

多功能台阶面铣刀

APX3000/4000

增加
刀片材料
系列!

高强度、低切削阻力、精锐切削

切屑展示出的锐利致密的切削性能

NEW

耐热、耐龟裂!!

TOUGH-Σ
强韧的融合技术
TECHNOLOGY

新涂层改写加工历史!!

碳钢、合金钢加工推荐使用

不锈钢加工推荐使用

钛合金、耐热合金加工推荐使用

MP6120/MP6130

MP7130

MP9120/MP9130

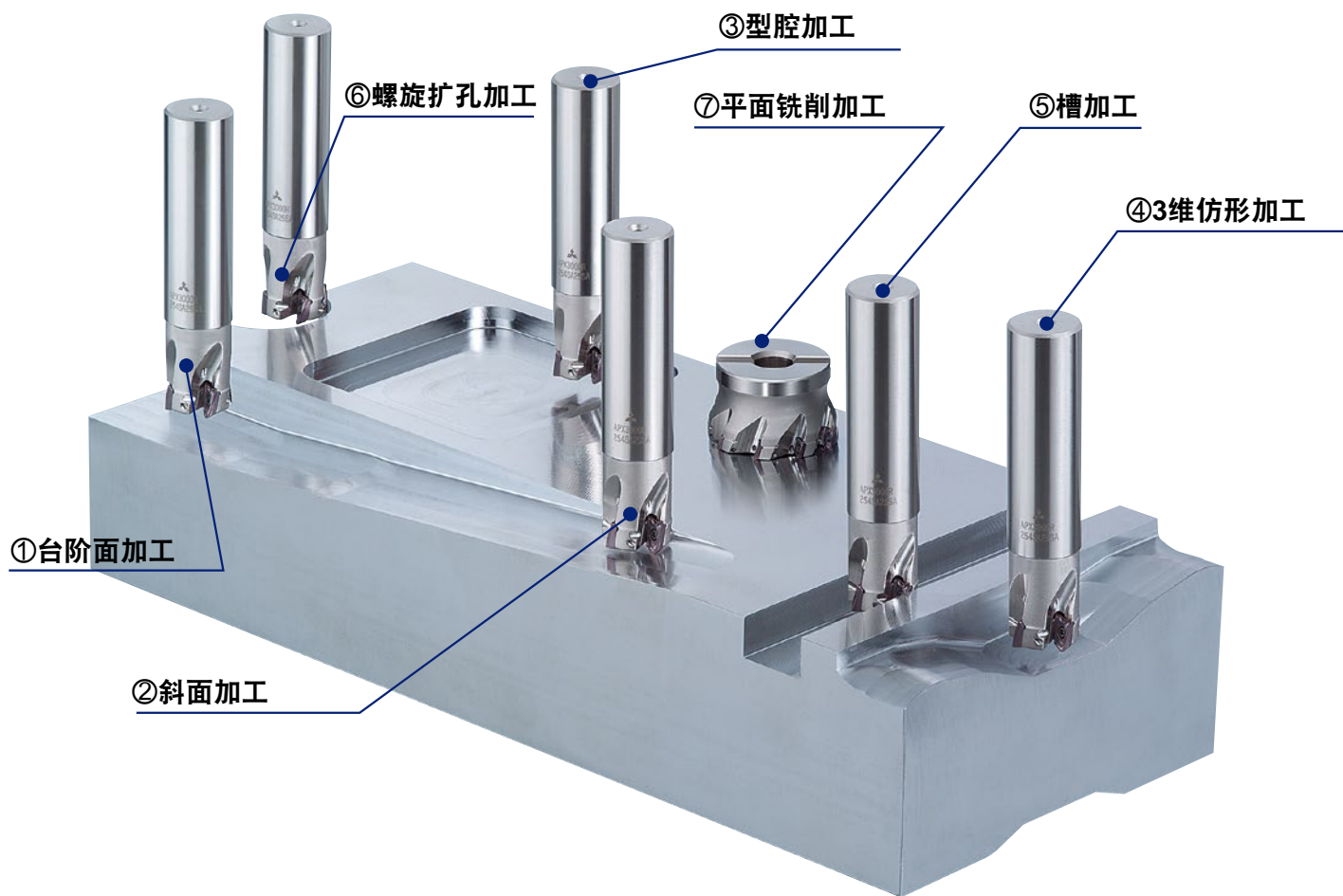


多功能台阶面铣刀

APX3000/4000

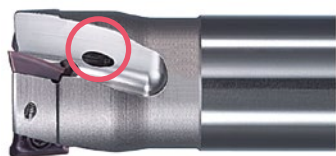
对应各种各样的加工形态

APX可进行斜面加工等各种3维加工。



高刚性刀体

后支撑部加大的刀体设计，刚性高。
刀体采用高温强度优异的特殊合金钢，且进行了特殊表面处理，耐腐蚀性、耐摩擦性提高。
刀体配备冷却孔，散热性、排屑性显著提高。



可对应深挖加工

为对应深挖加工，APX3000/4000增加了超长柄型。

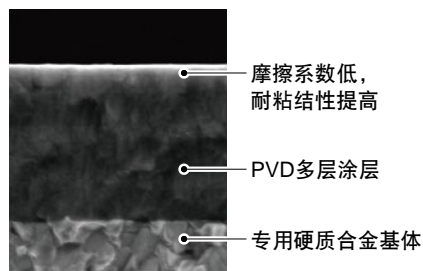


适用于各种工件材料的刀片材料

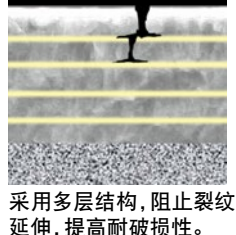
NEW

Al-Ti-Cr-N类多层涂层MP61/MP71/MP91系列

采用耐磨损性、耐热性显著提高的PVD涂层，实现强韧性!!



*示意图



强韧的 融合 技术

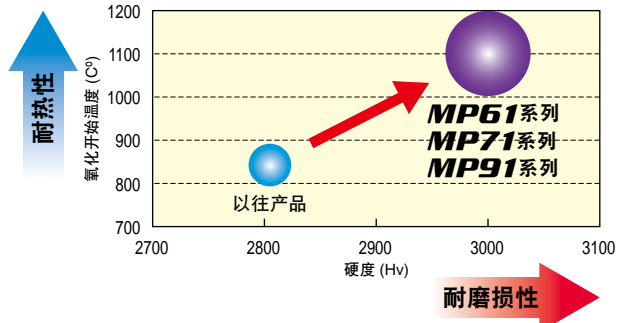
TOUGH-Σ Technology

各种优异涂层、技术集成(Σ)，实现强韧(TOUGH)性。

TOUGH-Σ TECHNOLOGY

耐热、耐龟裂

新涂层改写加工历史!!



ISO	适用范围	ISO	适用范围	ISO	适用范围
	PVD		PVD		PVD
P 钢	P10	M 不锈钢	M10	S 钛合金、耐热合金	S10
	P20		M20		S20
	P30		M30		S30
	P40		M40		S40

CVD涂层MC5020

MC5020兼备高耐磨损性与超群的耐破损性，最适合铸铁的铣削加工。

MIRACLE®涂层VP15TF

VP15TF采用兼备优异耐磨损性与耐破损性的硬质合金材料，可实现稳定加工。

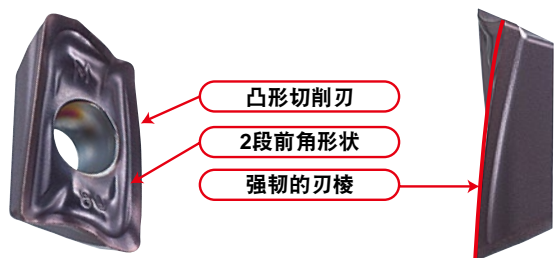
MIRACLE®涂层VP20RT

VP20RT的耐破损性优异，最适合不锈钢加工及普通钢的强断续加工。

低切削阻力刀片

采用先进的切削模拟技术，实现最适合切削的低切削阻力刀片。

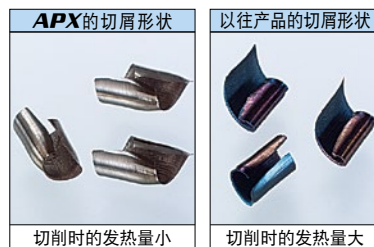
即使使用低刚性机床或加工薄壁工件也可实现高效加工。



超群的切屑形状

大前角减少切削时的热量。

凸形切削刃使切屑卷曲良好。



(切削条件)
工件材料: SCM440
刀具: APX3000R254SA25SA
刀片: AOMT123608PEER-M
刀片材料: VP15TF
切削速度: 150m/min
每刃进给量: 0.15mm/tooth
切削宽度: 6mm
切削深度: 6mm

刀片尺寸

APX4000	APX3000
最大切削深度 15mm	最大切削深度 10mm

刀片断屑槽

通用 M断屑槽 (APX3000, APX4000)	刀尖强化型 H断屑槽 (APX3000, APX4000)	铝合金加工用 GM断屑槽 (APX3000)
前角: 25°	前角: 7°	前角: 25°

注) 刀体上安装刀片时的前角



APX3000

P	M	K	N	S	H
钢	不锈钢	铸铁	有色金属	难切削材料	高硬度钢



- 低切削阻力11°正角刀片
- 可实现高精度、高质量的壁面加工
- 带冷却孔

图1

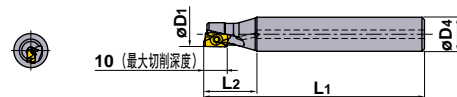


图2

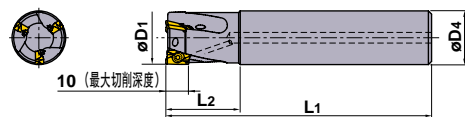
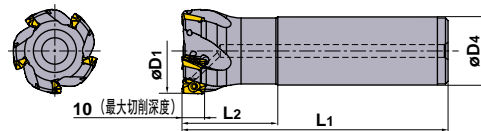


图3



规格只有右手刀(R)。

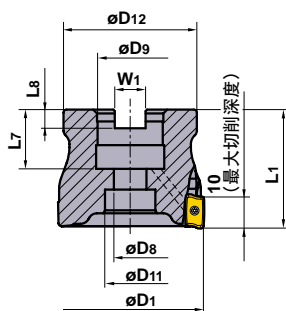
刀柄	型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)				最大加工 斜面角 α°	最大允许 转速 (min^{-1})	图	* 图			
				D1	D4	L1	L2				夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
标准型	APX3000R121SA16SA	●	1	12	16	85	25	6.0	10500	1	TPS25	TIP07F	MK1KS	AOMT 1236 PEER AOGT 1236 PEFR-GM
	141SA16SA	●	1	14	16	85	25	6.0	9000	1	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	162SA16SA	●	2	16	16	85	25	11.3	20900	2	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	182SA16SA	●	2	18	16	85	25	8.6	19600	3	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	202SA20SA	●	2	20	20	100	30	6.9	18500	2	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	203SA20SA	●	3	20	20	100	30	6.9	18500	2	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	223SA20SA	●	3	22	20	115	30	5.7	17600	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	252SA25SA	●	2	25	25	115	35	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	253SA25SA	●	3	25	25	115	35	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	254SA25SA	●	4	25	25	115	35	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	284SA25SA	●	4	28	25	115	35	3.8	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	304SA32SA	●	4	30	32	125	45	3.4	14900	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	323SA32SA	●	3	32	32	125	45	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	324SA32SA	●	4	32	32	125	45	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	325SA32SA	●	5	32	32	125	45	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	403SA32SA	●	3	40	32	125	45	2.2	12800	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	405SA32SA	●	5	40	32	125	45	2.2	12800	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	406SA32SA	●	6	40	32	125	45	2.2	12800	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	507SA32SA	●	7	50	32	125	45	1.7	11300	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	638SA32SA	●	8	63	32	125	45	1.3	10000	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
长柄型	APX3000R182SA16LA	●	2	18	16	120	25	8.6	19600	3	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	202SA20LA	●	2	20	20	150	60	6.9	18500	2	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	222SA20LA	●	2	22	20	150	30	5.7	17600	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	252SA25LA	●	2	25	25	170	70	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	253SA25LA	●	3	25	25	170	70	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	282SA25LA	●	2	28	25	170	35	3.8	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	283SA25LA	●	3	28	25	170	35	3.8	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	322SA32LA	●	2	32	32	190	90	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	323SA32LA	●	3	32	32	190	90	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	352SA32LA	●	2	35	32	190	45	2.7	13700	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	353SA32LA	●	3	35	32	190	45	2.7	13700	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
超长柄型	APX3000R182SA16ELA	●	2	18	16	180	25	8.6	19600	3	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	202SA20ELA	●	2	20	20	200	70	6.9	18500	2	TPS25	TIP07F	MK1KS	
	222SA20ELA	●	2	22	20	200	30	5.7	17600	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	252SA25ELA	●	2	25	25	220	80	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	253SA25ELA	●	3	25	25	220	80	4.6	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	282SA25ELA	●	2	28	25	220	35	3.8	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	283SA25ELA	●	3	28	25	220	35	3.8	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	322SA32ELA	●	2	32	32	260	100	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	323SA32ELA	●	3	32	32	260	100	3.1	14400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	352SA32ELA	●	2	35	32	260	45	2.7	13700	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
	353SA32ELA	●	3	35	32	260	45	2.7	13700	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	

注1 使用刀尖圆弧半径R2.4以上的刀片时,如第6页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0







规格只有右手刀(R)。

CH:0°
A.R: +7°—+21° T: +15°—+27°
R.R: +15°—+27° I: +7°—+21°

无柄型

对应直径 D1	安装螺栓型号	形 状
$\phi 32, \phi 40$	HSC08030H	
$\phi 50, \phi 63$	10030H	
$\phi 80$	12035H	
$\phi 100$	16040H	

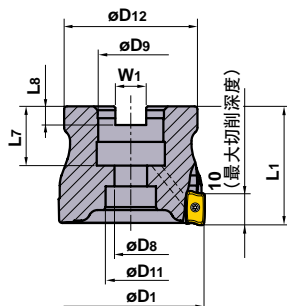
型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)										铣刀重量 (kg)	最大加工斜面角 α°	最大允许 转速 (min ⁻¹)				
			D1	L1	D9	L7	D8	D12	W1	L8	D11	夹紧螺钉				扳手	防止 烧熔剂	刀片	
	R																		
APX3000-032A05RA	●	5	32	40	16	18	9	30	8.4	5.6	14	0.2	3.1	14400	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOMT	
-040A06RA	●	6	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	0.3	2.2	12800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	1236	
-050A07RA	●	7	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	1.7	11300	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER	
-063A08RA	●	8	63	40	22	20	11	55	10.4	6.3	17	0.7	1.3	10000	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT	
R08009CA	●	9	80	50	25.4	26	13	70	9.5	6	20	1.3	1.0	8800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	1236	
R10011DA	●	11	100	63	31.75	32	17	80	12.7	8	26	2.2	0.8	7800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEFR-GM	

注1 使用刀尖圆弧半径R2.4以上的刀片时,如第6页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS25-1=1.0



规格只有右手刀(R)。







公制尺寸刀柄用

铣刀安装孔(D9)为公制尺寸。

CH:0°
A.R: +7°—+21° T: +15°—+27°
R.R: +15°—+27° I: +7°—+21°

无柄型

对应直径 D1	安装螺栓型号	形 状
$\phi 32, \phi 40$	HSC08030H	
$\phi 50, \phi 63$	10030H	
$\phi 80$	12035H	
$\phi 100$	16040H	

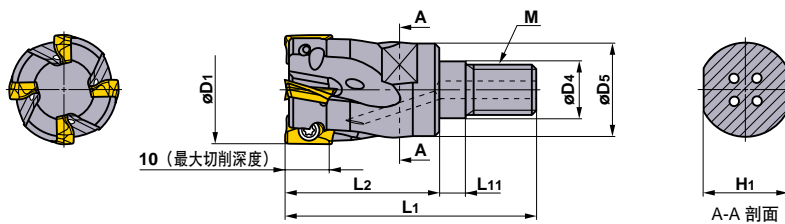
型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)										铣刀重量	最大加工斜面角	最大允许转速 (min ⁻¹)	★			
			D1	L1	D9	L7	D8	D12	W1	L8	D11								
	R										(kg)	α°		夹紧螺钉	扳手	防止烧熔剂	刀片		
APX3000-032A05RA	●	5	32	40	16	18	9	30	8.4	5.6	14	0.2	3.1	14400	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOMT 1236 	
-040A06RA	●	6	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	0.3	2.2	12800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS		
-050A07RA	●	7	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	1.7	11300	TPS25-1	TIP07F	MK1KS		
-063A08RA	●	8	63	40	22	20	11	55	10.4	6.3	17	0.7	1.3	10000	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT 1236 	
-080A09RA	●	9	80	50	27	23	13	70	12.4	7	20	1.3	1.0	8800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS		
-100A11RA	●	11	100	63	32	26	17	80	14.4	8	26	2.2	0.8	7800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS		

注1 使用刀尖圆弧半径R2.4以上的刀片时,如第6页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS25-1=1.0



可换铣刀头螺纹式模块型 带冷却孔

规格只有右手刀(R)。


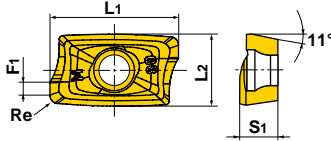

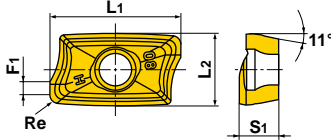

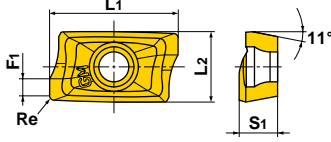
型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)								铣刀重量 (kg)	* 夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
			D1	D4	D5	L1	L2	L11	H1	M					
APX3000R162M08A30	●	2	16	8.5	13	48	30	6	10	M8	0.1	TPS25	TIP07F	MK1KS	AOMT 1236 PEER
182M08A30	●	2	18	8.5	13	48	30	6	10	M8	0.1	TPS25	TIP07F	MK1KS	
203M10A30	●	3	20	10.5	18	49	30	6	14	M10	0.1	TPS25	TIP07F	MK1KS	
223M10A30	●	3	22	10.5	18	49	30	6	14	M10	0.1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
254M12A35	●	4	25	12.5	21	57	35	6	19	M12	0.2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
284M12A35	●	4	28	12.5	21	57	35	6	19	M12	0.2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT 1236 PEFR-GM
304M16A40	●	4	30	17	29	63	40	6	24	M16	0.3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
325M16A40	●	5	32	17	29	63	40	6	24	M16	0.3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
355M16A40	●	5	35	17	29	63	40	6	24	M16	0.3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
406M16A40	●	6	40	17	29	63	40	6	24	M16	0.3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	

注1 使用刀尖圆弧半径R2.4以上的刀片时,如第6页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 可换铣刀头螺纹式模块型的安装刀柄请参照第17页。

*安装扭矩(N·m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

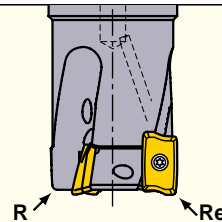
刀片

工件材料	P	钢											切削形态(标准): ●: 稳定切削 ●: 一般切削 ✱: 不稳定切削 刃口修磨: E: 倒圆 F: 锋利									
	M	不锈钢																				
	K	铸铁																				
	N	有色金属																				
	S	耐热合金、钛合金																				
H	高硬度钢																					
刀片外形	型 号	精度	刃口修磨	涂层								硬质合金	尺寸(mm)					形 状				
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	TF15	L1	L2	S1	F1	Re [*]					
				NEW	NEW	NEW	NEW	NEW														
	AOMT123602PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.8	0.2				
	123604PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.6	0.4				
	123608PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.2	0.8				
	123610PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.0	1.0				
	123612PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.8	1.2				
	123616PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	1.6				
	123620PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	2.0				
	123624PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	2.4				
	123630PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	3.0				
	123632PEER-M	M	E		●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	3.2				
	AOMT123604PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.6	0.4				
	123608PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	1.2	0.8				
	123616PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●			12	6.6	3.6	0.4	1.6				
	AOGT123602PEFR-GM	G	F									●		12	6.6	3.6	1.8	0.2				
	123604PEFR-GM	G	F									●		12	6.6	3.6	1.6	0.4				
	123608PEFR-GM	G	F									●		12	6.6	3.6	1.2	0.8				

* 请注意受刀体轴向刃倾角角度的影响, 刀片的刀尖圆弧R与加工后的工件R形状会有所不同。
详细情况请咨询三菱综合材料刀具切削技术服务热线或本公司的销售部。

在APX3000上使用大刀尖圆弧半径刀片时的注意事项

在APX3000上使用刀尖圆弧半径R2.4以上的刀片时, 需要对刀体进行再加工。
如右图所示, 将刀体顶端部分加工成R形状。



Re (mm)	R (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R : 刀体顶端部分圆弧半径
Re : 刀片刀尖圆弧半径

多功能台阶面铣刀

推荐切削条件

切削速度

工件材料	硬度	刀片				切削宽度 ae (mm)			
		材料		断屑槽		≤0.25D ₁	0.25—0.5D ₁	0.5—0.75D ₁	D ₁ (槽)
		第一推荐	第二推荐						
P	软钢	≤HB180	MP6120	VP15TF	M H	230(180—270)	220(170—260)	180(140—210)	180(140—210)
		≤HB180	MP6130	VP20RT	M H	200(150—240)	190(140—230)	150(110—180)	150(110—180)
	碳钢、合金钢	HB180—350	MP6120	VP15TF	M H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
		HB180—350	MP6130	VP20RT	M H	150(110—180)	140(100—170)	110(80—130)	110(80—130)
M	不锈钢	≤HB270	MP7130	VP20RT	M H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
K	灰铸铁	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H	250(200—300)	240(190—290)	210(160—260)	140(110—160)
	球墨铸铁	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H	130(100—150)	120(90—140)	100(80—120)	100(80—120)
N	铝合金	—	TF15		GM	500(200—1000)	500(200—1000)	500(200—1000)	500(200—1000)
S	钛合金	≤HB350	MP9120	VP15TF	M H	50(40—70)			50(40—70)
		≤HB350	MP9130	VP20RT	M H	40(30—60)			40(30—60)
	耐热合金	—	MP9120	VP15TF	M H	40(30—60)			40(30—60)
		—	MP9130	VP20RT	M H	30(20—40)			30(20—40)
H	高硬度钢	HRC40—55	VP15TF		H	90(70—100)	85(60—100)	70(50—80)	70(50—80)

切削深度与每刃进给量

工件材料	硬度	切削宽度 ae (mm)	铣刀直径 (mm)					
			ø12—ø16		ø18—ø25		ø28—ø100	
			切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)
P 软钢 (SS400, S10C等) 碳钢、合金钢 (S45C, SCM440等)	≤HB180 HB180—350	≤0.25D ₁	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
			4—7	0.10	5—7	0.20	5—7	0.15
					7—8.5	0.15	7—8.5	0.10
					8.5—10	0.10	8.5—10	0.07
		0.25—0.5D ₁	≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
			2—5	0.10	3—5.5	0.20	3—5.5	0.15
					5.5—8	0.15	5.5—8	0.10
					8—10	0.10	8—10	0.07
		0.5—0.75D ₁	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
					4—10	0.10	3—7	0.07
		D ₁ (槽)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—7	0.07	3—5	0.07
M 不锈钢 (SUS304等)	≤HB270	≤0.25D ₁	≤4	0.15	≤5	0.20	≤5	0.20
			4—7	0.10	5—7	0.15	5—7	0.15
					7—8.5	0.10	7—8.5	0.10
					8.5—10	0.07	8.5—10	0.07
		0.25—0.5D ₁	≤2	0.15	≤3	0.20	≤3	0.20
			2—5	0.10	3—5.5	0.15	3—5.5	0.15
					5.5—8	0.10	5.5—8	0.10
					8—10	0.07	8—10	0.07
		0.5—0.75D ₁	≤4	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—10	0.07	3—7	0.07
		D ₁ (槽)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—7	0.07	3—5	0.07
K 灰铸铁 (FC300等)	抗拉强度 ≤350MPa	≤0.25D ₁	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
			4—7	0.10	5—7	0.20	5—7	0.15
					7—8.5	0.15	7—8.5	0.10
					8.5—10	0.10	8.5—10	0.07
		0.25—0.5D ₁	≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
			2—5	0.10	3—5.5	0.20	3—5.5	0.15
					5.5—8	0.15	5.5—8	0.10
					8—10	0.10	8—10	0.07
		0.5—0.75D ₁	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
					4—10	0.10	3—7	0.07
		D ₁ (槽)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—7	0.07	3—5	0.07
球墨铸铁 (FCD450等)	抗拉强度 ≤800MPa	≤0.25D ₁	≤4	0.10	≤5	0.20	≤5	0.20
			4—7	0.07	5—7	0.15	5—7	0.15
					7—8.5	0.10	7—8.5	0.10
					8.5—10	0.07	8.5—10	0.07
		0.25—0.5D ₁	≤2	0.10	≤3	0.20	≤3	0.20
			2—5	0.07	3—5.5	0.15	3—5.5	0.15
					5.5—8	0.10	5.5—8	0.10
					8—10	0.07	8—10	0.07
		0.5—0.75D ₁	≤4	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—10	0.07	3—7	0.07
		D ₁ (槽)	≤3	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
					4—7	0.07	3—5	0.07

工件材料	硬度	切削宽度 ae (mm)	铣刀直径 (mm)					
			ø12—ø16		ø18—ø25		ø28—ø100	
			切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)
N	铝合金	≤0.25D ₁	≤4	0.15	≤4	0.25	≤4	0.20
			4—7	0.10	4—7	0.15	4—7	0.10
		0.25—0.5D ₁	≤4	0.15	≤4	0.20	≤4	0.20
			4—7	0.10	4—7	0.10	4—7	0.10
S	钛合金	≤0.25D ₁	≤4	0.15	≤4	0.15	≤4	0.10
			4—7	0.10	4—7	0.10	4—7	0.07
		0.25—0.5D ₁	≤3	0.05	≤3	0.05	≤3	0.05
			≤2	0.10	≤2	0.05	≤2	0.05
H	高硬度钢 (SKD等)	≤0.25D ₁	≤4	0.10	≤5	0.15	≤5	0.15
			4—7	0.07	5—7	0.10	5—7	0.10
		0.25—0.5D ₁	≤2	0.10	≤3	0.15	≤3	0.15
			2—5	0.07	3—5.5	0.10		
H	耐热合金	0.5—0.75D ₁	≤2	0.10	≤2	0.05	≤2	0.05
			≤1	0.05	≤1	0.05	≤1	0.05
		D ₁ (槽)	≤1	0.05	≤1	0.05	≤1	0.05
			≤3	0.07	≤4	0.07	≤3	0.07

注1 本切削条件是标准带柄型、无柄型刀具的标准值。此条件是在高机床刚性及工件刚性、不发生高频振颤的条件下设定的值，若加工中发生高频振颤或刀片崩刃等，请根据情况改变切削条件。

注2 特别是在下述情况下容易发生高频振颤。请降低切削深度等加工条件后使用。

- 使用长柄型、超长柄型刀具时
- 标准带柄型、无柄型刀具的悬伸量大时
- 机床刚性、工件夹紧刚性低时

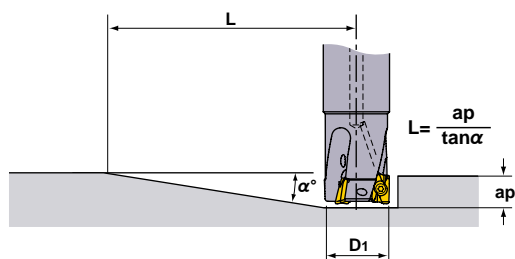
注3 存在不同刃数的铣刀时，选择刃数少的铣刀可有效防止高频振颤。

(例 φ25的4刃铣刀→φ25的3刃铣刀或2刃铣刀 φ20的3刃铣刀→φ20的2刃铣刀)

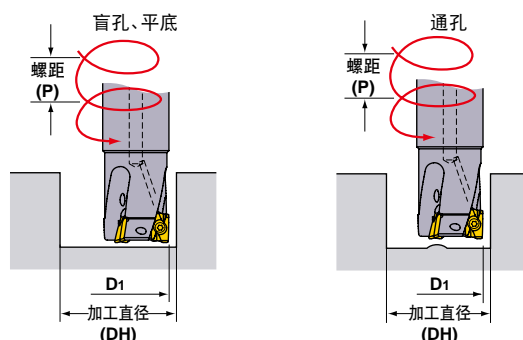
注4 强断续切削、不稳定切削推荐使用H断屑槽刀片。

■ 斜面加工、螺旋扩孔加工条件

● 斜面加工



● 螺旋扩孔加工



加工条件请参照下表。每刃进给量、切削速度以槽加工条件为标准。

刀具直径 D ₁ (mm)	斜面加工		盲孔、平底的螺旋扩孔加工				通孔的螺旋扩孔加工	
	最大 加工斜面角 α°	最小距离 L (mm)	最大加工直径*2 DH max. (mm)	最大螺距 P max. (mm)	最小加工直径 DH min. (mm)	最大螺距 P max. (mm)	最小加工直径 DH min. (mm)	最大螺距 P max. (mm)
12	6.0	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8	716	198	1	196	1	189	1

注 用上表的斜面角加工延展性大的工件材料时，切屑有可能不分离。

此时，请减小斜面角或每刃进给量。

*1 最大加工斜面角以达到最大切削深度10mm时的距离L(=10/tanα)。

*2 刀尖圆弧半径R=0.8mm条件下的盲孔、平底的最大加工直径，其他情况请按照下式计算。

{(切削刃直径D₁) - (刀尖圆弧半径R) - 0.2} × 2



APX4000

P	M	K	N	S	H
钢	不锈钢	铸铁	难切削材料	高硬度钢	



- 低切削阻力15°正角刀片
- 可实现高精度、高质量的壁面加工
- 带冷却孔

图1

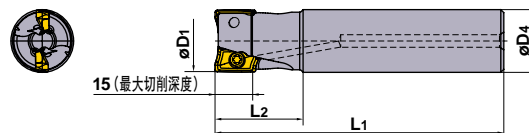
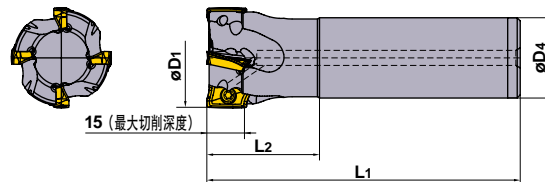


图2



带柄型

规格只有右手刀(R)。

刀柄	型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)				最大加工 斜面角 α°	最大允许 转速 (min^{-1})	图	夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
				D1	D4	L1	L2							
标准型	APX4000R252SA25SA	●	2	25	25	115	35	11	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER
	322SA32SA	●	2	32	32	125	45	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	323SA32SA	●	3	32	32	125	45	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	403SA32SA	●	3	40	32	125	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	404SA32SA	●	4	40	32	125	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	504SA32SA	●	4	50	32	125	45	4	12400	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	505SA32SA	●	5	50	32	125	45	4	12400	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	634SA32SA	●	4	63	32	125	45	3	10800	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	636SA32SA	●	6	63	32	125	45	3	10800	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
长柄型	APX4000R252SA25LA	●	2	25	25	170	35	11	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER
	282SA25LA	●	2	28	25	170	35	9	17700	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	322SA32LA	●	2	32	32	190	45	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	323SA32LA	●	3	32	32	190	45	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	352SA32LA	●	2	35	32	190	45	6	15400	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	353SA32LA	●	3	35	32	190	45	6	15400	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	402SA32LA	●	2	40	32	190	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	403SA32LA	●	3	40	32	190	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	404SA32LA	●	4	40	32	190	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
超长柄型	APX4000R252SA25ELA	●	2	25	25	220	80	11	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER
	282SA25ELA	●	2	28	25	220	35	9	17700	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	322SA32ELA	●	2	32	32	260	100	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	323SA32ELA	●	3	32	32	260	100	7	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	352SA32ELA	●	2	35	32	260	45	6	15400	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	353SA32ELA	●	3	35	32	260	45	6	15400	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
	402SA32ELA	●	2	40	32	260	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	403SA32ELA	●	3	40	32	260	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
	404SA32ELA	●	4	40	32	260	45	6	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	

注1 使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

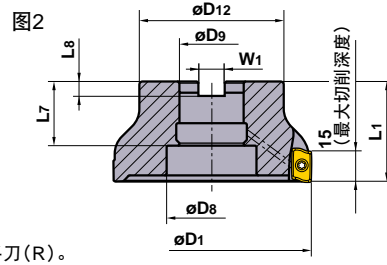
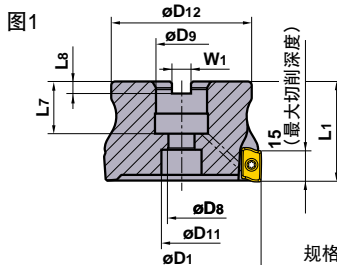
注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS4=3.5, TPS43=3.5









C H:0°
A.R :+15°—+22° T :+21°—+28°
R.R :+21°—+28° I :+15°—+22°

无柄型



规格只有右手刀(R)。

对应直径 D ₁	安装螺栓型号	形 状	
φ40	HSC08030H	①	
φ50, φ63	10030H		
φ80	12035H		
φ100	16040H		
φ125	MBA20040H	②	
φ160	24045H		

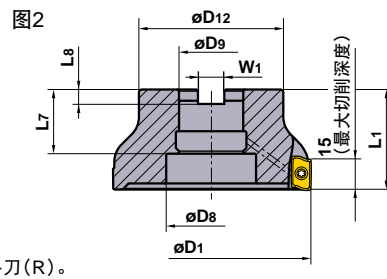
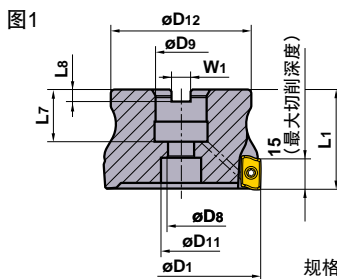
型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)										铣刀重量 (kg)	最大加工斜面角 α°	最大允许 转速 (min ⁻¹)	图				
			D1	L1	D9	L7	D8	D12	W1	L8	D11	夹紧螺钉					扳手	防止 烧熔剂	刀片	
APX4000-040A04RA	●	4	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	0.2	6	14200	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER	
-050A05RA	●	5	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.3	4	12400	1	TPS43	TIP15W	MK1KS		
-063A06RA	●	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	3	10800	1	TPS43	TIP15W	MK1KS		
R08007CA	●	7	80	50	25.4	26	13	70	9.5	6	20	1.2	2	9300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS		
R10008DA	●	8	100	63	31.75	32	17	80	12.7	8	26	2.1	1.5	8100	1	TPS43	TIP15W	MK1KS		
R12509EA	●	9	125	63	38.1	40	56	100	15.9	10	—	3.3	1	7100	2	TPS43	TIP15W	MK1KS		
R16010FA	●	10	160	63	50.8	40	72	100	19.1	11	—	4.8	1	6100	2	TPS43	TIP15W	MK1KS		

注1 使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS43=3.5





规格只有右手刀(R)。





公制尺寸刀柄用

铣刀安装孔(D9)为公制尺寸。

C H:0°
A.R :+15°—+22° T :+21°—+28°
R.R :+21°—+28° I :+15°—+22°

无柄型

对应直径 D ₁	安装螺栓型号	形 状	
φ40	HSC08030H	①	
φ50, φ63	10030H		
φ80	12035H		
φ100	16040H		
φ125	MBA20040H	②	
φ160	24045H		

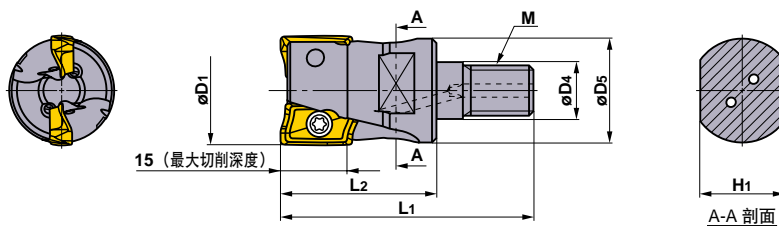
型 号	库存	刃数	尺寸 (mm)									铣刀重量 (kg)	最大加工斜面角 α°	最大允许 转速 (min ⁻¹)	图				
			D1	L1	D9	L7	D8	D12	W1	L8	D11					夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
APX4000-040A04RA	●	4	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	0.2	6	14200	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 ^{○○} PEER [○]
-050A05RA	●	5	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.3	4	12400	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	
-063A06RA	●	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	3	10800	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	
-080A07RA	●	7	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	1.2	2	9300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	
-100A08RA	●	8	100	50	32	25	17	70	14.4	8	27	2.1	1.5	8100	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	
-125A09RA	●	9	125	63	40	40	56	90	16.4	9	—	3.3	1	7100	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	
-160A10RA	●	10	160	63	40	40	72	100	16.4	9	—	4.8	1	6100	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	

注1 使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 最大允许转速设定为不会因离心力造成刀片飞散、刀体损坏的适当值。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

*安装扭矩(N·m): TPS43=3.5



可换铣刀头螺纹式模块型 带冷却孔

规格只有右手刀(R)。

型 号	库存	刃数	尺寸(mm)								铣刀重量 (kg)	夹紧螺钉*	扳手	防止 烧熔剂	刀片
			D1	D4	D5	L1	L2	L11	H1	M					
APX4000R252M12A35	●	2	25	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.2	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER
282M12A35	●	2	28	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.2	TPS4	TIP15W	MK1KS	
322M16A40	●	2	32	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS4	TIP15W	MK1KS	
323M16A40	●	3	32	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS4	TIP15W	MK1KS	
352M16A40	●	2	35	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS4	TIP15W	MK1KS	
353M16A40	●	3	35	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS4	TIP15W	MK1KS	
403M16A40	●	3	40	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS43	TIP15W	MK1KS	
404M16A40	●	4	40	17	28.5	63	40	6	24	M16	0.3	TPS43	TIP15W	MK1KS	

注1 使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 可换铣刀头螺纹式模块型的安装刀柄请参照第17~18页。

*安装扭矩(N·m): TPS4=3.5, TPS43=3.5

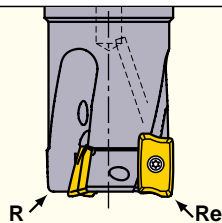
刀片

工件材料	P	钢																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

* 请注意受刀体轴向刃倾角角度的影响, 刀片的刀尖圆弧R与加工后的工件R形状会有所不同。
详细情况请咨询三菱综合材料刀具切削技术服务热线或本公司的销售部。

在APX4000上使用大刀尖圆弧半径刀片时的注意事项

在APX4000上使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时，需要对刀体进行再加工。
如右图所示，将刀体顶端部分加工成R形状。



Re (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : 刀体顶端部分圆弧半径
Re : 刀片刀尖圆弧半径

推荐切削条件

切削速度

工件材料	硬度	刀片				切削宽度 ae (mm)			
		材料		断屑槽		≤0.25D1	0.25—0.5D1	0.5—0.75D1	D1 (槽)
		第一推荐	第二推荐						
P	软钢	≤HB180	MP6120	VP15TF	M H	230(180—270)	220(170—260)	180(140—210)	180(140—210)
			MP6130	VP20RT	M H	200(150—240)	190(140—230)	150(110—180)	150(110—180)
	碳钢、合金钢	HB180—350	MP6120	VP15TF	M H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
			MP6130	VP20RT	M H	150(110—180)	140(100—170)	110(80—130)	110(80—130)
M	不锈钢	≤HB270	MP7130	VP20RT	M H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
K	灰铸铁	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H	250(200—300)	240(190—290)	210(160—260)	140(110—160)
	球墨铸铁	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H	130(100—150)	120(90—140)	100(80—120)	100(80—120)
S	钛合金	≤HB350	MP9120	VP15TF	H M	50(40—70)			50(40—70)
			MP9130	VP20RT	H M	40(30—60)			40(30—60)
	耐热合金	—	MP9120	VP15TF	H M	40(30—60)			40(30—60)
			MP9130	VP20RT	H M	30(20—40)			30(20—40)
H	高硬度钢	HRC40—55	VP15TF		H	90(70—100)	85(60—100)	70(50—80)	70(50—80)

切削深度与每刃进给量

工件材料	硬度	切削宽度 ae (mm)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)			
				铣刀直径 (mm)			
				φ25—φ40	φ50—φ80	φ100—φ160	
P	软钢 (SS400, S10C等) 碳钢、合金钢 (S45C, SCM440等)	≤HB180	≤0.5D1	≤5	0.30	0.30	0.25
				5—7.5	0.25	0.25	0.20
				7.5—10	0.20	0.20	0.15
				10—12.5	0.15	0.15	0.10
				12.5—15	0.10	0.10	0.07
		HB180—350	0.5—0.75D1	≤5	0.20	0.20	0.15
				5—10	0.15	0.15	0.10
				10—15	0.10	0.10	0.07
		D1(槽)	≤5	0.15	0.15	0.15	
			5—7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5—10	0.07	0.07	0.07	
M	不锈钢 (SUS304等)	≤HB270	≤0.5D1	≤5	0.30	0.25	0.25
				5—7.5	0.25	0.20	0.20
				7.5—10	0.20	0.15	0.15
				10—12.5	0.15	0.10	0.10
				12.5—15	0.10	0.07	0.07
		0.5—0.75D1	≤5	0.20	0.15	0.15	
			5—10	0.15	0.10	0.10	
			10—15	0.10	0.07	0.07	
		D1(槽)	≤5	0.15	0.15	0.15	
			5—7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5—10	0.07	0.07	0.07	
K	灰铸铁 (FC300等)	抗拉强度 ≤350MPa	≤0.5D1	≤5	0.30	0.30	0.25
				5—7.5	0.25	0.25	0.20
				7.5—10	0.20	0.20	0.15
				10—12.5	0.15	0.15	0.10
				12.5—15	0.10	0.10	0.07
		0.5—0.75D1	≤5	0.20	0.20	0.15	
			5—10	0.15	0.15	0.10	
			10—15	0.10	0.10	0.07	
		D1(槽)	≤5	0.15	0.15	0.15	
			5—7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5—10	0.07	0.07	0.07	
	球墨铸铁 (FCD450等)	抗拉强度 ≤800MPa	≤0.5D1	≤5	0.25	0.25	0.25
				5—7.5	0.20	0.20	0.20
				7.5—10	0.15	0.15	0.15
				10—12.5	0.10	0.10	0.10
				12.5—15	0.07	0.07	0.07
			0.5—0.75D1	≤5	0.20	0.20	0.15
				5—10	0.15	0.15	0.10
				10—15	0.10	0.10	0.07
			D1(槽)	≤5	0.15	0.15	0.15
				5—7.5	0.10	0.10	0.10
				7.5—10	0.07	0.07	0.07

	工件材料	硬度	切削宽度 ae (mm)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)		
					铣刀直径 (mm)		
					ø25—ø40	ø50—ø80	ø100—ø160
S	钛合金	≤HB350	≤0.25D ₁	≤5	0.15	0.10	0.10
				5—7.5	0.10	0.05	0.05
				7.5—10	0.05	—	—
			D ₁ (槽)	≤5	0.05	0.05	0.05
	耐热合金	—	≤0.25D ₁	≤2	0.10	0.05	0.05
H	高硬度钢 (SKD等)	HRC40—55	≤0.25D ₁	≤5	0.15	0.15	0.15
				5—7.5	0.10	0.10	0.10
				7.5—10	0.07	0.07	0.07
			0.25—0.5D ₁	≤5	0.10	0.10	0.10
				5—7.5	0.07	0.07	0.07
			0.5—0.75D ₁	≤5	0.07	0.07	0.07
				≤5	0.07	0.07	0.07
			D ₁ (槽)	≤5	0.07	0.07	0.07

注1 本切削条件是标准带柄型、无柄型刀具的标准值。此条件是在高机床刚性及工件刚性、不发生高频振颤的条件下设定的值，若加工中发生高频振颤或刀片崩刃等，请根据情况改变切削条件。

注2 特别是在下述情况下容易发生高频振颤。请降低切削深度等加工条件后使用。

- 使用长柄型、超长柄型刀具时
- 标准带柄型、无柄型刀具的悬伸量大时
- 机床刚性、工件夹紧刚性低时

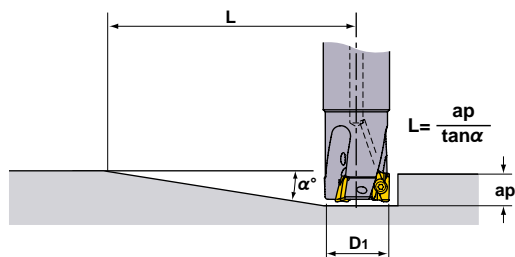
注3 存在不同刃数的铣刀时，选择刃数少的铣刀可有效防止高频振颤。

(例 φ40的4刃铣刀→φ40的3刃铣刀 φ32的3刃铣刀→φ32的2刃铣刀)

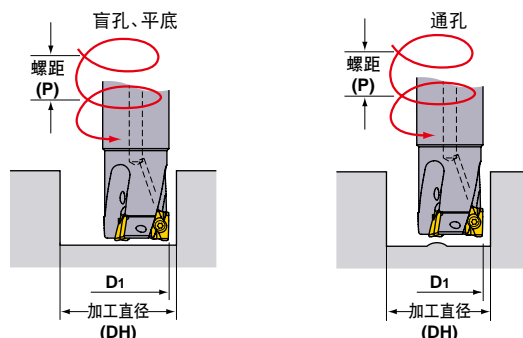
注4 强断续切削、不稳定切削推荐使用H断屑槽刀片。

■ 斜面加工、螺旋扩孔加工条件

● 斜面加工



● 螺旋扩孔加工



加工条件请参照下表。每刃进给量、切削速度以槽加工条件为标准。

刀具直径 D ₁ (mm)	斜面加工		盲孔、平底的螺旋扩孔加工				通孔的螺旋扩孔加工	
	最大 加工斜面角 α°	最小距离 *1 L (mm)	最大加工直径*2 DH max. (mm)	最大螺距 P max. (mm)	最小加工直径 DH min. (mm)	最大螺距 P max. (mm)	最小加工直径 DH min. (mm)	最大螺距 P max. (mm)
25	11	85	48	14	45	12	32	4
28	9	105	54	12	51	11	38	4
32	7	135	62	11	59	10	46	5
35	6	158	68	10	65	9	52	5
40	6	158	78	12	75	11	62	7
50	4	238	98	10	95	9	82	7
63	3	318	124	10	121	9	108	7
80	2	477	158	8	155	8	142	6
100	1.5	636	198	8	195	7	182	6
125	1	954	248	6	245	6	232	5
160	1	954	318	8	315	8	302	7

注 用上表的斜面角加工延展性大的工件材料时，切屑有可能不分离。

此时，请减小斜面角或每刃进给量。

*1 最大加工斜面角以达到最大切削深度15mm时的距离L(=15/tanα)。

*2 刀具圆弧半径R=0.8mm条件下的盲孔、平底的最大加工直径，其他情况请按照下式计算。
{(切削刃直径D₁) - (刀尖圆弧半径R) - 0.2} × 2

大切削深度用



精加工

粗加工

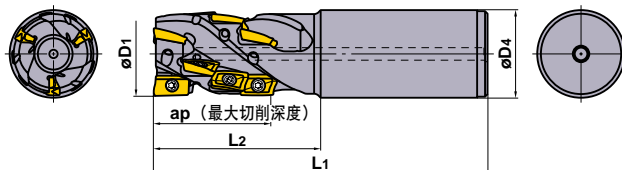
APX4000

长刃型

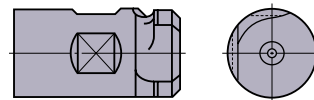
P	M	K	N	S	H
钢	不锈钢	铸铁	难切削材料		



- 低切削阻力15°正角刀片
- 可实现高精度、高质量的壁面加工
- 带冷却孔



*1 复合长柄



带柄型

规格只有右手刀(R)。

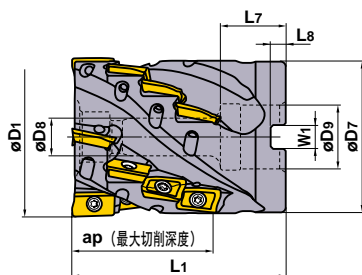
型 号	库存	有效刃列	总刃数	尺寸 (mm)					夹紧螺钉	扳手	刀片
				D1	D4	L1	L2	ap			
APX4KR4008SA42S056A	●	2	8	40	42	160	80	56	TPS43	TIP15W	AOMT1848 PEER
4012SA42S056A	●	3	12	40	42	160	80	56	TPS43	TIP15W	
*1 5012WA508S056A	●	3	12	50	50.8	160	80	56	TPS43	TIP15W	
*1 5018WA508M084A	●	3	18	50	50.8	190	110	84	TPS43	TIP15W	

注1 底刃使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 除底刃(顶端刃)外,外周刃只能使用刀尖圆弧半径R0.4mm或0.8mm的刀片。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。





*2 安装扭矩(N·m): TPS43=3.5



规格只有右手刀(R)。

对应直径 D1	安装螺栓型号	形 状
φ50	HSC10050	
φ63	12070	





套型

型 号	库存	有效刃列	总刃数	尺寸 (mm)									 *			
				D1	L1	D9	L7	D8	D7	W1	L8	ap	夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
APX4K-050A09A042RA R06316CA056A	●	3	9	50	65	22	22	11	48	10.4	6.3	42	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT1848 ○○PEER○○
	●	4	16	63	85	25.4	26	13	60.7	9.5	6	56	TPS43	TIP15W	MK1KS	

*安装扭矩(N·m): TPS43=3.5

公制尺寸刀柄用

铣刀安装孔(D9)为公制尺寸。

型 号	库存	有效刃列	总刃数	尺寸 (mm)									 *			
				D1	L1	D9	L7	D8	D7	W1	L8	ap	夹紧螺钉	扳手	防止 烧熔剂	刀片
APX4K-050A09A042RA	●	3	9	50	65	22	22	11	48	10.4	6.3	42	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT1848 ○○PEER○○
-063A16A056RA	●	4	16	63	85	27	28	13	60.7	12.4	7	56	TPS43	TIP15W	MK1KS	

注1 底刃使用刀尖圆弧半径R3.2以上的刀片时,如第12页所示,需要对刀体进行再加工。

注2 除底刃(顶端刃)外,外周刃只能使用刀尖圆弧半径R0.4mm或0.8mm的刀片。

注3 高速旋转时,必须包括刀柄等在内调整刀具平衡,并采取防止铣刀损坏的安全对策。

注4 与内冷式刀柄配合使用,可实现内部供冷却液。

*安装扭矩(N·m): TPS43=3.5

● :标准库存品

推荐切削条件

切削速度

工件材料	硬度	刀片				切削宽度 a_e (mm)		
		材料		断屑槽		$\leq 0.15D_1$	0.15—0.3D ₁	D ₁ (槽)
		第一推荐	第二推荐					
P	软钢	$\leq \text{HB180}$	MP6120	VP15TF	M H	200(160—250)	160(120—200)	140(120—160)
			MP6130	VP20RT	M H	170(130—220)	130(90—170)	110(90—130)
	碳钢、合金钢	HB180—350	MP6120	VP15TF	M H	160(120—200)	120(100—140)	100(80—120)
			MP6130	VP20RT	M H	130(90—170)	90(70—110)	70(50—90)
M	不锈钢	$\leq \text{HB270}$	MP7130	VP15TF	M H	160(120—200)	120(100—140)	100(80—120)
K	灰铸铁	$\leq 350\text{MPa}$	MC5020	VP15TF	H	230(180—280)	190(140—240)	190(140—240)
	球墨铸铁	$\leq 800\text{MPa}$	MC5020	VP15TF	H	190(140—220)	170(120—220)	170(120—220)
S	钛合金	$\leq \text{HB350}$	MP9120	VP15TF	H M	50(40—70)		50(40—70)
			MP9130	VP20RT	H M	40(30—60)		40(30—60)
	耐热合金	—	MP9120	VP15TF	H M	40(30—60)		40(30—60)
			MP9130	VP20RT	H M	30(20—40)		30(20—40)

切削深度与每刃进给量

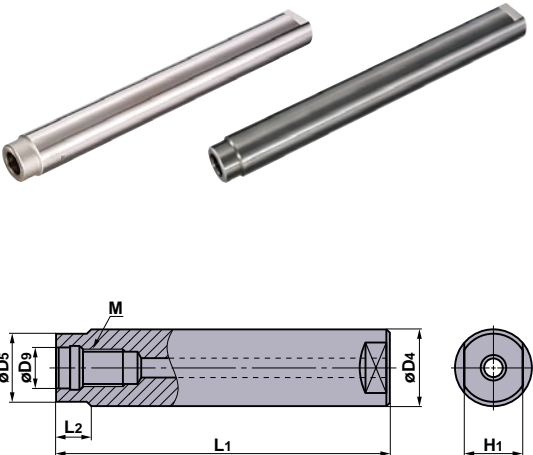
工件材料		硬度	切削宽度 ae (mm)	切削深度 ap (mm)	每刃进给量 fz (mm/tooth)				
					铣刀直径 (mm)				
					φ40 刃长56mm φ50 刃长42mm	φ50 刃长56mm φ63 刃长56mm	φ50 刃长84mm		
P	软钢 (SS400, S10C等)	≤HB180	≤0.3D1	≤20	0.25	0.25	0.20		
				20—50	0.20	0.20	0.15		
				50—80			0.10		
			D1(槽)	≤20	0.20	0.20	0.15		
				20—50	0.15	0.15			
	碳钢、合金钢 (S45C, SCM440等)	HB180—350	≤0.3D1	≤20	0.25	0.25	0.20		
				20—50	0.20	0.20	0.15		
				50—80			0.10		
			D1(槽)	≤20	0.15	0.15	0.10		
				20—50	0.10	0.10			
M	不锈钢 (SUS304等)	≤HB270	≤0.3D1	≤20	0.25	0.25	0.20		
				20—50	0.20	0.20	0.15		
				50—80			0.10		
			D1(槽)	≤10	0.10	0.10	0.07		
K	灰铸铁 (FC300等)	抗拉强度 ≤350MPa	≤0.15D1	≤10	0.30	0.30	0.25		
				10—50	0.25	0.25	0.20		
				50—80			0.15		
			0.15—0.3D1	≤10	0.25	0.25	0.20		
				10—50	0.20	0.20	0.15		
				50—80			0.10		
			D1(槽)	≤10	0.25	0.25	0.20		
				10—50	0.20	0.20	0.15		
			球墨铸铁 (FCD450等)	抗拉强度 ≤800MPa	≤0.15D1	≤20	0.25	0.25	0.20
						20—50	0.20	0.20	0.15
						50—80			0.10
	0.15—0.3D1	≤20			0.20	0.20	0.15		
		20—50			0.15	0.15	0.10		
		50—80					0.07		
	D1(槽)	≤10	0.15	0.15	0.10				
		10—50	0.10	0.10					
	S	钛合金	≤HB350	≤0.15D1	≤20	0.10	0.10		
20—50					0.10	0.10			
D1(槽)				≤50	0.08	0.08			
耐热合金		—	≤0.15D1	≤10	0.07	0.07			
			D1(槽)	≤20	0.05	0.05			

注 本切削条件是在高机床刚性及工件刚性、长刃带柄型、套型不发生高频振颤的条件下设定的标准值。
若加工中发生高频振颤、刀片崩刃等, 请适当调整切削条件。

刀柄

可换铣刀头螺纹式模块刀具用刀柄

直刀柄

	类型	型 号	库存	尺寸 (mm)						
				D9	D4	D5	L1	L2	H1	M
	钢刀柄	SC16M08S100S	●	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
		08S200L	●	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
		SC20M10S120S	●	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
		10S220L	●	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
		SC25M12S125S	●	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
		12S245L	●	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	硬质合金刀柄	SC32M16S140S	●	17	32	28.5	140	15	24	M16
		16S280L	●	17	32	28.5	280	15	24	M16
		SC16M08S100SW	●	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
		08S200LW	●	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
		SC20M10S120SW	●	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
		10S220LW	●	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
		SC25M12S125SW	●	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
		12S245LW	●	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
		SC32M16S140SW	●	17	32	28.5	140	15	24	M16
		16S280LW	●	17	32	28.5	280	15	24	M16

刀头安装要领

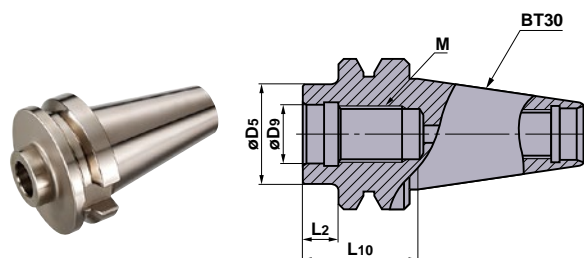
- ①使用螺纹式模块刀具时,在安装刀头前,请使用气枪或毛刷将刀头与刀柄的安装部分清扫干净。
- ②安装刀头时,请遵照下表安装扭矩,确保刀头端面与刀柄端面完全密合无缝。

螺纹尺寸	规定安装扭矩 (N·m)	扳手尺寸 (mm)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24



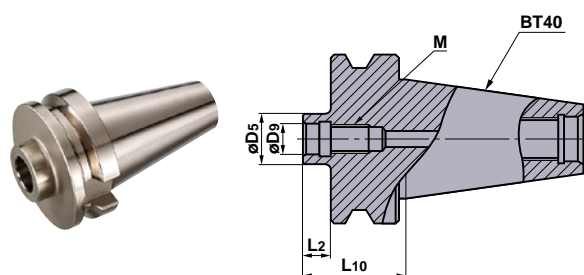
- 刀具在切削时会产生高温。为避免烫伤,使用后请勿立即用手直接触摸刀具。
- 为避免受伤,请勿用手直接触摸切削刃。

BT30刀柄



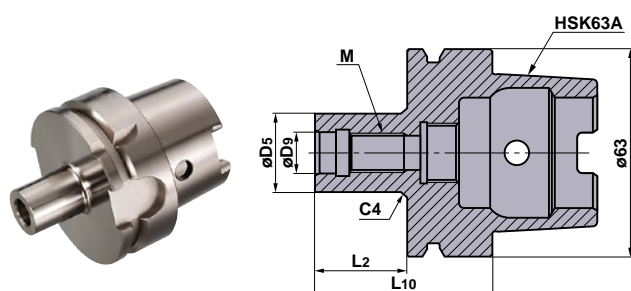
型 号	库存	尺寸 (mm)				
		D9	D5	L10	L2	M
SC16M08S10-BT30	●	8.5	14.5	32	10	M8
20M10S10-BT30	●	10.5	18.5	32	10	M10
25M12S10-BT30	●	12.5	23.5	32	10	M12
32M16S10-BT30	●	17.0	28.5	32	10	M16

BT40刀柄



型 号	库存	尺寸 (mm)				
		D9	D5	L10	L2	M
SC16M08S10-BT40	●	8.5	14.5	37	10	M8
20M10S10-BT40	●	10.5	18.5	37	10	M10
25M12S10-BT40	●	12.5	23.5	37	10	M12
32M16S10-BT40	●	17.0	28.5	37	10	M16

HSK63A刀柄



型 号	库存	尺寸 (mm)				
		D9	D5	L10	L2	M
SC16M08S22-HSK63A	●	8.5	14.5	48	22	M8
20M10S24-HSK63A	●	10.5	18.5	50	24	M10
25M12S27-HSK63A	●	12.5	23.5	53	27	M12
32M16S28-HSK63A	●	17.0	28.5	54	28	M16

■ 使用注意事项

- 务必使用厂家正规的零部件。
- 务必使用规定的扭矩拧紧刀片。
- 最大允许转速如表1所示。务必在最大允许转速范围内使用。
最大允许转速设定为不会因刀片飞散、刀体损坏的适当值。
(ISO15641:遵照Milling Cutters for high speed machining–Safety requirements)。

表1 最大允许转速

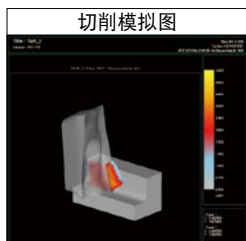
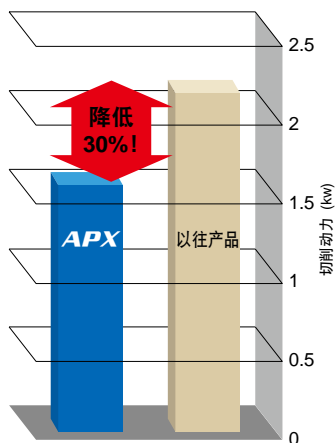
切削刃直径 D1(mm)	ø12	ø14	ø16	ø18	ø20	ø22	ø25	ø28	ø30
最大允许转速 (min ⁻¹)	—	—	19500	17000	15000	14000	12000	11000	10000

切削刃直径 D1(mm)	ø32	ø35	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125	ø160
最大允许转速 (min ⁻¹)	9500	9000	7500	6000	5000	3500	3000	2500	1500

- 推荐在正常磨损情况下, 后刀面磨损量在0.3mm以下使用。

切削性能

切削动力比较

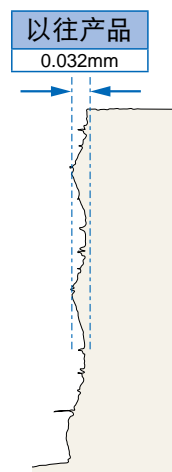
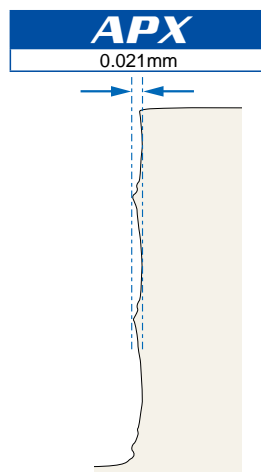


〈切削条件〉
 工件材料: SCM440
 刀具: APX3000R254SA25SA
 刀片: AOMT123608PEER-M
 刀片材料: VP15TF
 切削速度: 160m/min
 每刃进给量: 0.2mm/tooth
 切削宽度: 6mm
 切削深度: 9mm
 单刃切削

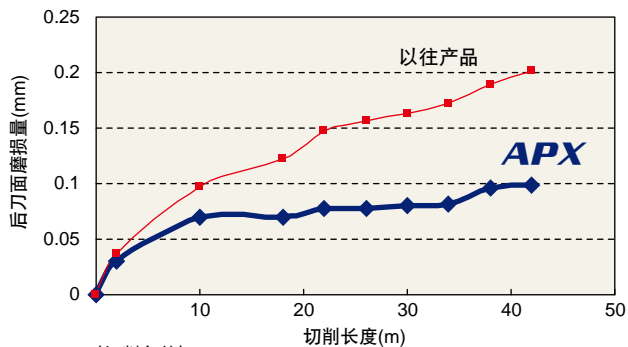
壁面精度

采用独创的刀片形状, 可实现高精度、高质量的加工壁面。

〈切削条件〉
 工件材料: SCM440
 刀具: APX3000R253SA25SA
 刀片: AOMT123608PEER-M
 刀片材料: VP15TF
 切削速度: 160m/min
 每刃进给量: 0.15mm/tooth
 切削宽度: 2mm
 切削深度: 6mm

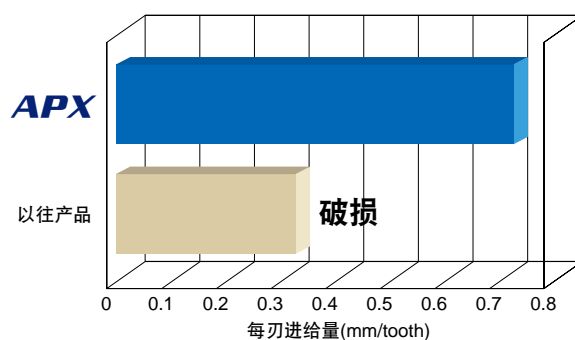


耐磨损性



〈切削条件〉
 工件材料: SCM440
 刀具: APX3000R253SA25SA
 刀片: AOMT123608PEER-M
 刀片材料: VP15TF
 切削速度: 200m/min
 每刃进给量: 0.2mm/tooth
 切削宽度: 3mm
 切削深度: 5mm
 吹气

耐破损性



〈切削条件〉
 工件材料: S55C
 刀具: APX3000R253SA25SA
 刀片: AOMT123608PEER-M
 刀片材料: VP15TF
 切削速度: 160m/min
 切削宽度: 5mm
 切削深度: 5mm
 吹气

NEW

Ti-6Al4V的切削事例

优异的耐崩刃性, 寿命稳定且可延长!

TOUGH- Σ TECHNOLOGY

耐热、耐龟裂

新涂层改写加工历史!!

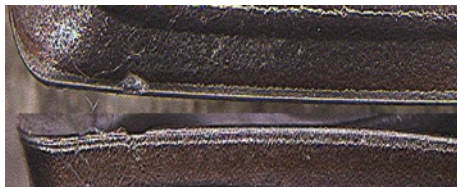


MP9130



切削长度1.2m

以往产品



切削长度0.75m

(切削条件)

刀 具: APX3000R323SA32SA

刀 片: AOMT123608PEER-M

刀 片 材 料: MP9130

切 削 速 度: 60m/min

每刃进给量: 0.1mm/tooth

切 削 宽 度: 8mm

切 削 深 度: 8mm

湿 式 切 削

NEW

因科镍合金®718的切削事例

发挥优异的耐磨损性、耐崩刃性!

TOUGH- Σ TECHNOLOGY

耐热、耐龟裂

新涂层改写加工历史!!

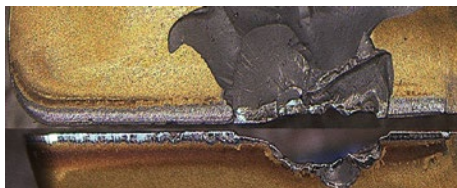


MP9130



切削长度1.5m

以往产品



切削长度1.2m

(切削条件)

刀 具: APX3000R324SA32SA

刀 片: AOMT123608PEER-M

刀 片 材 料: MP9130

切 削 速 度: 30m/min

每刃进给量: 0.15mm/tooth

切 削 宽 度: 8mm

切 削 深 度: 5mm

湿 式 切 削

NEW

S55C的切削事例

发挥优异的耐磨损性!

TOUGH- Σ TECHNOLOGY

耐热、耐龟裂

新涂层改写加工历史!!



MP6120



切削长度28m
可继续加工至46m

以往产品A



切削长度28m

以往产品B



切削长度15m

(切削条件)

刀 具: APX3000R324SA32SA

刀 片: AOMT123608PEER-M

刀 片 材 料: MP6120

切 削 速 度: 200m/min

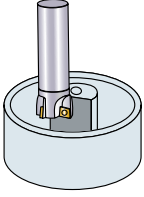
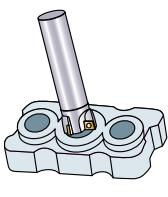
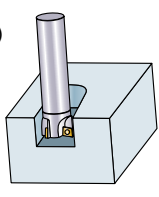
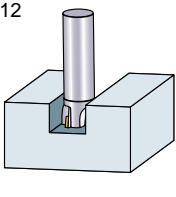
每刃进给量: 0.1mm/tooth

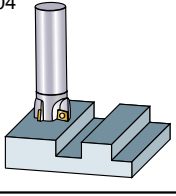
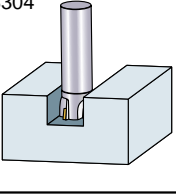
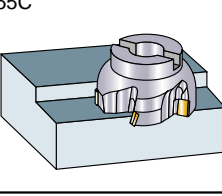
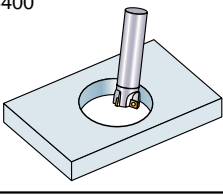
切 削 宽 度: 2mm

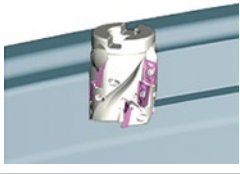

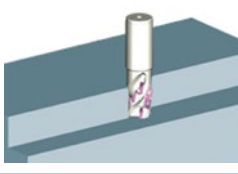
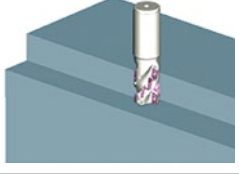
切 削 深 度: 2mm

干 式 切 削

使用实例

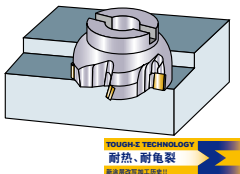
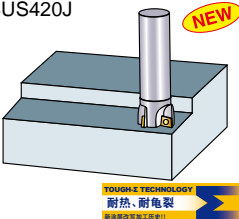
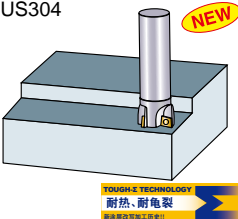
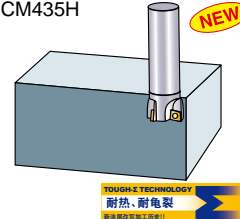
使用刀具		APX3000R162SA16SA	APX3000R405SA32SA	APX3000R254SA25SA	APX3000R203SA20SA
刀片(材料)		AOMT123616PEER-M(VP15TF)	AOMT123608PEER-M(VP15TF)	AOMT123608PEER-M(VP15TF)	AOMT123608PEER-H(VP15TF)
工件材料		S45C 	FC200 	SKD61 (HRC45) 	SKD12 
切削条件	切削速度(m/min)	150	150	150	244
	每刃进给量(mm/tooth)	0.05	0.05	0.12	0.13
	切削深度(mm)	1.5	5	3	3
	切削宽度(mm)	1.5	30	10—25	20
冷却方式		湿式	干式	干式	湿式
使用机床		立式M/C-BT30	立式M/C-BT50	立式M/C-BT50	立式M/C-BT50
结 果		与以往产品相比,切削噪音小,寿命可达到其2倍。	与以往产品相比,切削噪音小,加工面良好,寿命可达到其2倍。	与以往产品相比,切削锋利性优异,切削阻力小。	寿命可提高至以往产品的1.3倍以上。

使用刀具		APX3000R325SA32SA	APX3000R325SA32SA	APX4000R08007CA	APX4000R404SA32SA
刀片(材料)		AOMT123608PEER-M(VP20RT)	AOMT123608PEER-H(VP20RT)	AOMT184808PEER-M(VP15TF)	AOMT184808PEER-M(VP15TF)
工件材料		SUS304 	SUS304 	S55C 	SS400 
切削条件	切削速度(m/min)	130	160	165	190
	每刃进给量(mm/tooth)	0.2	0.06	0.15	0.25
	切削深度(mm)	0.25	2	3	10
	切削宽度(mm)	28	25	50	5
冷却方式		湿式	湿式	湿式	湿式
使用机床		卧式M/C-BT50	立式M/C-BT50	卧式M/C-BT50	卧式M/C-BT50
结 果		与以往产品相比,切削阻力小,在其6倍的切削条件下也可实现稳定加工。寿命可达到其12倍。	寿命可达到以往产品的2倍。	与以往产品相比,切削锋利性优异,切削阻力小。	在螺旋扩孔加工中,与以往产品相比,切削阻力小,可实现稳定加工。

使用刀具		APX4K-050A09A042RA	APX4K-050A09A042RA	APX4KR4012SA42S056A	APX4KR4012SA42S056A
刀片(材料)	顶端刃	AOMT184832PEER-H(VP20RT)	AOMT184832PEER-H(VP20RT)	AOMT184832PEER-H(VP20RT)	AOMT184832PEER-H(VP20RT)
	外周刃	AOMT184808PEER-H(VP20RT)	AOMT184808PEER-H(VP20RT)	AOMT184808PEER-H(VP20RT)	AOMT184808PEER-H(VP20RT)
工件材料		Ti-6Al-4V 飞机用零部件 	15-5 PH STAINLESS 定心环 	FC250 冲压模具 	SX105V 冲压模具 
切削条件	切削速度(m/min)	35	80	125	100
	每刃进给量(mm/tooth)	0.08	0.1	0.3	0.25
	切削深度(mm)	12—40	35	52	45
	切削宽度(mm)	10—15	35	8	5
冷却方式		湿式	湿式	干式	干式
使用机床		立式M/C-BT50	立式M/C-BT50	立式M/C-BT50	卧式M/C-BT50
结 果		刀具寿命延长至以往产品的3倍。成功实现了刀具费用的大幅降低。	加工效率是以往产品的2.5倍,可大幅缩短加工时间。	加工效率是以往产品的3倍,可大幅缩短加工时间。	进行大切削深度加工时,未发生高频振动等,可实现良好的切削。

请注意因机床刚性、工件刚性、工件夹紧刚性不同,存在无法按本实例条件进行加工的情况。

使用实例

使用刀具		APX3000-040A06RA	APX3000R203SA20SA	APX3000R254SA25SA	APX3000R254SA25SA
刀片(材料)		AOMT123608PEER-M(MP9130)	AOMT123608PEER-M(MP7130)	AOMT123608PEER-M(MP7130)	AOMT123616PEER-M(MP6130)
工件材料		瓦斯帕罗依 	SUS420J 	SUS304 	SCM435H 
切削条件	切削速度 (m/min)	30	122	140	200
	每刃进给量 (mm/tooth)	0.033	0.1	0.1	0.12
	切削深度 (mm)	1.4	2.54	2	2.5
	切削宽度 (mm)	16	5.08	25	—
冷却方式		湿式	干式	干式	干式
结果		现有产品可加工12个工件,而此刀具寿命是其2倍以上,可提高加工效率。	在一定的切削时间内,加工量大约提高2倍。	未发生破损,可实现稳定加工,与以往产品相比,寿命提高25%。	寿命是以往产品的1.5倍,可提高加工定数。

请注意因机床刚性、工件刚性、工件夹紧刚性不同,存在无法按本实例条件进行加工的情况。

关于安全

- 请勿用手直接触摸切削刃、切屑。●请在推荐条件范围内使用,及早更换刀具。●有时会有高温的切屑飞出,伸长的切屑排出。请使用防护罩、防护镜等防护用具。●使用非水溶性切削液时,务必采取防火措施。
- 安装刀片或零部件时,请使用附带的扳手稳妥安装。●使用旋转刀具时,务必进行试运转,确认有无振摆、振动、异常声音。

三菱综合材料株式会社 **MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION**

三菱综合材料管理(上海)有限公司

三菱综合材料刀具切削技术服务热线

三菱三菱

400-001-3030

〒200040 中国上海市静安区南京西路1468号中欣大厦3911室

电话: 021-6289-0022

传真: 021-6279-1180

<http://www.mmsc-carbide.com.cn>

(规格若有更改,恕不事先通知)

EXP-09-E077
####.##.AK(##)