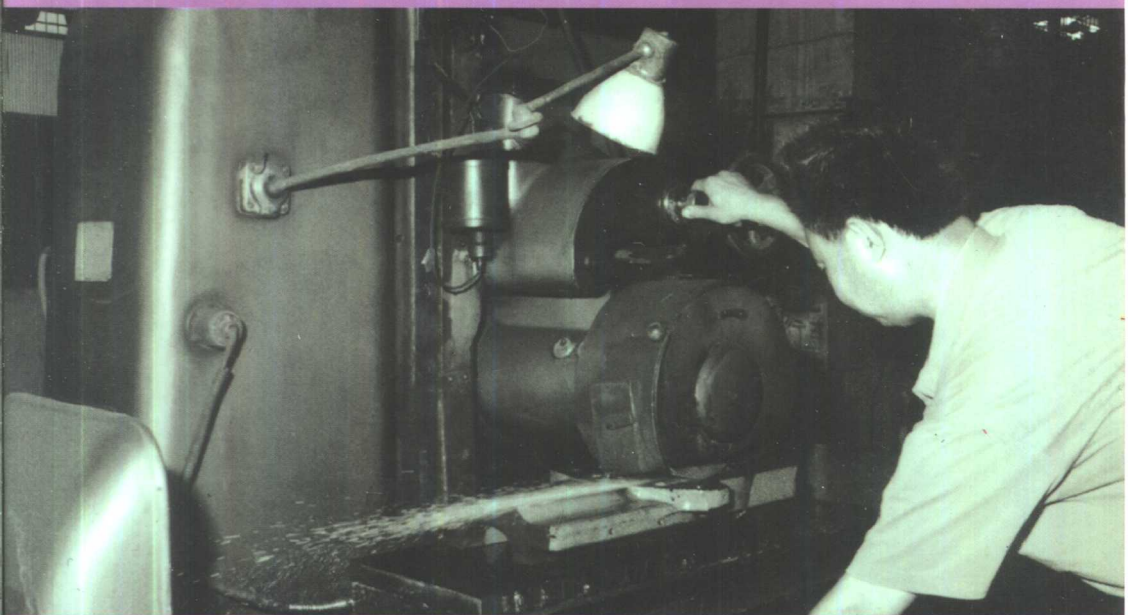


机械工业技师考评培训教材

磨工 技师培训教材

机械工业技师考评培训教材编审委员会 编



- ★ 机械行业首套技师培训教材
- ★ 按照技师考评要求编写
- ★ 集教材与试题库于一体



机械工业出版社
China Machine Press

本书是根据《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范(考核大纲)》中、高级磨工的知识要求和技能要求,并适当增加了工艺分析方面的内容和四新知识等而编写的。内容包括:磨削加工基本知识、磨床与磨床精度、磨床夹具和精密量仪、复杂精密和高难度零件的磨削、磨削质量分析、磨削新工艺、工艺规程的制定和磨削工艺分析、提高劳动生产率的途径和四新知识,以及题库等。

本书是磨工技师培训教材,可供工人复习、自测使用,也可在组织技师考核鉴定时使用。

图书在版编目(CIP)数据

磨工技师培训教材/机械工业技师考评培训教材编审委员会编. —北京:机械工业出版社, 2001.3

机械工业技师考评培训教材

ISBN 7-111-08733-X

I. 磨… II. 机… III. 磨削—技术培训—教材 IV. TG58

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第03843号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:荆宏智 版式设计:冉晓华 责任校对:申春香
封面设计:方芬 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年4月第1版·第1次印刷

890mm×1240mm A5·15印张·443千字

0 001—4 000册

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

机械工业技师考评培训教材

编审委员会名单

主 任：郝广发 苏泽民

副 主 任：施 斌 李超群

委 员：（按姓氏笔画排序）马登云 边 萌 王兆山

王听讲 朱 华 朱为国 刘亚琴 江学卫

何月秋 张乐福 余茂祚 卓 炜 季连海

荆宏智 姜明龙 徐从顺

技术顾问：杨溥泉

本书主编：殷作禄

本书参编：孙燕华 倪森寿 吴宜平 周桂瑾 朱福祥

本书主审：钱康宁

本书参审：韩希春 汪木兰 郁汉琪 陈瑞彬

前 言

技师是技术工人队伍中具有高级技能的人才，是生产第一线的一支重要力量，他们对提高产品质量、提高产品的市场竞争力起着非常重要的作用。积极稳妥地开展技师评聘工作，对于鼓励广大技术工人钻研业务、提高技能水平、推动企业生产技术进步以及稳定技术工人队伍有积极的促进作用。

为适应经济发展和技术进步的客观需要，进一步完善技师评聘制度，以加快高级技能人才的培养，拓宽技能人才成长通道，促进更多的高级技能人才脱颖而出，1999年，劳动和社会保障部发出了《关于开展技师考评社会化管理试点工作的通知》，《通知》中提出了如下指导意见：扩大技师考评的对象及职业范围，完善技师考评的依据及内容，改进技师考评方式方法，实行技师资格认定与聘任分开等，并在全国部分省市开始技师考评社会化管理试点。

为配合技师评聘工作的开展，满足机械行业对工人技师培训和考评的需要，加快技师培训教材建设，我们经过到上海、江苏、四川等地进行广泛的调研，并结合《通知》精神，确立了教材编写的总体思路；组织了一批由工程技术人员、教师、技师、高级技师组成的编写队伍，编写了这套《机械工业技师考评培训教材》。全套教材共22种，包括四种基础课教材和车工、钳工、机修钳工、工具钳工、铣工、磨工、焊工、铸造工、锻造工、热处理工、电工、维修电工、冷作工、涂装工、汽车维修工、摩托车调试修理工、制冷设备修理工、电机修理工等18个专业工种教材。

基础课教材以原机械工业部、劳动部联合颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种高级工“知识要求”中的“基本知识”和“相关知识”为主编写；专业工种教材则以本工种高级工“知识要求”中的“专业知识”为主编写，在此基础上，加强了工艺分析方面内容的比重，并增加了新知识、新工艺、新

技术、新方法等方面的内容，以适合新形势的需要。

每本书的内容包括两大部分：第一部分为培训教材，第二部分为试题库，试题库后还附有考核试卷样例。教材部分内容精炼、实用，有针对性和通用性，主要介绍应重点培训和复习的内容，不强求内容的系统性；试题部分出题准确、题意明确，有典型性、代表性、通用性和实用性，试题题型有是非题、选择题、计算题和简答题等，并附有答案。书末还附有技师论文写作与答辩要点。

全套教材汲取了有关教材的优点，略去了低起点的内容，同时采用了最新国家标准和法定计量单位。全套教材既适合考前短期培训用，又可作为考前复习和自测使用，也可供技师考评及职业技能鉴定部门在命题时参考。

由于我们是首次尝试编写技师培训教材，因此教材中难免存在不足和错误，诚恳地希望专家和广大读者批评指正。

机械工业技师考评培训教材编审委员会

目 录

前 言

第一章 磨削加工基本知识 1

第一节 磨削加工中的基本参数 1

第二节 超硬磨料磨具 8

第二章 磨床与磨床精度 17

第一节 常用磨床简介 17

第二节 磨床新型结构简介 39

第三节 磨床精度 49

第四节 磨床的调整 61

第五节 提高普通磨床磨削精度的方法措施 64

第六节 磨床的常见故障及其排除方法 66

第三章 磨床夹具和精密量仪 76

第一节 磨床夹具 76

第二节 精密量具量仪和自动测量装置 84

第四章 精密和高难度零件的磨削 110

第一节 细长轴的磨削 110

第二节 深孔工件的磨削 118

第三节 薄壁和薄片工件的磨削 126

第四节 偏心工件和球面的磨削 133

第五节 精密丝杠和蜗杆的磨削 140

第六节 花键和铲磨磨削 150

第七节 精密样板和冲模的磨削 156

第八节 导轨面的磨削 164

第九节 组合件的磨削 169

第十节 光整加工 177

第十一节 难磨材料的磨削 189

第五章 磨削质量分析 194

第一节 磨削精度分析 194

第二节 磨削缺陷分析	197
第六章 磨削新工艺	214
第一节 低粗糙度值磨削	214
第二节 高速磨削	218
第三节 恒压力磨削	222
第四节 深切缓进磨削	225
第五节 宽砂轮和多砂轮磨削	228
第六节 砂带磨削	231
第七节 数控磨削	233
第八节 特种加工简介	244
第七章 工艺规程的制定和磨削工艺分析	249
第一节 工艺规程的基本知识	249
第二节 工艺卡片的编制步骤	252
第三节 工艺卡片编制实例和磨削工艺分析	259
第八章 提高劳动生产率的途径	279
第一节 劳动生产率的基本知识	279
第二节 提高磨削劳动生产率的主要途径	284
第九章 四新知识	290
第一节 计算机辅助设计基础	290
第二节 机电一体化概论	302
第三节 可编程序控制器的应用	319
第四节 现代管理	337
试题库	348
一、是非题 试题 (348) 答案 (426)	
二、选择题 试题 (368) 答案 (428)	
三、计算题 试题 (401) 答案 (429)	
四、简答题 试题 (408) 答案 (442)	
考核试卷样例	415
第一套试卷	415
第二套试卷	419
第三套试卷	422
附录 技师论文写作与答辩要点	467

第一章 磨削加工基本知识

培训要点 熟悉并掌握磨削加工的基本参数，了解有关超硬磨料磨具的基本知识。

第一节 磨削加工中的基本参数

磨削加工是指用磨具以较高的线速度对工件表面进行加工的方法。经过磨削的零件有很高的精度和很小的表面粗糙度值，获得较高的表面质量。在现代工业中，磨削技术日益占有重要的地位。一个国家的磨削技术水平，往往在一定程度上反映了该国的机械制造工艺水平。随着科学技术的进步，磨削加工已发展成为多种方式的加工工艺。

磨削加工的方式很多，但不论哪一种磨削方式，都与一些基本参数（如磨削运动、磨削过程等）密切相关。这些基本参数的确定与变化，往往会直接影响到磨削加工的质量和效率，为合理选择工艺和操作方法提供重要的依据。

一、与磨削运动有关的参数

与磨削运动有关的参数见图 1-1。

1. 砂轮圆周速度 v_0

$$v_0 = \frac{\pi d_0 n_0}{1000 \times 60} \quad (1-1)$$

式中 v_0 ——砂轮圆周速度 (m/s)；

d_0 ——砂轮直径 (mm)；

n_0 ——砂轮转速 (r/min)。

2. 工件圆周速度 v_w

$$v_w = \frac{\pi d_w n_w}{1000} \quad (1-2)$$

式中 v_w ——工件圆周速度 (m/min)；

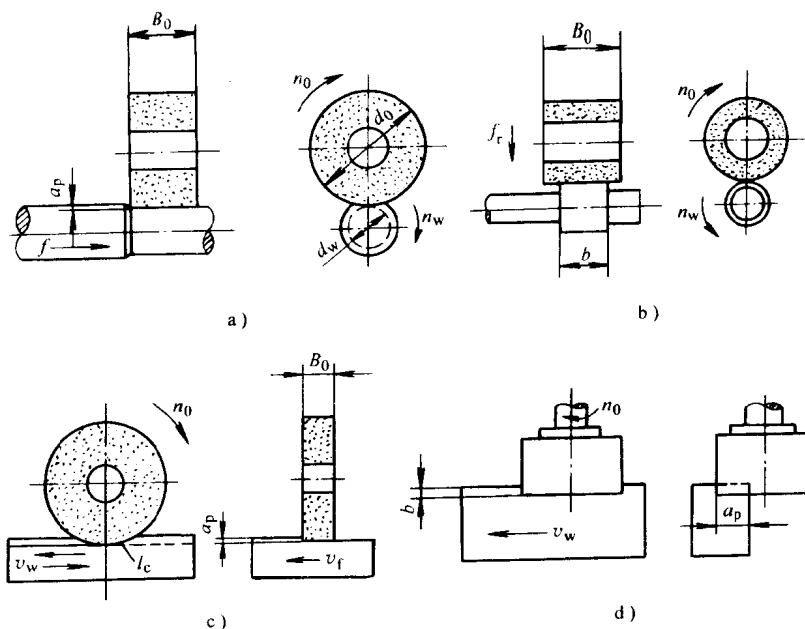


图 1-1 磨削运动参数

a) 纵向磨削 b) 切入磨削 c) 圆周平面磨削 d) 端面平面磨削

d_w ——工件直径 (mm);

n_w ——工件转速 (r/min)。

由上式可得

$$n_w = \frac{1000 v_w}{\pi d_w} \approx \frac{318 v_w}{d_w} \quad (1-3)$$

3. 纵向进给量 f 和纵向进给速度 v_f

$$f = (0.1 \sim 0.8) B_0 \quad (1-4)$$

式中 f ——纵向进给量 (mm/工件每转);

B_0 ——砂轮宽度 (mm)。

粗磨钢件 $f = (0.3 \sim 0.7) B_0$;

粗磨铸件 $f = (0.7 \sim 0.8) B_0$;

精磨 $f = (0.1 \sim 0.3) B_0$ 。

$$v_f = \frac{f n_w}{1000} \quad (1-5)$$

式中 v_f ——纵向进给速度 (m/min)。

4. 背吃刀量 a_p 和横向进给量 f_r

$$a_p = \frac{D_w - d_w}{2} \quad (1-6)$$

式中 a_p ——背吃刀量 (mm);

D_w ——横向进给前工件的直径 (mm);

d_w ——横向进给后工件的直径 (mm)。

横向进给量 f_r 用于切入磨削; 单位为: mm/st (st—每次) 或 mm/min、mm/r。

二、与磨削过程有关的参数

1. 砂轮与工件的接触弧长 l_c (参见图 1-1c)

$$l_c \approx \sqrt{a_p d_0} \quad (1-7)$$

式中 l_c ——理论接触弧长 (mm);

a_p ——背吃刀量 (mm);

d_0 ——砂轮直径 (mm)。

l_c 的大小反映了磨削热源的大小、冷却及排屑的难易、砂轮是否出现堵塞等现象。一般内圆磨削接触弧最长, 平面磨削次之, 外圆磨削最小。

2. 磨削厚度 a 未变形单个磨粒的最大磨削厚度

$$a_{\max} = \frac{v_w f}{30 v_0 m} \sqrt{a_p \left(\frac{1}{d_0} \pm \frac{1}{d_w} \right)} \quad (1-8)$$

式中 $a_{\max}$ ——单个磨粒的最大磨削厚度 (mm);

m ——砂轮单位圆周长度上的磨粒数 (个)。

根号内的正号用于外圆磨削; 负号用于内圆磨削; 平面磨削时, 因工件直径 $d_w \rightarrow \infty$, 故 $\frac{1}{d_w} = 0$ 。

式中, $\frac{v_w}{v_0}$ 值越小, $a_{\max}$ 越小, 所以高速磨削比一般磨削更为有利; $a_{\max}$ 与 $\sqrt{a_p}$ 成正比, 当 a_p 增加一倍时, $a_{\max}$ 只增加 40% 左右。从提高生产率方面考虑, 增加 a_p (如深磨法) 比增加 v_w 有利。但 $a_{\max}$ 越大, 磨粒的切削负荷就越重, 磨削力就越大, 磨削温度也越

高，砂轮磨损随之加快，磨出工件的表面质量也越差。

3. 金属切除率 Z

$$Z = 1000 v_w f a_p \quad (1-9)$$

式中 Z ——金属切除率 (mm^3/min)。

4. 单位砂轮宽度金属切除率 Z'

$$Z' = \frac{Z}{B_0} = \frac{1000 v_w f a_p}{B_0} \quad (1-10)$$

式中 Z' ——单位砂轮宽度金属切除率 [$\text{mm}^3/(\text{mm} \cdot \text{min})$];

B_0 ——砂轮磨削宽度 (mm)。

Z' 反映了砂轮的磨削性能和生产率的高低。

5. 磨削比 G

$$G = \frac{Z}{Z_0} \quad (1-11)$$

式中 Z_0 ——每分钟内砂轮磨损的体积 (mm^3/min)。

G 大，表示砂轮的切削性能好，生产率高，经济效果好。

6. 磨耗比 G_0

$$G_0 = \frac{Z_0}{Z} \quad (1-12)$$

G_0 小，表示砂轮使用寿命长，经济效果好。

三、与磨削力有关的参数

1. 磨削力 F 磨削时作用于工件与砂轮之间大小相等、方向相反的力称为磨削力。在一般外圆磨削的情况下，磨削力可以分解为互相垂直的三个分力，见图 1-2。

(1) 切削力 F_c 总切削力在主运动方向上的正投影。

(2) 背向磨削力 F_p 总切削力在垂直于工作平面上的分力。

(3) 进给力 F_f 总切削力在进给运动方向上的正投影。

F_c 是确定磨床电动机功率的主要参数，又称主磨削力； F_p 是作用于砂轮的

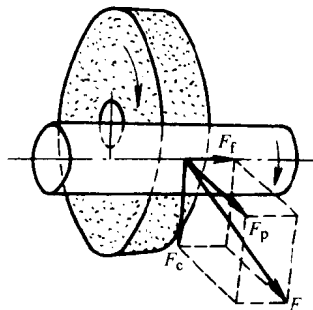


图 1-2 外圆磨削力

切入方向, 压向工件, 可引起砂轮轴和工件的变形, 加速砂轮的钝化, 直接影响工件的加工精度和表面质量; F_t 作用于机床的进给系统, 但数值很小, 一般可不考虑。

在磨削中, F_c/F_p 的比值约等于 $1.5 \sim 4$, 这是磨削的一个显著特征。其比值随工件材料、磨削的方式不同而不同, 见表 1-1。

表 1-1 不同磨削方式 F_c/F_p 的比值

磨削方式	外圆磨削			60m/s 高速 外圆磨削	内圆磨削		重负荷磨削	砂带磨削
被磨材料	45 钢	GCr15	W18Cr4V	45 钢淬火	45 钢未淬火	45 钢淬火	1Cr18Ni9Ti	GCr15
F_c/F_p	≈ 2.04	≈ 2.7	≈ 4.0	2.2~3.5	1.8~2.06	1.98~2.66	平均 5.2	1.7~2.1

磨削力的计算, 迄今尚未有统一的方法。下面介绍一个外圆磨削磨削力的实验公式

$$F_p = 9.81 C_F Z'^{0.7} B_0 K_0 \quad (1-13)$$

式中 F_p ——背向磨削力 (N);

C_F ——切削力系数 (参见表 1-2);

Z' ——金属切除率 [$\text{mm}^3 / (\text{mm} \cdot \text{min})$];

B_0 ——砂轮磨削厚度 (mm);

K_0 ——砂轮硬度系数 (参见表 1-2)。

表 1-2 C_F 、 K_0 数值

磨削类型	外圆磨削		平面磨削		砂轮硬度	K L	M N	P Q
	横磨	纵磨	周边磨	端面磨				
C_F	0.12	0.17	0.18	0.24	K_0	1.0	1.10	1.20

由于磨削过程很复杂, 影响磨削力的因素很多, 在实际生产中常用测力仪和测力装置来测定。也可以根据电动机实际输入功率来计算切削力 F_c 。

$$F_c = \frac{P_E \eta_E}{\pi d_0 n_0} \times 10^6 \quad (1-14)$$

式中 F_c ——切削力 (N);

P_E ——磨头电动机实测输入功率 (kW);

η_E ——电动机传动效率。

此法适用于各种磨削方式，但只能测出 F_C 的平均值，不能测得磨削力的瞬时值。

2. 磨削功率 P_m P_m 的计算是磨床动力参数设计的基础。由于砂轮速度很高，功率消耗就很大。主运动所消耗的功率为

$$P_m = \frac{F_C v_0}{1000} \quad (1-15)$$

式中 P_m ——磨削功率 (kW)；

F_C ——切削力 (N)；

v_0 ——砂轮转速 (m/s)。

砂轮电动机功率 P_h 由下式计算

$$P_h = \frac{P_m}{\eta_m} \quad (1-16)$$

式中 P_h ——砂轮电动机功率 (kW)；

P_m ——磨削功率 (kW)；

η_m ——机械传动总效率，一般取 0.7~0.85。

四、磨削热和磨削温度

磨削过程与其他切削过程相比，磨削速度很高，单位磨削力大，因此产生大量的热能。约有 80% 的热能传入工件，约 4%~8% 的热能由磨屑带走，砂轮带走约 10%~16% 的热能，另有少部分热量以传导和辐射形式散出。由于磨削速度高，热量瞬时聚集在工件极薄的表层上，形成极大的梯度温差。磨粒磨削点的温度可达 1000℃ 以上，而表层下 1mm 处仅有几十摄氏度。当局部温度很高时，加工表面就会出现热变形和烧伤等缺陷，影响工件加工精度和表面质量。因此，控制和降低磨削温度是保证磨削质量的重要环节。

1. 磨削温度的分类 通常所讲的磨削温度是指磨削区的温度，但磨削区附近的温度高低差别很大，一般将磨削温度分为以下几种

(1) 磨粒磨削点温度 指磨粒切削刃与磨屑接触点的温度，是磨削中温度最高的部位，其瞬时值可达 1000℃ 以上，它不仅影响加工表面的质量，而且可能导致磨粒破碎、磨损，产生切屑粘附熔着现象。

(2) 磨削区温度 指砂轮与工件接触区的平均温度，一般为 $500 \sim 800^{\circ}\text{C}$ ，它可产生磨削表面残余应力、烧伤及裂纹等。

(3) 工件平均温度 指磨削热传入工件，使工件整体升高的温度，一般只有几十摄氏度，它直接影响工件的形状和尺寸精度。

2. 降低磨削温度的途径

(1) 合理选择磨削用量 一般 v_0 增高，磨削温度相应上升，容易发生烧伤； a_p 越大，工件表面温度越高，因此宜选用较小的 a_p 。但 a_p 过小时，会导致磨削时滑擦与刻划的能量增加，反而易引起表面烧伤； v_w 增高，产生的热量增加，随着 v_w 增加，磨削热源在工件表面上移动的速度加快，从而改善了散热条件，又能减轻烧伤情况。

在生产实践中，较有效的措施是减小 a_p ，适当减小 v_0 及增加 v_w 来减少工件表面的烧伤和裂纹。

(2) 正确选择砂轮 选用较粗的磨粒，采取粗修整，降低砂轮的硬度，控制砂轮磨损和防止砂轮粘着与堵塞等，均能有效地降低磨削温度，其中影响最大的是砂轮硬度的合理选择。在磨削导热性差的材料、空心薄壁零件和与砂轮接触弧较长的工件时，都应选用较软的砂轮，以发挥砂轮的自锐作用。

在产生磨削热多且砂轮与工件接触面积大的情况下，可采用大气孔砂轮或者表面开槽砂轮，以使砂轮不易堵塞、增强切削能力和加快散热。

(3) 提高冷却润滑效果 采用高压力、大流量均匀冷却，选用合适的切削液和有效的冷却方法等，可明显降低磨削温度。

(4) 采用低应力磨削工艺 所谓低应力磨削，即在工件表面 0.025mm 以下深度，其残余应力小于 120MPa 的磨削。磨削时，加工表面可获得低的残余应力，减少了工件表面烧伤与裂纹。

低应力磨削时， v_0 要低，砂轮硬度要软， a_p 或 f_r 要小。低应力磨削适用于磨削高强度和高温合金的精密工件，但磨削效率低，因此，磨削余量要小，一般取 0.25mm 。近年来采用立方氮化硼 (CBN) 砂轮，切削刃经常保持锋利状态，磨削效率有所提高。

第二节 超硬磨料磨具

超硬磨料磨具是以金刚石（含人造金刚石）和立方氮化硼磨料为主要成分制成的磨具。这两种磨料都属于立方晶系。金刚石是自然界已知的最硬的物质，立方氮化硼的硬度略低于金刚石。它们的硬度、强度及其他物理力学性能都远远优于普通磨料。

一、超硬磨料磨具的特点

1. 可加工用普通磨料磨具难以加工的高硬材料 采用超硬磨料磨具可以加工硬质合金、耐热不锈钢、高强度合金钢、高硬度合金钢等硬脆、硬韧金属材料，还可以加工光学玻璃，宝石、陶瓷等硬脆非金属材料。

以往，常用碳化硅砂轮磨削硬质合金。由于硬质合金材料的热导率低，磨削时产生的磨削热多，磨削力大，砂轮磨耗快，工件易产生裂纹。采用金刚石磨具来磨削硬质合金，可以达到较高的磨削质量和较好的磨削效果。对难加工合金钢如高钒、含钴合金钢及又硬又粘的高级耐热合金钢，则用立方氮化硼磨具磨削，可取得较好的效果。

2. 磨具形状、尺寸变化缓慢，自身损耗小 超硬磨料磨具很少修整，可长时间保持锋利的切削刃，磨削效率高，动力消耗也少。例如采用金刚石磨具加工，其损耗约为普通磨料磨具的 20%~30%，采用立方氮化硼磨具加工，其损耗仅为普通磨料磨具的 1% 左右，而且，磨具寿命长，有利于实现磨削自动化。

3. 磨削温度低，磨削表面质量高 超硬磨料磨具很少损伤被磨工件的金相组织，可减少烧伤、裂纹等缺陷，可提高工件使用寿命 30%~50%。

4. 实际加工成本低 虽然金刚石磨具和立方氮化硼磨具价格较贵，但使用寿命长，可缩短加工时间，提高加工效率和表面质量，在合理的使用条件下，可获得良好的经济技术效果。

5. 选用时应注意两种磨具各自的特点 金刚石磨料的耐热性差，在 600~700℃ 以上时，其碳原子易扩散到铁族金属内形成碳化物，造成严重的化学磨损；温度再升高时，会完全丧失切削能力，故一般不适宜磨削钢铁材料。为防止砂轮堵塞，减少磨粒脱落，金刚石磨具

磨削时,应尽量采用湿磨,湿磨磨具的使用寿命比干磨可提高 40%,并可减小表面粗糙度值。立方氮化硼具有良好的化学稳定性与耐热性能,与碳在 2000℃ 时才起反应,故适宜磨削钢铁类材料,但在高温下易与水产生反应,形成硼酸和挥发性气体氨,大大加剧磨料的磨损,因此一般多采用干磨,或采用轻质矿物油作切削液。

二、超硬磨料磨具的结构

金刚石砂轮由工作层 1、过渡层 2 和基体 3 组成,如图 1-3a 所示。工作层由金刚石磨料、结合剂和填料组成,起磨削作用;基体的材料随结合剂而异,金属结合剂磨具一般采用钢或铜合金,树脂结合剂磨具采用铝、铝合金或电木,陶瓷结合剂磨具基体则用陶瓷。

立方氮化硼砂轮的结构如图 1-3b 所示。它是在白刚玉砂轮上加上一圈用结合剂粘接的立方氮化硼磨料制作而成的。也有的厂家取消了金刚石砂轮的过渡层,直接将磨料把持在基体上。为了增强超硬磨粒的抗拉能力及与结合剂的结合强度,超硬磨粒还可以镀敷金属衣。干磨时一般选用铜衣,湿磨时则选用镍衣。

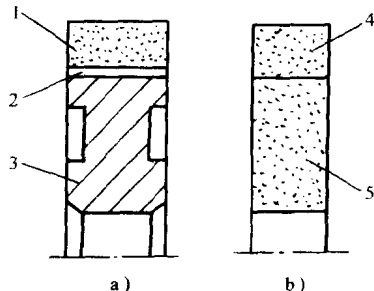


图 1-3 超硬磨料磨具的结构
a) 金刚石砂轮 b) 立方氮化硼砂轮
1—工作层 2—过渡层 3—基体
4—立方氮化硼 5—白刚玉

三、超硬磨料磨具有关特性的选择

1. 超硬磨料及其选择 超硬磨料的品种、代号及其适用范围见表 1-3。

表 1-3 超硬磨料的品种、代号及适用范围 (GB/T6405—1994)

品 种		适 用 范 围		
系 列	代 号	粒 度		推 荐 用 途
		窄 范 围	宽 范 围	
人 造 金 刚 石	RVD	60/70~325/400		树脂、陶瓷结合剂制品等
	MBD	35/40~325/400	30/40~60/80	金属结合剂磨具, 锯切、钻探工具及电镀制品等

(续)

品 种		适 用 范 围		
系 列	代 号	粒 度		推 荐 用 途
		窄 范 围	宽 范 围	
人 造 金 刚 石	SCD	60/70~325/400		树脂结合剂磨具, 加工钢与硬质合金组合件等
	SMD	16/18~60/70	16/20~60/80	锯切、钻探和修整工具等
	DMD	16/18~60/70	16/20~40/50	修整工具等
	M-SD	36/54~0/0.5		硬、脆材料的精磨、研磨和抛光等
立 方 氮 化 硼	CBN	20/25~325/400	20/30~60/80	树脂、陶瓷、金属结合剂制品
	M-CBN	36/54~0/0.5		硬、韧金属材料的研磨和抛光

两种超硬磨料的适用范围比较见表 1-4。

表 1-4 两种超硬磨料适用范围比较

工 件 材 料	湿 磨		平 磨	
	立方氮化硼	金 刚 石	立方氮化硼	金 刚 石
各类高速钢	✓	×	✓	×
热压工具钢	✓	×	✓	×
不锈钢、耐热钢	✓	✓	✓	×
工具合金钢	✓	×	✓	×
铸 铁	×	✓	✓	×
模 具 钢	×	✓	✓	×
Ni、Cr、Ti 合金	✓	✓	✓	×
耐磨覆盖物(硬质合金、Cr、Ni 等)	×	✓	×	✓
钢与硬质合金组合体	×	✓	×	✓
有色金属	×	✓	×	✓

注: ✓—适用, ×—不适用。

立方氮化硼磨具较佳的适用范围见表 1-5。