

第 7 章

切齿和磨齿加工

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO
1. 易切削碳钢, 锻轧 低碳含硫 1116 1117 1118 1119 1211 1212	100~150	热轧或退火	25~13	2	1.50	67	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	70	
			2~1.5	1	1.50	73	
			1~0.5	1	1.25	76	
			0.5以下	1	0.75	85	
	150~200	冷拉	25~13	2	1.50	70	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	73	
			2~1.5	1	1.50	81	
			1~0.5	1	1.25	84	
			0.5以下	1	0.75	90	
低碳含硫 1213 1215	100~150	热轧或退火	25~13	2	1.50	73	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	76	
			2~1.5	1	1.50	81	
			1~0.5	1	1.25	84	
			0.5以下	1	0.75	90	
	150~200	冷拉	25~13	2	1.50	76	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	82	
			2~1.5	1	1.50	87	
			1~0.5	1	1.25	90	
			0.5以下	1	0.75	100	
低碳含硫 1108 1109 1110 1115	100~150	热轧或退火	25~13	2	1.50	53	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	62	
			2~1.5	1	1.50	67	
			1~0.5	1	1.25	73	
			0.5以下	1	0.75	79	
	150~200	冷拉	25~13	2	1.50	60	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	66	
			2~1.5	1	1.50	70	
			1~0.5	1	1.25	76	
			0.5以下	1	0.75	82	
中碳含硫 1182 1144 1137 1154 1139 1146 1140 1151 1141	175~225	热轧, 正火, 退火或冷拉	25~13	2	1.50	52	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	55	
			2~1.5	1	1.50	58	
			1~0.5	1	1.25	60	
			0.5以下	1	0.75	67	
	275~325	淬火并回火	25~13	2	1.50	37	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	43	
			2~1.5	1	1.50	44	
			1~0.5	1	1.25	46	
			0.5以下	1	0.75	50	
	325~375		25~13	2	1.50	21	S5, S11
			12~2.5	1	1.50	27	
			2~1.5	1	1.50	34	
			1~0.5	1	1.25	37	
			0.5以下	1	0.75	40	

注: 滚切9级(按美国AGMA390.03标准)或更精密的齿轮时, 可把进给量和速度降低50%, 分两次切削。
为满足粗糙度的要求, 可用逆铣和顺铣两种方法试切。

切削液介绍见第16章。

①进给量是根据所推荐的最大直径标准滚刀给出的, 采用直径较小的滚刀时, 必须相应降低进给量。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切削次数	进给① mm	滚刀速度 m/min	高速钢 刀具材料 ISO
低碳含铅 10L18 11L17	100~150	热轧,正火,退火或冷拉	25~13	2	1.65	70	S4,S2
			12~2.5	1	1.85	76	
			2~1.5	1	1.50	82	
			1~0.5	1	1.25	88	
			0.5以下	1	0.75	90	
	150~200		25~13	2	1.65	58	S4,S2
			12~2.5	1	1.65	67	
			2~1.5	1	1.50	76	
			1~0.5	1	1.25	82	
0.5以下		1	0.75	85			
200~250	25~13	2	1.50	43	S4,S2		
	12~2.5	1	1.25	55			
	2~1.5	1	1.25	60			
	1~0.5	1	1.25	69			
	0.5以下	1	0.75	76			
低碳含铅 12L13 12L14 12L15	100~150	热轧,正火,退火或冷拉	25~13	2	1.65	78	S4,S2
			12~2.5	1	1.65	81	
			2~1.5	1	1.50	90	
			1~0.5	1	1.25	95	
			0.5以下	1	0.75	105	
	150~200		25~13	2	1.65	64	S4,S2
			12~2.5	1	1.65	73	
			2~1.5	1	1.50	84	
			1~0.5	1	1.25	87	
			0.5以下	1	0.75	100	
	200~250		25~13	2	1.50	50	S4,S2
			12~2.5	1	1.50	58	
			2~1.5	1	1.50	69	
			1~0.5	1	1.25	73	
			0.5以下	1	0.75	84	
中碳含铅 13L45 10L50 11L37 11L41 11L44	125~175	热轧,正火,退火;冷拉或淬火并回火	25~13	2	1.50	60	S4,S2
			12~2.5	1	1.50	64	
			2~1.5	1	1.50	68	
			1~0.5	1	1.25	73	
			0.5以下	1	0.75	79	
	175~225		25~13	2	1.50	58	S4,S2
			12~2.5	1	1.50	60	
			2~1.5	1	1.50	64	
			1~0.5	1	1.25	69	
			0.5以下	1	0.75	73	
225~275	25~13	2	1.50	55	S4,S2		
	12~2.5	1	1.50	58			
	2~1.5	1	1.50	60			
	1~0.5	1	1.25	62			
	0.5以下	1	0.75	67			

注: 同7-2页。
① 见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切削次数	进给①		高速钢 刀具材料 ISO	
					mm	m/min		
1. 易切削碳钢, 锻轧(续) 中碳含铅(续) (材料列于前页)	275~325	热轧, 正火, 退火, 冷拉或淬火并回火	25~13	2	1.50	40	S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	43		
			2~1.5	1	1.50	46		
			1~0.5	1	1.15	49		
			0.5以下	1	0.75	53		
	325~375	淬火并回火	25~13	2	1.50	24	S5, S11	
			12~2.5	1	1.15	27		
			2~1.5	1	1.15	32		
			1~0.5	1	0.65	37		
			0.5以下	1	0.65	43		
2. 碳钢, 锻轧 低碳 1005 1019 1008 1020 1008 1021 1009 1022 1010 1023 1011 1025 1012 1026 1013 1029 1015 1513 1016 1518 1017 1522 1018	85~125	热轧, 正火, 退火或冷拉	25~13	2	1.30	62	S4, S2	
			12~2.5	1	1.80	75		
			2~1.5	1	1.50	81		
			1~0.5	1	1.25	85		
			0.5以下	1	0.75	88		
		125~175		25~13	2	1.30	53	S4, S2
				12~2.5	1	1.80	58	
				2~1.5	1	1.50	60	
				1~0.5	1	1.25	64	
				0.5以下	1	0.75	67	
		175~225		25~13	2	1.30	44	S4, S2
				12~2.5	1	1.80	52	
				2~1.5	1	1.50	53	
				1~0.5	1	1.25	60	
				0.5以下	1	0.75	64	
		225~275	退火或冷拉	25~13	2	1.50	37	S4, S2
				12~2.5	1	1.50	49	
				2~1.5	1	1.50	56	
				1~0.5	1	1.25	59	
				0.5以下	1	0.75	60	
中碳 1030 1044 1526 1033 1045 1527 1035 1046 1536 1037 1049 1541 1038 1050 1547 1039 1053 1548 1040 1055 1551 1042 1524 1552 1043 1525	125~175	热轧, 正火, 退火或冷拉	25~13	2	1.80	50	S4, S2	
			12~2.5	1	1.80	53		
			2~1.5	1	1.50	56		
			1~0.5	1	1.25	60		
			0.5以下	1	0.75	64		
		175~225		25~13	2	1.80	41	S4, S2
				12~2.5	1	1.80	44	
				2~1.5	1	1.50	50	
				1~0.5	1	1.25	56	
				0.5以下	1	0.75	50	
		225~275	热轧, 正火, 退火或淬火并回火	25~13	2	1.50	34	S4, S2
				12~2.5	1	1.25	38	
				2~1.5	1	1.25	46	
				1~0.5	1	1.25	50	
				0.5以下	1	0.75	53	

注: 同7-2页。
①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO
	275~325	热轧,正火,退火或淬火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.15 1.15 1.15 1.15 0.75	29 34 37 40 43	S4,S2
	325~375	淬火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.15 1.15 0.65 0.65 0.65	21 24 30 32 37	S5,S11
高 碳 1060, 1075 1090 1084, 1078 1095 1085, 1080 1561 1089, 1084 1568 1070, 1085 1572 1074, 1088	175~225	热轧,正火,退火或冷拉	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.80 1.80 1.50 1.25 0.75	38 41 47 53 58	S4,S2
	225~275	热轧,正火,退火,冷拉或淬火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.50 1.25 1.25 1.25 0.75	30 35 43 47 50	S4,S2
	275~325	热轧,正火,退火或淬火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.15 1.15 1.15 1.15 0.75	26 30 34 37 40	S4,S2
	325~375	淬火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.15 1.15 0.65 0.65 0.65	20 23 29 30 35	S5,S11
3. 碳和铁素体合金钢(高温使用) ASTM A369, 牌号FPA, FPB,FP1,FP2,FP12	150~200	锻后状态	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.80 1.80 1.50 1.25 0.75	50 53 56 60 64	S4,S2
ASTM A369, 牌号FP3b,FP11	150~200	退火或正火并回火	25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.80 1.80 1.50 1.25 0.75	41 44 50 56 60	S4,S2
ASTM A369, 牌号FP5,FP7, FP9,FP21,FP22	150~200		25~13 12~2.5 2~1.5 1~0.5 0.5以下	2 1 1 1 1	1.50 1.25 1.25 1.25 0.75	34 38 46 50 53	S4,S2

注: 同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO		
4. 易切削合金钢, 锻轧 中碳含硫 4140 4140Se 4142Te 4145Se 4147Te 4150	150~200	热轧, 正火, 退火或冷拉	25~13	2	1.50	44	S4, S2		
			12~2.5	1	1.50	47			
			2~1.5	1	1.50	50			
			1~0.5	1	1.25	55			
	0.5以下		1	0.75	60				
	200~250		25~13	2	1.50	37		S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	40			
			2~1.5	1	1.50	43			
			1~0.5	1	1.25	49			
			0.5以下	1	0.75	55			
	275~325		淬火并回火	25~13	2	1.15		27	S4, S2
				12~2.5	1	1.15		30	
2~1.5		1		1.15	34				
1~0.5		1		1.15	37				
0.5以下		1		0.75	49				
325~375	25~13	2		1.15	20	S5, S11			
	12~2.5	1		1.15	23				
	2~1.5	1		0.65	29				
	1~0.5	1		0.65	30				
	0.5以下	1		0.65	41				
中碳和高碳含铅 41L30 43L40 41L40 51L32 41L45 52L100 41L47 86L20 41L50 86L40	150~200	热轧, 正火, 退火或冷拉		25~13	2	1.50	52	S4, S2	
				12~2.5	1	1.50	55		
			2~1.5	1	1.50	58			
			1~0.5	1	1.25	60			
	0.5以下		1	0.75	67				
	200~250		25~13	2	1.50	43	S4, S2		
			12~2.5	1	1.50	47			
			2~1.5	1	1.50	52			
			1~0.5	1	1.25	56			
			0.5以下	1	0.75	60			
	275~325		淬火并回火	25~13	2	1.15	37	S4, S2	
				12~2.5	1	1.15	43		
				2~1.5	1	1.15	44		
				1~0.5	1	1.15	46		
				0.5以下	1	0.75	50		
	325~375			25~13	2	1.15	21	S5, S11	
				12~2.5	1	1.15	27		
				2~1.5	1	1.15	34		
				1~0.5	1	1.15	37		
				0.5以下	1	0.75	40		
5. 合金钢, 锻轧 低碳 4012 4615 4817 8317 4023 4617 4820 8620 (材料接下页)	125~175	热轧, 退火或冷拉		25~13	2	1.50	49	S4, S2	
				12~2.5	1	1.50	52		
			2~1.5	1	1.50	55			
			1~0.5	1	1.25	58			
			0.5以下	1	0.75	64			

注: 同7-2页。
①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切削次数	进给① mm	滚刀速度 m/min	高速钢 刀具材料 ISO
(材料接上页) 4118 4621 5115 8822 4024 4620 5C15 8622 4320 4718 5120 8310 4419 4720 6118 94B15 4422 4815 8115 94B17	175~225	热轧, 退火或 冷拉	25~13	2	1.50	40	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	43	
			2~1.5	1	1.50	46	
			1~0.5	1	1.25	52	
			0.5以下	1	0.75	58	
	225~275	热轧, 正火, 退 火或冷拉	25~13	2	1.50	32	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	35	
			2~1.5	1	1.25	40	
			1~0.5	1	1.25	46	
			0.5以下	1	0.75	50	
	275~325	正火或淬火并 回火	25~13	2	1.15	27	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	30	
			2~1.5	1	1.15	34	
			1~0.5	1	1.15	37	
			0.5以下	1	0.75	40	
	325~375		25~13	2	1.15	20	S5, S11
12~2.5			1	1.15	21		
2~1.5			1	0.65	23		
1~0.5			1	0.65	27		
		0.5以下	1	0.65	30		
中碳 1330 4427 81B45 1335 4628 8625 1340 50B40 8627 1345 50B44 8630 4027 5046 8637 4028 50B46 8640 4032 50B50 8642 4037 5060 8645 4042 50B60 86B45 4047 5130 8650 4130 5132 8655 4135 5135 8660 4137 5140 8740 4140 5145 8742 4142 5147 9254 4145 5150 9255 4147 5155 9260 4150 5160 94B30 4161 51B60 4340 6150	175~225	热轧, 退火或 冷拉	25~13	2	1.50	33	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	41	
			2~1.5	1	1.25	44	
			1~0.5	1	1.25	49	
			0.5以下	1	0.75	55	
	225~275	退火, 正火, 冷 拉或淬火并回 火	25~13	2	1.50	30	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	34	
			2~1.5	1	1.25	38	
			1~0.5	1	1.25	43	
			0.5以下	1	0.75	47	
	275~325	正火或淬火并 回火	25~13	2	1.15	23	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	29	
			2~1.5	1	1.15	32	
			1~0.5	1	1.15	34	
			0.5以下	1	0.75	37	
	325~375		25~13	2	1.15	18	S5, S11
			12~2.5	1	1.15	20	
			2~1.5	1	0.65	23	
			1~0.5	1	0.65	24	
			0.5以下	1	0.65	29	
高碳 50100 51100 52100 M-50	175~225	热轧, 退火或 冷拉	25~13	2	1.50	35	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	38	
			2~1.5	1	1.25	41	
			1~0.5	1	1.25	46	
			0.5以下	1	0.75	52	

注: 同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO
5. 合金钢, 锻轧(续) 高碳(续) (材料列于前页)	225~275	正火, 冷拉或 淬火并回火	25~13	2	1.50	27	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	30	
			2~1.5	1	1.25	35	
			1~0.5	1	1.25	40	
			0.5以下	1	0.75	44	
	275~325	正火或淬火并 回火	25~13	2	1.15	24	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	27	
			2~1.5	1	1.15	30	
			1~0.5	1	1.15	32	
325~375		25~13	2	1.15	17	S5, S11	
		12~2.5	1	1.15	18		
		2~1.5	1	0.65	21		
		1~0.5	1	0.65	23		
6. 高强度钢, 锻轧 300M 98BV40 4330V D8ac 4340 H11 4340Si H13	225~300	退火	25~13	2	1.50	24	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	29	
			2~1.5	1	1.25	32	
			1~0.5	1	1.25	34	
			0.5以下	1	0.75	37	
	300~350	正火	25~13	2	1.15	20	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	24	
			2~1.5	1	1.15	27	
			1~0.5	1	1.15	29	
			0.5以下	1	0.75	32	
HP 9-4-20 HP 9-4-25 HP 9-4-30 HP 9-4-45	325~375	退火	25~13	2	1.15	18	S5, S11
			12~2.5	1	1.15	21	
			2~1.5	1	0.65	24	
			1~0.5	1	0.65	28	
			0.5以下	1	0.65	29	
7. 马氏体时效钢, 锻轧 120号 180号	275~325		25~13	2	1.15	37	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	40	
			2~1.5	1	1.15	44	
			1~0.5	1	1.15	47	
			0.5以下	1	0.75	52	
			ASTM A538, 牌号A, B, C 200号 250号 300号 350号 HY230	275~325		25~13	
12~2.5	1	1.15				34	
2~1.5	1	1.15				37	
1~0.5	1	1.15				40	
0.5以下	1	0.75				43	
8. 工具钢, 锻轧 高速钢 M1 T1 M2 T2 M6 T6 M1C	200~250		25~13	2	1.15	12	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	14	
			2~1.5	1	1.15	17	
			1~0.5	1	1.15	18	
			0.5以下	1	0.75	24	

注: 同7-2页。
①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO	
高速钢 M3-1 M34 M46 M3-2 M36 M47 M4 M41 T4 M7 M42 T5 M30 M43 T8 M33 M44 T15	225~275	退火	25~13	2	1.15	11	S4, S2	
			12~2.5	1	1.15	12		
			2~1.5	1	0.65	15		
			1~0.5	1	0.65	17		
			0.5以下	1	0.65	23		
热作 H10 H22 H11 H23 H12 H24 H13 H25 H14 H26 H19 H42 H21	150~200		25~13	2	1.50	21	S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	23		
			2~1.5	1	1.50	26		
			1~0.5	1	1.25	27		
				0.5以下	1	0.75	34	
	200~250			25~13	2	1.50	17	S4, S2
				12~2.5	1	1.50	18	
				2~1.5	1	1.50	21	
				1~0.5	1	1.25	23	
				0.5以下	1	0.75	29	
	325~375	淬火并回火		25~13	2	1.15	14	S5, S11
				12~2.5	1	1.15	15	
2~1.5				1	0.65	18		
1~0.5				1	0.65	20		
0.5以下				1	0.65	26		
冷作 A2 D3 A3 D4 A4 D5 A6 D7 A7 O1 A8 O2 A9 O6 A10 O7 D2	200~250	退火	25~13	2	1.50	17	S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	18		
			2~1.5	1	1.50	21		
			1~0.5	1	1.25	23		
			0.5以下	1	0.75	29		
	175~225			25~13	2	1.50	21	S4, S2
				12~2.5	1	1.50	23	
				2~1.5	1	1.50	26	
				1~0.5	1	1.25	27	
				0.5以下	1	0.75	34	
模具 P2 P4 P5 P6	100~150		25~13	2	1.50	29	S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	30		
			2~1.5	1	1.50	34		
			1~0.5	1	1.25	35		
			0.5以下	1	0.75	38		
模具 P20 P21	150~200		25~13	2	1.50	21	S4, S2	
			12~2.5	1	1.50	23		
			2~1.5	1	1.50	26		
			1~0.5	1	1.25	27		
			0.5以下	1	0.75	34		

注：同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO
8. 工具钢, 锻轧(续) 特殊用途 L2 L6 L7	150~200	退火	25~13	2	1.50	20	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	21	
			2~1.5	1	1.50	24	
			1~0.5	1	1.25	26	
			0.5以下	1	0.75	32	
特殊用途 F1 F2	200~250		25~13	2	1.50	15	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	17	
			2~1.5	1	1.50	20	
			1~0.5	1	1.25	21	
			0.5以下	1	0.75	27	
水淬硬化 W1, W, W5 SAEJ438b, 型号W108, W109, W110, W112, W209, W210, W310	150~200		25~13	2	1.50	32	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	34	
			2~1.5	1	1.50	37	
			1~0.5	1	1.25	38	
			0.5以下	1	0.75	44	
9. 渗氮钢, 锻轧 Nitralloy 125 Nitralloy 135 Nitralloy 135 Mod. Nitralloy 225 Nitralloy 230 Nitralloy EZ Nitralloy N Nitrex 1	200~250		25~13	2	1.15	26	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	30	
			2~1.5	1	1.15	34	
			1~0.5	1	1.15	35	
			0.5以下	1	0.75	38	
	300~350	正火或淬火并 回火	25~13	2	1.15	20	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	24	
			2~1.5	1	0.65	27	
			1~0.5	1	0.65	29	
			0.5以下	1	0.65	32	
12. 易切削不锈钢, 锻轧 铁素体 430F 430F Se	135~185	退火	25~13	2	1.50	52	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	62	
			2~1.5	1	1.50	67	
			1~0.5	1	1.25	72	
			0.5以下	1	0.75	76	
奥氏体 203EZ 303Pb 303 303+X 303MA 303Se	135~185		25~13	2	1.50	38	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	47	
			2~1.5	1	1.50	52	
			1~0.5	1	1.25	56	
			0.5以下	1	0.75	60	
	225~275	冷拉	25~13	2	1.50	35	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	41	
			2~1.5	1	1.25	47	
			1~0.5	1	1.25	53	
			0.5以下	1	0.75	59	
马氏体 416 420F Se 416+X 440F 416Se 440F Se 420F	135~185	退火	25~13	2	1.50	53	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	62	
			2~1.5	1	1.50	67	
			1~0.5	1	1.25	72	
			0.5以下	1	0.75	76	

注: 同7-2页。

① 见7-2页。

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO	
	185~240	退火或冷拉	25~13	2	1.50	50	S4,S2	
			12~2.5	1	1.50	59		
			2~1.5	1	1.50	64		
			1~0.5	1	1.25	69		
	275~325	淬火并回火	25~13	2	1.15	30	S4,S2	
			12~2.5	1	1.15	41		
			2~1.5	1	1.15	47		
			1~0.5	1	1.15	49		
	0.5以下		0.5以下	1	0.75	53		
13. 不锈钢, 冷轧, 铁素体 405 434 409 436 429 442 430 440	135~135	退火	25~13	2	1.50	38	S4,S2	
			12~2.5	1	1.50	41		
			2~1.5	1	1.50	46		
			1~0.5	1	1.25	49		
	0.5以下		0.5以下	1	0.75	52		
奥氏体 201 308 202 321 301 347 302 348 304 384 304L 385 305	135~185		25~13	2	1.50	29	S4,S2	
			12~2.5	1	1.50	32		
			2~1.5	1	1.50	37		
			1~0.5	1	1.25	40		
		0.5以下		0.5以下	1	0.75	43	
	225~275	冷拉	25~13	2	1.50	27	S4,S2	
			12~2.5	1	1.25	30		
			2~1.5	1	1.25	35		
			1~0.5	1	1.5	38		
	0.5以下		0.5以下	1	0.75	41		
奥氏体 302B 314 309 316 309S 316L 310 317 310S 330	135~185	退火	25~13	2	1.50	26	S4,S2	
			12~2.5	1	1.50	29		
			2~1.5	1	1.50	34		
			1~0.5	1	1.25	37		
		0.5以下		0.5以下	1	0.75	40	
	225~275	冷拉	25~13	2	1.50	21	S4,S2	
			12~2.5	1	1.25	24		
			2~1.5	1	1.25	27		
			1~0.5	1	1.25	32		
	0.5以下		0.5以下	1	0.75	37		
奥氏体 Nitronic32 Nitronic33 Nitronic40 Nitronic50 Nitronic60	210~250	退火	25~13	2	1.50	18	S4,S2	
			12~2.5	1	1.25	21		
			2~1.5	1	1.25	24		
			1~0.5	1	1.25	27		
	0.5以下		0.5以下	1	0.75	30		
马氏体 403 410 420 422 501 502	135~175		25~13	2	1.50	34	S4,S2	
			12~2.5	1	1.50	40		
			2~1.5	1	1.50	44		
			1~0.5	1	1.25	47		
			0.5以下	1	0.75	52		

注: 同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO
13. 不锈钢, 锻轧(续) 马氏体(续) (材料列于前页)	175~225	退 火	25~13	2	1.50	30	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	37	
			2~1.5	1	1.50	41	
			1~0.5	1	1.25	44	
			0.5以下	1	0.75	49	
	275~325	淬 火 并 回 火	25~13	2	1.15	18	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	24	
			2~1.5	1	1.15	29	
			1~0.5	1	1.15	32	
			0.5以下	1	0.75	37	
马氏体 414 431 Greek Ascoloy	225~275	退 火	25~13	2	1.50	21	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	27	
			2~1.5	1	1.25	32	
			1~0.5	1	1.25	35	
			0.5以下	1	0.75	40	
	275~325	淬 火 并 回 火	25~13	2	1.15	17	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	23	
			2~1.5	1	1.15	27	
			1~0.5	1	1.15	30	
			0.5以下	1	0.75	35	
马氏体 440A 440B 440C	225~275	退 火	25~13	2	1.50	18	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	24	
			2~1.5	1	1.25	29	
			1~0.5	1	1.25	32	
			0.5以下	1	0.75	37	
	275~325	淬 火 并 回 火	25~13	2	1.15	15	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	21	
			2~1.5	1	1.15	26	
			1~0.5	1	1.15	29	
			0.5以下	1	0.75	34	
14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧 15-5PH 16-6PH 17-4PH 17-7PH 17-14Cu Mo AF-71 AFC-77 Almar362(AM-362) AM-350 AM-355 AM-363 Custom450 Custom455 HNM PH13-8Mo PH14-8MO PH15-7Mo 不锈钢W	150~200	固 溶 处 理	25~13	2	1.50	20	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	26	
			2~1.5	1	1.50	30	
			1~0.5	1	1.25	34	
			0.5以下	1	0.75	38	
	275~325	固 溶 处 理 或 硬 化	25~13	2	1.15	18	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	24	
			2~1.5	1	1.15	29	
			1~0.5	1	1.15	32	
			0.5以下	1	0.75	37	
	325~375		25~13	2	1.15	15	S5, S11
			12~2.5	1	1.15	21	
			2~1.5	1	0.65	26	
			1~0.5	1	0.65	29	
			0.5以下	1	0.65	34	

注: 同7-2页。

①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO		
15. 碳钢, 铸造 低碳 ASTM A436, 牌号 CP1 1010 1020	100~150	退火, 正火或 正火并回火	25~13	2	1.50	52	S4, S2		
			12~2.5	1	1.50	60			
			2~1.5	1	1.50	66			
			1~0.5	1	1.25	70			
			0.5以下	1	0.75	75			
中 碳 ASTM A352, 牌号 LCA, LCB, LCC ASTM A356, 牌号 1 1030 1040 1050	125~175		25~13	2	1.50	40	S4, S2		
			12~2.5	1	1.50	46			
			2~1.5	1	1.50	50			
					1~0.5	1	1.25	55	
					0.5以下	1	0.75	59	
	175~225		25~13	2	1.50	34	S4, S2		
12~2.5		1	1.50	38					
2~1.5		1	1.50	44					
			1~0.5	1	1.25	46			
			0.5以下	1	0.75	50			
250~300	淬火并回火	25~13	2	1.15	26	S4, S2			
		12~2.5	1	1.15	29				
		2~1.5	1	1.15	35				
		1~0.5	1	1.15	37				
		0.5以下	1	0.75	40				
150~200	退火, 正火或 正火并回火	25~13	2	1.50	40	S4, S2			
		12~2.5	1	1.50	46				
		2~1.5	1	1.50	50				
		1~0.5	1	1.25	53				
		0.5以下	1	0.75	58				
200~250		25~13	2	1.50	34	S4, S2			
		12~2.5	1	1.50	40				
		2~1.5	1	1.50	44				
		1~0.5	1	1.25	47				
		0.5以下	1	0.75	52				
250~300	淬火并回火	25~13	2	1.15	27	S4, S2			
		12~2.5	1	1.15	30				
		2~1.5	1	1.15	34				
		1~0.5	1	1.15	37				
		0.5以下	1	0.75	40				
中 碳 ASTM A27, 牌号 N1, N2, U-60-30, 60-30, 65-35, 70-36, 70-40 ASTM A148, 牌号 80-40, 80-50, 90-60, 105-85, 120-95, 150-125, 175-145 ASTM A216, 牌号 WCA, WCB, WCC, ASTM A217, 牌号 WC1, WC4, WC5, WC6 ASTM A352, 牌号 LC1, LC2, LC2-1 (材料接下一页)	175~225	退火, 正火 或 正火并回火	25~13	2	1.50	34	S4, S2		
			12~2.5	1	1.50	40			
			2~1.5	1	1.50	44			
					1~0.5	1	1.25	47	
					0.5以下	1	0.75	52	
	225~250		正火, 正火并 回火或淬火并 回火	25~13	2	1.50	29	S4, S2	
12~2.5		1		1.50	34				
2~1.5		1		1.50	38				
1~0.5		1		1.25	43				
0.5以下		1		0.75	47				

注: 同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切削次数	进给① mm	滚刀速度 m/min	高速钢 刀具材料 ISO
16. 合金钢, 铸造(续) 中碳(续) (材料接上页) ASTM A356, 牌号2, 5, 6, 8, 9, 10 ASTM A389, 牌号C23, C24 ASTM A486, 类别70, 90, 120 ASTM A487, 类别1N, 2N, 4N, 6N, 8N, 9N, 10N, DN, 1Q, 2Q, 4Q, 4QA, 6Q, 7Q, 8Q, 9Q, 10Q 1330 4130 80B30 8640 1340 4140 8040 9625 2325 4330 8430 9530 2330 4340 8440 9535 4125 8030 8630	250~300	淬火并回火	25~13	2	1.15	24	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	27	
			2~1.5	1	1.15	32	
			1~0.5	1	1.15	34	
	0.5以下	1	0.75	37			
	300~350		25~13	2	1.15	21	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	23	
			2~1.5	1	1.15	26	
			1~0.5	1	1.15	27	
0.5以下	1	0.75	30				
350~400		25~13	2	1.15	17	S5, S11	
		12~2.5	1	1.15	18		
		2~1.5	1	0.65	21		
		1~0.5	1	0.65	23		
		0.5以下	1	0.65	21		
18. 不锈钢, 铸造 铁素体 ASTM A217, 牌号C5, C12 ASTM A298, 牌号CB-30, CC-50, CE-30, CA6N, CA-6NM, CD4MCu ASTM A297, 牌号HC ASTM A487, 类别CA6NM ASTM A608, 牌号HC30	135~185	退火	25~13	2	1.50	37	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	40	
			2~1.5	1	1.50	44	
			1~0.5	1	1.25	47	
			0.5以下	1	0.75	50	
奥氏体 ASTM A296 牌号CF-16F, CN-7M, CN-7MS ASTM A351, 牌号CN-7M	140~170	退火或正火	25~13	2	1.50	27	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	30	
			2~1.5	1	1.50	37	
			1~0.5	1	1.25	40	
			0.5以下	1	0.75	46	
奥氏体 ASTM A296, 牌号CF-3, CF-8, CF-8C, CF-20 ASTM A351, 牌号CF-3, CF-3A, CF-8, CF-8A, CF-8C ASTM A451, 牌号CPF3, CPF3A, CPF8, CPF8A, CPF8C, CPF8C(Ta Max.) ASTM A452, 牌号TF 304H, TP 347H	135~185		25~13	2	1.50	27	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	30	
			2~1.5	1	1.50	35	
			1~0.5	1	1.25	38	
			0.5以下	1	0.75	41	
奥氏体 ASTM A296, 牌号CF-3M, CF-8M, CG-8M, CG-12, CH-20, CK-20 ASTM A351, 牌号CF-3M CF-3 MA, CF-8M, CF-10MC, CH-8, CH-10, CH-20, CK-20, HK-30, HK-40, HT-30 ASTM A451, 牌号CPF3M, CPF8M, CPF10MC, CPH8, CPH10, CPH20, CPK20 ASTM A452, 牌号TP 316H	135~185		25~13	2	1.50	24	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	27	
			2~1.5	1	1.50	32	
			1~0.5	1	1.25	35	
			0.5以下	1	0.75	38	

注: 同7-2页。
①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给 ① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 滚 刀 具 材 料 ISO
奥氏体 ASTM A297, 牌号HD, HE, HF, HH, HI, HK, HL, HN, HP, HT, HU ASTM A608, 牌号HD50, HE35, HF30, HH30, HH33, HI35, HK30, HK40, HL30, HL40, HN40, HT50, HU50	160~210	铸后状态	25~13	2	1.50	23	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	26	
			2~1.5	1	1.50	30	
			1~0.5	1	1.25	34	
			0.5以下	1	0.75	37	
马氏体 ASTM A217, 牌号CA-15 ASTM A296, 牌号CA-15, CA-15M, CA-40 ASTM A426, 牌号CP7, CP9, CPCA15 ASTM A487, 类别CA15a, CA-15M	135~175	退火	25~13	2	1.50	29	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	34	
			2~1.5	1	1.50	38	
			1~0.5	1	1.25	41	
	175~225	退火, 正火或 正火并回火	25~13	2	1.50	24	S4, S2
			12~2.5	1	1.50	32	
			2~1.5	1	1.50	35	
			1~0.5	1	1.25	38	
	275~325	淬火并回火	25~13	2	1.15	15	S4, S2
			12~2.5	1	1.15	21	
			2~1.5	1	1.15	24	
			1~0.5	1	1.15	27	
19.弥散硬化不锈钢, 铸造 ASTM A351, 牌号CD-4MCu ACI 牌号CB-7Cu ACI 牌号CD-4MCu 17-4PH AM-355	325~375	固溶处理	25~13	2	1.15	14	S5, S11
			12~2.5	1	1.15	18	
			2~1.5	1	0.65	21	
			1~0.5	1	0.65	23	
			0.5以下	1	0.65	26	
21.灰铸铁 ASTM A48, 类别20 SAE J431c, 牌号G1800	120~150	退火	25~13	1	1.50	47	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	55	
			2~1.5	1	0.75	64	
			1~0.5	1	0.40	67	
			0.5以下	1	0.40	73	
珠光体-铁素体 ASTM A48, 类别25 SAE J431c, 牌号G2500	160~200	铸后状态	25~13	1	1.50	30	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	34	
			2~1.5	1	0.75	40	
			1~0.5	1	0.40	41	
			0.5以下	1	0.40	46	
珠光体 ASTM A48, 类别30, 35, 40 SAE J431c, 牌号G3000	190~220		25~13	1	1.50	23	S4, S2
			12~2.5	1	1.25	26	
			2~1.5	1	0.75	29	
			1~0.5	1	0.40	34	
			0.5以下	1	0.40	37	

注: 同7-2页。
①见7-2页。

7.1 滚 齿

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切削次数	进给① mm	滚刀速度 m/min	高速钢 刀具材料 ISO	
21. 铸灰铁(续) 珠光体+游离碳化物 ASTM A48, 类别45,50 SAE J431c, 牌号G3500, G4000	220~260	铸后状态	25~13	2	1.50	18	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	20		
			2~1.5	1	0.75	23		
			1~0.5	1	0.50	24		
			0.5以下	1	0.40	27		
珠光体或贝氏体+游离碳化物 ASTM A48, 类别55,60	250~320	铸后状态或淬 火并回火	25~13	2	1.50	12	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	14		
			2~1.5	1	0.75	17		
			1~0.5	1	0.50	18		
			0.5以下	1	0.40	21		
奥氏体(镍基耐蚀) ASTM A436, 型号1, 1b, 2, 2b, 3, 4, 5, 6	100~250	铸后状态	25~13	2	1.50	15	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	17		
			2~1.5	1	0.75	20		
			1~0.5	1	0.50	21		
			0.5以下	1	0.40	24		
23. 球墨铸铁 铁素体 ASTM A536, 牌号60-40-18, 65-45-12 SAE J434c, 牌号D4018, D4512	140~190	退火	25~13	1	1.50	41	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	47		
			2~1.5	1	0.75	52		
			1~0.5	1	0.50	56		
			0.5以下	1	0.40	60		
铁素体-珠光体 ASTM A536, 牌号80-55-06 SAE J434c, 牌号D5506	190~225	铸后状态	25~13	1	1.50	27	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	30		
			2~1.5	1	0.75	37		
			1~0.5	1	0.50	40		
			0.5以下	1	0.40	43		
	225~260			25~13	1	1.50	23	S4, S2
				12~2.5	1	1.25	29	
				2~1.5	1	0.75	35	
				1~0.5	1	0.50	38	
				0.5以下	1	0.40	41	
珠光体-马氏体 ASTM A536, 牌号100-78-03 SAE J434c, 牌号D7003	240~300	正火或回火	25~13	1	1.50	18	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	20		
			2~1.5	1	0.75	21		
			1~0.5	1	0.50	24		
			0.5以下	1	0.40	27		
马氏体 ASTM A536, 牌号120-90-02 SAE J434c, 牌号DQ&T	270~330	淬火并回火	25~13	1	1.50	11	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	15		
			2~1.5	1	0.75	18		
			1~0.5	1	0.50	21		
			0.5以下	1	0.40	24		
奥氏体(镍基耐蚀) ASTM A439, 型号D-2, D-2C, D-3A, D-5 ASTM A571, 型号D-2M	120~200	退火	25~13	1	0.90	14	S4, S2	
			12~2.5	1	0.75	15		
			2~1.5	1	0.50	18		
			1~0.5	1	0.50	20		
			0.5以下	1	0.40	23		

注: 同7-2页。

①见7-2页。

滚 齿 7.1

材 料	硬 度 HB	状 态	模 数	切 削 次 数	进 给① mm	滚 刀 速 度 m/min	高 速 钢 刀 具 材 料 ISO	
奥氏体(镍基耐蚀) ASTM A439, 型号D-2B, D-3, D-4, D-5B	140~275	退火	25~13	1	0.90	12	S4, S2	
			12~2.5	1	0.75	14		
			2~1.5	1	0.50	17		
			1~0.5	1	0.50	18		
			0.5以下	1	0.40	21		
24. 可锻铸铁 铁素体 ASTM A47, 牌号32510, 35018 ASTM A602, 牌号 M3210 SAE J158, 牌号 M3210	110~160	韧化	25~13	1	1.50	60	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	69		
			2~1.5	1	0.75	79		
			1~0.5	1	0.50	82		
			0.5以下	1	0.40	90		
珠光体 ASTM A220, 牌号40010, 45006, 45008, 50005 ASTM A602, 牌号M4504, M5003 SAE J158, 牌号M4504, M5003	160~200	韧化并热处理	25~13	1	1.50	38	S4, S2	
			1~2.5	1	1.25	46		
			2~1.5	1	0.75	53		
			1~0.5	1	0.50	55		
			0.5以下	1	0.40	60		
	200~240			25~13	1	1.50	30	S4, S2
				12~2.5	1	1.25	37	
				2~1.5	1	0.75	43	
				1~0.5	1	0.50	46	
				0.5以下	1	0.40	49	
回火马氏体 ASTM A220, 牌号60004 ASTM A602, 牌号M5503 SAE J158, 牌号M5503	200~255		25~13	1	1.50	27	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	34		
			2~1.5	1	0.75	40		
			1~0.5	1	0.50	43		
			0.5以下	1	0.40	46		
回火马氏体 ASTM A220, 牌号70003 ASTM A602, 牌号M7002 SAE J158, 牌号M7002	220~260		25~13	1	1.50	26	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	32		
			~1.5	1	0.75	38		
			1~0.5	1	0.50	41		
			0.5以下	1	0.40	44		
回火马氏体 ASTM A220, 牌号80002 ASTM A602, 牌号M8501 SAE J158, 牌号M8501	240~280		25~13	1	1.50	24	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	30		
			2~1.5	1	0.75	37		
			1~0.5	1	0.50	40		
			0.5以下	1	0.40	43		
回火马氏体 ASTM A220, 牌号90001 ASTM A602, 牌号M8501 SAE J158, 牌号M8501	250~320		25~13	1	1.50	21	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	27		
			2~1.5	1	0.7	34		
			1~0.5	1	0.50	37		
			0.5以下	1	0.40	40		
28. 铝合金, 锻轧 EC 2218 5252~6253 1060 2219 5254 6262 1100 2618 5454 6463 1145 3003 5456 6951 1175 3004 5457 7001 (材料接下一页)	30~80 500kg	冷拉	25~13	1	1.0	260	S4, S2	
			12~2.5	1	1.25	275		
			2~1.5	1	0.75	305		
			1~0.5	1	0.50	320		
			0.5以下	1	0.40	350		

注: 同7-2页。
①见7-2页。