

# 第十篇

•••••

## 粉末冶金的牌号、 成分、性能与用途

•••••

# 第一章 粉末冶金材料的分类与牌号

## 第一节 粉末冶金材料的分类和牌号表示方法

( 据 GB/T 4309—1984 )

表 10 - 1 - 1 粉末冶金材料的分类

按用途和特性( 大类 )	按材质和用途( 小类 )
结构材料类	铁及铁基合金 碳素结构钢 合金结构钢 铜及铜合金 铝合金
多孔材料类	铁及铁基合金 不锈钢 铜及铜合金 钛及钛合金 镍及镍合金 钨及钨合金 难熔化合物多孔材料
工具材料类	硬质合金 钢结硬质合金 金属陶瓷和陶瓷 工具钢
难熔金属和重合金类	钨及钨合金 钼及钼合金 钽、铌、锆及其合金 重合金

续表

按用途和特性( 大类 )	按材质和用途( 小类 )
摩擦材料和减磨材料类	铁基摩擦材料 铜基摩擦材料 铁基减磨材料 铜基减磨材料 铝基减磨材料
耐蚀材料和耐热材料类	不锈钢和耐热钢 高温合金 钛及钛合金 金属陶瓷
电工材料类	钨基电触头材料 钼基电触头材料 铜基电触头材料 银基电触头材料 集电器材料 电真空材料
磁性材料类	软磁性铁氧化物 硬磁性铁氧化物 特殊磁性铁氧化物 软磁性金属及合金 硬磁性合金 特殊磁性合金
其他材料类	铍、锆等材料 电、磁功能材料

表 10－1－2 粉末冶金材料的牌号表示方法

牌 号 表示方法	粉末冶金材料由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成的六位符号体系表示材料的牌号 $F \times \times \times \times \times$ 第一位 用汉语拼音字母“F”表示粉末冶金材料 第二位 用阿拉伯数字“0、1、2、3、4……”分别表示材料所属的大类 如下列所示：			
	符 号	符号的意义	符 号	符号的意义
	0	结构材料类	5	耐蚀材料和耐热材料类
	1	摩擦材料和减磨材料类	6	电工材料类
	2	多孔材料类	7	磁性材料类
	3	工具材料类	8	其他材料类
	4	难熔金属和重合金类	9	(空位)
	第三位 用阿拉伯数字“0、1、2、3、4……”分别表示大类中各材料所属的小类 第四、五位 用阿拉伯数字“00、01、02、03、04……”表示同一小类中的每种材料的顺序号 第六位 用汉语拼音字母表示材料的状态或特性 如下列所示：			
	符号	符号的意义	符号	符号的意义
	N	材料的相对密度 < 67.5%	L	用于离合器方面的材料
	P	材料的相对密度 ≥ 67.5 ~ 72.5%	G	用于过滤或分离方面的多孔材料
	R	材料的相对密度 > 72.5 ~ 77.5%	F	用于非过滤或分离方面的多孔材料
	S	材料的相对密度 > 77.5 ~ 82.5%	A	改进型材料
	T	材料的相对密度 > 82.5 ~ 87.5%	B	
	U	材料的相对密度 > 87.5 ~ 92.5%	C	
	W	材料的相对密度 > 92.5 ~ 97.5%	D	(备用)
	X	用热成形工艺制作的致密材料	Q	
	Z	烧结后处理状态	V	
	J	烧结状态	Y	
	E	经熔渗工艺制作的材料	K	
	M	用于耐磨方面的材料	I	
	H	用于制动方面的材料	O	

表 10-1-3 表示方法及举例

结构材料	<div><div>F0xx x</div><div>材料的状态或特性</div><div>顺序号(00 ~ 99)</div><div>结构材料的分类 0—铁及铁基合金;1—碳素结构钢 2—合金结构钢; 3、4、5—(空位) 6—铜及铜合金;7—铝合金 8、9—(空位)</div><div>结构材料</div><div>粉末冶金材料</div></div> <div><p>例“F00××T”表示烧结铁或铁基合金结构材料,相对密度&gt;82.5~87.5%</p><p>“F02××T”表示烧结合金结构钢,相对密度&gt;82.5~87.5%</p><p>“F06××U”表示烧结铜或铜合金结构材料,相对密度&gt;87.5~92.5%</p></div>
摩擦材料和减磨材料	<div><div>F1xx x</div><div>材料的状态或特性</div><div>顺序号(00 ~ 99)</div><div>摩擦材料和减磨材料的分类 0—铁基摩擦材料;1—铜基摩擦材料 2、3、4— (空位) 5—铁基减磨材料 6—铜基减磨材料;7—铝基减磨材料 8、9—(空位)</div><div>摩擦材料和减磨材料</div><div>粉末冶金材料</div></div> <div><p>例“F10××H”表示用于制动方面的烧结铁基摩擦材料</p><p>“F11××L”表示用于离合器方面的烧结铜基摩擦材料</p><p>“F16××Z”表示经烧结后处理状态的铜基减磨材料,即烧结铜基含油轴承材料</p></div>
多孔材料	<div><div>F2xx x</div><div>材料的状态或特性</div><div>顺序号(00 ~ 99)</div><div>多孔材料的分类 0—铁及铁基合金;1—不锈钢 2—铜合金;3—钛及钛合金; 4—镍及镍合金 5—钨及钨合金 6—难熔化合物多孔材料;7、8、9—(空位)</div><div>多孔材料</div><div>粉末冶金材料</div></div> <div><p>例“F21××G”表示用于过滤或分离方面的烧结不锈钢多孔材料</p><p>“F23××F”表示用于非过滤或分离方面的烧结钛或钛合金多孔材料</p><p>“F24××G”表示用于过滤或分离方面的烧结镍或镍合金多孔材料</p></div>

续表

工具材料	<div> <div> <div>F</div> <div>3</div> <div>x</div> <div>xx</div> <div>x</div> </div> <div> <div>材料的状态或特性</div> <div>顺序号(00 ~ 99)</div> <div>工具材料的分类 0— 钢结硬质合金 ;1、2、3、4、5—( 空位 );</div> <div>6— 金属陶瓷和陶瓷 ;7— 工具钢 ;8、9—( 空位 )</div> </div> <div>工具材料</div> <div>粉末冶金材料</div> </div> <p>硬质合金牌号、代号的表示方法按 GB/T 2075 切削加工用硬质合金的应用范围分类代号、颜色标志和用途分组代号 ,切削加工用硬质合金的应用范围分类和用途分组和切削加工用硬质合金的用途分组代号与硬质合金牌号对照的规定</p> <p>例 : F30 × × Z '表示经烧结后处理的钢结硬质合金</p> <p>“ F36 × × J '表示烧结状态的金属陶瓷或陶瓷工具材料</p> <p>“ F37 × × X '表示用热成型工艺制作的工具钢致密材料</p>
难熔金属和重合金	<div> <div> <div>F</div> <div>4</div> <div>x</div> <div>xx</div> <div>x</div> </div> <div> <div>材料的状态或特性</div> <div>顺序号(00 ~ 99)</div> <div>难熔金属和重合金的分类 0— 钨及钨合金 ;1—( 空位 )2— 钼及钼合金 ;</div> <div>3—( 空位 )4— 钽、铌、锆及其合金 ;5、6—( 空位 )7— 重合金 ;8、9—( 空位 )</div> </div> <div>难熔金属和重合金</div> <div>粉末冶金材料</div> </div> <p>例 : F40 × × E '表示用熔渗工艺制作的钨合金难熔金属材料</p> <p>“ F47 × × J '表示烧结状态的重合金</p>
耐蚀材料和耐热材料	<div> <div> <div>F</div> <div>5</div> <div>x</div> <div>xx</div> <div>x</div> </div> <div> <div>材料的状态或特性</div> <div>顺序号(00 ~ 99)</div> <div>耐蚀材料和耐热材料的分类 0— 不锈钢和耐热钢 ;1—( 空位 )2— 高温合金 ;</div> <div>3、4—( 空位 )5— 钛及钛合金 ;6、7—( 空位 )8— 金属陶瓷 ;9—( 空位 )</div> </div> <div>耐蚀材料和耐热材料</div> <div>粉末冶金材料</div> </div> <p>例 : F50 × × U '表示烧结不锈钢或耐热钢 ,相对密度 &gt; 87.5 ~ 92.5 %</p> <p>“ F52 × × X '表示用热成型工艺制作的致密的高温合金</p> <p>“ F58 × × J '表示烧结状态的金属陶瓷材料</p>

续表

电工材料

F 6 x xx x

材料的状态或特性

顺序号(00 ~ 99)

电工材料的分类 0— 钨基电触头材料 ;1— 钼基电触头材料 2— 铜基电触头材料 3— 银基电触头材料 4—( 空位 ) 5— 集电器材料 6、7—( 空位 ) 8— 电真空材料 9—( 空位 )

电工材料

粉末冶金材料

例 “ F60 x x E ”表示经熔渗工艺制作的钨基电触头材料

“ F63 x x J ”表示烧结银基电触头材料

“ F65 x x S ”表示烧结集电器材料 相对密度 > 77.5 ~ 82.5 %

磁性材料

F 7 x xx x

材料的状态或特性

顺序号(00 ~ 99)

磁性材料的分类 0— 软磁性铁氧体 ;1— 硬磁性铁氧体 2— 特殊磁性铁氧体 3—( 空位 ) 4— 软磁性金属和合金 5— 硬磁性合金 6—( 空位 ) 7— 特殊磁性合金 8、9—( 空位 )

磁性材料

粉末冶金材料

例 “ F70 x x J ”表示烧结状态的软磁性铁氧体

“ F75 x x Z ”表示经烧结后处理的硬磁合金

其他材料

F 8 x xx x

材料的状态或特性

顺序号(00 ~ 99)

其他材料的分类 0— 镀、钎等材料 ;1、2、3、4—( 空位 ) 5— 电、磁功能材料 ; 6、7、8、9—( 空位 )

其他材料

粉末冶金材料

例 “ F80 x x X ”表示用热成型工艺制作的致密钎材料

第二节 硬质合金牌号

( 据 YS/T 400 – 1994 )

表 10 – 1 – 4 牌号和主要技术要求

类 别	牌号	化 学 成 分 ,%					物理力学性能			
		碳化钨	碳化钛	碳化钽 ( 铌 )	钴	其他	抗弯强度 MPa 不低于	密 度 g/cm <sup>3</sup>	洛氏硬度 HRA 不小于	
钨钴合金	YG3X	96.5	—	< 0.5	3	—	1079	15.0 ~ 15.3	91.5	
	YG6X	93.5			6		1373	14.6 ~ 15.0	91.0	
	YG6A	92		2					91.5	
	YG6	94		—			1422		89.5	
钨钴合金	YG8N	91		1	8		—	1471	14.5 ~ 14.9	89.5
	YG8	92								89.0
	YG4C	96		—	4			1422	14.9 ~ 15.2	89.5
	YG8C	92			8			1618	14.5 ~ 14.9	88.0
	YG11C	89			11			2059	14.0 ~ 14.4	86.5
	YG15	85			15				13.0 ~ 14.2	87.0
钨钛钽( 铌 ) 钴合金	YW1	84 ~ 85	6	3 ~ 4	6			1177	12.6 ~ 13.5	91.5
	YW2	82 ~ 83			8			1324	12.4 ~ 13.5	90.5
钨钛 钴合金	YT5	85	5	—	10			1373	12.5 ~ 13.2	89.5
	YT14	78	14		8			1179	11.2 ~ 12.0	90.5
	YT30	66	30		4			883	9.3 ~ 9.70	92.5
碳化钛镍 钼合金	YN10	15	62	1	Ni12	Mo10		1079	≥6.3	92.0

- 注 1. X 表示由细颗粒碳化钨组成的合金 ;C 表示由粗颗粒碳化钨组成的合金 ;A 表示加少量碳化钽的合金 ;N 表示加少量碳化铌的合金。
2. 钨钴合金由碳化钨和粘结金属钴构成。
3. 钨钛钽( 铌 )钴合金由碳化钨、碳化钨和碳化钽( 铌 )溶于碳化钛的固溶体和粘结金属钴构成。
4. 钨钛钴合金由碳化钨溶于碳化钛的固溶体 ,过量碳化钨和粘结金属钴构成 ;或仅有碳化钨溶于碳化钛的固溶体和粘结金属钴构成。
5. 碳化钛镍钼合金由碳化钛和粘结金属镍钼构成。



表 10-1-5 组织结构

牌 号	孔隙度 %( V/V ) 不大于	石墨夹杂 %( V/V ) 不大于	污垢度 μm 不大于	碳化钨晶粒 度等级( 或 平均粒度 )	牌 号	孔隙度 %( V/V ) 不大于	石墨夹杂 %( V/V ) 不大于	污垢度 μm 不大于	碳化钨晶粒 度等级( 或 平均粒度 )			
YG3X	0.4	0.2	200	> 51	YG11C	0.2	1.0	200	32			
YG6X				> 57	YG15				—			
YG6A				> 62	YW1		1.5					
YG6	—	YW2										
YG8N		YT5										
YG8		YT14										
YG4C	1.0			< 32	YT30	0.4						
YG8C				< 34	YN10							

- 注 1. 硬质合金拉伸模具石墨夹杂允许不大于 0.2%。
2. 硬质合金挤压制品孔隙度不大于 0.6%( V/V )。
3. 矿山、地质工具、拉伸模具、冲压模具用硬质合金不允许  $\eta$  相 ;切削工具及其他硬质合金制品允许显微轻度  $\eta$  相。
4. YG6、YG8 牌号作矿山、地质工具时 ,石墨夹杂允许不大于 0.5%( V/V )。
5. 细颗粒合金( YG3X、YG6X、YG6A )中碳化钨晶粒最大不大于  $5\mu\text{m}$ 。

# 第二章 钢结硬质合金材料毛坯

( 据 GB/T 3879—1983 )

表 10 - 2 - 1 系列代号及表示方法和型号及表示方法

系列代号及表示方法	<p>钢结硬质合金按硬质相分为碳化钛和碳化钨两大系列</p> <p>按毛坯用途分五类 :10 表示刀具 20 表示量卡具 30 表示耐磨零部件 40 表示模具 50 表示冲击工具</p> <p>代号表示 碳化钛系列</p> <div><div>YJ</div><div>T</div><div>30</div><div>表示耐磨零件类</div><div>表示碳化钛系列</div><div>表示钢结硬质合金</div></div> <p>碳化钨系列</p> <div><div>YJ</div><div>W</div><div>40</div><div>表示模具类</div><div>表示碳化钨系列</div><div>表示钢结硬质合金</div></div> <p>系列代号不是牌号。牌号应在相应的企业、行业标准中规定</p>	
	按几何形状分	按表面状态分
型号及表示方法	<div><div>圆柱形</div><div>Z</div><div>圆环形</div><div>H</div><div>板条形</div><div>B</div></div>	<div><div>粗坯</div><div>精坯</div><div>j</div></div>
	<p>型号表示规则 :</p> <p>圆柱形</p> <div><div>Z</div><div>030</div><div>30</div><div>表示高度 30 表示 30mm</div><div>表示直径 030 表示 30mm</div><div>表示圆柱形</div></div>	

续表

型号及表示方法

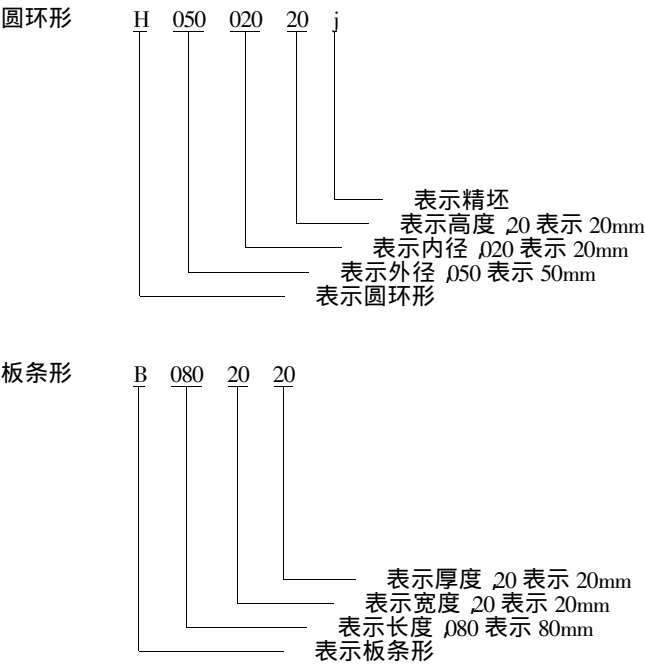
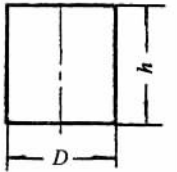


表 10-2-2 圆柱形毛坯的型号、尺寸及允许偏差



型 号	直 径 $D$ $\mu\text{mm}$			高 度 $h$ $\mu\text{mm}$		
	公称 尺寸	允许偏差		公称 尺寸	允许偏差	
		粗坯	精坯		粗坯	精坯
Z0202(j)	20 30	+ 5 + 5	$\leq + 2$ $\leq + 2$	20	+ 1 ~ 4	$\leq + 2$
Z0203(j)				30		
Z0204(j)				40		
Z0205(j)				50		
Z0302(j)				20		
Z0303(j)				30		
Z0304(j)				40		
Z0305(j)				50		



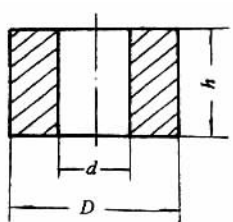
续表

型 号	直 径 $D$ ,mm			高 度 $h$ ,mm		
	公称 尺寸	允许偏差		公称 尺寸	允许偏差	
		粗坯	精坯		粗坯	精坯
Z03060(j)	30	+ 5	$\leq + 2$	60	+ 1 ~ 5	$\leq + 2$
Z03070(j)				70		
Z04030(j)	40			30	+ 1 ~ 4	
Z04040(j)				40		
Z04050(j)				50		
Z04060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z04070(j)				70		
Z04080(j)				80		
Z05020(j)	50			20	+ 1 ~ 4	
Z05030(j)				30		
Z05040(j)				40		
Z05050(j)				50		
Z05060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z05070(j)				70		
Z05080(j)				80		
Z06020(j)	60	+ 7	$\leq + 2$	20	+ 1 ~ 4	
Z06030(j)				30		
Z06040(j)				40		
Z06050(j)				50		
Z06060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z06070(j)				70		
Z06080(j)				80		
Z07020(j)	70			20	+ 1 ~ 4	
Z07030(j)				30		
Z07040(j)				40		
Z07050(j)				50		
Z07060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z07070(j)				70		
Z08020(j)	80			20	+ 1 ~ 4	
Z08030(j)				30		

续表

型 号	直 径 $D$ ,mm			高 度 $h$ ,mm		
	公称 尺寸	允许偏差		公称 尺寸	允许偏差	
		粗坯	精坯		粗坯	精坯
Z08040(j)	80	+ 7	$\leq + 2$	40	+ 1 ~ 4	$\leq + 2$
Z08050(j)				50		
Z08060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z08070(j)				70		
Z09020(j)	90			20	+ 1 ~ 4	
Z09030(j)				30		
Z09040(j)				40		
Z09050(j)				50		
Z09060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z09070(j)				70		
Z10020(j)	100			20	+ 1 ~ 4	
Z10030(j)				30		
Z10040(j)				40		
Z10050(j)				50		
Z10060(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z10070(j)				70		
Z11520(j)	115	+ 10		20	+ 1 ~ 4	
Z11530(j)				30		
Z11540(j)				40		
Z11550(j)				50		
Z11560(j)				60	+ 1 ~ 5	
Z13020(j)	130			20	+ 1 ~ 4	
Z13030(j)				30		
Z13040(j)				40		
Z13050(j)				50		
Z15020(j)	150			20		
Z15030(j)				30		
Z17520(j)	175	+ 15		20		
Z17530(j)				30		

表 10-2-3 圆环形毛坯的型号、尺寸及允许偏差



型 号	外 径 $D$ mm		内 径 $d$ mm			高 度 $h$ mm				
	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		
		粗坯	精坯		粗坯	精坯		粗坯	精坯	
H0502020( j ) H05002030( j )	50	+ 5	20	- 4	$\leq + 2$	20	+ 1 ~ 4	$\leq + 2$		
H06002020( j ) H06002030( j ) H06002040( j )	60	$\leq + 2$				30				
H06003020( j ) H06003030( j ) H06003040( j )						30			20	
H07002020( j ) H07002030( j ) H07002040( j )									70	20
H07003020( j ) H07003030( j ) H07003040( j )	30									
H08002020( j ) H08003020( j ) H08003030( j ) H08003040( j ) H08004020( j ) H08004030( j ) H08004040( j ) H08005020( j ) H08005030( j ) H08005040( j )						80				
H09002020( j ) H09003020( j ) H09003030( j ) H09003040( j ) H09004020( j )			90	20	30					
	40									
	20									
	30									
	40									

续表

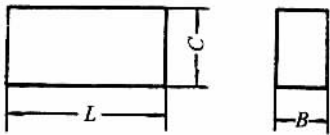
型 号	外 径 $D$ mm			内 径 $d$ mm			高 度 $h$ mm					
	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差				
		粗坯	精坯		粗坯	精坯		粗坯	精坯			
H09004030(j)	90			40	- 4		30					
H09004040(j)							40					
H09005020(j)				50						20		
H09005030(j)										30		
H09005040(j)							40					
H09006020(j)					60		- 5			20		
H09006030(j)										30		
H09006040(j)										40		
H10002020(j)	20	- 4	20									
H10003020(j)	30		30									
H10003030(j)			20									
H10004020(j)	40			30								
H10004030(j)				40								
H10004040(j)			50		20							
H10005020(j)					30							
H10005030(j)				40								
H10005040(j)		20										
H10006020(j)	100			60	- 5	$\leq - 2$	30	+ 1 ~ 4	$\leq + 2$			
H10006030(j)							40					
H10006040(j)							20					
H11505020(j)				+ 10							40	- 4
H11504030(j)											30	
H11504040(j)											40	
H11504020(j)					50							
H11505030(j)												30
H11505040(j)		40										
H11506020(j)	60	- 5	20									
H11506030(j)					30							
H11506040(j)					40							
H11507020(j)			70			20						
H11507030(j)		30										
H11507040(j)		40										
H13004020(j)	130				40	- 4	20					
H13004030(j)					30							
H13004040(j)					40							
H13005020(j)					20							
H13005030(j)			50				30					

续表

型 号	外 径 $D$ mm			内 径 $d$ mm			高 度 $h$ mm			
	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		
		粗坯	精坯		粗坯	精坯		粗坯	精坯	
H13005040(j)	130	+ 10	$\leq + 2$	50	- 4	$\leq - 2$	40	+ 1 ~ 4	$\leq + 2$	
H13006020(j)				60	- 5		20			
H13006030(j)							30			
H13006040(j)							40			
H15006030(j)	150						70			- 5
H15006040(j)				40						
H15007030(j)				30						
H15007040(j)				40						
H15008030(j)				80	30					
H15008040(j)					40					
H15009030(j)				90	30					
H15009040(j)					40					
H15010030(j)				100	30					
H15010040(j)					40					
H15011030(j)				110	- 7		30			
H15011040(j)							40			
H17507030(j)	175			70	- 5		30			
H17507040(j)							40			
H17508030(j)							80			30
H17508040(j)										40
H17509003(j)		90		30						
H17509004(j)				40						
H17510003(j)		100		30						
H17510004(j)				40						
H17511003(j)		110		- 7			30			
H17511004(j)							40			



表 10-2-4 板条形毛坯の型号、尺寸及允许偏差



型 号	长 度 $L$ mm		宽 度 $B$ mm		厚 度 $C$ mm	
	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差	
		粗坯	精坯		粗坯	精坯
B0802020( j )	80	+ 4		20	+ 4	
B0803030( j )				30		
B0804020( j )				40		
B0804040( j )				40		
B0805030( j )				50		
B0806020( j )				60		
B0807030( j )				70		
B0808020( j )				80		
B0808040( j )						
B1202020( j )	120	+ 6	$\leq + 2$	20	+ 4	$\leq + 2$
B1203030( j )				30		
B1204020( j )						
B1204040( j )				40		
B1205030( j )				50		
B1206020( j )						
B1206040( j )				60		
B1207030( j )				70		
B1208020( j )				80		
B1208040( j )						

续表

型 号	长 度 $L$ mm			宽 度 $B$ mm			厚 度 $C$ mm		
	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差	
		粗坯	精坯		粗坯	精坯		粗坯	精坯
B1602020( j )	160	+ 8	$\leq + 2$	20	+ 4	$\leq + 2$	20	+ 4	$\leq + 2$
B1603030( j )				30			30		
B1604020( j )				40			20		
B1604040( j )				40			40		
B1605030( j )				50			30		
B1606020( j )				60			20		
B1606040( j )				60			40		
B1607030( j )				70			30		
B1608020( j )				80			20		
B1608040( j )				80			40		
B2002020( j )	200	+ 10	$\leq + 2$	20	+ 4	$\leq + 2$	20	+ 4	$\leq + 2$
B2003030( j )				30			30		
B2004020( j )				40			20		
B2004040( j )				40			40		
B2005030( j )				50			30		
B2006020( j )				60			20		
B2006040( j )				60			40		
B2007030( j )				70			30		
B2008020( j )				80			20		
B2008040( j )				80			40		

第三章

钴包碳化钨复合粉及  
碳化钨粉还原铁粉

第一节 钴包碳化钨复合粉

（据 GB/T 3991—1983）

表 10－3－1 牌号表示方法、表面质量

牌号表示方法	<div><div>FF02·xx</div><div>产品规格编号</div><div>分隔圆点</div><div>钴包碳化钨复合粉编号</div><div>复合粉代号</div></div>
表面质量	钴包碳化钨复合粉外观呈灰色，无肉眼可见的夹杂物
用途	钴包碳化钨复合粉是以碳化钨为核心，周围为钴的包覆层所组成的粉末，供火焰喷涂、等离子喷涂及爆炸喷涂用。

表 10-3-2 牌号和化学成分

牌 号	化 学 成 分 ,%					
	Co	总 碳	游离碳	W	杂 质	
					Fe + C	总 量
FF02·01	8.5 ~ 9.5	5.3 ~ 5.6	< 0.1	余量	< 1.0	< 1.5
FF02·02	11.5 ~ 13.5					
FF02·03						
FF02·04	16.0 ~ 18.0	4.85 ~ 5.15			< 1.5	< 2.0
FF02·05						
FF02·06						
FF02·07	20.0 ~ 22.0	4.6 ~ 5.1				

表 10-3-3 物理性能和工艺性能

牌 号	粒 度 范 围		包覆层完整程度 %	流动时间 s/50g	松装密度 g/cm <sup>3</sup>
	目	%			
FF02·01	- 200 ~ + 400	> 95	> 75	< 15	> 5.3
	其中 - 260 ~ + 360	> 80			
FF02·02	- 200 ~ + 400	> 95			> 5.1
	其中 - 260 ~ + 360	> 80			
FF02·03	- 150 ~ + 400	> 95		—	> 5.0
FF02·04	- 200 ~ + 400	> 95			
	其中 - 260 ~ + 360	> 80			
FF02·05	- 400 ~ 5 $\mu$	≥ 90	> 80	< 15	> 2.4
	其中 < 5 $\mu$	< 3			
FF02·06	- 150 ~ + 400	> 95		< 15	> 5.0
FF02·07	- 200 ~ + 400	> 95			> 4.0
	其中 - 260 ~ + 360	> 80			

第二节 碳化钨粉

( 据 GB/T 4295—1993 )

表 10-3-4 主要技术内容

分 类	碳化钨粉根据化学成分不同分为 FWCA、FWCB 两个牌号。按其平均粒度范围分为 12 个规格
牌号表示方法	<div><div><div>FWC</div><div>A</div><div>100-140</div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>表示 10.0 ~ 14.0<math>\mu</math>m 规格的平均粒度范围</div><div>碳化钨含量为 99.8% 以上的牌号</div><div>碳化钨粉</div></div>
表面质量	碳化钨粉的外观呈深灰色,颜色应均匀一致,无机械夹杂物
用 途	用于生产硬质合金等
贮 存	产品应存放于干燥、通风、无酸或碱气氛之处,严防氧化。存放期不宜超过半年

表 10-3-5 化学成分

产品 牌号	主含量 WC%	碳含量,%			杂质含量,% 不大于								
		总碳	化合碳	游离碳	Fe	Si	Mg	Al	K	Na	Ca	S	Mo
FWCA	≥99.8	6.13±0.05	≥6.07	≤0.06	0.02	0.003	0.002	0.002	0.0015	0.0015	0.002	0.002	0.01
FWCB	≥99.7			≤0.08	0.03	0.005	0.005		0.003	0.003	0.005	0.003	0.03

注 1. 碳化钨粉含量系 100%减去各杂质(气体杂质除外)及游离碳含量之差。  
2. 化合碳系总碳与游离碳之差。

表 10-3-6 平均粒度和氧含量

产品规格	平均粒度范围( F·SSS ) $\mu\text{m}$	氧含量 % 不大于	产品规格	平均粒度范围( F·SSS ) $\mu\text{m}$	氧含量 % 不大于
FWCA08 – 10	$\geq 0.8 \sim 1.0$	0.18	FWCA40 – 50	$> 4.0 \sim 5.0$	0.08
FWCB08 – 10			FWCB40 – 50		
FWCA10 – 14	$> 1.0 \sim 1.4$	0.15	FWCA50 – 70	$> 5.0 \sim 7.0$	
FWCB10 – 14			FWCB50 – 70		
FWCA14 – 18	$> 1.4 \sim 1.8$		FWCA70 – 100	$> 7.0 \sim 10.0$	0.05
FWCB14 – 18			FWCB70 – 100		
FWCA18 – 24	$> 1.8 \sim 2.4$	0.12	FWCA100 – 140	$> 10.0 \sim 14.0$	
FWCB18 – 24			FWCB100 – 140		
FWCA24 – 30	$> 2.4 \sim 3.0$	0.10	FWCA140 – 200	$> 14.0 \sim 20.0$	0.04
FWCB24 – 30			FWCB140 – 200		
FWCA30 – 40	$> 3.0 \sim 4.0$	0.08	FWCA200 – 260	$> 20.0 \sim 26.0$	
FWCB30 – 40			FWCB200 – 260		

注 碳化钨粉应当过筛。费氏平均粒度  $< 2\mu\text{m}$  的粉末 ,筛网孔径不得低于  $150\mu\text{m}$  ;平均粒度为  $2 \sim 10\mu\text{m}$  的粉末 ,筛网孔径不得低于  $75\mu\text{m}$  ,平均粒度  $> 10\mu\text{m}$  的粉末 ,筛网孔径不得低于  $180\mu\text{m}$ 。

第三节 粉末冶金用还原铁粉

( 据 GB/T 4136—1994 )

表 10-3-7 主要技术内容

	按使用要求	用 途
产品分 类、用途	FHY80·23	主要用于低中密度的材料和制品
	FHY80·25	主要用于一般密度的材料和制品
	FHY100·25	主要用于中、高密度的材料和制品
	FHY100·27	主要用于高密度的材料和制品
	FHY200	用于其他材料和制品

续表

牌号表示方法	<div><div>FHY</div><div>100</div><div>·</div><div>25</div><div>产品松装密度值的 10 倍</div><div>分隔圆点</div><div>产品过筛的目数</div><div>粉末冶金用还原铁粉</div></div>
表面质量	粉末冶金用还原铁粉的外观应呈银灰色 ,其表面不得出现氧化锈迹 ,粉中不得混有外来夹杂物 在用金相显微镜观察时 ,铁粉的颗粒形态应呈不规则海绵状

表 10－3－8 牌号、化学分析

牌 号	化学分析 ,%							
	总铁 不小于	杂质含量不大于						
		Mn	Si	C	S	P	盐酸不溶物	氢损
FHY80·23	98.00	0.40	0.15	0.07	0.03	0.03	0.40	0.50
FHY80·25				0.05				0.45
FHY100·25	98.50	0.35	0.10	0.03	0.20	0.02	0.30	0.30
FHY100·27							0.25	0.25
FHY200	98.00		0.15	0.10	0.03	0.03	0.50	0.50

表 10－3－9 物理性能和工艺性能

牌 号	松装密度 g/cm <sup>3</sup>	流动性 s/50g 不大于	压缩性 g/cm <sup>3</sup> 不小于	筛分析 ,%				
				> 250μm ( + 60 目 )	> 180μm ( + 80 目 )	> 150μm ( + 100 目 )	> 75μm ( + 200 目 )	< 45μm ( - 320 目 )
FHY80·23	2.20 ~ 2.45	38	6.40	0	≤3	余 量		5 ~ 25
FHY80·23	2.45 ~ 2.70	35	6.45					
FHY100·25	2.40 ~ 2.60		6.60	—	0	≤5	余量	5 ~ 30
FHY100·27	2.60 ~ 2.80	30	6.70					
FHY200	2.00 ~ 2.80	—	—					

注 除 FHY200 牌号外 ,其余牌号铁粉小于 75μm( - 200 目 )的粉末应为 40 ~ 60%。

# 第四章 切削加工用硬质合金与刀具用可转位刀片

## 第一节 切削加工用硬质合金的分类、分组代号

( 据 GB/T 2075—1987 )

表 10-4-1 分类代号、颜色标志、用途分组代号

分类代号和颜色标志	<p>切削加工用硬质合金按其切屑排出形式和加工对象的范围分为三个类级别：</p> <p>P 适用于加工长切屑的黑色金属 ,以蓝色作标志</p> <p>M 适用于加工长切屑或短切屑的黑色金属和有色金属 ,以黄色作标志</p> <p>K 适用于加工短切屑的黑色金属、有色金属及非金属材料 ,以红色作标志 ,颜色标志仅用于分类、包装、标签</p>
用途分组代号	<p>根据被加工材质及适应的加工条件的不同、进一步将各类硬质合金按用途进行分组 ,其代号由在主要类别代号后加一组阿拉伯数字组成 ,如 P01、M10、K20 .....每一类别中 ,数字愈大 ,耐磨性愈低而韧性愈高</p> <p>根据实际需要 ,在相邻的两个用途分组代号之间 ,可以插入一个中间代号 ,以中间数字表示。如 P10 和 P20 之间插入 P15、K20 和 K30 之间插入 K25 等 ,但不得多于一个</p> <p>在特殊情况下 ,P01 类的分组代号可以再细分 ,其代号是在分组代号后面再加一位阿拉伯数字 ,并以小数点隔开 ,如 P01.1、P01.2..... ,以便在这一用途小组作精加工时 ,能区别出不同程度的耐磨性或韧性</p>



表 10-4-2 应用范围分类和用途分组

应用范围分类			用途分组			性能提高方向	
代号	被加工材料类别	颜色	代号	被加工材料	适应的加工条件	切削性能	合金性能
P	长切屑的黑色金属	蓝色	P01	钢、铸钢	高切削速度、小切屑截面,无振动条件下的精车、精镗	↑ 切削速度 ↓	↑ 进给量 ↓  ↑ 耐磨性 ↓  ↑ 韧性 ↓
			P10	钢、铸钢	高切削速度、中等或小切屑截面条件下的车削、仿形车削、车螺纹和铣削		
			P20	钢、铸钢、长切屑可锻铸铁	中等切削速度和中等切屑截面条件下的车削、仿形车削和铣削,小切屑截面的刨削		
			P30	钢、铸钢、长切屑可锻铸铁	中等或低等切削速度,中等或大切屑截面条件下的车削、铣削、刨削和不利条件下的加工 <sup>1)</sup>		
			P40	钢、含砂眼和气孔的铸钢件	低切削速度、大切削角、大切屑截面以及不利条件下 <sup>1)</sup> 的车削、刨削、切槽和自动机床上加工		
			P50	钢、含砂眼和气孔的中和低强度钢铸件	用于要求硬质合金有高韧性的工序,在低切削速度、大切削角、大切屑截面及不利条件下 <sup>1)</sup> 的车削、刨削、切槽和自动机床上加工		
M	长切屑或短切屑的黑色金属和有色金属	黄色	M10	钢、铸钢、锰钢、灰口铸铁和合金铸铁	中或高切削速度,小或中等切屑截面条件下的车削	↑ 切削速度 ↓	↑ 进给量 ↓  ↑ 耐磨性 ↓  ↑ 韧性 ↓
			M20	钢、铸钢、奥氏体钢或锰钢、灰口铸铁	中等切削速度、中等切屑截面条件下的车削、铣削		
			M30	钢、铸钢、奥氏体钢、灰口铸铁耐高温合金	中等切削速度,中等或大切屑截面条件下的车削、铣削、刨削		
			M40	低碳易切钢、低强度钢、有色金属和轻合金	车削、切断,特别适于自动机床上加工		

续表

应用范围分类			用途分组			性能提高方向	
代号	被加工材料类别	颜色	代号	被加工材料	适应的加工条件	切削性能	合金性能
K	短切屑的黑色金属、有色金属及非金属材料	红色	K01	特硬灰口铸铁、肖氏硬度大于 8.5 的冷硬铸铁,高硅铝合金,淬硬钢、高耐磨塑料、硬纸板、陶瓷	车削、精车、镗削、铣削、刮削	<div>↑ 切削速度 ↓</div>	<div>↑ 进给量 ↓</div>
			K10	布氏硬度高于 220 的灰口铸铁、短切屑的可锻铸铁、淬硬钢、硅铝合金、铜合金、塑料、玻璃、硬橡胶、硬纸板、瓷器、石料	车削、铣削、刨削、镗削、拉削、刮削		
			K20	布氏硬度低于 220 的灰口铸铁。有色金属:铜、黄铜、铝	用于要求硬质合金有高韧性的车削、铣削、刨削、镗削、拉削		
			K30	低硬度灰口铸铁、低硬度钢、压缩木料	用于在不利条件下 <sup>1)</sup> 可能采用大切削角的车削、铣削、刨削、切槽加工		
			K40	软木或硬木、有色金属	用于在不利条件下 <sup>1)</sup> 可能采用大切削角的车削、铣削、刨削、切槽加工		

注 :1 )不利条件系指原材料或零件铸造或锻造的表皮、硬质不匀和加工时的切削深度不匀、间断切削以及振动等情况。

表 10-4-3 用途分组代号与硬质合金牌号对照

用途分组代号	硬质合金牌号	用途分组代号	硬质合金牌号	用途分组代号	硬质合金牌号	用途分组代号	硬质合金牌号
P01	YT30、YN10	P40		M30		K20	YG6、YG8N
P10	YT15	P50		M40		K30	YG8N、YG8
P20	YT14	M10	YW1	K01	YG3X	K40	
P30	YT5	M20	YW2	K10	YG6X、YG6A		

## 第二节 切削刀具用可转位 刀片的型号表示规则

( 据 GB/T 2076—1987 )

表 10-4-4 型号表示规则和刀片型号示例

型号表  
示规则

可转位刀片的型号由代表一给定意义的字母和数字代号按一定顺序位置排列所组成 ,共有十个号位 :

第一号位 :用一字母表示刀片的形状 ,见表 10-4-5

第二号位 :用一字母表示刀片法后角大小 ,见表 10-4-6

第三号位 :用一字母表示刀片的允许偏差等级 ,见表 10-4-7、表 10-4-8、表 10-4-9

第四号位 :用一字母表示刀片有无断屑槽和中心固定孔 ,见表 10-4-10

第五号位 :用两位阿拉伯数字表示刀片的边长 ,见表 10-4-11

第六号位 :用两位阿拉伯数字表示刀片的厚度 ,见表 10-4-11

第七号位 :用两位阿拉伯数字表示刀尖圆角半径。如刀片为铣削用刀片 ,则用两个字母分别表示刀片安装的主偏角大小和刀片修光刃法后角大小 ,见表 10-4-11

第八号位 :用一字母表示刀片的切削刃截面形状 ,表见 10-4-12

第九号位 :用一字母表示刀片的切削方向 ,见表 10-4-13

第十号位 :用一字母和一位阿拉伯数字表示刀片断屑槽 ( 台 )形式和宽度 ,见表 10-4-14

任何一个型号都必须用前七个号位表示 ,后三个号位在必要时才使用

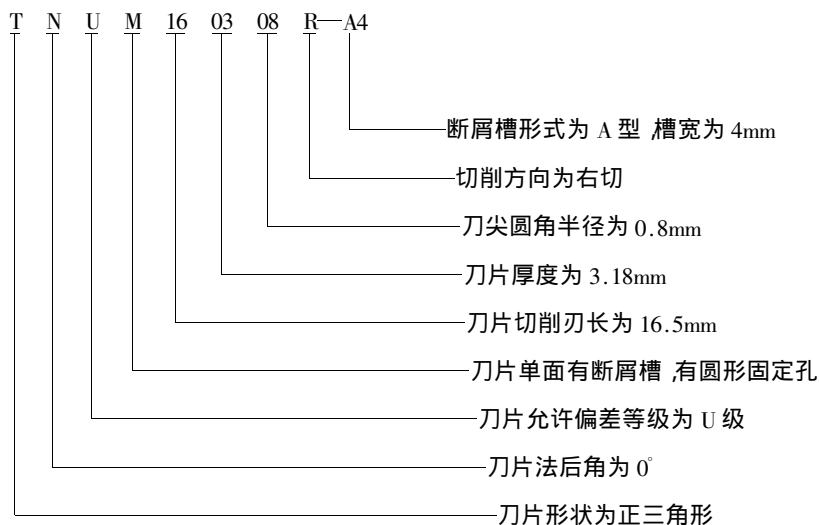
不论有无第八、第九两个号位 ,第十号位都必须用短横线“ - ”与前面号位隔开。并且其字母代号不得使用第八、第九两个号位已经使用过的七个字母( F、E、T、S、R、L和 N )

第八、第九两个号位如只使用其中一位 ,则都写在第八位上

如第五、第六、第七三个号位使用不符合规定的尺寸代号时 ,第四个号位则要用 X 表示 ,并需用略图或详细的说明书加以说明

续表

车削用刀片：



刀片型  
号示例

铁削刀片：

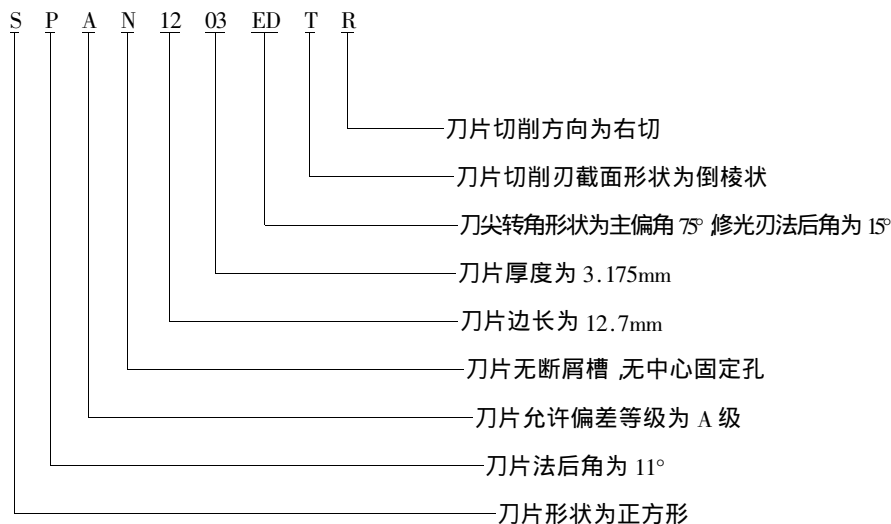














表 10-4-5 刀片形状、代号

刀片形状	代号	形状说明	刀尖角 $\epsilon_r$	示意图	刀片形状	代号	形状说明	刀尖角 $\epsilon_r$	示意图
I 等边等角	H	正六边形	120°		II 等边不等角	E M V	菱形	75° <sup>1)</sup> 86° <sup>1)</sup> 35° <sup>1)</sup>	
	O	正八边形	135°			W	等边不等角六边形	80° <sup>1)</sup>	
	P	正五边形	108°		III 等角不等边	L	矩形	90°	
	S	正方形	90°			F	不等边不等角六边形	82° <sup>1)</sup>	
	T	正三角形	60°			A B K	平行四边形	85° <sup>1)</sup> 82° <sup>1)</sup> 55° <sup>1)</sup>	
II 等边不等角	C D	菱形	80° <sup>1)</sup> 55° <sup>1)</sup>		V 圆形	R	圆形	—	

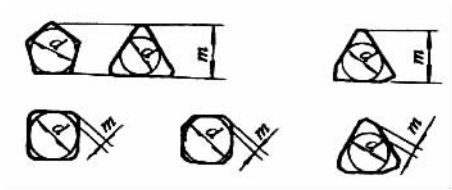
注 :1 )所示角度是指较小的角度。

表 10-4-6 刀片法后角大小及代号

法后角 (°)	3	5	7	15	20	25	30	0	11	其余的法后角需专门说明
代 号	A	B	C	D	E	F	G	N	P	O

注 如果所有的切削刃都用来作主切削刃 ,且具有不同的法后角时 ,则法后角代号表示较长一段切削刃的法后角 ,这段较长的切削刃 ,亦即代表切削刃的长度。

表 10-4-7 刀片主要尺寸允许偏差及等级代号



续表

偏差等级 代号	允许偏差 $\mu\text{mm}$			偏差等级 代号	允许偏差 $\mu\text{mm}$		
	刀尖位置尺寸 $m$	刀片厚度 $s$	刀片内切圆 直径 $d$		刀尖位置尺寸 $m$	刀片厚度 $s$	刀片内切圆直径 $d$
A <sup>1)</sup>	$\pm 0.005$	$\pm 0.025$	$\pm 0.025$	J <sup>1)</sup>	$\pm 0.005$	$\pm 0.025$	$\pm 0.05 \sim$ $\pm 0.15^{2)}$
F <sup>1)</sup>			$\pm 0.013$	K <sup>1)</sup>	$\pm 0.013$		
C <sup>1)</sup>	$\pm 0.013$		$\pm 0.025$	L <sup>1)</sup>	$\pm 0.025$		
H			$\pm 0.013$	M	$\pm 0.08 \sim$	$\pm 0.13$	
E	$\pm 0.025$		$\pm 0.025$	N	$\pm 0.20^{2)}$	$\pm 0.025$	
G		$\pm 0.13$		U	$\pm 0.13 \sim \pm 0.38^{2)}$	$\pm 0.13$	

注 1) 通常用于具有修光刀的可转位刀片。  
2) 允许偏差取决于刀片尺寸的大小, 每种刀片的尺寸允许偏差应按其相应的尺寸标准进行表示。


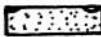



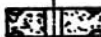
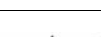


表 10-4-8 刀片刀尖角 $\geq 60^\circ$ 的  $m$  和  $d$  尺寸允许偏差

刀片形状	<div><div><div>P</div><div>S</div><div>T</div><div>C、E、M</div><div>W</div><div>F</div><div>O</div><div>H</div></div></div>			
内切圆基本尺寸 , mm	$m$ 值允许偏差 $\mu\text{mm}$		$d$ 值允许偏差 $\mu\text{mm}$	
	N、M 级	U 级	M、J、K、L、N 级	U 级
4.76	$\pm 0.08$	$\pm 0.13$	$\pm 0.05$	$\pm 0.08$
5.56( 6.0 )				
6.35				
7.94( 8.0 )				
9.525( 10.0 )				
12.70( 12.0 )	$\pm 0.13$	$\pm 0.20$	$\pm 0.08$	$\pm 0.13$
15.875( 16.0 )	$\pm 0.15$	$\pm 0.27$	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
19.05( 20.0 )				
25.40( 25.0 )	$\pm 0.18$ $\pm 0.20$	$\pm 0.38$	$\pm 0.13$	0.25
31.75( 32.0 )			$\pm 0.15$	

表 10－4－9 刀片刀尖角 55°、35°菱形刀片的 *m* 和 *d* 尺寸允许偏差

刀尖角为 55°					刀尖角为 35°				
内切圆基本尺寸 mm	<i>m</i> 值允许偏差 μmm		<i>d</i> 值允许偏差 μmm		内切圆基本尺寸 mm	<i>m</i> 值允许偏差 μmm		<i>d</i> 值允许偏差 μmm	
	U 级	M、N 级	U 级	M、N 级		U 级	M、N 级	U 级	M、N 级
5.56	± 0.16	± 0.11	± 0.08	± 0.05	6.35	± 0.22	± 0.15	± 0.08	± 0.05
6.35					9.525				
7.94					12.70	± 0.38	± 0.20	± 0.13	± 0.08
9.525					15.875	± 0.55	± 0.27	± 0.18	± 0.10
12.70	± 0.25	± 0.15	± 0.13	± 0.08	19.05				
15.875	± 0.35	± 0.18	± 0.18	± 0.10					
19.05									


表 10－4－10 刀片有、无断屑槽和中心固定孔代号

代号	固 定 方 式	断 屑 槽	示 意 图
N	无固定孔	无断屑槽	
R		单面有断屑槽(台)	
F		双面有断屑槽(台)	
A	有圆形固定孔	无断屑槽	
M		单面有断屑槽	
G		双面有断屑槽	
W	单面有 40° ~ 60°固定沉孔	无断屑槽	
T		单面有断屑槽	
Q	双面有 40° ~ 60°固定沉孔	无断屑槽	
U		双面有断屑槽	

续表

代号	固 定 方 式	断 屑 槽	示 意 图
B	单面有 70° ~ 90°固定沉孔	无断屑槽	
H		单面有断屑槽	
C	双面有 70° ~ 90°固定沉孔	无断屑槽	
J		双面有断屑槽	
X	其他尺寸和详情 ,需图形 附加说明		—

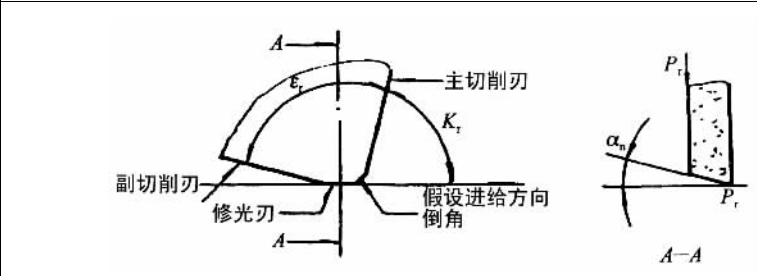
表 10 - 4 - 11 刀片边长、厚度代号和刀尖转角形状或刀尖圆角半径代号

表示 刀片 边长 的数字代号	选取舍去小数值部分的刀片切削刃长度( 或刀片理论边长 ) 值作代号。如切削刃长度为 16.5mm ,则数字代号为 16。若舍去小数部分后 ,只剩下一位数字 ,则必须在数字前加“ 0 ”。如切削刃长度为 9.525mm ,则数字代号为 09
表示 刀片 厚度 的数字代号	<p>选取舍去小数值部分的刀片厚度值作代号。如舍去小数部分后 ,只剩下一位数字 ,则必须在数字前加“ 0 ”。如刀片厚度为 3.18mm ,则代号为 03</p> <p>当刀片厚度的整数值相同 ,而小数部分值不同 ,则将小数部分大的刀片的代号用 “ T ”代替“ 0 ”,以示区别。如刀片厚度分别为 3.18mm 和 3.97mm 时 ,则前者代号为 03 ,后者代号为 T3</p> <p>刀片厚度的测量位置如下图所示 :</p> 



续表

若刀尖转角为圆角 则用省去小数点的圆角半径毫米数表示。如刀片圆角半径为 0.8mm 则代号为 08 若刀片圆角半径为 1.2mm 则代号为 12  
若刀片转角为尖角时 则代号为 00。对圆形刀片 也用数字代号 00 表示  
若刀片具有修光刃( 修光刃是副切削刃的一部分 ) 则用下列字母代号：



表示刀尖转角  
形状或刀尖圆  
角半径的代号

前一位表示主偏角 $K_r$ 大小		后一位表示修光刃法后角 $\alpha_n$ 大小	
主偏角 $K_r$	字母代号	修光刃法后角 $\alpha_n$	字母代号
45°	A	3°	A
60°	D	5°	B
75°	E	7°	C
85°	F	11°	P
90°	P	15°	D
特殊角度	Z	20°	E
		25°	F
		30°	G
		0°	N
		特殊角度	Z

表 10-4-12 刀片切削刃截面形状代号

代号	刀刃截面形状说明	示意图	代号	刀刃截面形状说明	示意图
F	尖锐刀刃		T	倒棱刀刃	
E	倒圆刀刃		S	既倒棱又倒圆刀刃	

表 10-4-13 刀片切削方向代号

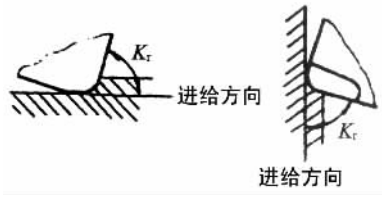
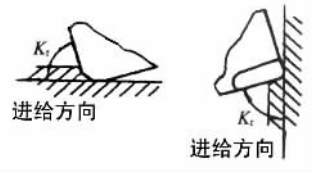

代 号	切 削 方 向	刀片的应用	示 意 图
R	右 切	适用于非等边、非对称角、非对称刀尖和非对称断屑槽刀片，只能朝进给方向	
L	左 切	适用于有对称刀尖、对称角、对称边和对称断屑槽的刀片	
N	可用于左切,也可用于右切	适用于有对称刀尖、对称角、对称边和对称断屑槽的刀片	

表 10-4-14 刀片断屑槽形式和宽度代号





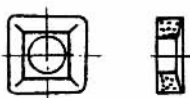


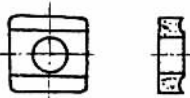
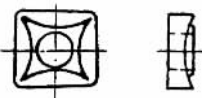
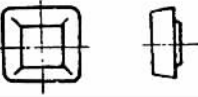



代 号	断屑槽形式举例	代 号	断屑槽形式举例	代 号	断屑槽形式举例
A		D		J	
B		G		K	
C		H		P	
代 号	切屑槽形式举例	代 号	切屑槽形式举例	刀片断屑槽宽度数字代号	
T		W		<p>用舍去小数位部分的槽宽毫米数表示。如槽宽为 0.8mm ,则代号为 0 ;若槽宽为 3.5mm ,则代号为 3</p> <p>当刀片有左、右切之分时 ,则左切刀在型号的第九号位加代号 L 右切刀在型号的第九号位加代号 R</p>	
V		Y			

表 10-4-15 刀片刀尖法转位尺寸  $m$  基本值的计算

刀 片 形 状			计 算 公 式		刀 片 形 状	计 算 公 式	
刀尖角为圆角	正三角形		$m = \frac{3}{2} d - r_e$		刀尖角为圆角	正五边形	$m = \frac{d}{2} \left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} + 1 \right) - r_e$
	正方形		$m = (\sqrt{2} - 1) \left( \frac{1}{2} d - r_e \right)$				$\left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} - 1 \right) = \frac{d}{2} \left( \frac{1}{\sin 54^\circ} + 1 \right) - r_e \left( \frac{1}{\sin 54^\circ} - 1 \right)$
	菱形	刀尖角 80°	$m = \left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$ $\left( \frac{1}{\sin 40^\circ} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$		主 偏 角 为 90°、法后角为 11°、有对称修光刃的正三角形	$m = \frac{d}{2} (\operatorname{tg} 60^\circ - 1) - b'_s \operatorname{tg} 30^\circ (1 + \sin 30^\circ)$	
		刀尖角 55°	$m = \left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$ $\left( \frac{1}{\sin 27^\circ 30' } - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$				
		刀尖角 35°	$m = \left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$ $= \left( \frac{1}{\sin 17^\circ 30' } - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$				主 偏 角 为 90°、法后角为 11°、有倒角和修光刃的正三角形
	刀尖角为 80° 的等边不等角六边形		$m = \left( \frac{1}{\sin \frac{\epsilon_r}{2}} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$ $\left( \frac{1}{\sin 40^\circ} - 1 \right) \left( \frac{d}{2} - r_e \right)$		有修光刃	主 偏 角 为 75°、倒角为 45°、法后角为 0° 的正方形	
	刀尖角 82° 的不等边不等角六边形		$m = \frac{3}{2} d - a \cdot \sin 22^\circ - r_e$ $\left( \frac{\cos 11^\circ}{\sin \frac{82^\circ}{2}} - 1 \right) = \frac{3}{2} d - a \cdot \sin 22^\circ - r_e \left( \frac{\cos 11^\circ}{\sin 41^\circ} - 1 \right)$ 式中 :a 倒角(短边)宽度				主 偏 角 为 75°、倒角为 37° 30'、法后角为 11° 的正方形
					主 偏 角 为 45°、倒角为 45°、法后角为 0° 的正方形	$m = \frac{d}{2} \left( \frac{1}{\sin 45^\circ} - 1 \right) - \frac{b'_s}{2} \cdot \operatorname{tg} 45^\circ$	

表 10－4－16 刀片内切圆直径和刀尖圆角半径

基本值	内切圆直径 $d$ $\mu\text{mm}$						刀尖圆角半径 $r_e$ $\mu\text{mm}$						
	6.35	9.525	12.70	15.875	19.05	25.40	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4
计算值	6.3500	9.5250	12.700	15.8750	19.0500	25.400	0.2030	0.3969	0.7938	1.1906	1.5875	1.9844	2.3812