

Velocidade de corte

Material		Classe	Quebra-cavaco	Velocidade de corte vc (mm/min)	
P	Aço baixo carbono (ASTM A36, AISI 1010, etc.)	≤180HB	MP6120	GLA	200 (150–220)
	Aço carbono Aço liga (AISI 1045, AISI 4140, etc.)	180–280HB	MP6120	GLA	200 (150–220)
N	Liga de alumínio (A6061, A7075 etc)	Si<5%	LC15TF	GL	1000 (200–3000)
			TF15	GL	1000 (200–3000)
	Liga de alumínio (AC4B, ADC12, A390 etc)	5%≤Si≤10% Si>10%	LC15TF	GL	1000 (200–3000)
S	Liga de titânio (Ti-6Al-4V etc)		MP9120	GLA	40 (30–60)

CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS

Material	Quebra-cavaco	Largura de corte ae (mm)	Profundidade de corte ap (mm)	Avanço por dente (mm/dente)							
				Diâmetro de corte DC							
				32	40	50, 63, 80	100, 125				
Aço baixo carbono (ASTM A36, AISI 1010, etc.)	≤180HB	GLA	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.18	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
				≤ 10	≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18	≤ 0.18			
				≤ 15	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
				≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	–			
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.18	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
				≤ 10	≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18	≤ 0.18			
				≤ 15	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
				≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	–			
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18			
				≤ 10	≤ 0.12	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15			
				≤ 15	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12			
			DC (Rasgo)	≤ 5	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18			
				≤ 10	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15			
			Aço carbono Aço liga (AISI 1045, AISI 4140, etc.)	180–280HB	GLA	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.18	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
							≤ 10	≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18	≤ 0.18
							≤ 15	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.12					≤ 0.12	–			
≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.18				≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2			
	≤ 10	≤ 0.15				≤ 0.18	≤ 0.18	≤ 0.18			
	≤ 15	≤ 0.12				≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15			
	≤ 20	≤ 0.1				≤ 0.12	≤ 0.12	–			
≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.15				≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18			
	≤ 10	≤ 0.12				≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15			
	≤ 15	≤ 0.1				≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12			
DC (Rasgo)	≤ 5	≤ 0.12				≤ 0.15	≤ 0.18	≤ 0.18			
	≤ 10	≤ 0.1				≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.15			

(Nota 1) Os parâmetros acima são determinados considerando-se alta rigidez da máquina e de fixação da peça, sem ocorrência de trepidação. Ajuste os parâmetros adequadamente, caso ocorra trepidação.

(Nota 2) Pode ocorrer trepidação nas seguintes condições:

- Quando utilizar ferramentas em longo balanço.
 - Na usinagem de bolsões com raio.
 - Quando a rigidez de fixação da peça é insuficiente ou quando a máquina ou a peça têm baixa rigidez.
- Nestes casos, reduza os parâmetros como largura de corte, profundidade de corte e avanço por dente.

CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS

Material	Quebra-cavaco	Largura de corte ae (mm)	Profundidade de corte ap (mm)	Avanço por dente (mm/dente)							
				Diâmetro de corte DC							
				32	40	50, 63, 80	100, 125				
N Liga de alumínio (A6061, A7075 etc)	Si<5%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4			
				≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35			
				≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3			
				≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25			
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4			
				≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
				≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
				≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
				≤ 10	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
				≤ 15	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
				≤ 20	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2			
			DC (Rasgo)	≤ 5	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
				≤ 10	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
				≤ 15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
				≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2			
			Liga de alumínio (AC4B etc) Liga de alumínio (ADC12, A390 etc)	5%≤Si≤10% Si>10%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
							≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
							≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
							≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35				≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4			
	≤ 10	≤ 0.3				≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
	≤ 15	≤ 0.25				≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
	≤ 20	≤ 0.2				≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.3				≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
	≤ 10	≤ 0.25				≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
	≤ 15	≤ 0.2				≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
	≤ 20	≤ 0.15				≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2			
DC (Rasgo)	≤ 5	≤ 0.25				≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35			
	≤ 10	≤ 0.2				≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3			
	≤ 15	≤ 0.15				≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25			
	≤ 20	≤ 0.1				≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.2			
Liga de titânio (Ti-6Al-4V etc)		GLA				≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—
							≤ 10	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—
							≤ 15	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—
							≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 10	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 15	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 20	—	≤ 0.1	≤ 0.1	—			
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 10	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 15	≤ 0.1	≤ 0.12	≤ 0.12	—			
				≤ 20	—	≤ 0.1	≤ 0.1	—			
			DC (Rasgo)	≤ 5	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	—			
				≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.08	—			

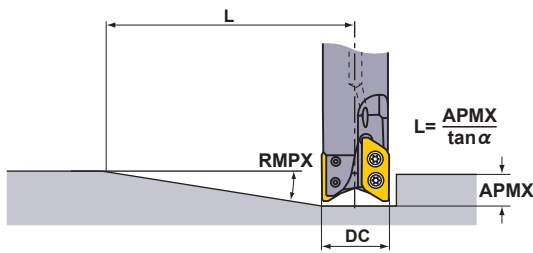
(Nota 1) Os parâmetros acima são determinados considerando-se alta rigidez da máquina e de fixação da peça, sem ocorrência de trepidação. Ajuste os parâmetros adequadamente, caso ocorra trepidação.

(Nota 2) Pode ocorrer trepidação nas seguintes condições:

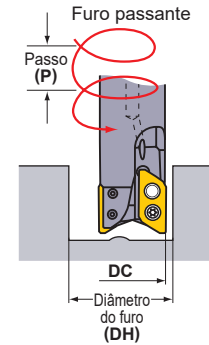
- Quando utilizar ferramentas em longo balanço.
 - Na usinagem de bolsões com raio.
 - Quando a rigidez de fixação da peça é insuficiente ou quando a máquina ou a peça têm baixa rigidez.
- Nestes casos, reduza os parâmetros como largura de corte, profundidade de corte e avanço por dente.

RAMPA / INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL

RAMPA



INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL



RAMPA / INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL (LIGA DE ALUMÍNIO)

Tipo de fresa	Diâmetro de corte DC (mm)	Raio de ponta RE (mm)	Rampa	
			Ângulo máx. de rampa RMPX	Distância mín. L *1 (mm)
Tipo A	32	0.8 - 2.4	19	61
		3, 3.2	18	65
	40	0.8 - 2.4	14	85
		3, 3.2	13	91
	50	0.8 - 2.4	10	120
		3, 3.2	9	133
	63	0.8 - 2.4	8	150
		3, 3.2	7	172
80	0.8 - 2.4	6	200	
	3, 3.2	5	241	
100	0.8 - 2.4	4	301	
	3, 3.2	4	301	
125	0.8 - 2.4	3	401	
	3, 3.2	3	401	
Tipo B	32	4, 5	18	63
	40	4, 5	11	105
	50	4, 5	8	146
	63	4, 5	6	195
	80	4, 5	4	292
	100	4, 5	3	390
125	4, 5	2	585	

Tipo de fresa	Diâmetro de corte DC (mm)	Raio de ponta RE (mm)	Interposição helicoidal	
			Diâm. mín. de corte DH mín. (mm)	Passo máximo P máx. (mm)
Tipo A	32	0.8 - 2.4	41	8
		3, 3.2	41	7
	40	0.8 - 2.4	57	10
		3, 3.2	57	9
	50	0.8 - 2.4	77	12
		3, 3.2	77	11
	63	0.8 - 2.4	103	13
		3, 3.2	103	12
80	0.8 - 2.4	137	14	
	3, 3.2	137	12	
100	0.8 - 2.4	177	14	
	3, 3.2	177	13	
125	0.8 - 2.4	227	15	
	3, 3.2	227	13	
Tipo B	32	4	41	7
		5	41	6
	40	4	57	9
		5	57	8
	50	4	77	10
		5	77	9
	63	4	103	10
		5	103	10
	80	4	137	11
		5	137	10
	100	4	177	11
		5	177	10
125	4	227	11	
	5	227	11	

(Nota) O avanço recomendado para rampa é menor ou igual a 0.05mm/dente.

*1 A distância mínima L percorrida pela fresa até chegar à máxima profundidade de corte APMX em um ângulo máximo de rampa RMPX é dada pela fórmula a seguir:

$$L = \text{Máxima profundidade de corte } APMX / \tan \alpha$$

A máxima profundidade de corte APMX para a fresa Tipo A é 21mm, e para o Tipo B é 20.4mm.

*2 O diâmetro máximo do furo cego com fundo plano, utilizando raio de ponta de 0.8mm para o Tipo A e de 4mm para o Tipo B.

Para demais raios de ponta, use a fórmula: $\{(Diâmetro \text{ de corte } DC) - (Raio \text{ de ponta } RE) - 0.3\} \times 2$

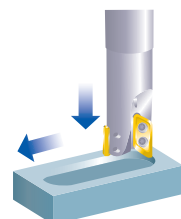
*3 O diâmetro mínimo do furo cego com fundo plano, utilizando raio de ponta de 0.8mm para o Tipo A e de 4mm para o Tipo B.

Para demais raios de ponta, use a fórmula: $\{(Diâmetro \text{ de corte } DC) - (Raio \text{ de ponta } RE) - (Largura \text{ da aresta alisadora } BS) - 0.1\} \times 2$

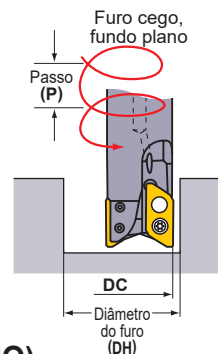
Profundidade máxima de furação (Liga de alumínio)

Tipo de fresa	Raio de ponta RE (mm)	Profundidade máxima de furação (mm)
Tipo A	0.8 - 2.4	5
	3, 3.2	4.5
Tipo B	4	4
	5	3.5

A AXD7000 pode ser usada na usinagem de cavidades sem a necessidade de um pré-furo.



● INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL



INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL / RAMPA (LIGA DE ALUMÍNIO)

Tipo	Diâmetro de corte DC (mm)	Raio de ponta RE (mm)	Comprimento da aresta alisadora BS (mm)	Interpolação helicoidal (Furo cego, fundo plano)			
				Diâm. máx. do furo *2 DH máx. (mm)	Passo máximo P máx. (mm)	Diâm. mín. de corte *3 DH mín. (mm)	Passo máximo P máx. (mm)
Tipo A	32	0.8	2	61.9	20	58.3	20
		1.6	1.2	60.3	19	58.3	19
		2	0.8	59.5	18	58.3	18
		2.4	0.4	58.7	18	58.3	18
		3	0.8	57.5	17	56.2	17
	3.2	0.6	57.1	17	56.2	17	
	40	0.8	2	77.9	20	74.3	20
		1.6	1.2	76.3	19	74.3	19
		2	0.8	75.5	18	74.3	18
		2.4	0.4	74.7	18	74.3	18
		3	0.8	73.5	17	72.2	17
	3.2	0.6	73.1	17	72.2	17	
	50	0.8	2	97.5	20	94.1	20
		1.6	1.2	95.9	19	94.1	19
		2	0.8	95.1	18	94.1	18
		2.4	0.4	94.3	18	94.1	18
		3	0.8	93.1	17	92.1	17
	3.2	0.6	92.7	17	92.1	17	
	63	0.8	2	123.5	20	120.1	19
		1.6	1.2	121.9	19	120.1	19
2		0.8	121.1	18	120.1	18	
2.4		0.4	120.3	18	120.1	18	
3		0.8	119.1	17	118	16	
3.2	0.6	118.7	17	118	16		
80	0.8	2	157.5	19	154.1	18	
	1.6	1.2	155.9	19	154.1	18	
	2	0.8	155.1	18	154.1	18	
	2.4	0.4	154.3	18	154.1	18	
	3	0.8	153.1	16	152	16	
3.2	0.6	152.7	16	152	16		
100	0.8	2	197.5	18	194.1	18	
	1.6	1.2	195.9	18	194.1	18	
	2	0.8	195.1	18	194.1	18	
	2.4	0.4	194.3	18	194.1	18	
	3	0.8	193.1	15	192	15	
3.2	0.6	192.7	15	192	15		
125	0.8	2	247.5	18	244.1	17	
	1.6	1.2	245.9	17	244.1	17	
	2	0.8	245.1	17	244.1	17	
	2.4	0.4	244.3	17	244.1	17	
	3	0.8	243.1	15	242	15	
3.2	0.6	242.7	15	242	15		
Tipo B	32	4	0.9	55.5	16	54	16
		5	0.4	53.5	15	53.1	15
	40	4	0.9	71.5	16	70	16
		5	0.4	69.5	15	69	14
	50	4	0.9	91.1	15	89.8	15
		5	0.4	89.1	14	88.9	14
	63	4	0.9	117.1	14	115.8	14
		5	0.4	115.1	13	114.9	13
	80	4	0.9	151.1	14	149.8	13
		5	0.4	149.1	12	148.9	12
	100	4	0.9	191.1	13	189.8	13
		5	0.4	189.1	12	188.8	12
	125	4	0.9	241.1	13	239.8	13
		5	0.4	239.1	12	238.8	12

(Nota) O avanço recomendado para rampa é menor ou igual a 0.05mm/dente.

*1 A distância mínima L percorrida pela fresa até chegar à máxima profundidade de corte APMX em um ângulo máximo de rampa RMPX é dada pela fórmula a seguir:

$$L = \text{Máxima profundidade de corte APMX} / \tan \alpha$$

A máxima profundidade de corte APMX para a fresa Tipo A é 21mm, e para o Tipo B é 20.4mm.

*2 Diâmetro máximo do furo cego com fundo plano, utilizando raio de ponta de 0.8mm para o Tipo A e de 4mm para o Tipo B.

Para demais raios de ponta, use a fórmula: $\{(\text{Diâmetro de corte DC}) - (\text{Raio de ponta RE}) - 0.3\} \times 2$

*3 Diâmetro mínimo do furo cego com fundo plano, utilizando raio de ponta de 0.8mm para o Tipo A e de 4mm para o Tipo B.

Para demais raios de ponta, use a fórmula: $\{(\text{Diâmetro de corte DC}) - (\text{Raio de ponta RE}) - (\text{Largura da aresta alisadora BS}) - 0.1\} \times 2$