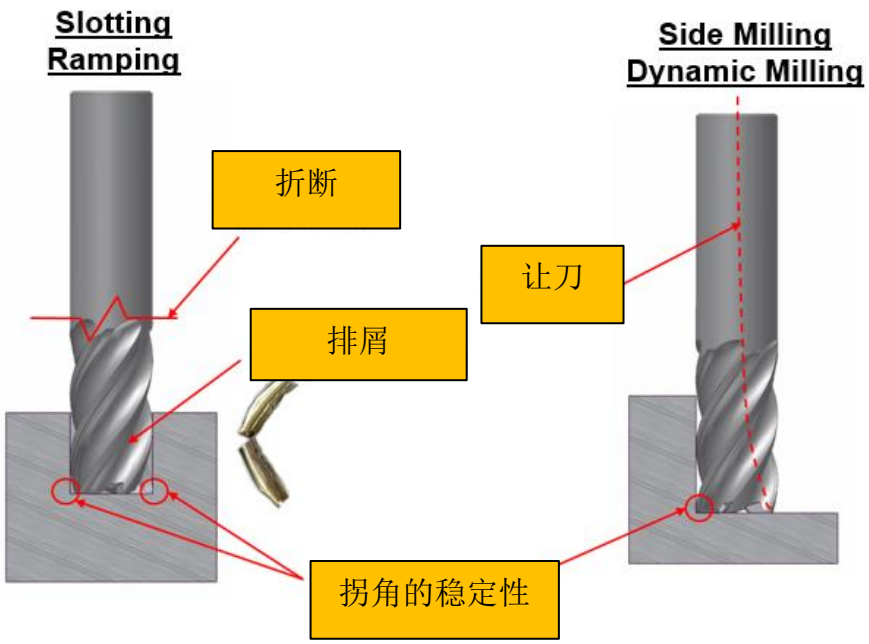
性能卓越的新一代4刃之王

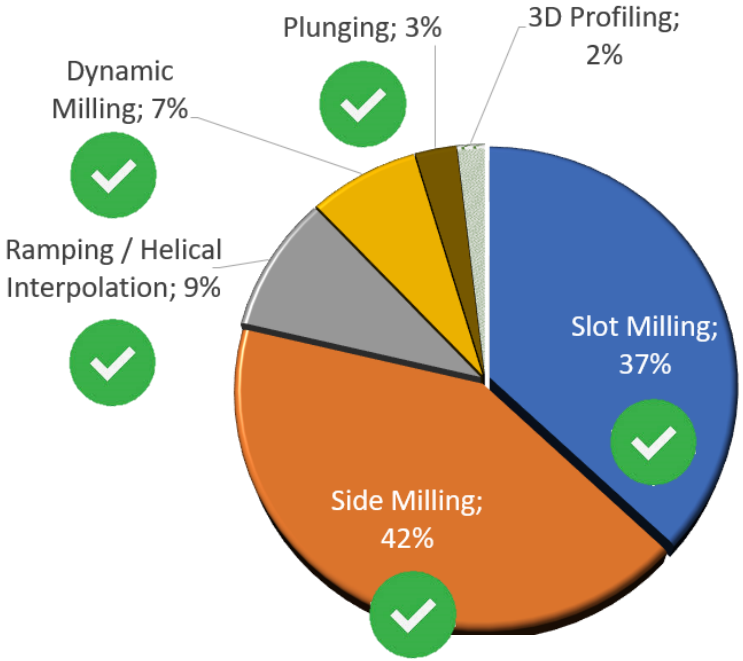
HARVI I TE

KENNAMETAL®

需要解决4个问题

聚焦解决 4 个问题，改进并覆盖 >90% 的应用



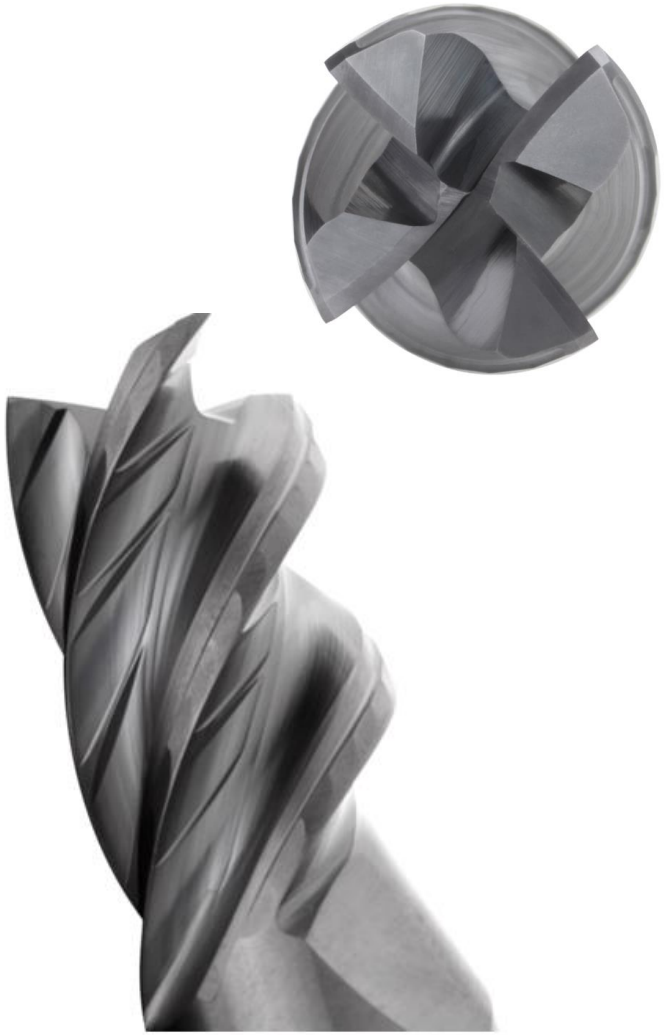


 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

视频

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

介绍



HARVI I TE

4刃 高性能多功能平台

- 具有革命性的和专利设计功能提供了卓越的刀具寿命和生产力，适合广泛的加工应用，只有这个4刃铣刀平台可以提供
- **1**把刀具适合多种材料的加工 **(P/M/K/S/H1-2)** 以及杰出的抗振能力
- 切削力最小化 优化了切削区域的冷却供给
- 性能超乎想象，应用更方便

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

HARVI I TE 代表什么意思?

HARVI I Twisted End Face 扭曲端面

Twisted End Face 是整硬铣刀设计上的一次创新 – HARVI I TE

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

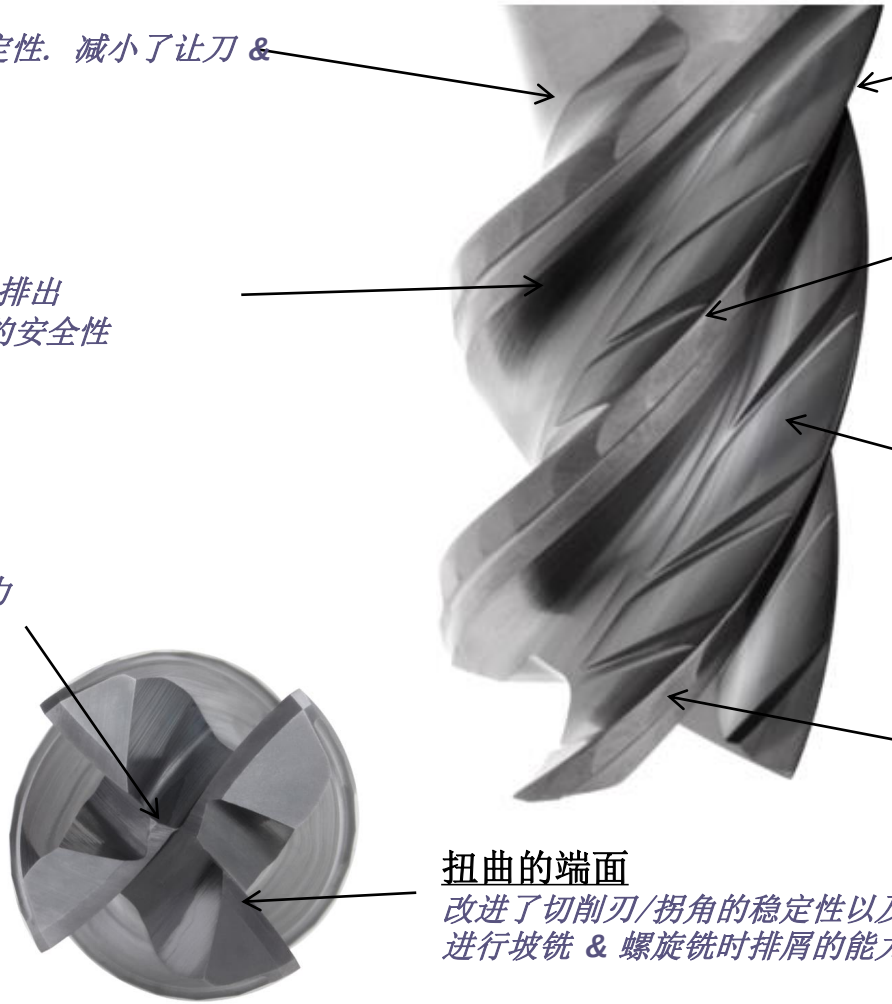
技术细节

重大的创新使生产力和刀具寿命有了长足的进展.

特殊芯部设计
提高了刀具的稳定性. 减小了让刀 & 折断的风险

„W" 型容屑槽
改善切屑成形 & 排出
提高了切削过程的安全性

非对称容屑槽
提高了抗振动能力
提高了刀具寿命



扭曲的端面
改进了切削刃/拐角的稳定性以及在进行坡铣 & 螺旋铣时排屑的能力

4 刃设计
1把刀可以胜任槽铣, 侧铣, 坡铣, 插铣, 螺旋插补, 动态铣削

特殊后刀面设计
针对材料的灵活性. 减小了摩擦从而切削力更小. 改进了切削刃的强度提高了抗振动能力

分屑槽设计
改善切屑成形 & 排出. 冷却效果更佳. 降低切削力并提高了刀具寿命

特殊螺旋角设计
提高了抗振动能力
提高了刀具寿命

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

高性能、多功能整硬铣刀平台

多用途					高效加工	精加工
HARVI I	XE/ XER (ZU=4)	HARVI I TE	HARVI II (ZU=5)	HARVI III (ZU=6)	TCDE (ZU=5)	UGDE (ZU=5)

最强的多功能性

最高的生产力

注重应用

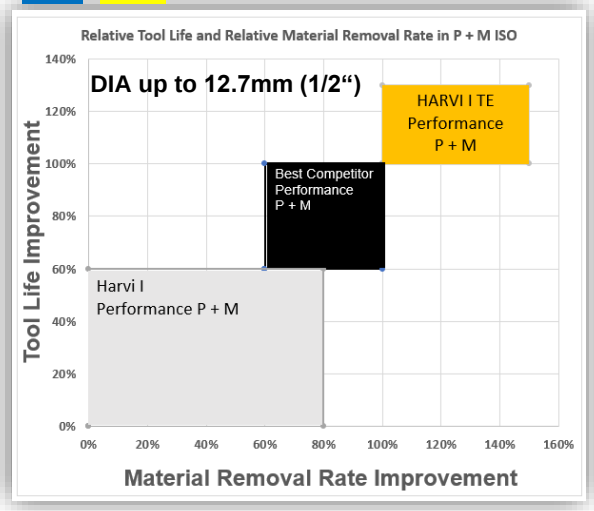
 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

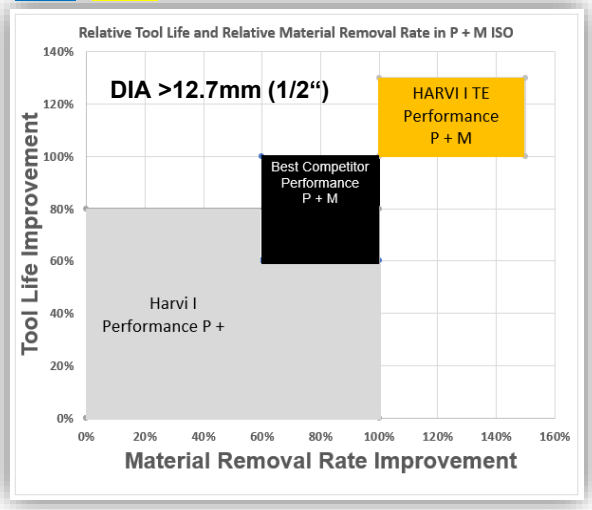
性能测试比较

最终的刀具设计比竞争对手和现在的 HARVI 性能有显著的优势

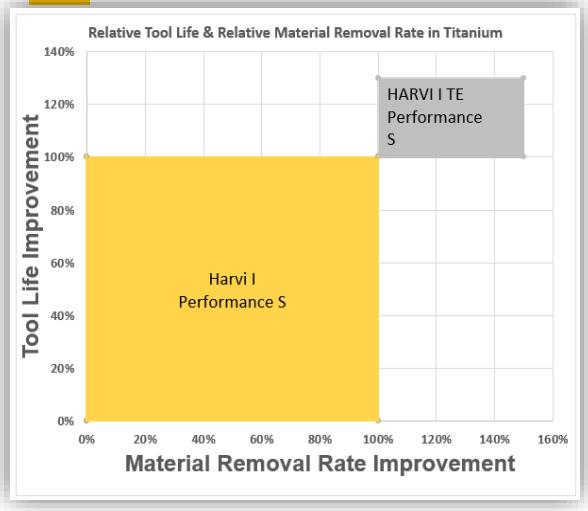
P **M** **Steel & Stainless**



P **M** **Steel & Stainless**



S **Titanium**



更高的刀具寿命

- **P** **M** ➢ Tool life HARVI I TE **up to double** HARVI I current
- **P** **M** ➢ Tool life HARVI I TE **up to +66%** vs. virtual best competitor
- **S** ➢ Tool life HARVI I TE **up to +30%** vs. HARVI I current

更高的生产力 (更高的 MRR)

- **P** **M** ➢ MRR HARVI I TE up to **+85%** vs. HARVI I current
- **P** **M** ➢ MRR HARVI I TE up to **+66%** vs. virtual best competitor
- **S** ➢ MRR HARVI I TE up to **+50%** of HARVI I current

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

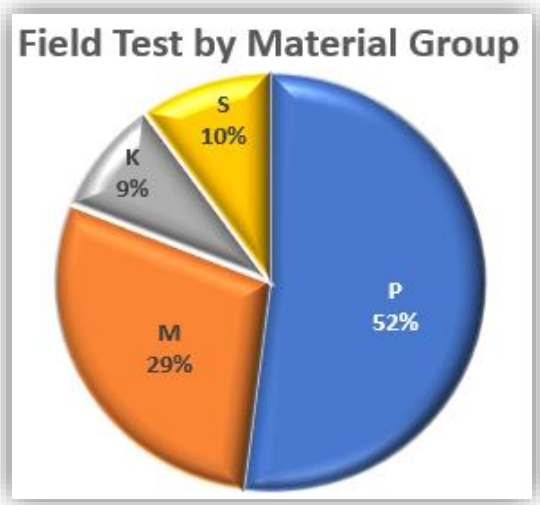
KENNAMETAL

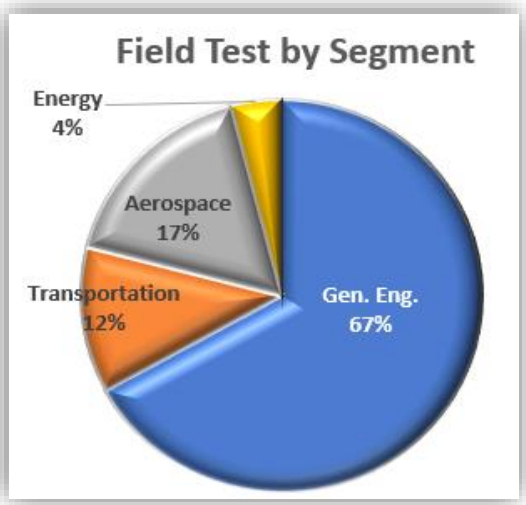
性能测试比较

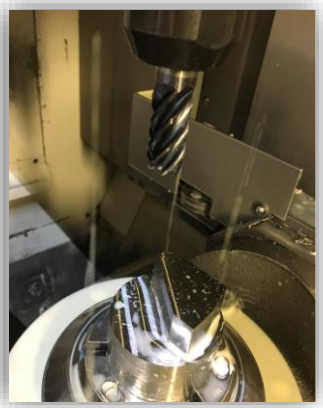
HARVI I TE	HARVI I

P4

HARVI I TE:
- 更少的摩擦
- 更少的能量
- 产生热量更少
- 切削力更小
- 消耗功率更少
- 刀具寿命提高
- 加工过程更稳定







 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

成功案例 --- 钢件加工

材料：合金钢 (P4)
刀具直径：10mm
挑战：槽深 40mm，ap=1mm，分40刀，加工效率低，刀具容易折断

加工参数:

Speeds: Vc = 120 m/min（原Vc=90m/min）
Feeds: Fz = 0,05 mm/z
Ap = 4mm, 分10刀
加工时间: 缩短 64%

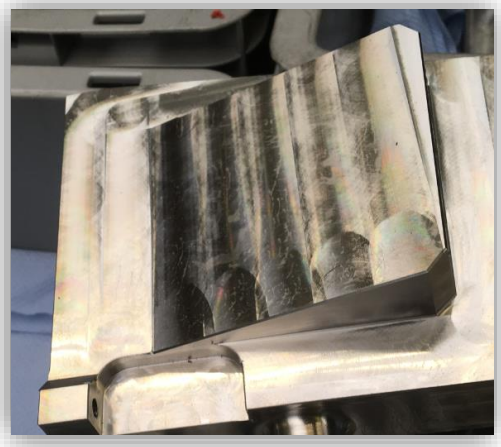
刀具寿命:

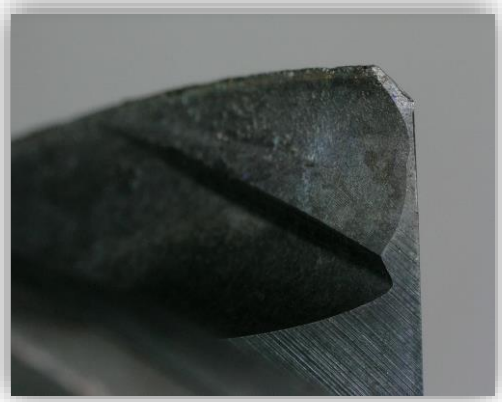
竞争对手: Max.30 件
HARVI 1 TE: 102 件

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

成功案例 --- 不锈钢加工

加工不锈钢的良好性能（首次试切）





连接块

材料: Stainless Steel - 1.4404 (M2) – 干式切削
机床: DMC 60 / 5-axis
加工条件：刚性非常好

加工参数:

Speeds:	Vc = 200 m/min
Feeds:	Fz = 0,1 – 0,13 mm/tooth
Tool clamping:	液压刀柄

Ap = 28mm, Ae = 1,6mm (10% ø)
Machining time: 25min / Pc in cut

刀具寿命:

竞争对手: 不稳定，3 – 8 个工件, 平均 5-6 个
HARVI 1 TE: 第1次切削就达到 10件（干切削） (= 250 min)，仍未到寿

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

成功案例 --- 铸铁加工

工作台 T 型槽

材料：灰口铸铁 (K1) – 干式切削
刀具直径：14mm
挑战:槽深 24mm，ap=2mm，分12刀，加工效率低

加工参数:

Speeds: Vc = 90 m/min
Feeds: Fz = 0,1 mm/z
Ap = 23mm, 粗铣1刀留1mm精铣
加工时间：从之前20分钟缩短到3分钟

刀具寿命:

竞争对手: 10 件
HARVI 1 TE: 40 件

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

成功案例 --- 钛合金加工

结构部件（翼盒）钛合金

材料: Ti 6/4 (S4) – 湿式切削
机床: Makino T2 (HSK125A)
加工条件：稳定性好

加工参数:

Speeds: 50 m/min
Feeds: 0,07 mm/tooth
Ap = 30mm; Ae = various – up to 16mm

刀具寿命:

竞争对手寿命 60 – 65 min
HARVI I TE: 65 min, 刀具仍看不出有磨损迹象

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

HARVI I TE 公制产品线

H1TE4CH

KCPM15

倒角 / 无缩颈

Diameter Range:
Ø4mm – Ø25mm

Chamfer Sizes:
0,4mm – 0,5mm

H1TE4CH-N

KCPM15

倒角 / 有缩颈

Diameter Range:
Ø6mm – Ø25mm

Chamfer Sizes:
0,15mm – 0,35mm

H1TE4RA-N

KCSM15

圆角 / 有缩颈

Diameter Range:
Ø4mm – Ø25mm

Radius Sizes:

DIA/Radius (mm)	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0
Ø 6	x	x				
Ø 8	x	x				
Ø 10	x	x	x	x	x	
Ø 12	x	x	x	x	x	
Ø 16	x	x	x	x	x	x
Ø 20	x	x	x	x	x	x
Ø 25	x	x	x	x	x	x

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

HARVI I TE 公制产品线

增加了 HARVI I TE 缩颈锋利刀尖的规格 – 常规长度

H1TE4SE..N..

KCPM15

Sharp Edge / with Neck

Diameter Range:
Ø 2mm – 25mm

Ap1Max:

6 – 45mm (1.8 – 3xD)

推荐:
当工件图纸/公差没有特别注明需要锋利拐角的时候,
推荐使用带倒角的拐角形式以获得更长的刀具寿命

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

HARVI I TE 公制产品线

增加了 HARVI I TE 缩颈短悬伸规格 – 可获得最大的稳定性

H1TE4CH..N..

KCPM15

倒角设计 / 缩颈

Diameter Range:
Ø 2mm – 25mm

AP1Max:
4mm – 30mm (1.3 – 2xD)

Chamfer Size:
0,1 – 0,35mm

H1TE4SE..N..

KCPM15

锋利刀尖设计 / 缩颈

Diameter Range:
Ø 2mm – 25mm

AP1Max:
4mm – 30mm(1.8 – 3xD)

推荐:
当工件图纸/公差没有特别注明需要锋利拐角的时候,
推荐使用带倒角的拐角形式以获得更长的刀具寿命

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

应用推荐 – 切削速度 & 进给

HARVI I TE 的优势在于比通常所用的 4FL HP 铣刀可以用更高的参数

- HARVI I TE 允许使用更快的进给量 & 切削速度 & 同时延长刀具寿命 ➔ 样本推荐的参数更高

满刀切槽时更大的轴向切深 HARVI I TE

相同的起始切削速度范围 HARVI I & HARVI I TE

HARVI I™ TE • H1TE.. • 4 FLUTES •APPLICATION DATA • METRIC

Material Group		Side Milling (A) and Slotting (B) A ap	A ae	B ap	KCPM15/KCSM15 Cutting Speed – vc m/min min	max	mm	Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%. D1 – Diameter 4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	150	–	200	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
	1	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	150	–	200	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
	2	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	140	–	190	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
	3	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	120	–	160	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
	4	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	90	–	150	fz	0,024	0,030	0,036	0,049	0,059	0,069	0,077	0,084	0,091	0,097	0,107
	5	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	60	–	100	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
	6	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	50	–	75	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
M	1	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	90	–	115	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
	2	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	60	–	80	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	60	–	70	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
K	1	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	120	–	150	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
	2	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	140	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	130	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
S	1	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	90	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	[illegible]	0,096	0,104	0,111	0,125
	2	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	80	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	[illegible]	0,077	0,083	0,089	0,100
	3	1,5 x D	0,5 x D	0,5 x D	25	–	40	fz	0,014	0,018	0,021	0,029	0,035	0,041	[illegible]	0,051	0,055	0,059	0,067
	4	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	50	–	60	fz	0,017	0,023	0,028	0,040	0,049	0,057	0,064	[illegible]	0,076	0,082	0,092
H	1	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	80	–	140	fz	0,024	0,030	0,036	0,049	0,059	0,069	0,077	[illegible]	0,091	0,097	0,107
	2	1,5 x D	0,2 x D	1,00 x D	70	–	120	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machinining centres, please adjust parameters accordingly on >12mm diameter.
For tools with reach >5 x D, reduce fz by 30%.
Slot milling aplications — for longest reach (L3) tools, reduce Ae by 30%.

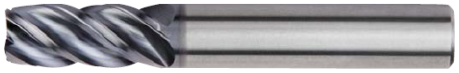
ADJUSTMENT FACTOR TABLE FOR FEED AND SPEED CALCULATION

To calculate application specific cutting data, please use above KV coefficient for adaptation of cutting speed and KFz for feed respectively.

Vc new = Vc * Kv
Fz new = IPT * KFz

	Ae/D	2.00%	4.00%	5.00%	8.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%
Speed factor	Kv	2	1.5	1.45	1.4	1.35	1.25	1.2	1	1
Feed factor	KFz	2.4	2.3	2.2	2	1.7	1.25	1.02	1	1

HARVI I • UBDE • F4AS...DL • Unequal Flute Spacing



Material Group		Side Milling (A) and Slotting (B) A ap	A ae	B ap	KCPM15 Cutting Speed – vc m/min min	max	mm	Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%. D1 – Diameter 4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	200	fz	0,028	0,036	0,044	0,060	0,072	0,083	0,092	0,101	0,108	0,114	0,124
	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	150	200	fz	0,028	0,036	0,044	0,060	0,072	0,083	0,092	0,101	0,108	0,114	0,124
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	140	190	fz	0,028	0,036	0,044	0,060	0,072	0,083	0,092	0,101	0,108	0,114	0,124
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	160	fz	0,023	0,030	0,036	0,050	0,061	0,070	0,079	0,087	0,095	0,101	0,114
	4	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	90	150	fz	0,021	0,027	0,033	0,045	0,054	0,062	0,070	0,077	0,083	0,088	0,098
	5	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	100	fz	0,019	0,024	0,029	0,040	0,048	0,056	0,063	0,070	0,076	0,081	0,091
	6	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	50	75	fz	0,016	0,020	0,025	0,034	0,040	0,047	0,052	0,057	0,061	0,065	0,071
M	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	90	115	fz	0,023	0,030	0,036	0,050	0,061	0,070	0,079	0,087	0,095	0,101	0,114
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	80	fz	0,019	0,024	0,029	0,040	0,048	0,056	0,063	0,070	0,076	0,081	0,091
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	60	70	fz	0,016	0,020	0,025	0,034	0,040	0,047	0,052	0,057	0,061	0,065	0,071
K	1	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	120	150	fz	0,028	0,036	0,044	0,060	0,072	0,083	0,092	0,101	0,108	0,114	0,124
	2	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	140	fz	0,023	0,030	0,036	0,050	0,061	0,070	0,079	0,087	0,095	0,101	0,114
	3	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	110	130	fz	0,019	0,024	0,029	0,040	0,048	0,056	0,063	0,070	0,076	0,081	0,091
S	1	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	–	–	fz	0,023	0,030	0,036	0,050	0,061	0,070	0,079	0,087	0,095	0,101	0,114
	2	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	–	–	fz	0,013	0,016	0,019	0,026	0,032	0,037	0,042	0,046	0,050	0,054	0,061
	3	1,5 x D	0,3 x D	0,3 x D	–	–	fz	0,013	0,016	0,019	0,026	0,032	0,037	0,042	0,046	0,050	0,054	0,061
	4	1,5 x D	0,5 x D	1 x D	–	–	fz	0,016	0,021	0,026	0,037	0,045	0,052	0,058	0,064	0,069	0,074	0,084
H	1	1,5 x D	0,5 x D	0,75 x D	80	140	fz	0,021	0,027	0,033	0,045	0,054	0,062	0,070	0,077	0,083	0,088	0,098

NOTE: Those guidelines may require variations to achieve optimum results.
Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hardness (machinability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining centres, please adjust parameters accordingly on >12mm diameter.
For better surface finish, reduce feed per tooth.
Side milling applications — for longest reach (L3) tools, reduce ae by 30%.

更高的每齿进给 HARVI I TE

调整系数表 Ae/D1

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

应用推荐 – 切削速度 & 进给

How to define feeds & speeds

1. 选择应用和工件材料
2. 检查最大的径向切宽 & 轴向切深
3. 起始切削速度设定在中间范围
4. 如果切宽不等同于表格数据则调整切削速度
5. 根据刀具直径选择进给量
6. 如果切宽不等同于表格数据则调整进给
7. 对于刀具悬伸 >5xD, 则根据应用提示进行调整进给量

HARVI I™ TE • H1TE.. • 4 FLUTES •APPLICATION DATA • METRIC

Material Group		Side Milling (A) and Slotting (B) A ap	A ae	B ap	KCPM15/KCSM15 Cutting Speed – vc m/min min		max	mm	D1 – Diameter 4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	150	–	200	fz	[illegible]	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	1	1,[illegible]	D	1,25 x D	15[illegible]		200	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	2	1,[illegible]	D	1,25 x D	14[illegible]		190	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	3	1,[illegible]	D	1,25 x D	12[illegible]		160	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
P	4	1,[illegible]	D	1,25 x D	9[illegible]		150	fz	0,024	0,030	0,036	0,049	0,059	0,069	0,077	0,084	0,091	0,097	0,107
P	5	1,[illegible]	[illegible]	1,25 x D	6[illegible]	–	100	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
P	6	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	50	–	75	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
M	1	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	90	–	115	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
M	2	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	60	–	80	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
M	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	60	–	70	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
K	1	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	120	–	150	fz	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
K	2	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	140	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
K	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	130	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
S	1	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	90	fz	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
S	2	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	80	fz	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
S	3	1,5 x D	0,5 x D	0,5 x D	25	–	40	fz	0,014	0,018	0,021	0,029	0,035	0,041	0,046	0,051	0,055	0,059	0,067
S	4	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	50	–	60	fz	0,017	0,023	0,028	0,040	0,049	0,057	0,064	0,071	0,076	0,082	0,092
H	1	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	80	–	140	fz	0,024	0,030	0,036	0,049	0,059	0,069	0,077	0,084	0,091	0,097	0,107
H	2	1,5 x D	0,2 x D	1,00 x D	70	–	120	fz	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078

Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%.

NOTE: Lower value of cutting speed is used for high stock removal applications or for higher hardness (machinability) within group.
Higher value of cutting speed is used for finishing applications or for lower hard[illegible]ability) within group.
Above parameters are based on ideal conditions. For smaller taper machining[illegible]se adjust parameters accordingly on >12mm diameter.
For tools with reach >5 x D, reduce fz by 30%.
Slot milling aplications – for longest reach (L3) tools, reduce Ae by 30%.

ADJUSTMENT FACTOR TABLE FOR FEED AND SPEED CALCULATION

To calculate application specific cutting data, pleas[illegible] above KV coefficient for adaptation of cutting spee[illegible] KFz for feed respectively.

Vc new = Vc * Kv
Fz new = IPT * KFz

	Ae/D	2.00%	4.00%	5.00%	8.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%
Speed factor	Kv	2	1.5	1.45	1.4	1.35	1.25	1.2	1	1
Feed factor	KFz	2.4	2.3	2.2	2	1.7	1.25	1.02	1	1

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

应用推荐 – 线性坡铣

1 HARVI™ I TE • 4 FLUTES • APPLICATION DATA

Material Group		Side Milling (A) and Slotting (B) A ap	A ae	B ap	KCPM15 Cutting Speed – vc m/min min		max	Recommended feed per tooth (fz = mm/th) for side milling (A). For slotting (B), reduce fz by 20%. D1 – Diameter mm	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
P	0	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	150	–	200	fz	0,011	0,013	0,016	0,027	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	1	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	150	–	200	fz	0,011	0,013	0,016	0,027	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	2	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	140	–	190	fz	0,011	0,013	0,016	0,027	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
P	3	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	120	–	160	fz	0,009	0,011	0,013	0,022	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
P	4	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	90	–	150	fz	0,008	0,010	0,012	0,021	0,024	0,030	0,036	0,049	0,059	0,069	0,077	0,084	0,091	0,097	0,107
P	5	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	60	–	100	fz	0,007	0,009	0,011	0,018	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
P	6	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	50	–	75	fz	0,006	0,008	0,009	0,016	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
M	1	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	90	–	115	fz	0,009	0,011	0,013	0,022	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
M	2	1,5 x D	0,5 x D	1,25 x D	60	–	80	fz	0,007	0,009	0,011	0,018	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
M	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	60	–	70	fz	0,006	0,008	0,009	0,016	0,018	0,022	0,027	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063	0,067	0,071	0,078
K	1	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	120	–	150	fz	0,011	0,013	0,016	0,027	0,031	0,040	0,048	0,066	0,079	0,091	0,102	0,111	0,119	0,125	0,136
K	2	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	140	fz	0,009	0,011	0,013	0,022	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
K	3	1,5 x D	0,5 x D	1,00 x D	110	–	130	fz	0,007	0,009	0,011	0,018	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
S	1	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	90	fz	0,009	0,011	0,013	0,022	0,026	0,033	0,040	0,055	0,067	0,077	0,087	0,096	0,104	0,111	0,125
S	2	1,5 x D	0,3 x D	0,75 x D	50	–	80	fz	0,007	0,009	0,011	0,018	0,021	0,027	0,032	0,044	0,053	0,062	0,070	0,077	0,083	0,089	0,100
S	3	1,5 x D	0,5 x D	0,50 x D	25	–	40	fz	0,005	0,006	0,007	0,012	0,014	0,018	0,021	0,029	0,035	0,041	0,046	0,051	0,055	0,059	0,067

2 HARVI™ I TE • APPLICATION INFORMATION • RAMPING

Angle	Ramping Style	Hole -Ø / End Mill -Ø	Vc Recommendation	Vc Page	fz Recommendation	fz Page
0°–15°		–	See application data	XXX	See application data and reduce fz by 20%	XXX
		1.15–1.35°	See min. Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 20%	XXX
		>1.35–1.6°	See application data	XXX	See application data and reduce fz by 10%	XXX
		>1.6–1.9°	See application data	XXX	See application data	XXX
>15°–30°		–	See min Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 30%	XXX
		1.15–1.35°	See min. Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 30%	XXX
		>1.35–1.6°	See medium range Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 25%	XXX
		>1.6–1.9°	See application data	XXX	See application data and reduce fz by 20%	XXX
30°–45°		–	See Vc from plunging data	XXX	See application data and reduce fz by 40%	XXX
		1.15–1.35°	See Vc from plunging data	XXX	See application data and reduce fz by 40%	XXX
		>1.35–1.6°	See min. Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 35%	XXX
		>1.6–1.9°	See medium range Vc of application data	XXX	See application data and reduce fz by 30%	XXX
>45°		–	See Vc from plunging data	XXX	See fz from plunging data	XXX
		1.15–1.35°	See Vc from plunging data	XXX	See fz from plunging data	XXX
		>1.35–1.6°	See Vc from plunging data	XXX	See fz from plunging data	XXX
		>1.6–1.9°	See min. speed of application data	XXX	See fz from plunging data	XXX

NOTE: Z effective = 2 – for all calculations.
*Calculations are based on tool path of tool-centerline.
For ISO P and K materials, coolant supply into cutting zone is preferred.
For ISO M, S, and H materials, coolant supply into cutting zone is required.

- 查找到在应用信息表中的坡铣图标 ❷

- 1) 从应用信息表❷ 中选择希望使用的坡铣角度
- 2) 从应用数据表中选择切削速度值 (Vc) ❶ 并根据应用信息表中的提示内容进行数据修正❷
- 3) 在应用数据表中选择进给量值(fz) ❶ 并根据应用信息表中的提示内容进行数据修正 ❷
- **请注意进行所有坡铣应用时请按照 Z=2 进行计算, 因为只有2刃过中心！**

Example:

Material: 42CrMo4 (4340/4140) = P4

刀具直径 16mm, 希望加工的坡铣角度 20°

⇒ Vc allocation data ❶ = 90-150 m/min= 90 m/min as start

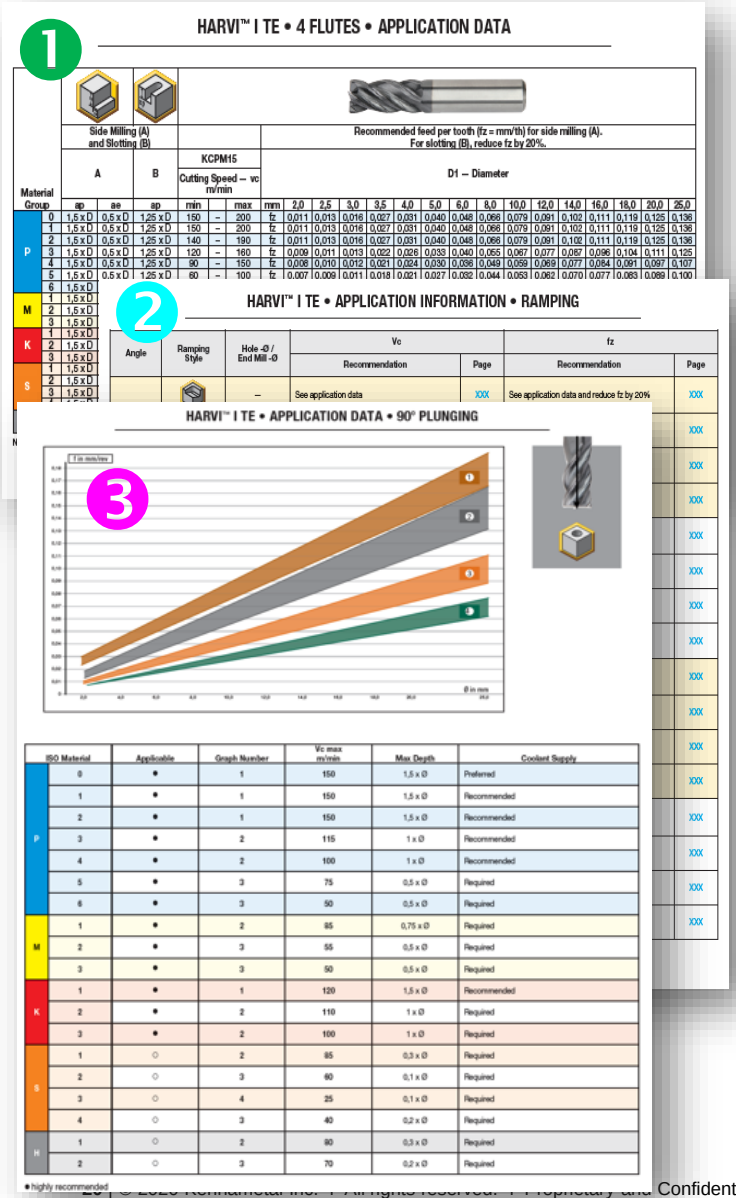
⇒ fz allocation data ❶ = 0.084 mm/th

⇒ application information ❷: use Vc w/o factor = 90 m/min

⇒ application information ❷: reduce fz by 30% = 0,059 mm/th

KENNAMETAL

应用推荐 – 螺旋坡铣



- 查找到在应用信息表中的螺旋坡铣图标 ❷

- 1) 从应用信息表 ❷ 中<u>根据孔径/刀具直径的比值</u>选择希望使用的坡铣角度
- 2) 从应用数据表❶中或插铣应用信息表❸中选择切削速度值 (Vc)
- 3) 在应用数据表❶中选择进给量值(fz)并根据应用信息表❷中的提示内容进行数据修正. **请使用刀具中心线进行进给量 (m/min)的计算**
- **请注意进行所有坡铣应用时请按照 Z=2 进行计算, 因为只有2刃过中心！**

Example:

Material: 42CrMo4 (4340/4140) = P4

刀具直径 16mm, 孔径 20mm (hole Ø/EM Ø: 1.25), 坡铣角度 20°

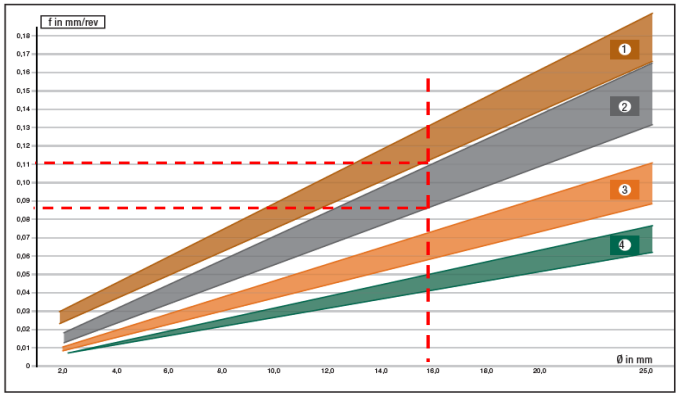
⇒ Vc: data table ❸: 根据应用数据表使用 Vc ❶ = 90m/min 作为起始切削速度

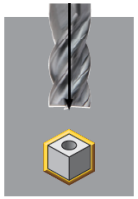
⇒ fz: data table ❸: 根据应用信息表的提示降低进给 30% ➔ fz table ❶ = 0.084 mm/th, ➔ fz=0.084 *0.7 = 0.059 mm/th

Confidential

应用推荐 – 插铣钻孔

HARVI™ I TE • APPLICATION DATA • 90° PLUNGING





- 根据工件材料来选择所推荐的切削速度&进给量
- Max. 推荐的钻深取决于工件材料
- **请检查推荐的冷却液供应情况，因为这对于切削过程的安全性是至关重要的**

ISO Material		Applicable	Graph Number	Vc max m/min	Max Depth	Coolant Supply
P	0	●	1	150	1,5 x Ø	Preferred
	1	●	1	150	1,5 x Ø	Recommended
	2	●	1	150	1,5 x Ø	Recommended
	3	●	2	115	1 x Ø	Recommended
	4	●	2	100	1 x Ø	Recommended
	5	●	3	75	0,5 x Ø	Required
	6	●	3	50	0,5 x Ø	Required
M	1	●	2	85	0,75 x Ø	Required
	2	●	3	55	0,5 x Ø	Required
	3	●	3	50	0,5 x Ø	Required
K	1	●	1	120	1,5 x Ø	Recommended
	2	●	2	110	1 x Ø	Required
	3	●	2	100	1 x Ø	Required
S	1	○	2	85	0,3 x Ø	Required
	2	○	3	60	0,1 x Ø	Required
	3	○	4	25	0,1 x Ø	Required
	4	○	3	40	0,2 x Ø	Required
H	1	○	2	80	0,3 x Ø	Required
	2	○	3	70	0,2 x Ø	Required

● highly recommended
○ recommended

Example:

Material: 42CrMo4 (4340/4140) = P4 / 刀具直径 16mm

⇒ P4 属于 # 2 图表区间

⇒ Vc max = 100 m/min

⇒ Feed = 0.086 – 0.11 mm/rev.

⇒ Max. depth 1.0xD as start, 取决于冷却液的供应充分与否

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

应用推荐 - 刀柄

HydroForce

Weldon Adapter

仅使用于刀柄上带锁紧平面的立铣刀

HPMC

Regular Hydraulic Chuck

加工深槽或大切宽有被拔出的风险！

Regular ShrinkFit

加工深槽或大切宽有被拔出的风险！

Regular Collet Chuck

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

总结

话题	建议
适合加工的工件材料	• 钢件 (P0-P6) • 不锈钢 (M1-M3) • 铸铁 (K1-K3) • 高温合金 (S1-S4) • 硬材料 (H1-H2)
切削速度 & 进给量	• 根据样本中所推荐的应用参数作为起始点 • 从样本中选择所推荐的修正系数对切削速度 & 进给量进行修正 • 与标准4刃多功能刀具在相同的进给速度范围内工作，如果要提高生产力，请遵循应用建议
切深	• 根据所推荐的应用参数作为起始点 • 对于大切深的应用（如切满刀槽）应确保切削区域获得充分的冷却
冷却	• 加工钢件、不锈钢、高温合金和硬材料时应首选使用外部冷却 • 加工碳钢可以使用压缩空气 • 加工碳钢也可以使用微量润滑 (MQL) 和干切进行加工
刀柄	• 首选带或不带变径套的液压刀柄 • 侧固式刀柄配合侧固平面刀具使用，适用于大切深/大切宽的应用场合，但不推荐用于精加工 • 可以选择使用高性能夹套刀柄 (HPMC) 或强力铣刀柄 • 也可以选用热涨刀柄
应用范围	**任何应用都胜任 !** • 传统铣削 (满刀槽铣，侧铣/方肩铣，坡铣 & 螺旋插补铣，z-轴插铣,..) • 因冷却限制不推荐大角度坡铣 (>12°) 不锈钢和高温合金材料 • 高速铣 (HSC, HPC, peel milling, trochoidal milling,..)

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL

爱迪生金奖

HARVI™I TE 多功能整硬立铣刀

荣获2020年度爱迪生金奖—应用技术类

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

FIRST choice

HARVI 1 TE

 # 196 SKUs

H1TE4CH/RA/SE

	KCPM15	KCSM15
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N		
S	○	●
H	○	○

KCPM15/KCSM15

Ø2mm – Ø25mm

 © 2020 Kennametal Inc. I All rights reserved. I Proprietary and Confidential

KENNAMETAL®