

难切削材料加工用立铣刀 SMART MIRACLE立铣刀系列

VQ2XLB/HV RB/FDRB

系列
追加

性能实现超越

轻松应对难切削材料加工！

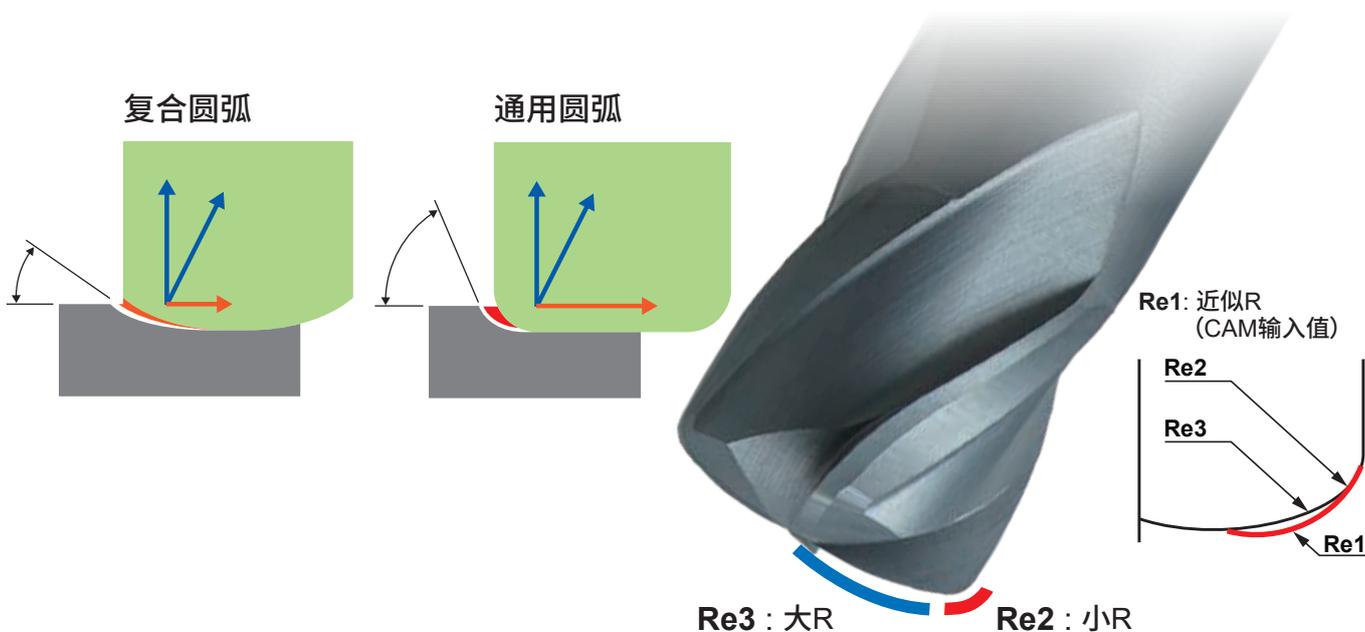
形状加工用 球头型·圆弧头型立铣刀系列追加



VQFDRB

采用复合圆弧头形状，难切削材料粗加工中可实现高效率与长寿命

- 切屑变薄，难切削材料加工时的边界磨损得到改善。
- 采用SMART MIRACLE涂层与专用超超微粒硬质合金基体，耐磨损性大幅改善。
- 圆弧方向的切削阻力减小，可抑制高频振颤，实现稳定的大进给、高效率加工。

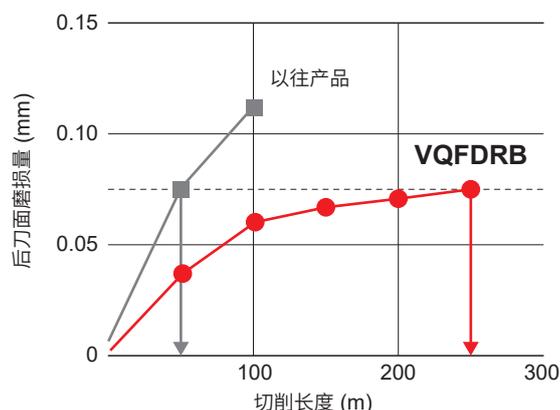


切削性能：铬钴合金 耐磨损性比较

VQFDRB在铬钴合金加工中，与以往的复合圆弧头立铣刀相比，寿命延长5倍。

<切削条件>

工件材料：铬钴合金 (ASTM F1537)
使用刀具：VQFDRBD0300N080 (DC=φ3mm)
转速：n=8600min⁻¹ (vc=80 m/min)
进给速度：vf=1300mm/min (0.038 mm/t.)
切削深度：ap=0.2mm
切削宽度：ae=1.3mm
冷却方式：外部供液(乳化液)



VQFDRB

4刃SMART MIRACLE高效率加工用复合圆弧头立铣刀



碳钢、合金钢、铸铁 (<HRC30)	工具钢、预硬钢、高硬度钢 (≤HRC45)	高硬度钢 (≤HRC55)	析出硬化系 不锈钢	奥氏体类不锈钢	铬钴合金 耐热合金	钛合金	铝合金
					◎	○	

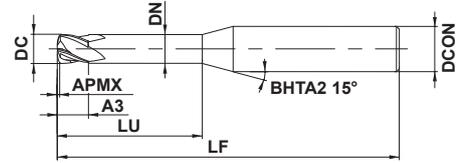
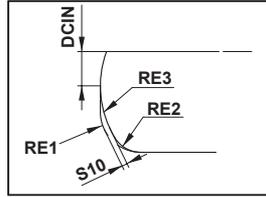


图1

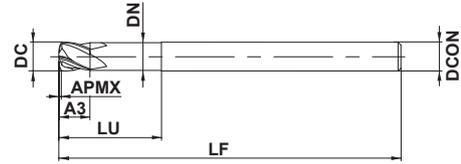


图2

	1 ≤ DC ≤ 4				
	0 - 0.020				
	DCON = 6				
	0 - 0.005				

- 采用复合圆弧头形状, 可实现大进给高效率加工。
- 可减少耐热合金加工时的边界磨损, 实现长寿命。

(mm)

型号	DC	*1		*3		DN	LF	DCON	刃数	复合圆弧部				*2 RMPX	库存	图
		RE1	APMX	A3	LU					S10	DCIN	RE2	RE3			
VQFDRBD0300N080	3	0.64	0.18	3	8	2.8	50	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0300N120	3	0.64	0.18	3	12	2.8	55	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0400N120	4	0.71	0.25	4	12	3.8	55	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0400N160	4	0.71	0.25	4	16	3.8	60	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0600N180	6	0.92	0.36	6	18	5.6	60	6	4	0.21	1.5	0.6	5	1.7°	●	2

*1 RE1: 近似R

*2 RMPX: 最大斜面角

*3 A3: 有效刃长

DC = 外径
APMX = 刃长
LU = 颈长

DN = 颈径
LF = 全长
DCON = 柄径

●: 标准库存品

VQFDRB

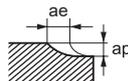
4刃SMART MIRACLE高效率加工用复合圆弧头立铣刀

推荐切削条件

(mm)

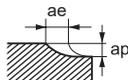
DC	钛合金					铬钴合金 析出硬化系不锈钢				
	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae
3	8500	80	2100	0.2	1.3	6400	60	3000	0.2	1.3
4	6400	80	2200	0.2	1.7	4800	60	2700	0.2	1.7
6	4200	80	1400	0.3	2.0	3200	60	2100	0.3	2.6

切削深度
切削宽度
基准



DC	耐热合金				
	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae
3	3200	30	770	0.2	0.6
4	2400	30	770	0.2	0.8
6	1600	30	520	0.3	1.3

切削深度
切削宽度
基准



注1 由于SMART MIRACLE涂层的性质不通电,因此不能使用外部接触式(通电式)对刀仪。

刀具长度测量时请使用内部接触式(非通电式)对刀仪或激光对刀仪。

注2 切削不锈钢、钛合金、耐热合金等材料时,使用水溶性冷却液效果较好。

注3 若切削深度小,可进一步提高转速与进给速度。

难切削材料加工用立铣刀 SMART MIRACLE立铣刀系列

高效率加工用减振圆弧头立铣刀

VQHVRB

大进给切削·大切削深度的高效率粗加工 以及精加工均可对应

不等螺旋角(43°&45°)设计

可抑制高频振颤, 实现稳定加工。

特有的中心槽形状

采用排屑性与耐破损性兼备的优化形状, 可实现大切削深度的高效率加工。

SMART MIRACLE涂层

采用SMART MIRACLE涂层与专用硬质合金基体, 难切削材料加工中可实现长寿命。



切削性能: 钛合金 耐磨损性比较

VQHVRB在钛合金加工中的磨损量小、耐破损性出色, 因此可实现稳定加工。

<切削条件>

工件材料: 钛合金
使用刀具: VQHVRBD0300R05N180 (DC=φ3mm)
转速: $n=8600\text{min}^{-1}$ ($vc=80\text{ m/min}$)
进给速度: $vf=1300\text{mm/min}$ (0.05mm/t)
切削深度: $ap=0.2\text{mm}$
切削宽度: $ae=1.3\text{mm}$
冷却方式: 外部供液(乳化液)
切削长度: 50m
使用机床: 立式加工中心 (BT30)

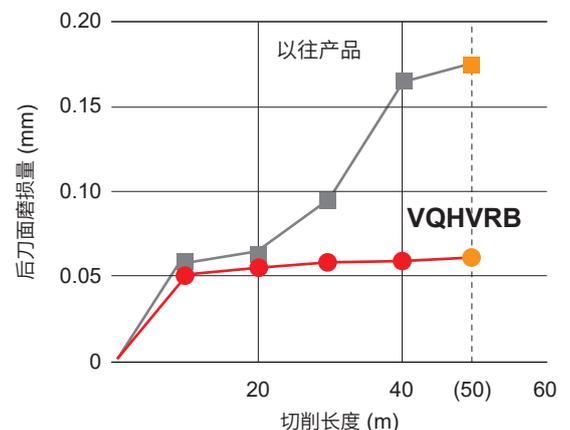
VQHVRB



以往产品



后刀面磨损量比较



VQHVRB

4刃SMART MIRACLE高效率加工用减振圆弧头立铣刀



碳钢、合金钢、铸铁 (<HRC30)	工具钢、预硬钢、高硬度钢 (≤HRC45)	高硬度钢 (≤HRC55)	析出硬化系 不锈钢	奥氏体类不锈钢	铬钴合金 耐热合金	钛合金	铝合金
-----------------------	--------------------------	------------------	--------------	---------	--------------	-----	-----

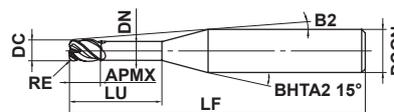
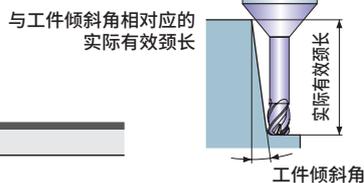


图1



	0.1 ≤ RE ≤ 1			
	±0.01			
	1 ≤ DC ≤ 4			
	0			
	- 0.02			
	DCON=6			
	0			
	- 0.005			

● 大切削深度、大进给的高效率圆弧头立铣刀，在难切削材料加工中也可实现长寿命。

型号	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	刃数	库存	图
VQHVRBD0100R01N080	1	0.1	1	8	0.94	8.2°	50	6	4	●	1
VQHVRBD0100R01N120	1	0.1	1	12	0.94	6.7°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N120	2	0.2	2	12	1.9	5.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N160	2	0.2	2	16	1.9	4.9°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N100	3	0.5	3	10	2.9	5.6°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N180	3	0.5	3	18	2.9	3.7°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N120	4	1.0	4	12	3.9	3.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N200	4	1.0	4	20	3.9	2.5°	60	6	4	●	1

(mm)

DC = 外径
RE = 刀尖圆弧半径
APMX = 刃长
LU = 颈长

DN = 颈径
LF = 全长
DCON = 柄径

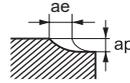
● : 标准库存品

推荐切削条件

(mm)

工件材料		钛合金					铬钴合金 析出硬化系不锈钢				
		Ti-6Al-4V ELI等					Co-Cr-Mo、SUS630、SUS631、15-5PH、17-4PH等				
DC	LU	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae
1	8	2500	8	500	0.030	0.1	2500	8	500	0.030	0.1
1	12	2500	8	350	0.030	0.1	2500	8	350	0.030	0.1
2	12	4800	30	600	0.075	0.3	4800	30	600	0.075	0.3
2	16	4800	30	340	0.075	0.3	4800	30	350	0.075	0.3
3	10	8500	80	2400	0.190	1.3	6400	60	2200	0.170	1.3
3	18	8500	80	2000	0.190	1.3	6400	60	1600	0.170	1.3
4	12	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7
4	20	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7

切削深度
切削宽度
基准



- 注1 由于SMART MIRACLE涂层的性质不通电, 因此不能使用外部接触式(通电式)对刀仪。
刀具长度测量时请使用内部接触式(非通电式)对刀仪或激光对刀仪。
- 注2 切削不锈钢、钛合金、耐热合金等材料时, 使用水溶性冷却液效果较好。
- 注3 减振立铣刀与一般的立铣刀相比, 具有抑制高频振颤的效果。但若机床或工件安装刚性低, 有时会发生高频振颤。
此时, 请将上表的转速与进给速度同比例降低或减小切削深度后使用。
- 注4 若切削深度小, 可进一步提高转速与进给速度。

VQ2XLB

长颈球头立铣刀

**铬钴合金、钛合金等
难切削材料加工中可实现长寿命与稳定加工。**

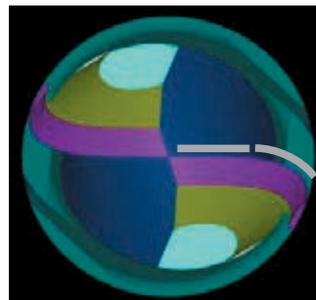
- 采用新S型刀尖强化形状，耐破损性提高。
- 采用SMART MIRACLE涂层，在难切削材料加工中也可实现出色的耐磨损性与长寿命。

VQ2XLB



S型刀尖强化形状

模具加工通用



以往的刀尖形状

加工事例

工件材料: 铬钴合金

● 客户评价

在以往的切削条件下加工没有问题，加工面状态比以往产品好。

加工工序	粗加工工序 1	粗加工工序 2	精加工工序 1	精加工工序2
使用刀具	VQ2XLB R0150N140 Ø3 (RE1.5)	VQ2XLB R0150N140 Ø3 (RE1.5)	VQ2XLB R0100N100S06 Ø2 (RE1.0)	VQ2XLB R0050N080N06 Ø1 (RE0.5)
切削速度 vc (m/min)	80	79.8	75.4	62.8
转速 n (min ⁻¹)	6400	8500	12000	20000
进给速度 vf (mm/min)	800	960	800	660
每刃进给量 fz (mm/t.)	0.063	0.057	0.033	0.017
切削深度、 切削宽度	ap (mm)	0.15	0.1	0.05
	ae (mm)	1.0	0.3	0.08
加工时间 (min)	400	60	90	150
磨损状态	良好	良好	良好	良好

VQ2XLB

2刃SMART MIRACLE长颈球头立铣刀



碳钢、合金钢、铸铁 (<HRC30)	工具钢、预硬钢、高硬度钢 (≤HRC45)	高硬度钢 (≤HRC55)	析出硬化系 不锈钢	奥氏体类不锈钢	铬钴合金 耐热合金	钛合金	铝合金
					○	○	



与工件倾斜角相对应的
实际有效颈长

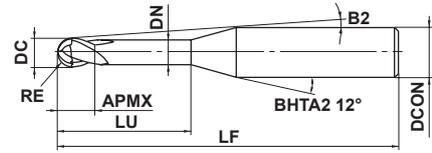
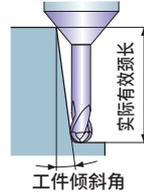


图1

	0.05 ≤ RE ≤ 1.5			
	±0.005			
	4 ≤ DCON ≤ 6			
	0 - 0.005			

- 采用新S型刀尖强化形状，耐破损性提高。
- 采用SMART MIRACLE涂层，难切削材料加工中也可实现出色的耐磨损性与长寿命。

(mm)

型号	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	刃数	库存	图
VQ2XLBR0050N080	0.5	1	0.75	8	0.94	6.4°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N100	0.5	1	0.75	10	0.94	5.6°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N080S06	0.5	1	0.75	8	0.94	8.3°	50	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N100S06	0.5	1	0.75	10	0.94	7.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N120S06	0.5	1	0.75	12	0.94	6.8°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N100S06	0.75	1.5	1.1	10	1.44	7.2°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N120S06	0.75	1.5	1.1	12	1.44	6.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N100	1.0	2	1.5	10	1.9	4.5°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N100S06	1.0	2	1.5	10	1.9	6.9°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N120	1.0	2	1.5	12	1.9	3.9°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N120S06	1.0	2	1.5	12	1.9	6.1°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	5.3°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N140	1.5	3	2.3	14	2.9	4.7°	60	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4.3°	60	6	2	●	1

DC = 外径
RE = 刀尖圆弧半径
APMX = 刃长
LU = 颈长

DN = 颈径
LF = 全长
DCON = 柄径

●：标准库存品

VQ2XLB

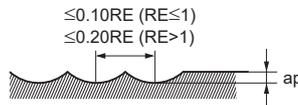
2刃SMART MIRACLE长颈球头立铣刀

推荐切削条件

(mm)

工件材料		钛合金 Ti-6Al-4V ELI等					铬钴合金 析出硬化系不锈钢 Co-Cr-Mo、SUS630、SUS631、15-5PH、17-4PH等				
RE	LU	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae
0.5	8	32000	100	2500	0.05	0.1	25000	80	2000	0.05	0.1
0.5	10	24000	75	1500	0.05	0.1	19000	60	1500	0.05	0.1
0.5	12	24000	75	1500	0.03	0.1	19000	60	1500	0.03	0.1
0.75	10	21000	100	2100	0.13	0.3	17000	80	1700	0.08	0.1
0.75	12	16000	75	1500	0.13	0.3	13000	60	1200	0.08	0.1
1	10	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
1	12	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
1.5	12	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
1.5	14	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
1.5	16	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8

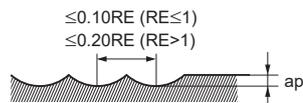
切削深度
切削宽度
基准



RE=球头半径

工件材料		纯钛 Ti等				
RE	LU	转速 n (min ⁻¹)	切削速度 vc (m/min)	进给速度 vf (mm/min)	切削深度 ap	切削宽度 ae
0.5	8	27000	80	1600	0.08	0.1
0.5	10	19000	60	1200	0.08	0.1
0.5	12	19000	60	1200	0.04	0.1
0.75	10	25000	120	2000	0.13	0.2
0.75	12	21000	100	1600	0.13	0.2
1	10	32000	200	2500	0.32	0.8
1	12	29000	180	1700	0.32	0.8
1.5	12	21000	200	1600	0.48	1.2
1.5	14	21000	200	1600	0.48	1.2
1.5	16	21000	200	1600	0.48	1.2

切削深度
切削宽度
基准



RE=球头半径

注1 由于SMART MIRACLE涂层的性质不导电,因此不能使用外部接触式(通电式)对刀仪。

刀具长度测量时请使用内部接触式(非通电式)对刀仪或激光对刀仪。

注2 切削不锈钢、钛合金、耐热合金等材料时,使用水溶性冷却液效果较好。

注3 若切削深度小,可进一步提高转速与进给速度。

Memo

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.



难切削材料加工用立铣刀 SMART MIRACLE立铣刀系列

VQ2XLB/HVRB/FDRB

关于安全

●请勿用手直接接触切削刃、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、防护镜等防护用品。●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**

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

E-mail: mmscinfo@mmc.sh.cn

● **刀具技术服务热线**

三菱 三菱

 **400-001-3030**

上海总公司
地址: 中国上海市长宁区长宁路1133号 来福士广场T1办公楼2101室 邮编: 200051
电话: 021-6289-0022 传真: 021-6279-1180

天津分公司
电话: 022-2311-9298

广州分公司
电话: 020-8755-5462

重庆分公司
电话: 023-6372-9572

沈阳分公司
电话: 024-3128-1230

 **随时随地
在您身边**
YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



(规格若有更改, 恕不事先通知)

EXP-20-E007
2021.7