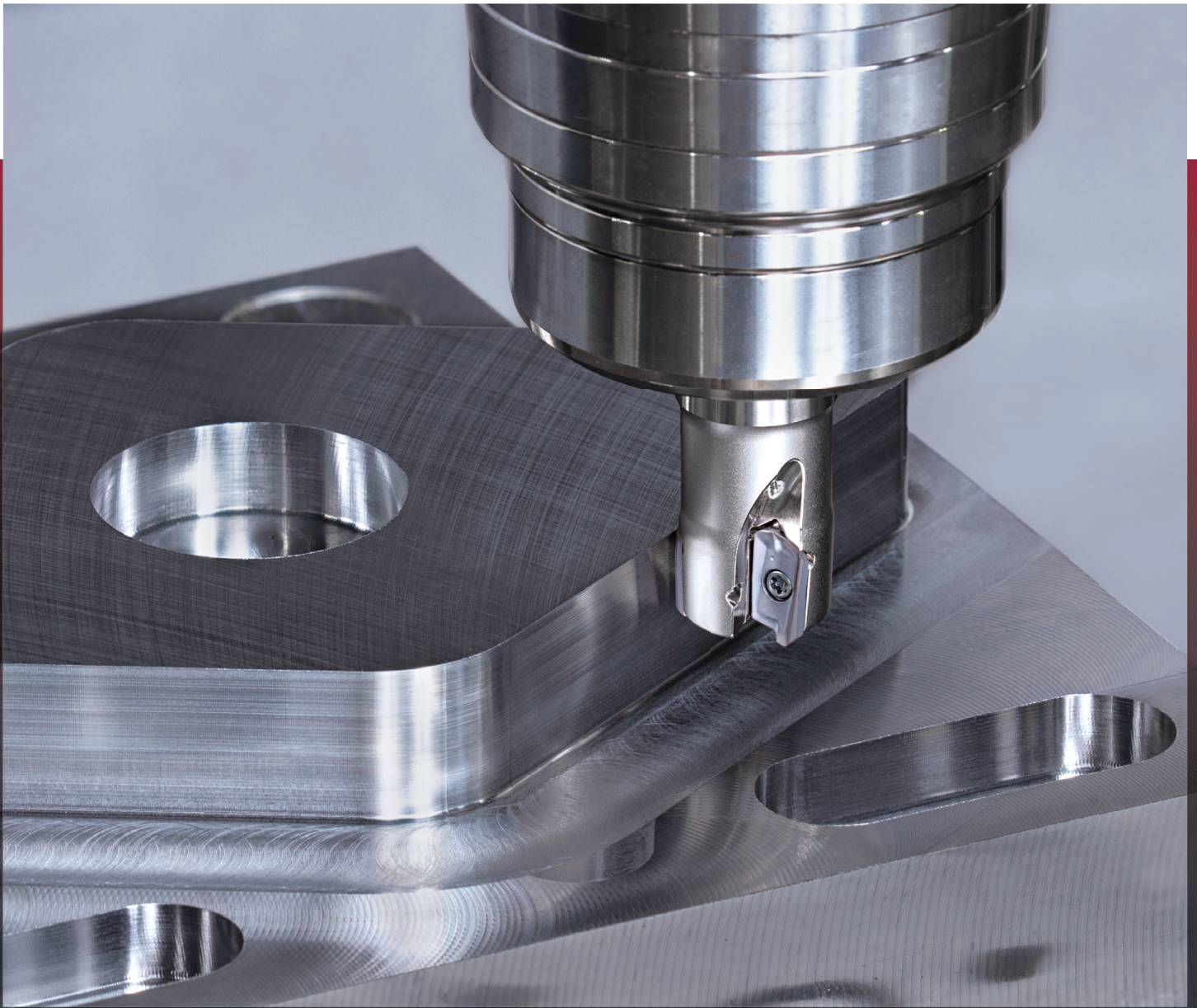


方肩铣削

TUNG^{ORCE}**FREC**

Tungaloy Report No. 506S1-C

采用独特 V 型定位面的多功能方肩铣刀可最大限度的提高生产效率



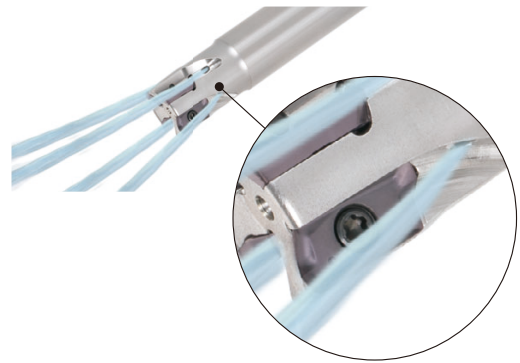


V 型底部定位刀片 - 新一代方肩铣刀片

■ 压制刀片和大切深



■ 冷却液直喷到每个刀尖位置



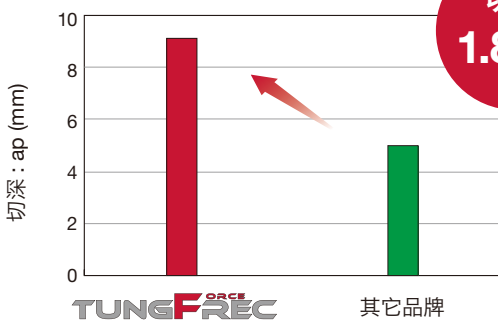
■ 切削性能

性能对比-深槽加工



开槽加工

P S55C / C55



刀体 : EPAV12M016C16.0R02 ($\phi 16$ mm, z = 2)
 刀片 : AVMT120408PBER-MM AH3225
 切削速度 : $V_c = 200$ m/min
 每齿进给量 : $f_z = 0.12$ mm/t
 悬伸长度 : 10 mm
 切削宽度 : $a_e = 16$ mm
 冷却方式 : 干切

TungForce-Rec系列铣刀具有更好的刚性可提供更高的加工效率

■ 高效和高稳定性加工

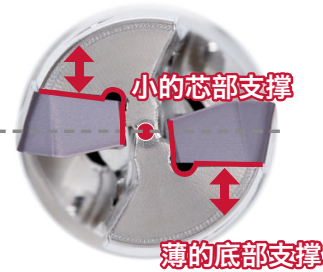
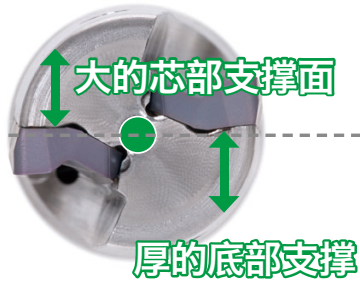
强壮的刀杆匹配密齿结构设计

TUNGFORCE

采用V型底部定位可保证尽可能大的芯厚和刀片支持面强度，提高刀杆的刚性

传统产品

小直径芯厚和薄弱的刀片支撑可导致加工振动



刚性更好的刀杆可实现比以往更加高效、稳定的加工

相同直径下刀片数量对比

刀具直径 DCX (mm)	刀片的齿数 (CICT)			相对于其它品牌生产效率提高
	TUNGFORCE		其它品牌	
	疏齿型	密齿型		
ø16	2	3	2	1.5倍
ø20	3	4	3	1.33倍
ø25	4	6	4	1.5倍
ø32	6	8	6	1.5倍
ø40	6	8	6	1.5倍
ø50	8	12	8	1.5倍
ø63	8	14	8	1.75倍

■ 切削性能

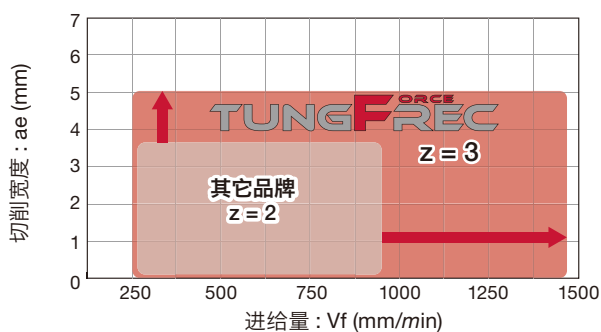
性能对比-切削宽度vs进给速度



方肩铣削

P

S55C / C55



刀体 : EPAV12M016C16.0R03 (ø16 mm, z = 3)
 刀片 : AVMT120408PBER-MM AH3225
 切削速度 : Vc = 16 m/min
 每齿进给量 : fz = 0.12 mm/t
 切削深度 : ap = 9 mm
 悬伸长度 : 35 mm
 冷却方式: 干切

TungForce-Rec系列铣刀在实现了1.4倍的切削宽度前提下加工效率是对手的1.4倍。
 (查看第 11页 - 实例 2, 3 和 4)

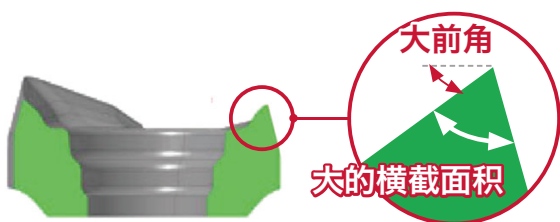
密齿设计x高刚性设计的刀杆=超大进给方肩铣削

低切削力和抗崩刃性能

后角为钝角及大前角设计

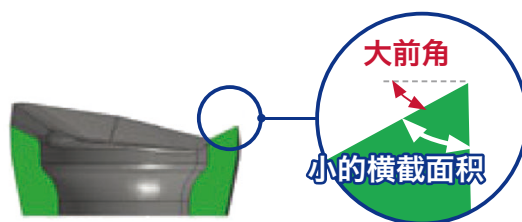
TUNGF^{ORCE}REC

后角为钝角及大前角设计可在保证刀尖高强度的同时实现低负载切削



其它品牌

大前角可实现低负载加工, 但刀尖横截面积太小容易产生崩刃



独特的切削刃设计可实现高效、稳定加工

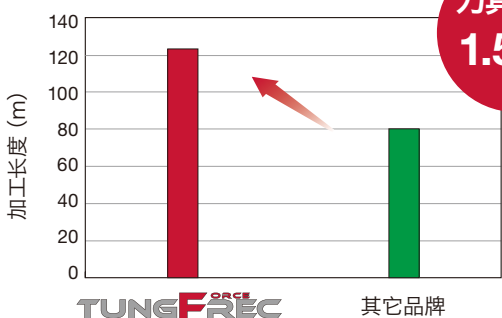
切削性能

刀具寿命



方肩铣削

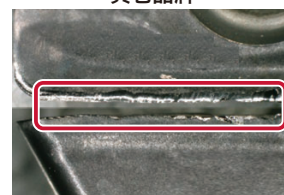
P S55C / C55



加工 80 米之后刀片的磨损情况

TUNGF^{ORCE}REC

其它品牌



没有崩刃

切削刃强度不足导致崩刃

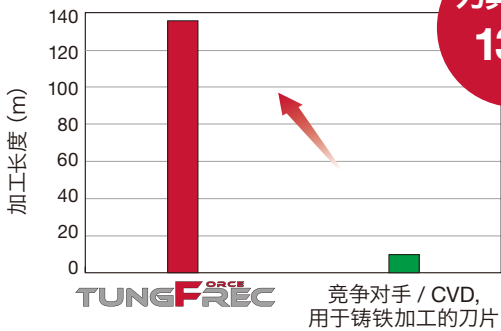
刀体 : EPV12M020C20.0R03 (ø20 mm, z = 1)
 刀片 : AVMT120408PBER-MM AH3225
 切削速度 : $V_c = 180 \text{ m/min}$
 每齿进给量 : $f_z = 0.12 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 6 \text{ mm}$
 切削宽度 : $a_e = 6 \text{ mm}$
 冷却方式 : 干切

低切削力和钝角后刀面可实现长且稳定的刀具寿命
 (查看第11页 - 实例 1)



方肩铣削

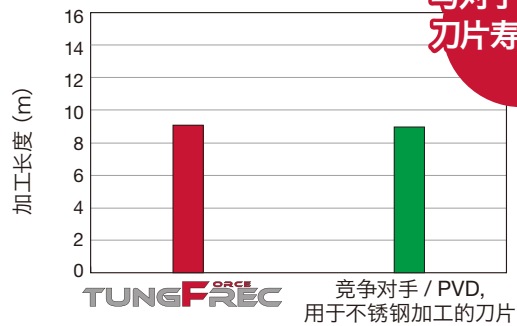
K FC250 / GG25 / 250



刀具寿命
13倍

刀体 : E P A V 1 2 M 0 2 0 C 2 0 . 0 R 0 3 ($\phi 20$ mm, z = 1)
 刀片 : A V M T 1 2 0 4 0 8 P B E R - M M A H 1 2 0
 切削速度 : $V_c = 200$ m/min
 每齿进给 : $f_z = 0.15$ mm/t
 切深 : $a_p = 6$ mm
 切削宽度 : $a_e = 6$ mm
 冷却方式 : 干切

M SUS304 / X5CrNi18-9



与对手的非标
刀片寿命相同

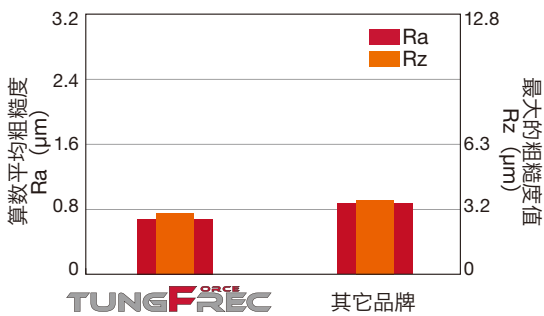
刀体 : E P A V 1 2 M 0 2 0 C 2 0 . 0 R 0 3 ($\phi 20$ mm, z = 1)
 刀片 : A V M T 1 2 0 4 0 8 P B E R - M M A H 3 2 2 5
 切削速度 : $V_c = 130$ m/min
 每齿进给 : $f_z = 0.08$ mm/t
 切深 : $a_p = 6$ mm
 切削宽度 : $a_e = 4$ mm
 冷却方式 : 干切

通用断屑槽 (MM) 适用于所有材质的高性能加工

多功能

表面粗糙度

P S55C / C55

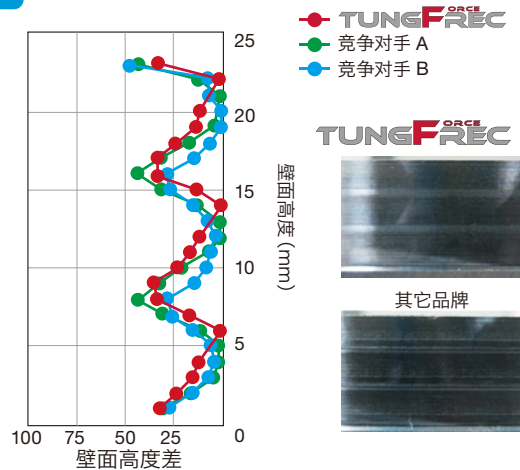


刀体 : E P A V 1 2 M 0 2 0 C 2 0 . 0 R 0 3 ($\phi 20$ mm, z = 3)
 刀片 : A V M T 1 2 0 4 0 8 P B E R - M M A H 3 2 2 5
 切削速度 : $V_c = 180$ m/min
 每齿进给 : $f_z = 0.1$ mm/t
 切削深度 : $a_p = 1$ mm
 切削宽度 : $a_e = 16$ mm
 冷却方式 : 干切

更好的表面质量 vs 竞争对手

壁面精度

P S55C / C55



刀体 : E P A V 1 2 M 0 2 0 C 2 0 . 0 R 0 3 ($\phi 20$ mm, z = 3)
 刀片 : A V M T 1 2 0 4 0 8 P B E R - M M A H 3 2 2 5
 切削速度 : $V_c = 180$ m/min
 每齿进给 : $f_z = 0.1$ mm/t
 切削深度 : $a_p = 8$ mm
 切削宽度 : $a_e = 3$ mm
 冷却方式 : 干切

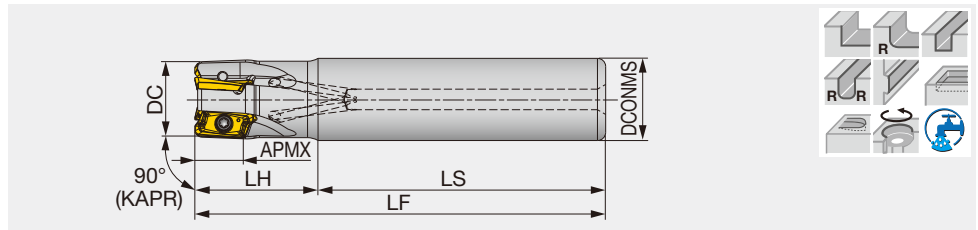
略优于对手的壁面精度

优秀的加工性能

EPAV12

采用螺钉锁紧结构的方肩铣刀

GAMP = +6.0°~ +7.6°, GAMF = -37.1°~ -32.4°



型号	APMX	DC	CICT	DCONMS	LS	LH	LF	WT(kg)	气孔	刀片
EPAV12M012C12.0R01	11.5	12	1	12	60	25	85	0.06	有	AVM/GT12...
EPAV12M016C16.0R02	11.5	16	2	16	60	25	85	0.12	有	AVM/GT12...
EPAV12M016C16.0R03	11.5	16	3	16	60	25	85	0.12	有	AVM/GT12...
EPAV12M016C16.0R02L	11.5	16	2	16	105	40	145	0.20	有	AVM/GT12...
EPAV12M020C20.0R03	11.5	20	3	20	70	30	100	0.22	有	AVM/GT12...
EPAV12M020C20.0R04	11.5	20	4	20	70	30	100	0.21	有	AVM/GT12...
EPAV12M020C20.0R02L	11.5	20	2	20	135	50	185	0.41	有	AVM/GT12...
EPAV12M025C25.0R04	11.5	25	4	25	80	35	115	0.38	有	AVM/GT12...
EPAV12M025C25.0R06	11.5	25	6	25	80	35	115	0.39	有	AVM/GT12...
EPAV12M025C25.0R03L	11.5	25	3	25	150	70	220	0.74	有	AVM/GT12...
EPAV12M032C32.0R06	11.5	32	6	32	80	40	120	0.68	有	AVM/GT12...
EPAV12M032C32.0R08	11.5	32	8	32	80	40	120	0.68	有	AVM/GT12...
EPAV12M032C32.0R03L	11.5	32	3	32	175	80	255	1.47	有	AVM/GT12...

备件

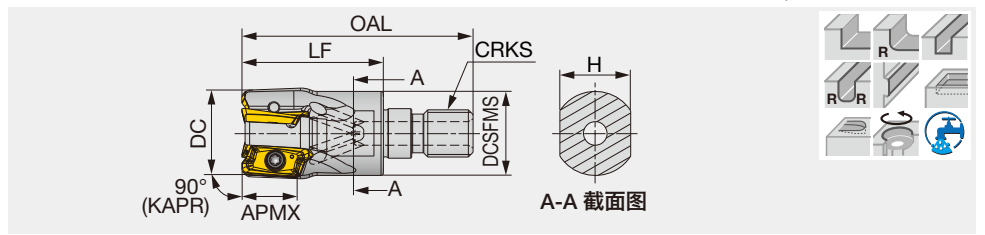


型号	锁紧螺钉	扳手
EPAV12M012C12.0R01	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M016C16.0R02	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M016C16.0R03	CPSB-2.5S	IP-8D
EPAV12M016C16.0R02L	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M020C20.0R03	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M020C20.0R04	CPSB-2.5S	IP-8D
EPAV12M020C20.0R02L	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M025C25.0R04	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M025C25.0R06	CPSB-2.5S	IP-8D
EPAV12M025C25.0R03L	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M032C32.0R06	CPSB-2.5	IP-8D
EPAV12M032C32.0R08	CPSB-2.5S	IP-8D
EPAV12M032C32.0R03L	CPSB-2.5	IP-8D

*推荐的锁紧扭矩 (N·m): CSPB-2.5, CSPB-2.5S =1.3

HPAV12-M

采用模块式锁紧结构的方肩铣刀 (TungFlex)



型号	APMX	DC	CICT	OAL	LF	H	DCSFMS	CRKS	WT(kg)	气孔	刀片
HPAV12M016M08R02	11.5	16	2	42	25	10	14.5	M8	0.03	有	AVM/GT12...
HPAV12M016M08R03	11.5	16	3	42	25	10	14.5	M8	0.03	有	AVM/GT12...
HPAV12M020M10R03	11.5	20	3	49	30	15	17.8	M10	0.06	有	AVM/GT12...
HPAV12M020M10R04	11.5	20	4	49	30	15	17.8	M10	0.05	有	AVM/GT12...
HPAV12M025M12R04	11.5	25	4	57	35	17	23	M12	0.1	有	AVM/GT12...
HPAV12M025M12R06	11.5	25	6	57	35	17	23	M12	0.1	有	AVM/GT12...
HPAV12M032M16R06	11.5	32	6	63	40	22	28.8	M16	0.21	有	AVM/GT12...
HPAV12M032M16R08	11.5	32	8	63	40	22	28.8	M16	0.21	有	AVM/GT12...
HPAV12M040M16R06	11.5	40	6	63	40	22	28.8	M16	0.25	有	AVM/GT12...
HPAV12M040M16R08	11.5	40	8	63	40	22	28.8	M16	0.24	有	AVM/GT12...

备件



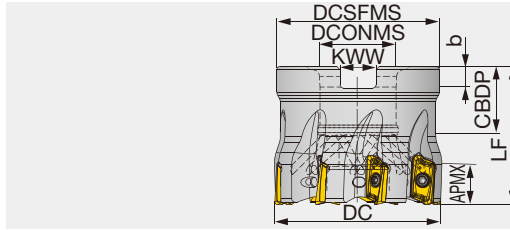
型号	锁紧螺钉	扳手
HPAV12M016M08R02	CSPB-2.5	IP-8D
HPAV12M016M08R03	CSPB-2.5S	IP-8D
HPAV12M020M10R03	CSPB-2.5	IP-8D
HPAV12M020M10R04	CSPB-2.5S	IP-8D
HPAV12M025M12R04	CSPB-2.5	IP-8D
HPAV12M025M12R06	CSPB-2.5S	IP-8D
HPAV12M032M16R06	CSPB-2.5	IP-8D
HPAV12M032M16R08	CSPB-2.5S	IP-8D
HPAV12M040M16R06	CSPB-2.5	IP-8D
HPAV12M040M16R08	CSPB-2.5	IP-8D

*推荐的锁紧扭矩 (N·m): CSPB-2.5, CSPB-2.5S = 1.3

TPAV12

采用螺钉锁紧结构的方肩铣刀

GAMP = +6.0°~ +7.6°, GAMF = -37.1°~ -32.4°



型号	APMX	DC	CICT	DCSFMS	DCONMS	CBDP	LF	KWW	b	WT(kg)	气孔	刀片
TPAV12M050B22.0R08	11.5	50	8	47	22	20	40	10.4	6.3	0.37	有	AVM/GT12...
TPAV12M050B22.0R12	11.5	50	12	47	22	20	40	10.4	6.3	0.37	有	AVM/GT12...
TPAV12M063B22.0R08	11.5	63	8	47	22	20	40	10.4	6.3	0.52	有	AVM/GT12...
TPAV12M063B22.0R14	11.5	63	14	47	22	20	40	10.4	6.3	0.54	有	AVM/GT12...

备件



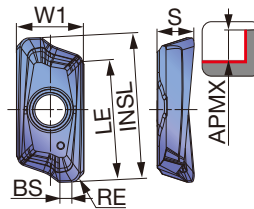
型号	锁紧螺钉	扳手	中心锁紧螺栓
TPAV12M...	CSPB-2.5	IP-8D	CM10x30H

*推荐的锁紧扭矩 (N·m): CSPB-2.5, CSPB-2.5S =1.3

刀片

AVMT-MM

AVGT-AM



	P	M	K	N	S	H
钢	★	☆				
不锈钢	★	☆				
铸铁	★	☆				
非铁金属				★		
耐热合金	★	★				
硬材料	★					

★: 首选
☆: 第二选择

型号	RE	APMX	涂层				硬质合金				W1	INSL	S	BS	LE
			AH120	AH3225	T1215	T3225	KS05F								
AVMT120404PDER-MM	0.4	11.5	●	●	●	●					6.6	14.2	3.6	1.5	11.8
AVMT120408PDER-MM	0.8	11.5	●	●	●	●					6.6	14.2	3.6	1.1	11.8
AVMT120412PDER-MM	1.2	11.5	●	●	●	●					6.6	14.2	3.6	0.7	11.8
AVMT120416PDER-MM	1.6	11.5	●	●	●	●					6.6	14.2	3.6	0.3	11.8
AVMT120420PDER-MM	2	10.5	●	●	●	●					6.6	12.7	3.4	1.2	11.1
AVMT120430PDER-MM	3	10.5	●	●	●	●					6.6	12.7	3.4	0.2	11.1
AVGT120404PDFR-AM	0.4	11.5					●				6.6	14.2	3.6	1.5	11.8
AVGT120408PDFR-AM	0.8	11.5					●				6.6	14.2	3.6	1.1	11.8

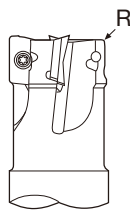
阵容

标准加工条件

ISO	工件材料	硬度	优先级	材质	切削速度 Vc (m/min)	每齿进给量 fz (mm/t)	
P	低碳钢 (S15C / C15E / C15E4, SS400 / E275A, etc.)	- 200 HB	首选	AH3225	100 - 300	0.06 - 0.22	
		- 200 HB	耐磨性	T3225	200 - 400	0.06 - 0.18	
	碳钢和合金钢 (S55C / C55, SCM440 / 42CrMo4, 等)	- 300 HB	首选	AH3225	100 - 250	0.06 - 0.22	
		- 300 HB	耐磨性	T3225	200 - 400	0.06 - 0.18	
	预硬钢 (NAK80, PX5, 等)	30 - 40 HRC	首选	AH3225	100 - 200	0.06 - 0.22	
		30 - 40 HRC	耐磨性	T3225	200 - 400	0.06 - 0.15	
M	不锈钢 (SUS304 / X5CrNi18-9, SUS316 / X5CrNiMo17-12-3, 等)	-	首选	AH3225	80 - 180	0.07 - 0.2	
K	灰铸铁 (FC250 / GG25 / 250, FC300 / GG30 / 300, 等)	150 - 250 HB	首选	AH120	100 - 300	0.05 - 0.12	
		150 - 250 HB	耐磨性	T1215	200 - 400	0.05 - 0.18	
	球墨铸铁 (FCD400, FCD600 / GGG60 / 600-3, 等)	150 - 250 HB	首选	AH120	100 - 250	0.05 - 0.12	
		150 - 250 HB	耐磨性	T1215	150 - 300	0.05 - 0.18	
N	铝合金 (Si < 13%)	-	首选	KS05F	300 - 1500	0.05 - 0.32	
	铝合金 (Si ≥ 13%)	-	首选	KS05F	100 - 200	0.05 - 0.32	
S	钛合金(Ti-6Al-4V 等)	- 40 HRC	首选	AH3225	20 - 60	0.04 - 0.15	
	耐热合金 (Inconel718 等)	- 40 HRC	首选	AH120	20 - 40	0.04 - 0.15	
H	淬火钢	(SKD61 / X40CrMoV5-1, 等)	40 - 50 HRC	首选	AH120	50 - 150	0.04 - 0.07
		(SKD11 / X153CrMoV12, 等)	50 - 60 HRC	首选	AH120	40 - 70	0.04 - 0.07

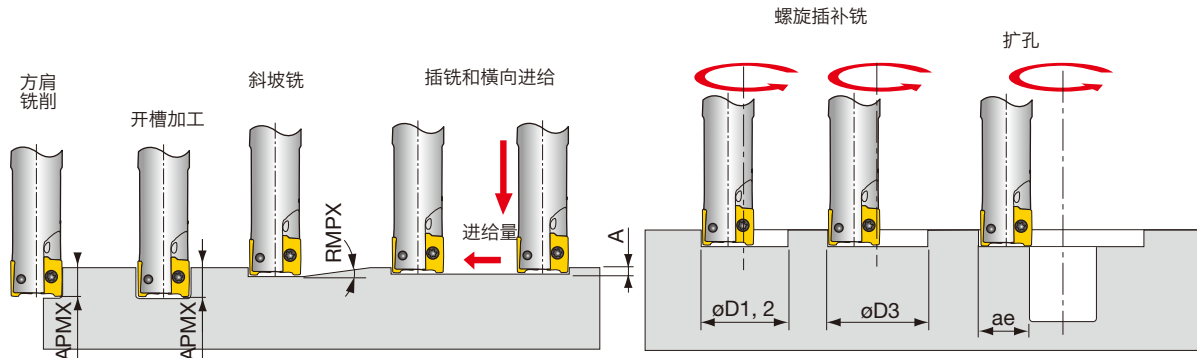
修改刀体的注意事项

当使用圆角刀片时
RE ≥ 2 mm, 标准刀体需要修改“R”值. (EPAV12, TPAV12, HPAV12)



圆角半径 RE (mm)	需修改的尺寸值 (mm)
0.4 - 1.6	不需要
2 - 3	2

加工应用



型号	DC	最大切深 APMX	最大斜坡铣角度 RMPX	最大插铣 A	最小加工 $\phi D_{1,2}$	最大加工 ϕD_2	扩孔时最大切宽 ϕD_3^*	ae
EPAV12M012...	12	11.5	4.5	0.5	17.8	23	22	11
E/HPAV12M016...	16	11.5	3.5	0.5	25.3	31	30	15
E/HPAV12M020...	20	11.5	3	0.5	33	39	38	19
E/HPAV12M025...	25	11.5	2.5	0.5	42.6	49	48	24
E/HPAV12M032...	32	11.5	2	0.5	56.4	63	62	31
HPAV12M040...	40	11.5	2	0.5	71.5	78	77	39
TPAV12M050...	50	11.5	2	0.5	90.4	99	98	49
TPAV12M063...	63	11.5	1.8	0.5	115.6	125	124	62

*底孔锉平

当紧固刀片时, 要做到如图所示刀体和刀片之间没有间隙。

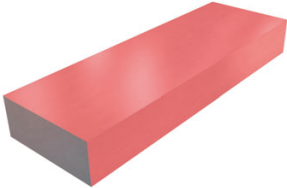
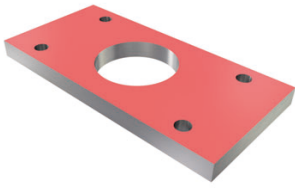
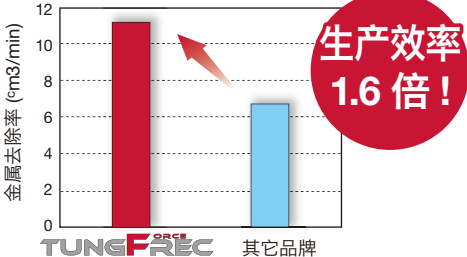
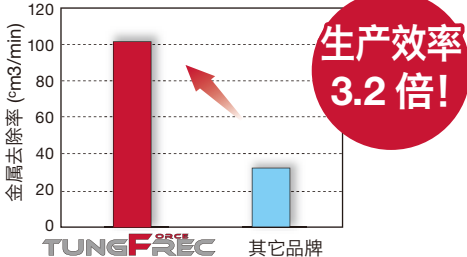
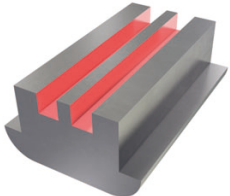
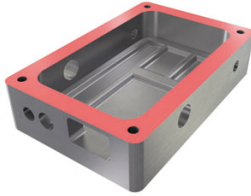
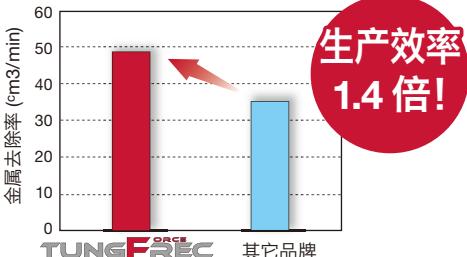
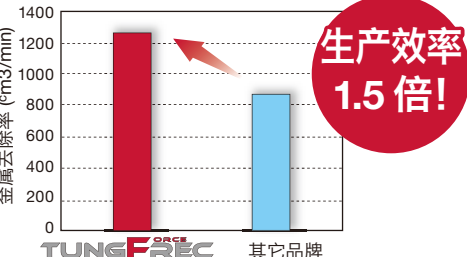


切屑厚度计算 - 通过切宽 (ae) 和每齿进给量 (fz) 计算得出

推荐切屑厚度

每齿进给量 fz (mm/t)	切宽 (%): ae (mm) / 刀具直径 : DC (mm)														
	1%	2%	2.5%	3%	4%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50% -
0.03	0.006	0.008	0.009	0.01	0.012	0.013	0.018	0.021	0.024	0.026	0.027	0.029	0.029	0.03	0.03
0.05	0.01	0.014	0.016	0.017	0.02	0.022	0.03	0.036	0.04	0.043	0.046	0.048	0.049	0.05	0.05
0.08	0.016	0.022	0.025	0.027	0.031	0.035	0.048	0.057	0.064	0.069	0.073	0.076	0.078	0.08	0.08
0.10	0.02	0.028	0.031	0.034	0.039	0.044	0.06	0.071	0.08	0.087	0.092	0.095	0.098	0.099	0.1
0.12	0.024	0.034	0.037	0.041	0.047	0.052	0.072	0.086	0.096	0.104	0.11	0.114	0.118	0.119	0.12
0.15	0.03	0.042	0.047	0.051	0.059	0.065	0.09	0.107	0.12	0.13	0.137	0.143	0.147	0.149	0.15
0.18	0.036	0.05	0.056	0.061	0.071	0.078	0.108	0.129	0.144	0.156	0.165	0.172	0.176	0.179	0.18
0.20	0.04	0.056	0.062	0.068	0.078	0.087	0.12	0.143	0.16	0.173	0.183	0.191	0.196	0.199	0.2
0.22	0.044	0.062	0.069	0.075	0.086	0.096	0.132	0.157	0.176	0.191	0.202	0.21	0.216	0.219	0.22
0.25	0.05	0.07	0.078	0.085	0.098	0.109	0.15	0.179	0.2	0.217	0.229	0.238	0.245	0.249	0.25
0.28	0.056	0.078	0.087	0.096	0.11	0.122	0.168	0.2	0.224	0.242	0.257	0.267	0.274	0.279	0.28
0.30	0.06	0.084	0.094	0.102	0.118	0.131	0.18	0.214	0.24	0.26	0.275	0.286	0.294	0.298	0.3
0.40	0.08	0.112	0.125	0.136	0.157	0.174	0.24	0.286	0.32	0.346	0.367	0.382	0.392	0.398	0.4

实际案例

工件类型		1. 模具平板	2. 机械零部件
铣刀		EPAV12M20C20.0R04 (ø20 mm, z = 4)	TPAV12M050B22.0R12 (ø50 mm, z = 12)
刀片		AVMT120408PDER-MM	AVMT120408PDER-MM
材质		AH3225	AH3225
工件材料		预硬钢	结构钢 SS400
		 P	 P
加工条件	切削速度 : Vc (m/min)	72	157
	每齿进给 : fz (mm/t)	0.1	0.12
	进给速度 : Vf (m/min)	458	1440
	切深 : ap (mm)	4	2
	切宽 : ae (mm)	6	35
	工序	平面铣削	平面铣削
	冷却方式	压缩气	压缩气
机床		立式加工中心 /BT50	立式加工中心, BT40
结果		 <p>生产效率 1.6 倍!</p> <p>采用密齿结构设计和强壮的切削刃使得 TungForce-Rec 系列可以实现更高效的切削并且没有崩刃。</p>	 <p>生产效率 3.2 倍!</p> <p>采用密齿结构和大前角设计的 TungForce-Rec 系列铣刀可实现无刀具振动的高效加工。</p>
		<p>金属去除率 (cm³/min)</p> <p>TUNGFORCE-REC 其它品牌</p>	
工件类型		3. 机械零部件	4. 机械零部件
铣刀		EPAV12M20C20.0R04 (ø20 mm, z = 4)	TPAV12M050B22.0R12 (ø50 mm, z = 12)
刀片		AVMT120408PDER-MM	AVGT120408PDER-MA
材质		AH3225	KS05F
工件材料		SNCM431 / 30CrNiMo8	铸造铝合金
		 P	 N
加工条件	切削速度 : Vc (m/min)	157	950
	每齿进给 : fz (mm/t)	0.12	0.15
	进给速度 : Vf (m/min)	1200	6000
	切深 : ap (mm)	2	6
	切宽 : ae (mm)	20	35
	工序	开槽加工	平面铣削
	冷却方式	压缩气	外部供给
机床		立式加工中心, BT40	立式加工中心 /BT50
结果		 <p>生产效率 1.4 倍!</p> <p>采用密齿结构设计和刚性更好的刀体使得 TungForce-Rec 系列铣刀可在铣槽应用中实现高效加工。</p>	 <p>生产效率 1.5 倍!</p> <p>采用密齿结构设计和刚性更好的刀体使得 TungForce-Rec 系列铣刀可以实现铸造铝合金的高效加工。</p>
		<p>金属去除率 (cm³/min)</p> <p>TUNGFORCE-REC 其它品牌</p>	

总公司 泰珂洛超硬工具(上海)有限公司
ADD : 上海市静安区江场三路 88 号 401 室
TEL : 021-36321879 36321880
FAX : 021-36321918

天津分公司
ADD : 天津市河西区怒江道创智东园
2-1007 室
TEL : 022-83709199
FAX : 022-83709199

广州分公司
ADD : 广州市番禺区沙湾镇福龙路 999 号
沙湾珠宝产业园钻汇大厦 807 室
TEL : 020-38395085 38395116
FAX : 020-38395106

大连分公司
ADD : 大连经济技术开发区铁山中路 62 号
TEL : 0411-87963170
FAX : 0411-87963141

成都办事处
ADD : 成都市高新区益州大道中段 722 号
复城国际广场 T4-1709A
TEL : 028-61500820
FAX : 028-61500821

西安办事处
ADD : 陕西省西安市高新区锦业一路 56 号
研祥城市广场 B 座 2028 室
TEL : 029-81125898
FAX : 029-81125898



了解更多产品信息
请访问泰珂洛官方中文网站：
www.tungaloy.com/cn

查看产品视频请访问泰珂洛哔站视频网站



<https://space.bilibili.com/701520171>

您身边的金
属切削专家

信手拈来
扫码下载 APP



微信官方公众号



Available on the
App Store



GET IT ON
Google play



AS9100 Certified
78006
2015.11.04
ISO 14001 Certified
EC97J1123
1997.11.26