

MillLine

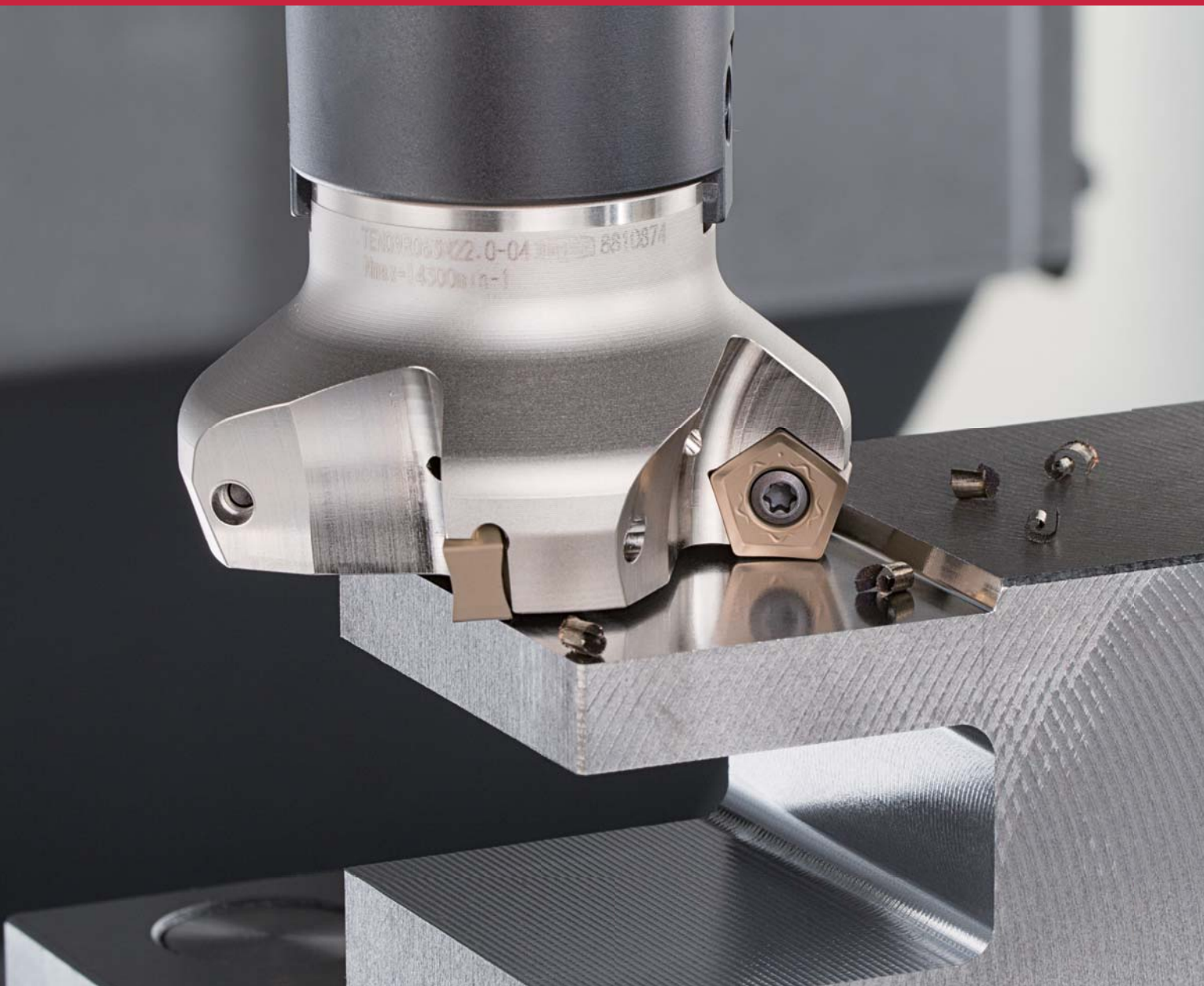
DOPENT

www.tungaloy.com/tcts

Tungaloy Report No. 372-C

DOPENT

低切削力和低成本的面铣刀





BIG-PLUS SPINDLE SYSTEM

No. BEEU1857 A

Tungaloy

工 加 速 倍

MillLine

DOPENT
TUNGALOY

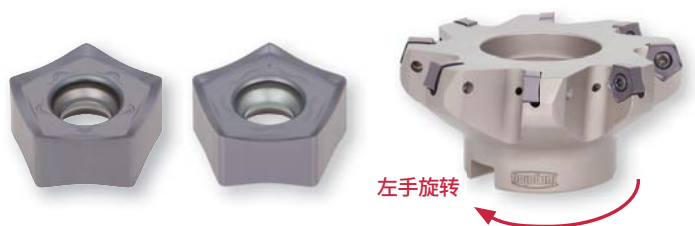
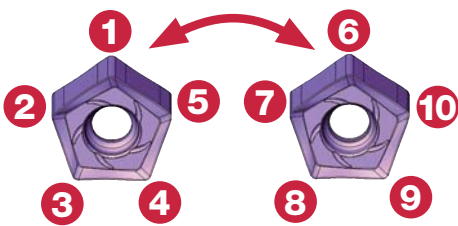


高精度，五边形刀片
获得优异的表面精度

经济型面铣刀在所有材料加工中实现高生产效率！！

经济型五边形刀片

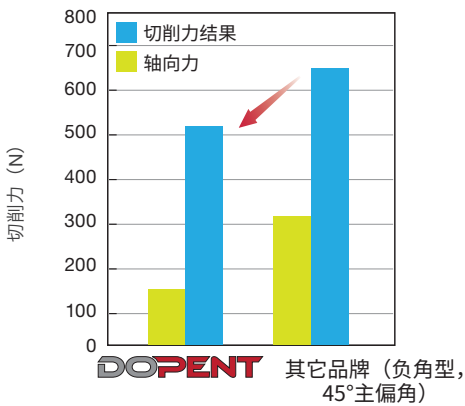
10个刀尖的双面刀片



中置槽型刀片可安装在左手刀盘上。

低切削力

易切削的几何形状得益于其 70°主偏角和大前角设计



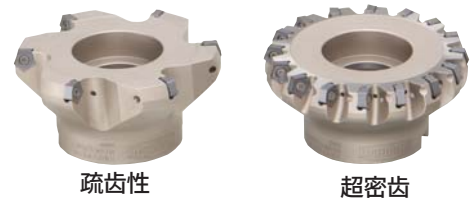
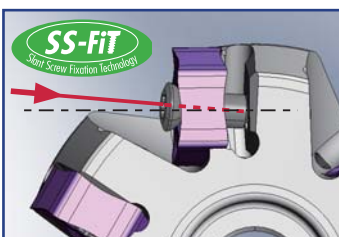
P

铣刀 : TEN09R100M31.7-05($\phi D_c = 100 \text{ mm}$, $z = 1$)
 刀片 : PNMU0905GNEN-MJ / AH3135
 工件 : S55C / C55, 200HB
 切削速度 : $V_c = 200 \text{ m/min}$
 每齿进给 : $f_z = 0.2 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 2 \text{ mm}$
 切宽 : $a_e = 60 \text{ mm}$
 冷却液 : 干式

切削力结果：降低 30%；切削抗力：降低 50%
 适用于薄壁结构，低刚性工件

使用密齿型刀盘获得更高的加工效率。

SS-Fit 机构即使在超密齿刀盘上仍然能够实现极高的锁紧刚性



■ 刀盘上安装大量的刀片

尺寸 ϕD_c (mm)	刀片数量			
	密齿型		超密齿	
	DOPENT	竞争对手	DOPENT	竞争对手
63	6	5	8	7
80	7	6	10	9
100	8	7	12	11
125	10	9	16	13
160	12	11	20	15

出色的表面精度质量

因为优异的切屑控制能力提高了表面精度质量



DOPENT



竞争对手
(负角刀片, 65°主偏角)

M

铣刀 : TEN09R063M22.0-06 ($\phi D_c = 63, z = 6$)
刀片 : PNCU0905GNEN-MJ / AH3135 **新的**
工件 : SUS304 / X5CrNi18-9, 175HB
切削速度 : $V_c = 200$ m/min
每齿进给 : $f_z = 0.2$ mm/t
切深 : $a_p = 0.5$ mm
切宽 : $a_e = 51$ mm
冷却液 : 干式

金属陶瓷材质改善了表面光洁度

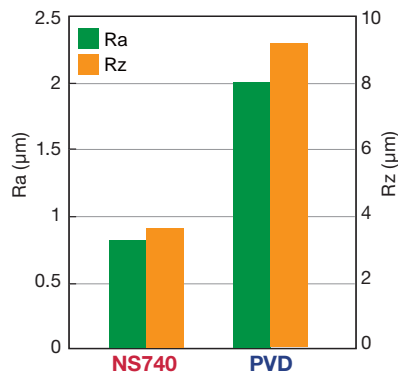
NS740 凭借较强的抗切屑粘附性能够在精加工应用中获得良好的表现。



NS740



PVD



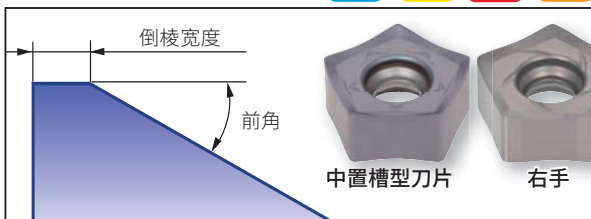
P

铣刀 : TEN09R100M31.7-05 ($z = 1$)
刀片 : PNCU0905GNER-MJ
工件 : SS400 / E275A (126HB)
切削速度 : $V_c = 250$ m/min
每齿进给 : $f_z = 0.15$ mm/t
切深 : $a_p = 0.3$ mm
切宽 : $a_e = 75$ mm
冷却液 : 干式

丰富的刀片种类可满足不同的加工需求

MJ 通用型断屑槽

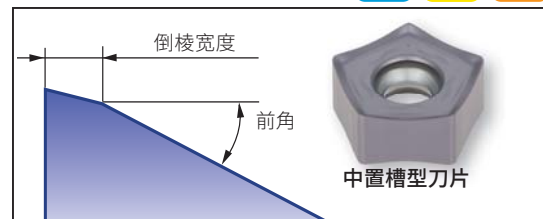
P M K S



10 个切削刃
出色的切削刃锋利度和韧性

ML 轻快切断屑槽

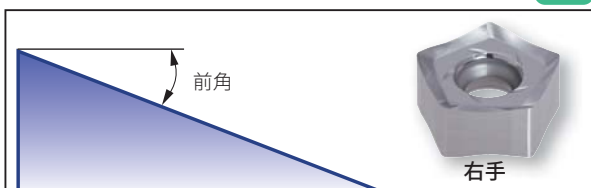
P M S



10 个切削刃
锋利的刃口在不锈钢加工中的应用

AJ 断屑槽用于非铁金属加工

N



10 个切削刃
极强的抗粘刀性能因为大前角和研磨断屑槽

W 带修光刃

P M K S



2 个切削刃
实现优异的表面精度这要得益于其宽的修光刃设计

丰富的材质应对不同材料的加工

AH3135



- 较强抗崩损性的 PVD 材质
- 非常适合用于钢和不锈钢常规条件下的加工

AH120



- 很好的平衡了耐磨性和抗崩刃性的 PVD 材质
- 适用于钢和不锈钢的通用加工

AH725



- 很好的平衡了耐磨性和抗崩刃性
- 适用于钢和超级合金的加工

New

T1215



- 具有出色的耐磨性和抗崩刃性的 CVD 材质
- 最适合用于铸铁的高速加工

特殊表面技术

PREMIUMTEC

TUNGALOY



涂层压痕试验

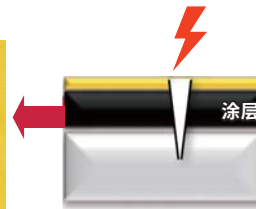


PremiumTec 技术提高拉伸残余应力，提高抗龟裂性。

常规项目



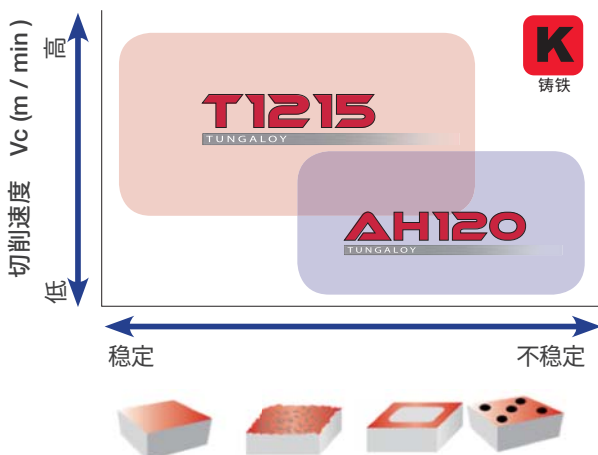
涂层压痕试验



CVD 涂层具有较高的拉伸残余应力，极易造成裂纹扩散。

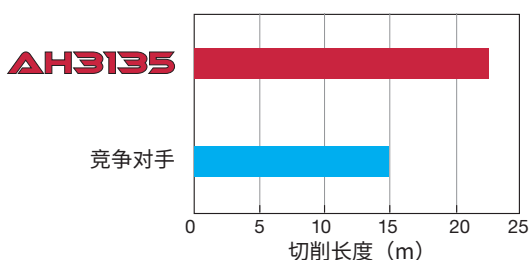
PremiumTec 技术提高了涂层表面的平滑性和韧性，改善了抗崩刃性，抗崩损性并减少了粘刀的发生。

应用领域



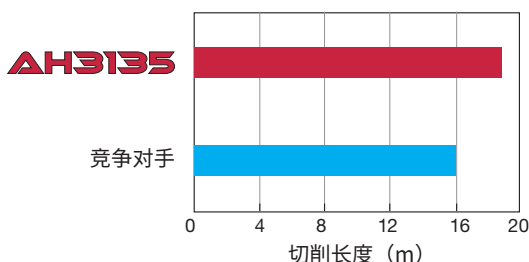
稳定的刀具寿命

— 钢加工刀具寿命对比($\phi D_c = 63 \text{ mm}$)



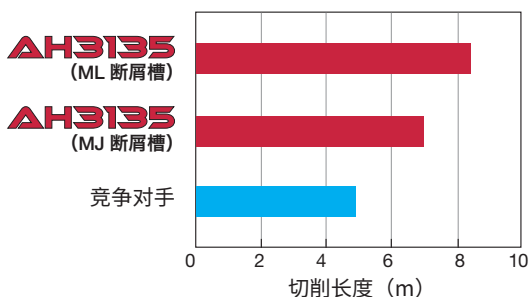
铣刀 : TEN09R100M31.7-05 ($\phi D_c = 100 \text{ mm}$, $z = 1$)
 刀片 : PNMU0905GNEN-MJ / AH3135
 工件 : S55C / C55 (200HB)
 切削速度 : $V_c = 200 \text{ m/min}$
 每齿进给 : $f_z = 0.3 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 2 \text{ mm}$
 切宽 : $a_e = 70 \text{ mm}$
 冷却液 : 干式

— 钢加工刀具寿命对比($\phi D_c = 63 \text{ mm}$)



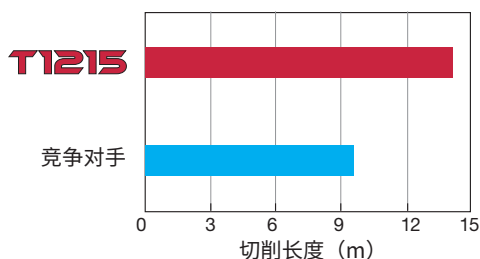
铣刀 : TEN09R063M22.0-06 ($\phi D_c = 63 \text{ mm}$, $z = 1$)
 刀片 : PNCU0905GNEN-MJ / AH3135 **新的**
 工件 : S55C / C55 (210HB)
 切削速度 : $V_c = 200 \text{ m/min}$
 每齿进给 : $f_z = 0.3 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 2 \text{ mm}$
 切宽 : $a_e = 50 \text{ mm}$
 冷却液 : 干式

— 不锈钢加工刀具寿命对比($\phi D_c = 63 \text{ mm}$)



铣刀 : TEN09R063M22.0-06 ($\phi D_c = 63 \text{ mm}$, $z = 1$)
 刀片 : PNCU0905GNEN-MJ / AH3135 **新的**
 : PNCU0905GNEN-ML / AH3135
 工件 : SUS304 / X5CrNi18-9 (175HB)
 切削速度 : $V_c = 150 \text{ m/min}$
 每齿进给 : $f_z = 0.2 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 2 \text{ mm}$
 切宽 : $a_e = 50 \text{ mm}$
 冷却液 : 干式

- 铸铁加工刀具寿命对比 ($\phi D_c = 63 \text{ mm}$)



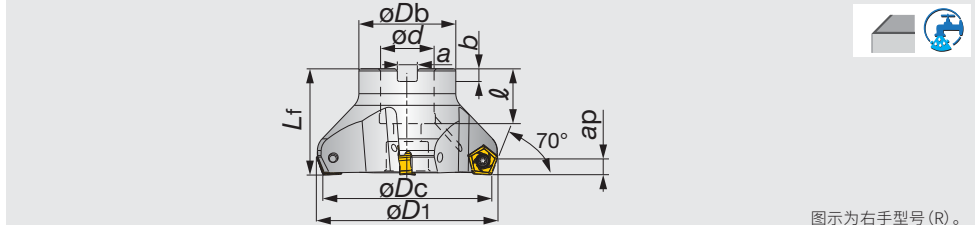
铣刀 : TEN09R063M22.0-06 ($\phi D_c = 63 \text{ mm}$, $z = 1$)
 刀片 : PNCU0905GNEN-MJ / T1215 **新的**
 工件 : FCD600 / 600-3 (160HB)
 切削速度 : $V_c = 250 \text{ m/min}$
 每齿进给 : $f_z = 0.3 \text{ mm/t}$
 切深 : $a_p = 3 \text{ mm}$
 切宽 : $a_e = 50 \text{ mm}$
 冷却液 : 干式

使用双面五边形刀片的70°面铣刀

刀盘 - 芯轴式

TEN09R/L

A.R.=-6°,R.R.=-10°~-2°






图示为右手型号 (R)。

型号	Max. ap	ϕD_c	z	ϕD_1	ϕD_b	L_f	ϕd	ℓ	a	b	Kg	冷却孔	刀片
TEN09R050M22.0-03	6.4	50	3	56	41	40	22	20	10	6	0.3	有	PN*U0905...
TEN09R050M22.0-04	6.4	50	4	56	41	40	22	20	10	6	0.3	有	PN*U0905...
TEN09R050M22.0-06	6.4	50	6	56	41	40	22	20	10	6	0.3	有	PN*U0905...
TEN09R050M22.0E04	6.4	50	4	56	41	40	22	20	10.4	6.3	0.3	有	PN*U0905...
TEN09R050M22.0E06	6.4	50	6	56	41	40	22	20	10.4	6.3	0.3	有	PN*U0905...
TEN09R063M22.0-04	6.4	63	4	69	41	40	22	20	10	6	0.5	有	PN*U0905...
TEN09R063M22.0-06	6.4	63	6	69	41	40	22	20	10	6	0.5	有	PN*U0905...
TEN09R063M22.0-08	6.4	63	8	69	41	40	22	20	10	6	0.5	有	PN*U0905...
TEN09R063M22.0E06	6.4	63	6	69	41	40	22	20	10.4	6.3	0.5	有	PN*U0905...
TEN09R063M22.0E08	6.4	63	8	69	41	40	22	20	10.4	6.3	0.5	有	PN*U0905...
TEN09R080M25.4-04	6.4	80	4	86	46	50	25.4	26	9.5	6	0.9	有	PN*U0905...
TEN09R080M25.4-07	6.4	80	7	86	46	50	25.4	26	9.5	6	0.9	有	PN*U0905...
TEN09R080M25.4-10	6.4	80	10	86	46	50	25.4	26	9.5	6	0.9	有	PN*U0905...
TEN09R100M31.7-05	6.4	100	5	106	60	50	31.75	32	12.7	8	1.3	有	PN*U0905...
TEN09R/L100M31.7-08*	6.4	100	8	106	60	50	31.75	32	12.7	8	1.3	有	PN*U0905...
TEN09R100M31.7-12	6.4	100	12	106	60	50	31.75	32	12.7	8	1.4	有	PN*U0905...
TEN09R125M38.1-06	6.4	125	6	131	80	63	38.1	38	15.9	10	2.6	有	PN*U0905...
TEN09R/L125M38.1-10*	6.4	125	10	131	80	63	38.1	38	15.9	10	2.7	有	PN*U0905...
TEN09R125M38.1-16	6.4	125	16	131	80	63	38.1	43	15.9	10	2.9	有	PN*U0905...
TEN09R160M50.8-07	6.4	160	7	166	100	63	50.8	46	19	11	4.4	没有	PN*U0905...
TEN09R/L160M50.8-12*	6.4	160	12	166	100	63	50.8	46	19	11	4.6	没有	PN*U0905...
TEN09R160M50.8-20	6.4	160	20	166	100	63	50.8	46	19	11	4.9	没有	PN*U0905...

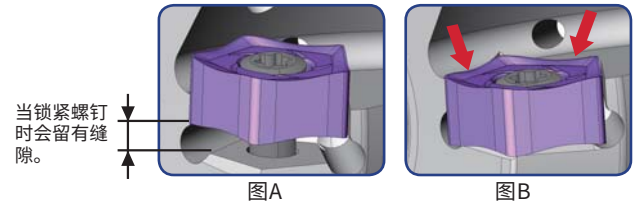
* 在TEN09L (左手刀盘)上,使用中置槽型刀片。

备件

型号	 锁紧螺钉	 扳手柄	 润滑剂	 中心螺栓	 中心螺栓 1	 梅花扳手
TEN09R050 - 063...	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	-	CM10X30H	BT15S
TEN09R080...	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	-	CM12X30H	BT15S
TEN09R/L100...	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	TMBA-M16H	-	BT15S
TEN09R125...06	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	TMBA-M20H	-	BT15M
TEN09R/L125M...10	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	TMBA-M20H	-	BT15M
TEN09R125M...16	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	TMBA-M20H	-	BT15S
TEN09R160M...07	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	-	-	BT15M
TEN09R160M...12	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	-	-	BT15M
TEN09R160M...20	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	-	-	BT15S

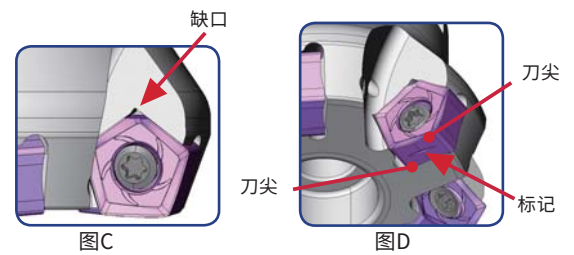
超密齿刀盘上刀片的锁紧

在一个超密齿的刀盘上，刀片座的螺钉孔设计有一定的角度。
当锁紧刀体上的螺钉时，会在刀片和刀片座之间留有缝隙，如图A所示。
锁紧螺钉后，请确认刀体和刀片之间没有缝隙



使用修光刃刀片的注意事项

当有表面精度要求时，推荐使用PNCU0905GNER-W。
安装刀片时，带有缺口的刀尖朝上，如图C所示。
并且，请确认安装在刀体底部的刀片的标记，如图D所示
修光刃可以使用2个刀尖（图D）不要使用其它刀尖防止损坏刀体

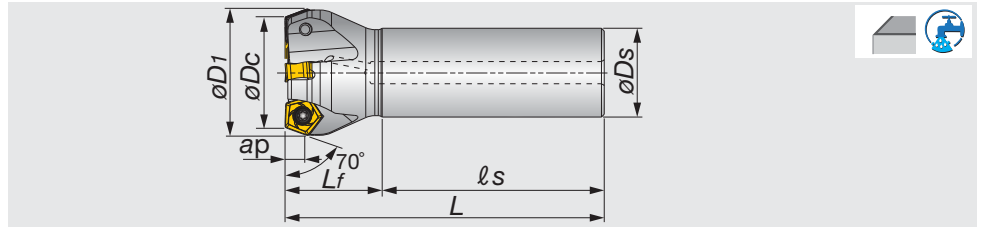


使用双面五边形刀片的70°立铣刀。

刀盘 - 带柄型

EEN09

A.R.=-6°,R.R.=-2°~10°

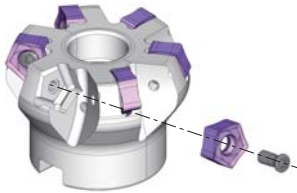


型号	Max. ap	ϕD_c	z	ϕD_1	ϕD_s	l_s	L_f	L	Kg	冷却孔	刀片
EEN09R032M32.0-03	6.4	32	3	38	32	80	35	115	0.7	有	PN*U0905...
EEN09R040M32.0-04	6.4	40	4	46	32	80	35	115	0.7	有	PN*U0905...
EEN09R050M32.0-04	6.4	50	4	56	32	80	40	120	0.9	有	PN*U0905...
EEN09R063M32.0-06	6.4	63	6	69	32	80	40	120	1	有	PN*U0905...
EEN09R080M32.0-07	6.4	80	7	86	32	80	40	120	1.3	有	PN*U0905...

备件



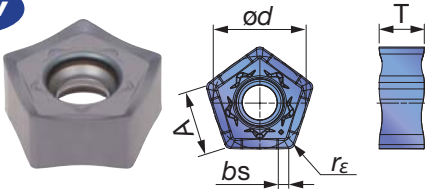
型号	锁紧螺钉	润滑剂	扳手
EEN09	CSTR-4L100	M-1000	T-15D



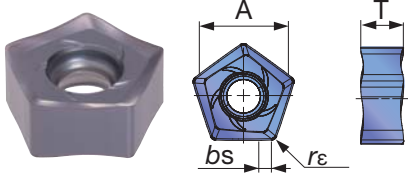
刀片

New

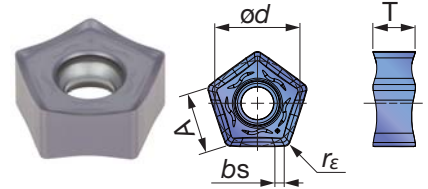
PN*U0905GNEN-MJ (中置槽型)



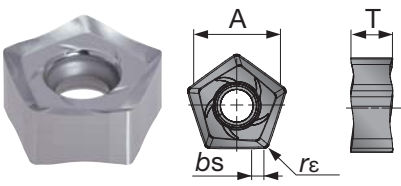
PNCU0905GNER-MJ (右手槽型)



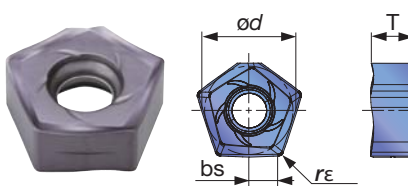
PNCU0905-ML (中置槽型)



PNCU0905-AJ (右手槽型)



PNCU0905-W (右手槽型)



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

★: 首选
☆: 次选

型号	rε	Max. ap	涂层						金属陶瓷	无涂层	A	T	ød	bs				
			AH120	AH140	AH725	AH3135	T1115	T1215	T3130	NS740					TH10			
PNMU0905GNEN-MJ	0.8	6.4	●			●									8.9	6	12.2	1.4
PNCU0905GNEN-MJ New	0.8	6.4	●			●									8.9	6	12.2	1.4
PNCU0905GNER-MJ	0.8	6.4	●	●	●		●		●						8.9	5.93	12.2	1.4
PNCU0905GNEN-ML	0.8	6.4				●									8.9	5.96	12.2	1.4
PNCU0905GNFR-AJ	0.8	6.4								●					8.9	6.25	12.2	1.4
PNCU0905GNER-W	0.8	2			●										-	5.93	12.2	3.8

●: 新产品
●: 库存型号

标准切削参数




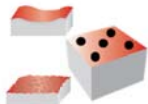
ISO	工件材料	硬度 HB	选择标准	推荐的材质	断屑槽	切削速度 Vc (m/min)	每齿进给 fz (mm/t)
P	低碳钢 (S15C, 等)	200 - 300 HB	首选	AH3135	MJ	100 - 250	0.1 - 0.4
		200 - 300 HB	低切削力	AH3135	ML	100 - 250	0.1 - 0.3
		200 - 300 HB	注重耐磨性	T3130	MJ	100 - 250	0.1 - 0.3
		200 - 300 HB	注重表面精度	NS740	MJ	100 - 250	0.1 - 0.3
	高碳钢, 合金钢 (S55C, SCM440, 等)	150 - 300 HB	首选	AH3135	MJ	100 - 250	0.1 - 0.35
		150 - 300 HB	低切削力	AH3135	ML	100 - 250	0.1 - 0.3
		150 - 300 HB	注重耐磨性	T3130	MJ	100 - 250	0.1 - 0.3
		150 - 300 HB	注重表面精度	NS740	MJ	100 - 250	0.1 - 0.3
	预硬钢 (NAK80, PX5, 等)	30 - 40 HRC	首选	AH3135	MJ	100 - 200	0.1 - 0.3
		30 - 40 HRC	低切削力	AH3135	ML	100 - 200	0.1 - 0.25
		30 - 40 HRC	注重耐磨性	T3130	MJ	100 - 200	0.1 - 0.25
	M	不锈钢 (SUS304 / X5CrNi18-9, 等)	- 200 HB	首选	AH3135	ML	100 - 200
- 200 HB			注重抗崩损性	AH3135	MJ	100 - 200	0.1 - 0.3
K	球墨铸铁 (FCD400 / GGG40, 等)	150 - 250 HB	首选	T1215	MJ	100 - 300	0.1 - 0.35
		150 - 250 HB	注重抗崩损性	AH120	MJ	100 - 250	0.1 - 0.4
	球墨铸铁 (FCD400 / GGG40, 等)	150 - 250 HB	首选	T1215	MJ	100 - 300	0.1 - 0.35
		150 - 250 HB	注重抗崩损性	AH120	MJ	80 - 200	0.1 - 0.4
N	铝合金 (Si < 13%)	-	首选	TH10	AJ	500 - 1500	0.1 - 0.5
	铝合金 (Si ≥ 13%)	-	首选	TH10	AJ	150 - 500	0.1 - 0.5
S	钛合金 Ti-6Al-4V, etc.	- 40 HRC	首选	AH3135	ML	30 - 60	0.1 - 0.3
		- 40 HRC	注重抗崩损性	AH3135	MJ	30 - 60	0.1 - 0.3
	耐热合金 Inconel 718, 等	- 40 HRC	首选	AH725	MJ	10 - 40	0.04 - 0.1

- 用压缩气体清除多余的切屑防止塞屑。
- 使用水溶性冷却液避免粘刀的发生, 防止刀尖发生严重的熔敷现象。(例如, 加工铝合金)
- 当切深不稳定 (例如, 铸造表面) 并且加工工件的材料存在断续表面时, 每齿进给 (fz) 的设置应该低于上表中的推荐值。


- 加工条件可能会受到机床功率, 工件刚性和主轴输出等的限制。当切削宽度, 切深和悬伸长度比较大时, 线速度Vc和每齿进给fz的值应该设置的比推荐值低一些, 并且确认机床功率和振动。

面铣刀选择指南

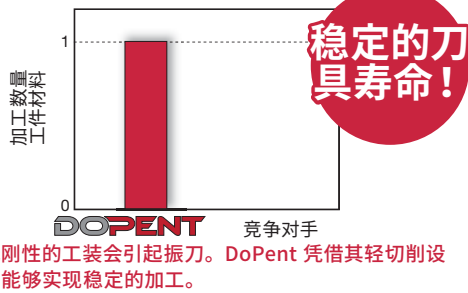
工件的结构和主轴功率

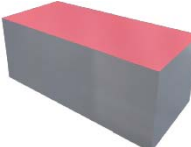

主轴功率			轻断续切削	薄壁件边缘	薄板/空心结构	强断续切削/去除不稳定表面
BT40 (≥15kW)	BT50 (≥22kW)	BT50/ BT60 (≥30kW)				
DOPENT			◎	○	◎	○
←→						
DO^{TRIPLE}MILL			◎	◎	○	◎
←→						
DOOCTO DOQUAD			◎	△	△	◎
←→						

实际案例

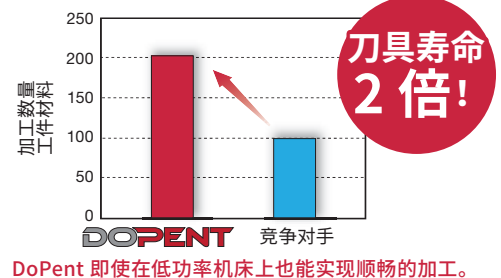
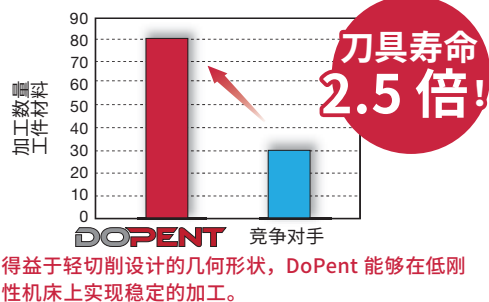
工件类型	泵壳	机床零件
铣刀	TEN09R125M38.1-06 ($\phi 125, z = 6$)	EEN09R050M32.0-04 ($\phi 50, z = 4$)
刀片	PNCU0905GNEN-ML	PNMU0905GNEN-MJ
材质	AH3135	AH3135
	SKD11	SS400 / E275A
工件材料	 P	 P
切削条件		
切削速度: V_c (m/min)	120	160
每齿进给: f_z (mm/t)	0.25	0.2
进给速度: V_f (m/min)	458	815
切深: a_p (mm)	3	1
切宽: a_e (mm)	60	40
加工	面铣削	面铣削
冷却液	干式	干式
机床	卧式加工中心	立式加工中心

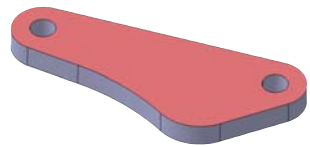
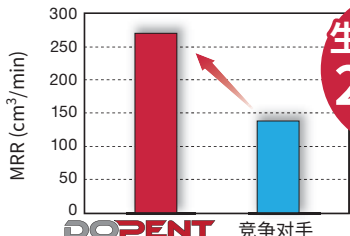
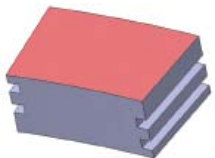

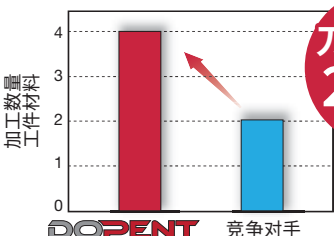
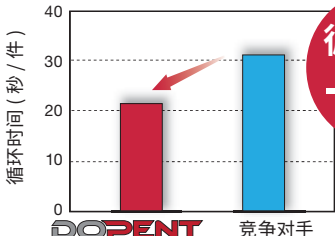
结果



工件类型	方料	EGR 阀门
铣刀	TEN09R080M25.4-04 ($\phi 80, z = 4$)	TEN09R125M38.1-06 ($\phi 125, z = 6$)
刀片	PNCU0905GNEN-MJ	PNCU0905GNEN-MJ
材质	T3130	AH120
	S50C / C50	FC250 / 250
工件材料	 P	 K
切削条件		
切削速度: V_c (m/min)	150	390
每齿进给: f_z (mm/t)	0.25	0.15
进给速度: V_f (m/min)	597	900
切深: a_p (mm)	2	0.9
切宽: a_e (mm)	50	75
加工	面铣削	面铣削
冷却液	干式	外冷却
机床	立式加工中心, BT40	加工中心, 6KW

结果



工件类型		转向节	飞机零件
铣刀		TEN09R050M22.0-06 (ø50, z = 6)	TEN09R080M25.4-07 (ø80 z = 7)
刀片		PNCU0905GNEN-MJ	PNCU0905GNEN-ML
材质		AH120	AH3135
工件材料		球墨铸铁	SUS630 / X5CrNiCuNb16-4
工件材料		 K	 M
切削条件	切削速度: Vc (m/min)	350	85
	每齿进给: fz (mm/t)	0.17	0.11
	进给速度: Vf (m/min)	2270	260
	切深: ap (mm)	3	1.9
	切宽: ae (mm)	40	60
	加工	面铣削	面铣削
冷却液	内冷	干式	
机床	卧式加工中心	立式加工中心, BT50	
结果		 <p>生产效率 2 倍!</p> <p>DoPent 的低切削力设计实现了超过其它品牌刀具 2 倍的进给速度。</p>	 <p>刀具寿命 3 倍!</p> <p>采用 ML 断屑槽锋利的刃口设计和坚韧的 AH3135 材质的结合, 刀具寿命提高了 30%。</p>
工件类型		护罩	摩托车零件
铣刀		TEN09R063M22.0-06 (ø63, z = 6)	TEN09R125M38.1-10 (ø125, z = 10)
刀片		PNCU0905GNFR-MJ	PNCU0905GNFR-AJ
材质		AH725	TH10
工件材料		HR120	A7075S / AlZn5.5MgCu (200HB)
工件材料		 S	 N
切削条件	切削速度: Vc (m/min)	54	1000
	每齿进给: fz (mm/t)	0.03	粗加工: 0.3, 精加工: 0.1
	进给速度: Vf (m/min)	50	粗加工: 7640, 精加工: 2550
	切深: ap (mm)	2	粗加工: 2, 精加工: 0.5
	切宽: ae (mm)	50	20 - 80
	加工	面铣削	面铣削
冷却液	内冷	湿式	
机床	立式加工中心	立式加工中心, BT40	
结果		 <p>刀具寿命 2 倍!</p> <p>出色的锋利度和韧性, DoPent 实现超过其它品牌 2 倍的刀具寿命。</p>	 <p>循环时间 -25 %!</p> <p>更高的进给使粗加工的生产效率提高了 190% 并且极大的降低了循环时间。</p>

总公司 泰珂洛超硬工具(上海)有限公司

ADD: 上海市闸北区江场三路 88 号 401 室

TEL : 021-36321879 36321880

FAX : 021-36321918

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

广州分公司

ADD: 广州市番禺区沙头街禺山西路 329 号
4 座 1 栋 1410 单元

TEL : 020-38395085 38395116

FAX : 020-38395106

成都办事处

ADD: 四川省成都市高新区天府二街复城国际
广场 T4 栋 2701 号

TEL : 028-61500820

FAX : 028-61500821

天津分公司

ADD: 天津市河西区怒江道北侧创智东园
2 号楼 1007 室

TEL : 022-83709199

FAX : 022-83709198

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 号

TEL : 029-88861380

FAX : 029-88861379



www.tungaloy.com/tcts

follow us at:

facebook.com/tungaloyjapan

twitter.com/tungaloyjapan

To see this product in action visit:

Tung-TV

www.youtube.com/tungaloycorporation

Distributed by:



DOWNLOAD
Dr. Carbide App



Available on the
App Store



GET IT ON
Google play



AS9100 Certified
78006
2015.11.04
ISO14001 Certified
EC97J1123
1997.11.26