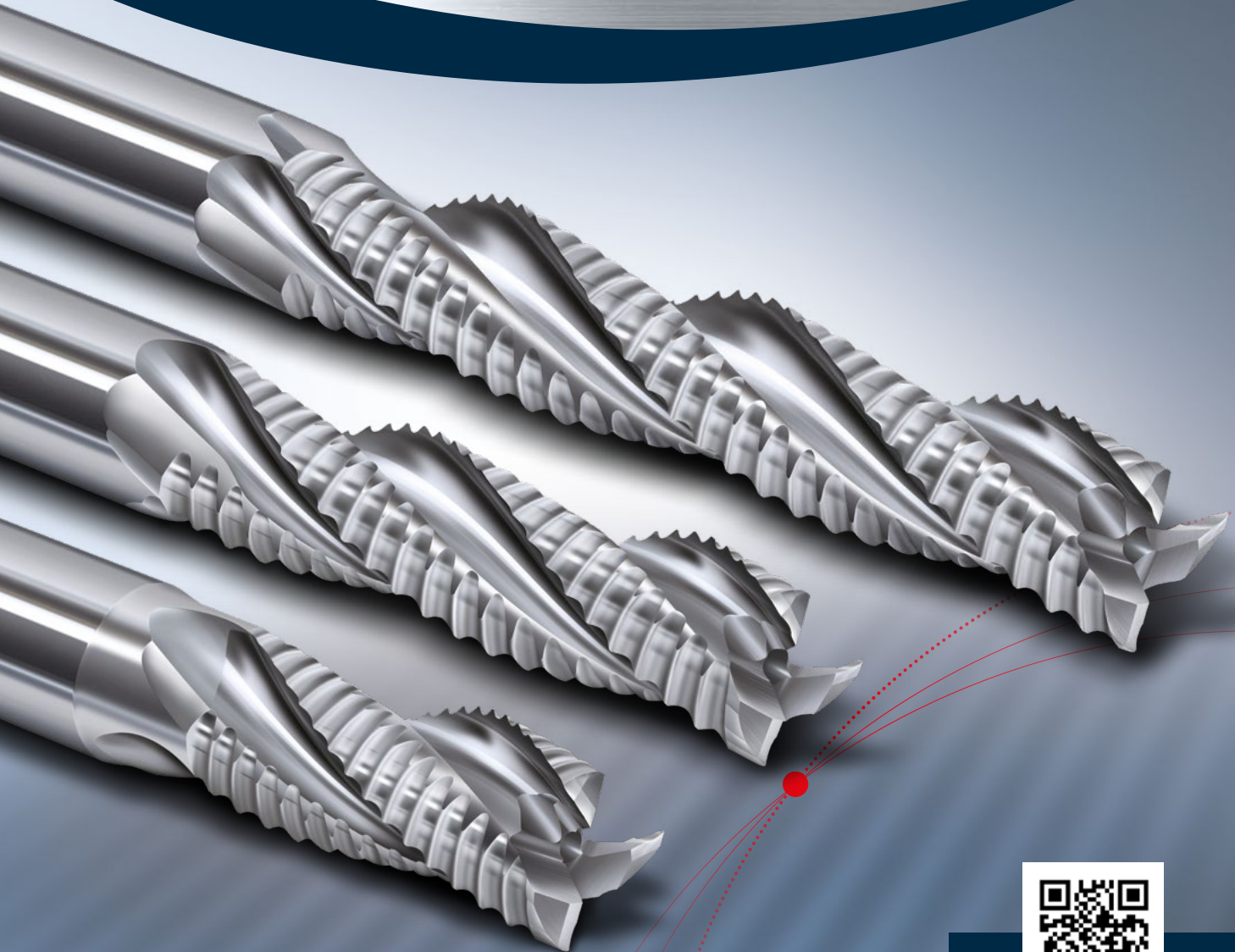


passion  
for precision

fraisa

## **AX-FPS – 铝材高效铣削新高度**

生产率的提高源于刀具和机床环境的完美协调



**FRAISA**  
**ToolExpert®**  
**AX-FPS**

# 最高性能和 最低功耗 = 成本大幅下降!

**AX-FPS 是 FRAISA 推出的开创性的铝加工刀具。**

新开发的 **AX-FPS**-铣刀在铝加工领域展示了新的性能高度。阻尼与切削能力之间近乎完美的协调可**降低主轴的功率和扭矩消耗, 保证主轴更长的使用寿命和最高的工艺可靠性。**

结合新的 **ToolExpert AX-FPS**, 切削参数与主轴特性完美匹配, 这意味着不仅可以实现生产效率的飞跃, 还可以大幅度降低成本, 因为刀具可以在主轴和机床环境的理想匹配点切削。

**AX-FPS 是前角 20°、螺旋角 30°的波刃粗铣刀。经过镜面研磨特殊设计的槽形与曲线切削刃上精确设计的阻尼面相结合。**

这些几何特征构成了一个**高效易切削的刀具方案**, 既保证了**低振动且安全的铣削流程**, 同时还获得了前所未有的**材料去除率**。

**AX-FPS**-刀具配备 FRAISA **高性能插补刃和中心冷却孔**。刀具**具有极好的动平衡和顺滑过渡的短柄结构**。

所有这些技术**都使AX-FPS**-铣刀的安全性和**生产率提升到前所未有的水平!**

专为 **AX-FPS** 铣刀开发的 **Tool-Expert AX-FPS** 使您能够判断机床环境, **优化**刀具性能以及主轴和机床的**系统利用率**。

## 优势

- **最低的主轴负载和最高性能**  
最大的生产率 – 低成本
- **工艺可靠性高**  
通过镜面研磨、中心冷却通道和精心设计的切削刃确保切屑顺利快速排出
- **较低的单位切削量能耗**  
极易切割
- **新的 ToolExpert AX-FPS**  
切削数据与机床主轴和机床环境相匹配
- **至少 2 倍径至 5.2 倍径的切削刃长度**  
高进给率、低轴向拉力和可靠的排屑
- **理想的寿命循环**  
利用 FRAISA ToolCare® 刀具管理、FRAISA ReTool® 刀具修磨和 FRAISA ReToolBlue回收

## 关键因素: 机床主轴和机床环境

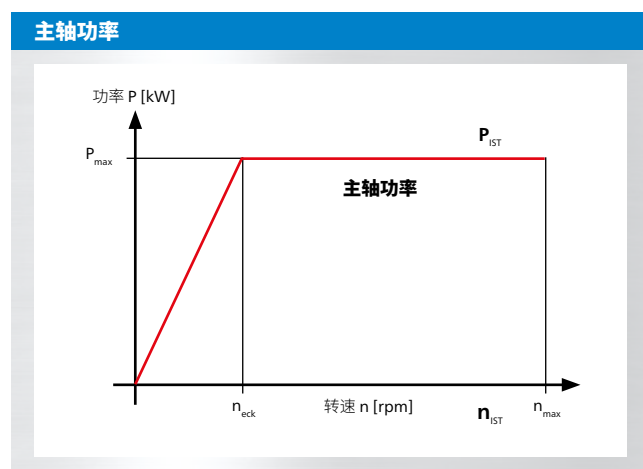
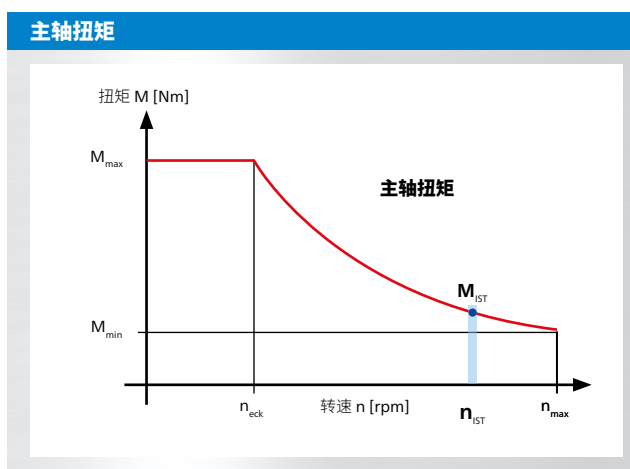
对于铝材铣削而言, 机床往往是限制因素, 这是因为:

- 高转速时主轴扭矩下降
- 有效的轴向主轴预紧力和主轴接口 (示例 HSK-63)
- 冷却润滑和最大冷却液压力
- 刀具长径比和夹持稳定性
- 有效的主轴功率
- 可靠的排屑

### 主轴扭矩和主轴功率特性

机床主轴的扭矩会随着转速的增加而明显降低。由于铝材是在最高转速范围 ( $n_{IST}$ ) 进行加工的, 因此工作区的扭矩对于主轴性能而言至关重要 ( $M_{IST}$ )。另一个通常被忽略却非常重要的方面是主轴的轴承预紧力。

这就是为什么轴向拉力必须尽可能低, 以避免损坏主轴。



由于 FRAISA 已经测试了 **AX-FPS** 刀具的功率和扭矩要求, 因此可以根据主轴特性推荐最佳 **ToolExpert AX-FPS** 应用参数, 从而在主轴电机不超载的情况下发挥最大性能。

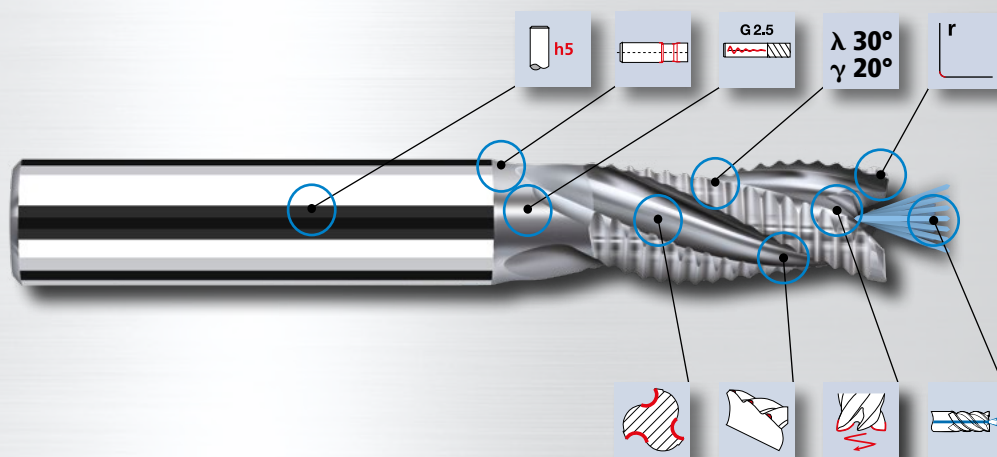


# AX-FPS 刀具的技术 开拓性的 X 等级刀具方案

新的 AX-FPS 技术是针对**生产率**和**经济效益**而做的系统性设计。锋利、易切削的几何形状配以镜面研磨的排屑槽确保出色的切屑形成和顺畅的排屑，并具有中心内冷。在铣刀圆周上径向分布的小锋面起到减震作用，使切削顺滑可靠。**当然**，AX-FPS 铣刀也配备了高性能插补刃，进一步扩展了铣刀的应用范围。

## AX-FPS 技术说明

### 标准型

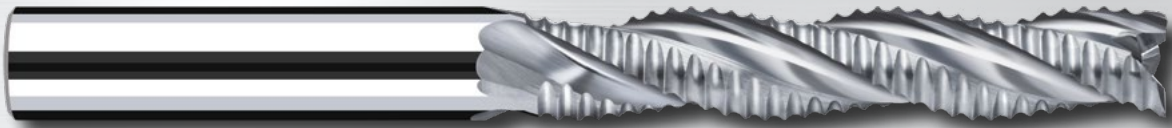


规格	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 20^\circ$	r					G2.5		h5
标准	■	■	■	■	■	■	■	■	■
中长型	■	■	■	■	■	■	■		■
中长型, 带缩颈	■	■	■	■	■	■	■	■	■
加长型	■	■	■	■	■	■	■		■

## 中长型



## 加长型



### 铣刀, 具备 H5 级精度优质刀柄

- 高同心度和偏心精度
- 在高精度刀柄（热缩、液压刀柄）有更高的夹持力
- **重要:** 安装前务必清除刀具和夹具上的油污, 以提高夹持力并避免刀具打滑!



### 经过特殊镜面研磨的槽形

- 采用镜面研磨的槽形, 在刃端有特殊的槽出口
- 改善切屑排出, 降低加工温度
- 在总长  $l_1$  相同且螺旋角较小的情况下提高刃部长度  $l_2$



### 采用抛物线支撑面

- 刀具在径向和轴向均得到支持
- 降低振动, 提高性能
- 高效, 特别是在条件不稳定和长径比大的情况下



### 经过精密动平衡的刀具 (对于 HA 刀柄规格)

- 刀具经过精密动平衡, 其动平衡精度等级在转速  $n = 20,000$  rpm 时不低于 G2.5, 或允许的残余不平衡量小于 1 gmm
- 经过精密动平衡的夹具可降低或消除不平衡
- 切削顺畅, 更少振动, 极大地改善了加工表面质量
- 更长的机床主轴寿命



### 专为铝材铣刀设计的高性能插补刃

- 为大插补角设计的易切削高性能插补刃
- 进行插补铣削时可获得更高性能、更长刀具寿命和卓越的工艺可靠性
- 来自 ToolExpert AX-FPS 的可靠切削参数



### 带中心冷却通道的刀具

- 刀具设有中心内冷孔
- 完美排屑, 尤其是在加工内轮廓和插补时
- 刀刃冷却效果更佳, 切屑粘附更少



### 过渡平滑的短柄刀具

- 在刀具柄部、缩颈和切削刃相接的部位有顺滑的渐变圆角
- 提高了刀具刚性, 从而减少径向偏摆
- 可传输更高的负载从而转化为更高性能



### 小圆角

- 圆柱铣刀的圆角较小, 以强化切削刃
- 可承受更高的热载荷和机械载荷, 从而提高性能

在 FRAISA 主目录中可以找到有关 FRAISA 技术的所有说明信息。

# ToolExpert AX-FPS

## 为您的机床环境选择最佳切削参数!

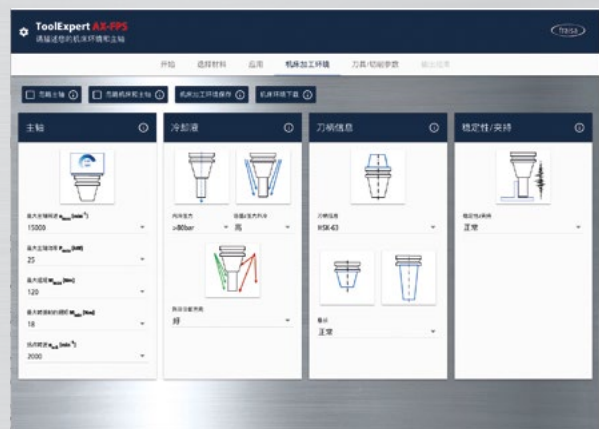
新的 ToolExpert AX-FPS 为您提供了一个创新解决方案, 可根据**机床环境选择最合适的切削参数**。对于锻造铝合金的高效粗加工, 这款铣刀完全不受限制, 受限的是所用机床主轴和机床环境。

ToolExpert AX-FPS 让您简单清晰地描述您的**机床环境**, 从而为您的应用推荐最有效、最可靠的切削参数。这种方式独特创新, FRAISA 不断数字化其**应用知识的有力佐证**。其**目标旨在降低制造成本和减少加工时间**方面给客户带来了切实的利益。

### ToolExpert AX-FPS



选择应用



检测机床环境



优化系统利用率



### 共同完善 ToolExpert!

在 ToolExpert AX-FPS 中可以对由 FRAISA 推荐和使用的切削参数进行反馈。通过这种方式, 我们可以进一步完善我们所共享的知识, 并提高切削参数推荐所带来的共享利益。

FRAISA 期待与用户分享探讨!

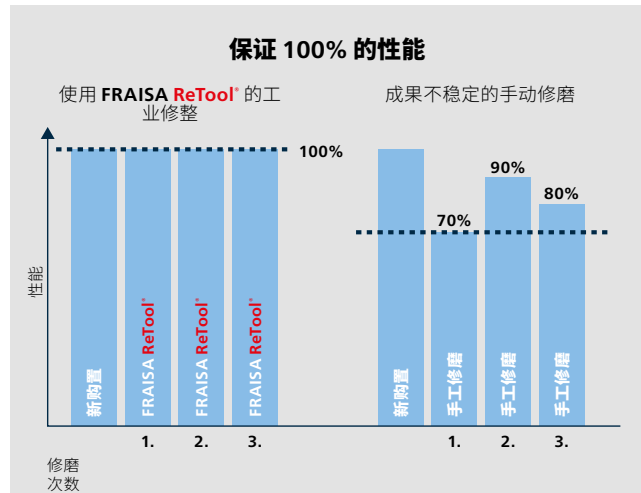
# FRAISA ReTool® – 具有**效率保证**的工业刀具修磨系统

FRAISA ReTool® 提供全方位服务, 致力于恢复“旧刀具”的原始性能以及优化流程。对 FRAISA 及其他品牌刀具的修磨均使用最新技术和节能方式。效果: 刀具焕然一新, 性能如初。比新购置花费更少, 从而显著提高生产率并节省成本。

## FRAISA ReTool® – 通过刀具的整合式开发和修磨流程保障性能

我们承诺: 使用 FRAISA ReTool® 修磨后, 您的旧刀具将恢复为如同新刀具的原始性能。在产品研发的早期阶段, 我们的专家团队就考虑到了性能保证。

因此, 除了实际的产品测试和切削数据测定, 对修磨流程的开发是新产品研发阶段不可或缺的组成部分。遵守严苛规则: 只有在性能保证可以达到 100% 的情况下, 才能发布 FRAISA ReTool® 流程。



[7]



## FRAISA ReToolBlue – 回收利用, 而不是废弃处理

我们使用 FRAISA ReToolBlue 从无法修磨的刀具中回收珍贵的硬质合金。

FRAISA ReTool® 还为您带来:  
经过修磨, 您将获得具有原始性能的新新刀具——比新购置或手动修磨的成本更低。



30 多年的刀具修磨经验:

我们的德国技术中心是欧洲最大的硬质合金铣刀服务中心。

有关我们所提供服务的视频: FRAISA ReTool®

# ToolExpert AX-FPS

## 高效且可靠的系统利用率

### ToolExpert AX-FPS 如何工作以及哪些影响因素需要考虑？

ToolExpert 中保存的功能是建立在上千个测试数据基础上的。当铣刀、机床主轴和机床环境的利用率尽可能接近最大值时，才能够实现高效且可靠的系统利用率。

#### 铣刀的利用率：

最理想的是在转速确定的情况下铣刀最大可能的材料去除率。蓝色代表使用设定的或推荐的切削参数时的材料去除率。

#### 主轴的利用率：

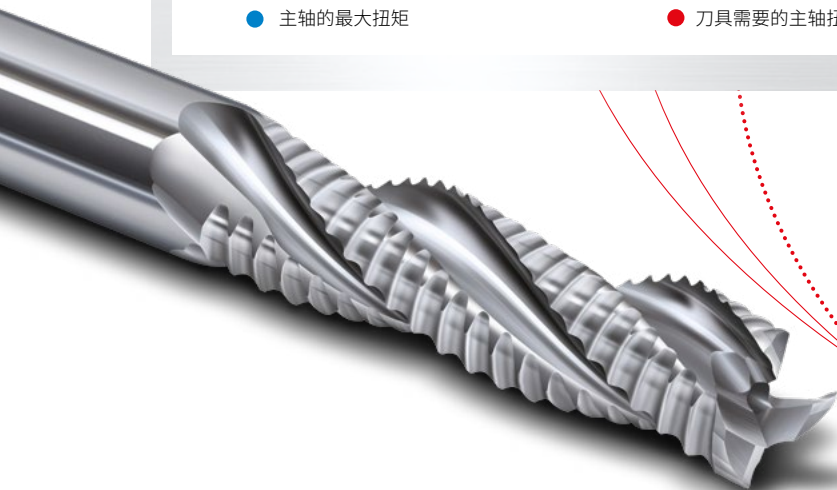
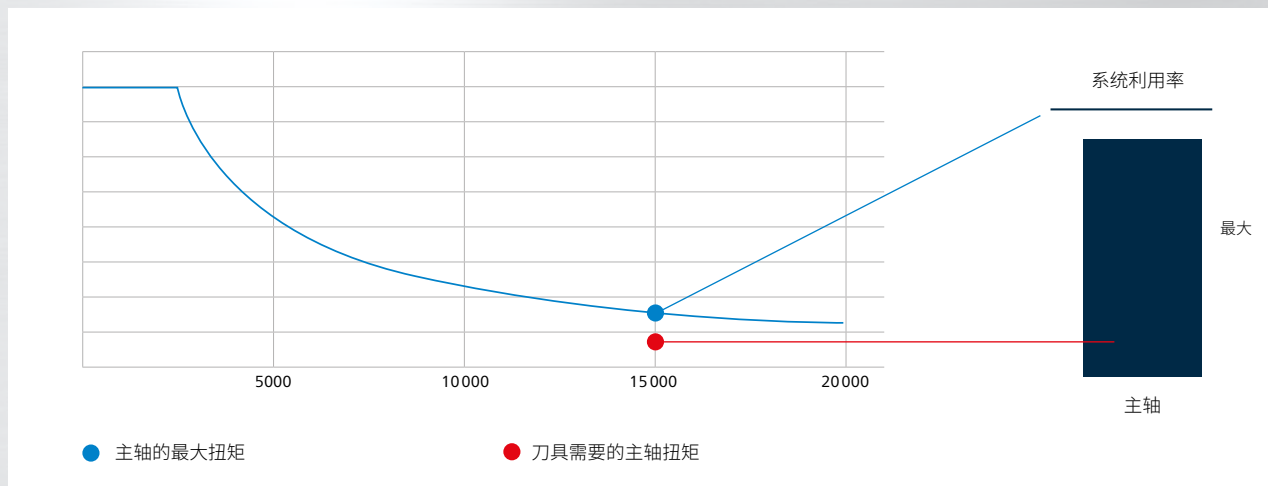
最大主轴利用率为相应转速下的主轴功率和主轴扭矩。蓝色代表刀具功率和扭矩需求与主轴功率和主轴扭矩的关系。

#### 机床环境的利用率：

最大极限代表 FRAISA 推荐的可靠切削参数。这是源于机床环境所得到的。蓝色显示了操作员调整切削参数时的差异。

[8]

主轴扭矩图





## 系统利用率由铣刀、主轴和机床环境决定

目的是尽可能有效的利用整个系统以获得最大的生产率。在 ToolExpert AX-FPS 中可以显示是否选择了过大的直径——虽然可以通过减少切削参数来优化主轴利用率，但是铣刀的性质

潜力远未得以利用。因此，对于功率较小的机床或主轴接口，建议使用较小直径的铣刀。

### 最大系统利用率

**AX-FPS (z3, 短颈标准长度)**  
N° 15600 / 15500 d1 6-25

	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	l <sub>2</sub> [mm]	l <sub>3</sub> [mm]	z	刀柄
<input type="checkbox"/>	6	6	13	20	3	15600300 15500300
<input type="checkbox"/>	8	8	18	26	3	15600391 15500391
<input checked="" type="checkbox"/>	10	10	22	31	3	15600450 15500450
<input type="checkbox"/>	12	12	26	37	3	15600501 15500501
<input type="checkbox"/>	16	16	32	46	3	15600610 15500610
<input type="checkbox"/>	20	20	40	53	3	15600682 15500682

\* 圆柱柄HA, 柄长=50 mm

**系统负载**

最大 ⓘ

铣刀 ⓘ    主轴 ⓘ    机床环境 ⓘ

更改切削参数

**Fraisa 切削参数推荐**

刀径	d <sub>1</sub>	[mm]	10
刀具齿数	z	-	3
线速度	vc	[m/min]	375
齿进给	fz	[mm]	0.12
轴向切深	ap	[mm]	20
径向切宽	ae	[mm]	4
径向切宽	ae	[%] d <sub>1</sub>	40
主轴转速	n	[min <sup>-1</sup> ]	12000
进给率	vf	[mm/min]	4320
材料去除率	Q	[cm <sup>3</sup> /min]	345,6



# 利用 AX-FPS 实现高效铝材铣削

## FRAISA AX-FPS 系列铣刀的刃部长度最大可达 5.2 倍径

### 铝及铜合金加工铣刀 波刃, 平底铣刀

#### 标准长度

N° 15500 / 15600



AX-FPS

X-Generation  
**X**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 25  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

N° 8563 / 8663



new!

$l_2 = 2.2 \times d_1$   $l_3 = 3.0 \times d_1$

Performance  
**P**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 20  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

Cu  
Copper

N° 0392



HSS

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 20  
精加工 45°

Al  
Aluminium  
Alloy

Cu  
Copper

#### 中长版

N° 15506 / 15606



AX-FPS

X-Generation  
**X**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 20  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

#### 中长版带避空

N° 15505 / 15605



AX-FPS

X-Generation  
**X**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 25  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

N° 8573 / 8673



new!

$l_2 = 2.2 \times d_1$   $l_3 = 4.5 \times d_1$

Performance  
**P**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 20  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

Cu  
Copper

#### 超长版 5.2xd

N° 15507 / 15607



AX-FPS

X-Generation  
**X**

粗加工 d<sub>1</sub> 6 – 20  
精加工 r

Al  
Aluminium  
Alloy

#### 标准长度

N° 15502



AX-FPS

X-Generation  
**X**

粗加工 r 1.0, 2.0, 2.5, 3.0  
精加工

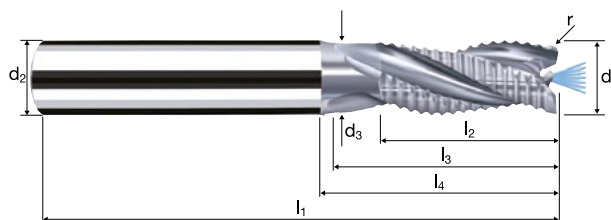
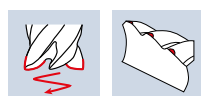
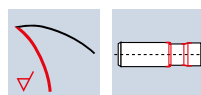
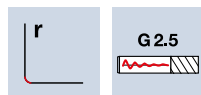
Al  
Aluminium  
Alloy

# 平底铣刀 AX-FPS

波刃, 标长版, 短避空  
高性能插补切削刃, 内冷



**HM**  
**MG10**     $\lambda$  **30°**  
                   $\gamma$  **20°**



			Al Aluminium > 99%	Al Aluminium Alloy	Al Aluminium Cast		Cu Copper	Plastic Thermoplast	
--	--	--	--------------------------	--------------------------	-------------------------	--	--------------	------------------------	--

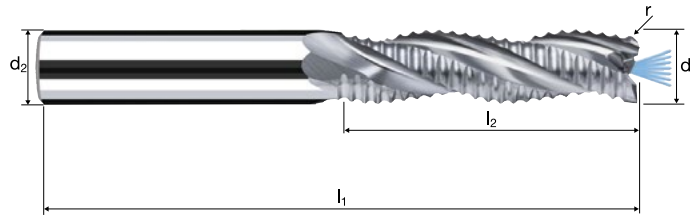
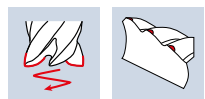
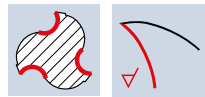
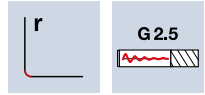
Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	d <sub>3</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	r	z	示例: 订货号	
										涂料	产品代码: Ø-直径代码
										15600	
										15500	
<b>300</b>	6.00	6.00	5.50	57	13.00	18.15	20.00	0.100	3	●	
<b>391</b>	8.00	8.00	7.40	63	18.00	23.63	26.00	0.150	3	●	
<b>450</b>	10.00	10.00	9.20	72	22.00	27.99	31.00	0.200	3	●	
<b>501</b>	12.00	12.00	11.00	83	26.00	33.29	37.00	0.200	3	●	
<b>610</b>	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	0.200	3	●	
<b>682</b>	20.00	20.00	19.00	104	40.00	48.23	53.00	0.200	3	●	
<b>770**</b>	25.00	25.00	24.00	121	44.00	58.68	64.00	0.250	3	●	
<b>772*</b>	25.00	25.00	24.00	121	50.00	64.68	70.00	0.250	3	●	
* 圆柱刀柄 HA, 杆长 = 50 mm											
** 带有符合 DIN 6535 HB 的侧固的刀柄											

# 平底铣刀 AX-FPS

波刃, 中长版  
高性能插补切削刃, 内冷



HM MG10  
 $\lambda$  30°  
 $\gamma$  20°



粗加工      精加工

Al Aluminium > 99%    Al Aluminium Alloy    Al Aluminium Cast    Cu Copper    Plastic Thermoplast

Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	r	z	示例: 订货号	
							涂料	产品代码: ø-直径代码
300	6.00	6.00	63	19.00	0.100	3	15606	300
391	8.00	8.00	72	28.00	0.150	3	15506	391
450	10.00	10.00	84	34.00	0.200	3	15506	450
501	12.00	12.00	97	40.00	0.200	3	15506	501
610	16.00	16.00	108	48.00	0.200	3	15506	610
682	20.00	20.00	122	56.00	0.200	3	15506	682

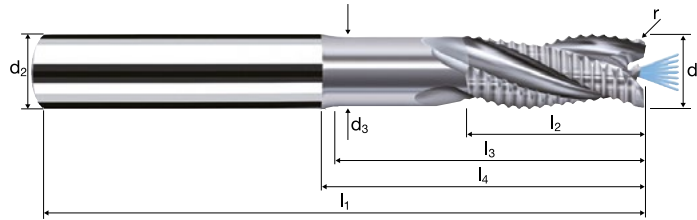
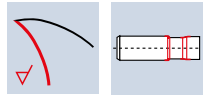
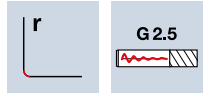
[ 12 ]

# 平底铣刀 AX-FPS

波刃, 中长版, 避空  
高性能插补切削刃, 内冷



HM  
MG10  $\lambda$  30°  
 $\gamma$  20°



			Al Aluminium > 99%	Al Aluminium Alloy	Al Aluminium Cast		Cu Copper	Plastic Thermoplast	
--	--	--	--------------------------	--------------------------	-------------------------	--	--------------	------------------------	--

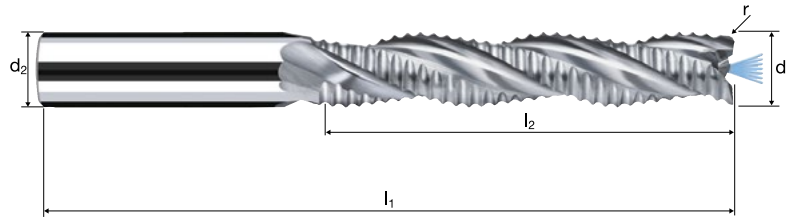
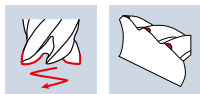
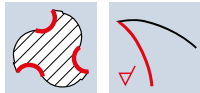
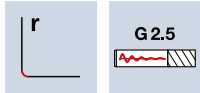
Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	d <sub>3</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	r	z	示例: 订货号	
										15605	15505
300	6.00	6.00	5.50	63	13.00	24.15	26.00	0.100	3	●	
391	8.00	8.00	7.40	72	18.00	32.63	35.00	0.150	3	●	
450	10.00	10.00	9.20	84	22.00	39.99	43.00	0.200	3	●	
501	12.00	12.00	11.00	97	26.00	47.29	51.00	0.200	3	●	
610	16.00	16.00	15.00	108	32.00	54.73	59.00	0.200	3	●	
682	20.00	20.00	19.00	122	40.00	66.23	71.00	0.200	3	●	
770**	25.00	25.00	24.00	144	50.00	81.68	87.00	0.250	3	●	
772*	25.00	25.00	24.00	144	50.00	86.68	92.00	0.250	3	●	
涂料 产品代码: 直径代码 15505 300											
* 圆柱刀柄 HA, 杆长 = 50 mm ** 带有符合 DIN 6535 HB 的侧固的刀柄											

# 平底铣刀 AX-FPS

波刃, 超长版 5.2xd  
高性能插补切削刃, 内冷



HM  
MG10  $\lambda$  30°  
 $\gamma$  20°



			Al Aluminium > 99%	Al Aluminium Alloy	Al Aluminium Cast		Cu Copper	Plastic Thermoplast	
--	--	--	--------------------------	--------------------------	-------------------------	--	--------------	------------------------	--

Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	r	z	示例: 订货号	
							涂料	产品代码: ø-直径代码
300	6.00	6.00	73	32.00	0.100	3	●	15607
391	8.00	8.00	84	42.00	0.150	3	●	15507
450	10.00	10.00	100	53.00	0.200	3	●	
501	12.00	12.00	117	63.00	0.200	3	●	
610	16.00	16.00	144	84.00	0.200	3	●	
682	20.00	20.00	169	105.00	0.200	3	●	

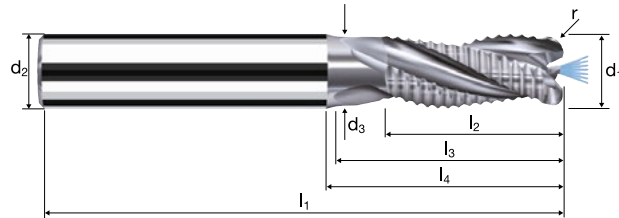
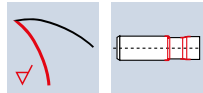
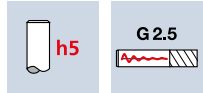
[ 14 ]

# 圆角铣刀 AX-FPS

波刃, 标长版, 避空  
高性能插补切削刃, 内冷



**HM**  $\lambda$  **30°**  
**MG10**  $\gamma$  **20°**



粗加工      精加工

■ ■ ■ ■ ■      □ □ □ □ □

Al Aluminium > 99%    Al Aluminium Alloy    Al Aluminium Cast    Cu Copper    Plastic Thermoplast

Ø Code	d <sub>1</sub> e8	d <sub>2</sub> h5	d <sub>3</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	r 0/+0.03	z	示例: 订货号	
										涂料	产品代码:    Ø-直径代码
										15502	501
<b>501</b>	12.00	12.00	11.00	83	26.00	33.29	37.00	1.000	3	●	
<b>608</b>	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	1.000	3	●	
<b>611</b>	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	2.000	3	●	
<b>506</b>	12.00	12.00	11.00	83	26.00	33.29	37.00	2.500	3	●	
<b>612</b>	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	2.500	3	●	
<b>684</b>	20.00	20.00	19.00	104	40.00	48.23	53.00	2.500	3	●	
<b>613</b>	16.00	16.00	15.00	95	32.00	41.73	46.00	3.000	3	●	



扫描二维码您将获得  
更多FRAISA 集团的  
信息。



扫描识别二维码，  
关注FRAISACHINA  
公众微信号

**弗雷萨金属切削刀具(上海)有限公司**  
中国(上海)自由贸易区富特东三路526号3号楼A202室  
Tel.: +86 21 5820 5550 | Fax: +86 21 5820 5255 |  
infochina@fraisa.com | [fraisa.com](http://fraisa.com) |

passion  
for precision

**fraisa**



H1801882 03/2020 CN