

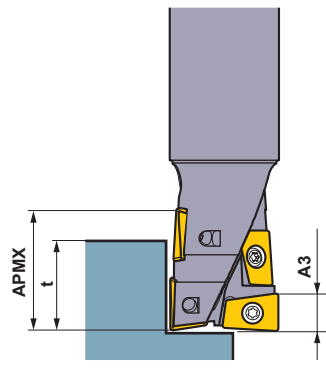
## 推荐切削条件

### ■ 切削速度

工件材料	No.	硬度	断屑槽	不同刀片材料的切削速度 $v_c$ (m/min)		
<b>P</b>				<b>MP6120</b>	<b>VP15TF</b>	<b>MP6130</b>
软钢 (SS400、S10C等)	1	$\leq$ HB180	<b>M2/G1</b>	200 (170—240)	180 (150—220)	160 (130—200)
碳钢、合金钢 (S45C、SCM440等)	2	HB180—350	<b>M2</b>	180 (140—220)	160 (120—200)	140 (100—180)
<b>M</b>				<b>MP7130</b>	<b>MP7140</b>	<b>VP30RT(VP15TF)</b>
奥氏体类不锈钢 (SUS304、SUS316等)	1	$\leq$ HB200	<b>M2/G1</b>	170 (120—200)	160 (100—180)	150 (120—180)
奥氏体类不锈钢 (SUS304LN、SUS316LN等)	2	$>$ HB200	<b>M2</b>			
铁素体、马氏体类不锈钢 (SUS410、SUS430等)	3	$\leq$ HB200	<b>M2</b>			
铁素体、马氏体类不锈钢 (SUS431、SUS420J2等)	4	$>$ HB200	<b>M2</b>			
<b>K</b>				<b>VP15TF</b>		
灰铸铁	1	$\leq$ 350MPa	<b>M2</b>	180 (150—220)	—	—
球墨铸铁	2	$\leq$ 450MPa	<b>M2</b>	180 (150—220)	—	—
<b>N</b>				<b>HTi10</b>		
铝合金 (A6061、A7075等)	1	Si $<$ 5%	<b>G1</b>	500 (200—800)	—	—
铝合金 (AC4B等)	2	5% $\leq$ Si $\leq$ 10%	<b>G1</b>	100 (50—300)	—	—
铝合金 (ADC12、A390等)	3	Si $>$ 5%	<b>G1</b>	100 (50—300)	—	—
<b>S</b>				<b>MP9120</b>		
钛合金※ (Ti-6Al-4V等)	1	—	<b>M2</b>	50 (30—70)	—	—
<b>H</b>				<b>VP15TF</b>		
高硬度钢 (SKD61、SKT4等)	1	HRC40—55	<b>M2</b>	80 (50—120)	—	—

※加工钛合金时，推荐使用湿式切削。

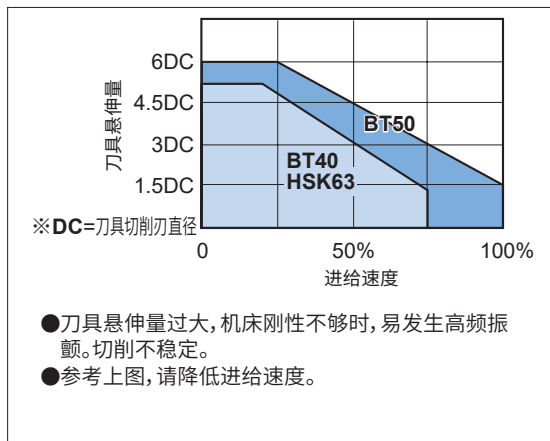
## 推荐切削条件



- 切削深度在A3以内时为2刃切削。
- 切削深度超过A3时, 由于存在与上面第二个刀片之间的非切削领域, 会出现1段1刃切削的范围。请注意切削深度与进给速度的关系。
- 一般在切削边界部位刀片会出现大的损伤。在进行大切削深度加工时, 推荐在切削边界部位使用2刃切削深度t。

刀具直径	适合的切削深度t (mm)
φ16,17	12 - 14
φ20,21	14 - 17
φ25,26	17 - 22
φ32,33	22 - 28
φ35	25 - 32
φ40	28 - 35
φ50	35 - 45

※A3、APMX尺寸见刀具规格表。



## 台阶面切削条件

工件材料	No.	硬度	φ16, 17			φ20, 21			φ25, 26		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)
P 软钢	1	≤HB180	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			4.5-12	≤5	0.16	6-14	≤7	0.25	7.5-17	≤8	0.28
			12-17	≤3	0.1	14-22	≤4	0.18	17-27	≤5	0.2
碳钢、合金钢	2	HB180-350	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			4.5-12	≤4	0.14	6-14	≤6	0.2	7.5-17	≤7	0.25
			12-17	≤2	0.08	14-22	≤3	0.16	17-27	≤4	0.18
M 不锈钢	1,2,3,4	-	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			4.5-12	≤4	0.14	6-14	≤6	0.2	7.5-17	≤7	0.25
			12-17	≤2	0.08	14-22	≤3	0.16	17-27	≤4	0.18
K 铸铁	1,2	-	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			4.5-12	≤5	0.16	6-14	≤7	0.25	7.5-17	≤8	0.28
			12-17	≤3	0.1	14-22	≤4	0.18	17-27	≤5	0.2
N 铝合金	1,2,3	-	≤4.5	≤11	0.3	≤6	≤14	0.35	≤7.5	≤12.5	0.4
			4.5-12	≤8	0.21	6-14	≤10	0.3	7.5-17	≤7	0.33
			12-17	≤5	0.15	14-22	≤6	0.23	17-27	≤4	0.25
S 钛合金	1	-	≤4.5	≤8	0.14	≤6	≤10	0.18	≤7.5	≤17.5	0.21
			4.5-12	≤4	0.1	6-14	≤6	0.14	7.5-17	≤12.5	0.18
			12-17	≤2	0.06	14-22	≤3	0.11	17-27	≤7.5	0.13
H 高硬度钢	1	HRC40-55	≤4.5	≤5	0.16	≤6	≤6	0.2	≤7.5	≤7	0.22
			4.5-12	≤3	0.1	6-14	≤4	0.16	7.5-17	≤4	0.18
			12-17	≤1	0.06	14-22	≤2	0.12	17-27	≤2	0.14

工件材料	No.	硬度	φ32, 33			φ35			φ40			φ50		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/rev)
P 软钢	1	≤HB180	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5-22	≤11	0.32	11-25	≤12	0.35	12-28	≤13	0.4	15-35	≤16	0.5
			22-35	≤6	0.25	25-40	≤6.5	0.28	28-44	≤7	0.3	35-55	≤10	0.35
碳钢、合金钢	2	HB180-350	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5
			9.5-22	≤10	0.28	11-25	≤11	0.3	12-28	≤12	0.32	15-35	≤14	0.4
			22-35	≤5	0.2	25-40	≤5.5	0.22	28-44	≤6	0.25	35-55	≤8	0.3
M 不锈钢	1,2,3,4	-	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5
			9.5-22	≤10	0.28	11-25	≤12	0.3	12-28	≤12	0.32	15-35	≤14	0.4
			22-35	≤5	0.2	25-40	≤6.5	0.22	28-44	≤6	0.25	35-55	≤8	0.3
K 铸铁	1,2	-	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5-22	≤11	0.32	11-25	≤12	0.35	12-28	≤13	0.4	15-35	≤16	0.5
			22-35	≤6	0.25	25-40	≤6.5	0.28	28-44	≤7	0.3	35-55	≤10	0.35
N 铝合金	1,2,3	-	≤9.5	≤16	0.45	≤11	≤17.5	0.5	≤12	≤20	0.55	≤15	≤25	0.65
			9.5-22	≤10	0.37	11-25	≤12	0.4	12-28	≤12	0.45	15-35	≤14	0.55
			22-35	≤5	0.3	25-40	≤6.5	0.32	28-44	≤6	0.35	35-55	≤8	0.4
S 钛合金	1	-	≤9.5	≤23	0.25	≤11	≤24.5	0.26	≤12	≤28	0.28	≤15	≤35	0.35
			9.5-22	≤16	0.2	11-25	≤17.5	0.21	12-28	≤20	0.22	15-35	≤25	0.28
			22-35	≤10	0.14	25-40	≤10.5	0.15	28-44	≤12	0.18	35-55	≤15	0.21
H 高硬度钢	1	HRC40-55	≤9.5	≤8	0.25	≤11	≤9	0.28	≤12	≤10	0.3	≤15	≤14	0.35
			9.5-22	≤5	0.2	11-25	≤5.5	0.22	12-28	≤6	0.24	15-35	≤8	0.3
			22-35	≤2	0.16	25-40	≤2	0.17	28-44	≤2	0.18	35-55	≤4	0.22

注1) 短刃长型请注意切削深度大小。

注2) 使用G1断屑槽、VP15TF的刀片时, 请将进给量降低至上表的80%以下使用。

注3) 关于No.的详细内容请参照L163页的切削速度。

## 槽加工条件

工件材料	No.	硬度	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26	
			ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P 软钢	1	≤HB180	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
			4.5-12	0.1	6-14	0.14	7.5-17	0.16
			12-17	0.07	14-22	0.1	17-27	0.12
碳钢、合金钢	2	HB180-350	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
			4.5-12	0.09	6-14	0.12	7.5-17	0.14
			12-17	0.05	14-22	0.1	17-27	0.1
M 不锈钢	1,2,3,4	-	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
			4.5-12	0.09	6-14	0.12	7.5-17	0.14
			12-17	0.05	14-22	0.1	17-27	0.1
K 灰铸铁	1	≤350MPa	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
			4.5-12	0.1	6-14	0.14	7.5-17	0.16
			12-17	0.07	14-22	0.1	17-27	0.12
N 铝合金	1,2,3	-	≤4.5	0.18	≤6	0.2	≤7.5	0.22
			4.5-12	0.12	6-14	0.16	7.5-17	0.18
			12-17	0.09	14-22	0.12	17-27	0.14
S 钛合金	1	-	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.15
			4.5-12	0.05	6-14	0.08	7.5-17	0.1
			12-17	0.03	14-22	0.05	17-27	0.08
H 高硬度钢	1	HRC40-55	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.14
			4.5-12	0.07	6-14	0.1	7.5-17	0.12
			-	-	-	-	-	-

工件材料	No.	硬度	φ32, 33		φ35		φ40		φ50	
			ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)	ap (mm)	fr (mm/rev)
P 软钢	1	≤HB180	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
			9.5-22	0.2	11-25	0.22	12-28	0.25	15-35	0.3
			22-35	0.14	25-40	0.16	28-44	0.18	35-55	0.22
碳钢、合金钢	2	HB180-350	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
			9.5-22	0.16	11-25	0.18	12-28	0.2	15-35	0.25
			22-35	0.12	25-40	0.13	28-44	0.14	35-55	0.16
M 不锈钢	1,2,3,4	-	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
			9.5-22	0.16	11-25	0.18	12-28	0.2	15-35	0.25
			22-35	0.12	25-40	0.13	28-44	0.14	35-55	0.16
K 灰铸铁	1	≤350MPa	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
			9.5-22	0.2	11-25	0.22	12-28	0.25	15-35	0.3
			22-35	0.14	25-40	0.16	28-44	0.18	35-55	0.22
N 铝合金	1,2,3	-	≤9.5	0.27	≤11	0.3	≤12	0.32	≤15	0.37
			9.5-22	0.22	11-25	0.25	12-28	0.27	15-35	0.32
			22-35	0.16	25-40	0.18	28-44	0.2	35-55	0.25
S 钛合金	1	-	≤9.5	0.18	≤11	0.2	≤12	0.23	≤15	0.25
			9.5-22	0.12	11-25	0.15	12-28	0.2	15-35	0.23
			22-35	0.1	25-40	0.12	28-44	0.15	35-55	0.18
H 高硬度钢	1	HRC40-55	≤9.5	0.16	≤11	0.17	≤12	0.18	≤15	0.22
			9.5-22	0.12	11-25	0.13	12-28	0.14	15-35	0.16
			-	-	-	-	-	-	-	-

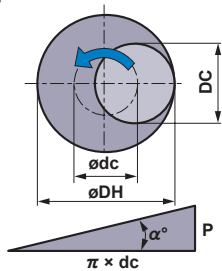
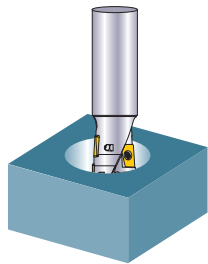
注1) 短刃长型请注意切削深度大小。

注2) 使用G1断屑槽、VP15TF的刀片时, 请将进给量降低至上表的80%以下使用。

注3) 关于No.的详细内容请参照L163页的切削速度。

## 推荐切削条件

### 螺旋扩孔加工条件



刀具中心轨迹的设定方法:

$$\phi dc = \phi DH - DC$$

刀具中心轨迹
目标孔径
刀具切削刃直径

每转切削深度:

$$P = \pi \times dc \times \tan \alpha^\circ$$

注 将 $\alpha^\circ$ 设定在 $3^\circ$ 以下

- 螺旋扩孔加工时的最小直径为1.2DC,最大直径为1.8DC
- 为了排出切屑,务必在加工时使用吹气法排屑。(铝合金加工时使用冷却液)
- 使用G1断屑槽、VP15TF的刀片时,请将进给量降低至下表的80%使用。

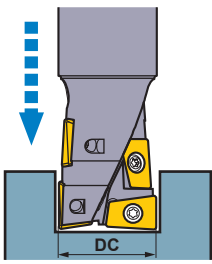
工件材料	No.	硬度	$\phi 16, 17$				$\phi 20, 21$				$\phi 25, 26$				
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	
P 软钢	1	$\leq$ HB180	20	8	0.16	0.44	24	10	0.18	0.44	30	12.5	0.2	0.55	
			25	12	0.14	0.99	30	15	0.16	1.1	38	19	0.18	1.43	
			29	16	0.12	1.43	36	20	0.14	1.76	45	25	0.16	2.2	
	碳钢、合金钢	2	HB180-350	20	8	0.14	0.33	24	10	0.16	0.33	30	12.5	0.18	0.41
				25	12	0.12	0.74	30	15	0.14	0.82	38	19	0.16	1.07
				29	16	0.1	1.07	36	20	0.12	1.32	45	25	0.14	1.65
M 不锈钢	1,2,3,4	-	20	3	0.14	0.22	24	4	0.16	0.22	30	5	0.18	0.27	
			25	5	0.12	0.49	30	7	0.14	0.55	38	9	0.16	0.71	
			29	8	0.1	0.71	36	10	0.12	0.88	45	12.5	0.14	1.1	
K 灰铸铁	1	$\leq$ 350MPa	20	10	0.16	0.55	24	14	0.18	0.55	30	18	0.2	0.69	
			25	13	0.14	1.23	30	17	0.16	1.37	38	21	0.18	1.78	
			29	16	0.12	1.78	36	20	0.14	2.19	45	25	0.16	2.74	
N 铝合金	1,2,3	-	20	10	0.18	0.44	24	14	0.2	0.44	30	18	0.22	0.55	
			25	13	0.16	0.99	30	17	0.18	1.1	38	21	0.2	1.43	
			29	16	0.14	1.43	36	20	0.16	1.76	45	25	0.18	2.2	
S 钛合金	1	-	20	3	0.1	0.22	24	4	0.11	0.22	30	5	0.13	0.27	
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.11	0.71	
			29	8	0.07	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	
H 高硬度钢	1	HRC40-55	20	3	0.1	0.22	24	4	0.12	0.22	30	5	0.14	0.27	
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.12	0.71	
			29	8	0.06	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1	

工件材料	No.	硬度	$\phi 32, 33$				$\phi 35$				$\phi 40$				$\phi 50$				
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/rev)	P (mm/pass)	
P 软钢	1	$\leq$ HB180	38	16	0.25	0.66	42	18	0.28	0.77	48	20	0.3	0.88	60	25	0.35	1.1	
			48	24	0.22	1.76	53	27	0.24	1.97	60	30	0.26	2.19	75	38	0.3	2.74	
			58	32	0.2	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.22	3.51	90	50	0.26	4.39	
	碳钢、合金钢	2	HB180-350	38	16	0.2	0.49	42	18	0.22	0.58	48	20	0.25	0.66	60	25	0.28	0.82
				48	24	0.18	1.32	53	27	0.2	1.48	60	30	0.22	1.65	75	38	0.26	2.06
				58	32	0.16	2.14	63	35	0.18	2.3	72	40	0.2	2.63	90	50	0.24	3.29
M 不锈钢	1,2,3,4	-	38	6	0.2	0.33	42	7	0.22	0.38	48	8	0.25	0.44	60	10	0.28	0.55	
			48	11	0.18	0.88	53	13	0.2	0.99	60	14	0.22	1.1	75	18	0.26	1.37	
			58	16	0.16	1.43	63	18	0.18	1.53	72	20	0.2	1.75	90	25	0.27	2.19	
K 灰铸铁	1	$\leq$ 350MPa	38	22	0.25	0.82	42	25	0.28	0.95	48	28	0.3	1.1	60	35	0.35	1.37	
			48	27	0.22	2.19	53	30	0.24	2.47	60	34	0.26	2.74	75	43	0.3	3.43	
			58	32	0.2	3.57	63	35	0.21	3.84	72	40	0.22	4.39	90	50	0.26	5.49	
N 铝合金	1,2,3	-	38	22	0.27	0.66	42	25	0.3	0.77	48	28	0.32	0.88	60	35	0.37	1.1	
			48	27	0.24	1.76	53	30	0.26	1.97	60	34	0.28	2.19	75	43	0.32	2.74	
			58	32	0.22	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.24	3.51	90	50	0.27	4.39	
S 钛合金	1	-	38	6	0.14	0.33	42	7	0.15	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
			48	11	0.13	0.88	53	13	0.14	0.99	60	14	0.15	1.1	75	18	0.18	1.37	
			58	16	0.11	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.17	2.19	
H 高硬度钢	1	HRC40-55	38	6	0.16	0.33	42	7	0.17	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55	
			48	11	0.14	0.88	53	13	0.15	0.99	60	14	0.16	1.1	75	18	0.18	1.37	
			58	16	0.12	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.16	2.19	

- 注1) 加工高硬度钢时, 请尽量使用螺旋扩孔加工。  
 注2) 使用G1断屑槽、VP15TF的刀片时, 请将进给量降低至上表的80%以下使用。  
 注3) 关于No.的详细内容请参照L163页的切削速度。

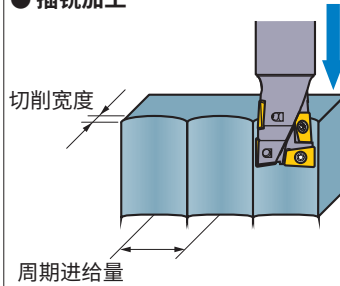
## ■ 钻孔加工、插铣加工条件

### ● 钻孔加工



- 孔深小于0.5DC时使用。
- 为了分断切屑, 请使用步进进给。
- 为了排出切屑, 务必在加工时使用吹气法排屑。(铝合金加工时使用冷却液)
- 有时会有切屑飞散, 请充分注意安全。

### ● 插铣加工



- 插铣加工时的进给速度与钻孔加工相同。
- 无需步进进给。
- 插铣加工时的切削深度请参照下表。

切削宽度	≤ 0.4DC
周期进给量	≤ 0.5DC

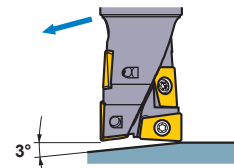
工件材料	No.	硬度	φ16, 17		φ20, 21		φ25, 26		φ32, 33, 35		φ40		φ50		
			fr (mm/rev)	步进量 (mm)	fr (mm/rev)	步进量 (mm)	fr (mm/rev)	步进量 (mm)	fr (mm/rev)	步进量 (mm)	fr (mm/rev)	步进量 (mm)	fr (mm/rev)	步进量 (mm)	
P	软钢	1	≤HB180	0.035	0.2	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3
	碳钢、合金钢	2	HB180-350	0.03	0.2	0.04	0.3	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3
M	不锈钢	1,2,3,4	—	0.03	0.15	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25	0.055	0.25	0.06	0.25
K	灰铸铁	1	≤350MPa	0.04	0.4	0.05	0.5	0.06	0.5	0.065	0.5	0.07	0.5	0.075	0.5
N	铝合金	1,2,3	—	0.04	0.2	0.05	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3	0.07	0.3	0.075	0.3
H	高硬度钢	1	HRC40-55	0.02	0.15	0.03	0.25	0.035	0.25	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25

注1) 加工高硬度钢时, 请尽量使用螺旋扩孔加工。

注2) 当使用G1断屑槽、VP15TF的刀片时, 请将进给量降低至上表的80%以下使用。

注3) 关于No.的详细内容请参照L163页的切削速度。

## ■ 斜面加工条件



- 切削钢时推荐斜面角小于3°。斜面角大于3°, 切屑不易分断而缠绕刀体很危险。
- 斜面加工时的进给速度请按照L164页槽加工条件的60%为标准设定。