

量具部分:

工件名称	工件材料	磨削工序	光洁度要求	磨具特性	
塞 规	YG 6	粗磨外圆	▽7	JR 80~100 Q 100 P	
	YG 6 X	精磨外圆	▽10	JR W 40 S 75 P	
卡 板	YG 8	磨测量面	▽9	JR 180 S 75 PSA	

工件名称	工件材料	磨削工序	光洁度要求	磨具特性
测量平台	YG8	磨平面	$\nabla 7 \sim 8$	JR 120 Q(A) 100(75)P
		磨外国	$\nabla 7 \sim 8$	JR 120 Q(A) 100(75)P
划线尺	YG8	磨刀口平面	$\nabla 8 \sim 9$	JR 180 S 75 PSA
千分尺	YG8	粗磨测量面	$\nabla 7$	JR 100 Q 100 PSA
		精磨测量面	$\nabla 8 \sim 9$	JR 150 S 75 PSA
		粗研测量面	$\nabla 10$	JR W10~W14 金刚石研磨膏
		精研测量面	$\nabla 12 \sim 13$	JR W1~W2.5 金刚石研磨膏

模具部分:

工件名称	工件材料	磨削工序	光洁度要求	磨具特性
冲模	YG15 YG20	磨平面	$\nabla 7 \sim 8$	JR 100~120 QA(A) 100(75)P
		磨成型	$\nabla 8$	JR 120~150 Q 100 PSX
		修磨		金刚石什锦锉
冲头	YG8 YG20 YG6X	粗磨外国	$\nabla 7 \sim 8$	JR 100~120 S 75 P
		精磨外国	$\nabla 8 \sim 9$	JR 150~180 S 75 P
		研磨外国	$\nabla 10 \sim 11$	JR W7~W10 金刚石研磨膏
		开槽	$\nabla 10$	JR W28 S 100 P
		磨端面	$\nabla 8$	JR 120 S 75 D1
引伸模	YG8	磨外国	$\nabla 7$	JR 80~120 Q 100 P
		磨平面	$\nabla 8$	JR 150 QA(A) 100(75)P
		粗磨内孔	$\nabla 7$	JR 80~120 Q 100 成型
		精磨内孔	$\nabla 9 \sim 10$	JR 240~W 40 S 100 成型
冷挤模	YT15	磨外国	$\nabla 7$	JR 80~120 Q 100 P
		磨平面	$\nabla 8$	JR 150 QA(A) 100(75)P
		粗磨内孔	$\nabla 7$	JR 80~120 Q 100 成型
		精磨内孔	$\nabla 9 \sim 10$	JR 240~W40 S 100 成型