

第 3 章

钻、镗及其他孔 加工工艺

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度① m/min	进 给① mm/r								ISO	刀具材料
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	13	25	35	50		
1. 易切削碳钢, 锻 轧 低碳含硫 1116 1118 1211 1117 1119 1212	100~150	热轧 或 退火	21 32	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	150~200	冷拉	21 34	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
低碳含硫 1213 1215	100~150	热轧 或 退火	27 38	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	150~200	冷拉	30 40	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
低碳含硫 1108 1110 1109 1115	100~150	热轧 或 退火	21 29	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	150~200	冷拉	21 30	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
中碳含硫 1132 1140 1145 1137 1141 1146 1139 1144 1151	175~225	热轧, 正火, 退火 或 冷拉	18 24	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	275~325	淬火并 回 火	21	—	0.075	0.13	0.25	0.40	0.45	0.50	0.65	S2, S3	
	325~375		14	—	0.075	0.13	0.23	0.38	0.40	0.45	0.50	S2, S3	
	375~425		11	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.25	0.25	S9, S11②	
低碳含铅 10L18 11L17	100~150	热轧, 正火, 退火或 冷拉	37	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	150~200		34	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	200~250		30	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
低碳含铅 12L13 12L14 12L15	100~150		24 46	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	150~200		24 43	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	200~250		18 37	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
中碳含铅 10L45 10L50	125~175		21 30	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	
	175~225		20 27	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3	

注: 刀具几何形状见第15.7节。切削液介绍见第16章。

①对深度大于二倍直径的孔, 按第19章切削加工规范的第19.2节降低速度与进给量。

②任何优质高速钢(T15、M33、M41~M47)或(S9、S10、S11、S12)。

钻 削 3.1

材 料	硬 度 HB	状态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
	225~275	热轧, 正火, 退火,或 冷拉或 淬火并 回 火	23	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	275~325		20	—	0.050	0.102	0.18	0.25	0.40	0.45	0.50	S2, S3
	320~375	淬火并 回 火	18	—	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3
	375~425		15	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.25	0.28	S9, S11②
中碳含铅 11L37 11L41 11L44	125~175	热轧, 正火, 退火,或 冷 拉	24 32	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3
	175~225		23 29	0.025 —	0.075	0.13	0.30	0.45	0.55	0.65	0.75	S2, S3
	225~275	热轧, 正火, 退火, 冷拉或 淬火并 回 火	26	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.40	0.45	0.50	S2, S3
	275~325		21	—	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	325~375	淬火并 回 火	20	—	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3
	375~425		17	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.25	0.28	S9, S11②
2. 碳钢, 冷轧 低碳 1005 1010 1020 1006 1012 1023 1008 1015 1025 1009 1017	85~125	热轧, 正火, 退火,或 冷 拉	24 29	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.40	0.50	0.65	0.75	S2, S3
	125~175											
			23 28	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.40	0.50	0.65	S2, S3
	175~225		21 24	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.36	0.45	0.55	S2, S3
	225~275	退火或 冷 拉	20	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
2. 碳钢, 锻轧(续) 低碳 1011 1019 1029 1013 1021 1513 1016 1022 1518 1018 1026 1522	85~125	热轧, 正火, 退火或 冷拉	24 29	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.40	0.50	0.65	0.75	S2, S3
	125~175		23 26	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.40	0.50	0.65	S2, S3
	175~225		21 24	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.35	0.45	0.55	S2, S3
	225~275		20	0.025	0.050	0.102	0.18	0.025	0.30	0.40	0.45	S2, S3
		退火或 冷拉										
中 碳 1030 1042 1053 1033 1048 1055 1035 1044 1525 1037 1045 1526 1038 1046 1527 1039 1049 1040 1050	125~175	热轧, 正火, 退火或 冷拉	21 26	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	175~225		20 23	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	225~275	热轧, 正火, 退火或 冷拉, 或 淬火并 回火	18	0.025	0.050	0.102	0.18	0.025	0.40	0.45	0.50	S2, S3
	275~325		15	—	0.050	0.102	0.18	0.025	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	325~375	淬火并 回火	14	—	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3
	375~425		11	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.25	0.28	S9, S11②
中 碳 1524 1548 1536 1551 1541 1552 1547	125~175	热轧, 正火, 或 退火或 冷拉	18 24	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	175~225		17 21	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	225~275	热轧, 正火, 退火或 冷拉, 或 淬火并 回火	18	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.40	0.45	0.50	S2, S3
	275~325		15	—	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	325~375	淬火并 回火	14	—	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3
	375~425		11	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.25	0.28	S9, S11②

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

钻 削 3.1

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
高 碳 1060 1075 1090 1064 1078 1095 1065 1080 1561 1069 1084 1566 1070 1085 1572 1074 1086	175~225	热轧, 正火, 退火或 冷 拉	14 20	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	225~275	热轧, 正火, 退火, 冷拉或 淬火并 回 火	17	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.40	0.45	0.50	S2, S3
	275~325	热轧, 正火, 退火或 淬火并 回 火	14	—	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	325~375	淬火并 回 火	12	—	0.050	0.075	0.15	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3
	375~425		9	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.20	0.25	0.28	S9, S11②
	150~200	锻后 状态	18 24	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	150~200	退火或 正火并 回火	17 23	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
	150~200		17 21	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.45	0.50	0.65	S2, S3
3. 碳和铁素体合金钢 (高温使用) ASTM A369, 牌号 FPA, FPB, FP1, FP2, FP12												
ASTM A369, 牌号 FP3b, FP11												
ASTM A369, 牌号 FP5, FP7, FP9, FP21, FP22												
4. 易切削合金钢, 锻 轧 中 碳 含 硫												
4140	200~250	热轧, 正火, 退火或 冷 拉	18 24	0.025 —	0.075	0.13	0.20	0.28	0.40	0.45	0.50	S2, S3
4140Se	275~325	淬火并 回 火	17	—	0.050	0.102	0.18	0.28	0.33	0.40	0.45	S2, S3
4142Te	325~375		12	—	0.050	0.075	0.15	0.20	0.25	0.33	0.40	S2, S3
4145Se	375~425		9	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.25	0.30	S9, S11②
4147Te												
4150												

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀 具 材 料 ISO		
				孔 的 公 称 直 径 mm										
				1.5	3	6	12	18	25	35	50			
4. 易切削合金钢, 锻轧(续) 中碳含硫(续) (材料列于前页)	HRC 45~48	淬火并 回 火	8	—	0.013	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②		
	HRC 48~50		5	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②		
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②		
	HRC 52~54		30	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10		
	HRC 54~56		23	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10		
中碳和高碳合金钢 41L20 41L50 86L20 41L40 42L40 86L40 41L45 51L32 41L47 52L30	150~200	热轧, 正火, 退火或 冷 拉	21 30	0.025 —	—	0.075	0.13	0.25	0.33	0.45	0.50	0.65	S2, S3	
	200~250		20 27	0.025 —	—	0.075	0.13	0.20	0.30	0.40	0.45	0.50	S2, S3	
	275~325	淬火并 回 火	20	—	0.075	0.13	0.20	0.30	0.38	0.45	0.50	S2, S3		
	325~375		14	—	0.050	0.10	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3		
	375~425		9	—	0.050	0.075	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	S9, S11②		
	HRC 45~48		8	—	0.013	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②		
	HRC 48~50		5	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②		
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S5, S11②		
	HRC 52~54		30	—	—	0.025	0.038	0.038	—	—	—	K10		
	HRC 54~56		23	—	—	0.025	0.038	0.038	—	—	—	K10		
	5. 合金钢, 锻轧 低碳	125~175	热轧, 退火或 冷 拉	18 23	0.025 —	—	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.50	0.65	S2, S3
		175~225		21	0.025	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.50	0.65	S2, S3	
		225~275	热轧, 正火, 退火或 冷 拉	18	0.5	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.50	S2, S3	
4012 4621 8115 4023 4718 8617 4024 4720 8620 4118 4815 8622 4320 4817 8822 4419 4820 9210 4422 5015 94B1 4615 5115 94B17 4617 5120 4620 6118														

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

钻 削 3.1

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r									刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	18	25	35	50		
	275~325	正火或 淬火并 回火	15	—	0.050	0.102	0.18	0.20	0.25	0.30	0.40	S2, S3	
	325~375		12	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3	
	375~425	正火并 回火	9	—	0.050	0.075	0.13	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②	
中碳 1330 4135 8625 1335 4137 8627 4027 4427 8630 4028 4626 8637 4032 5130 94330 4037 5132 4130 5135	175~225	热轧, 退火或 冷拉	21	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.40	0.50	0.65	S2, S3	
	225~275	退火, 正火, 或 冷拉并 回火	18	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.50	S2, S3	
	275~325	正火或 淬火并 回火	15	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.23	0.30	0.40	S2, S3	
	325~375	淬火并 回火	11	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.25	0.25	0.28	S2, S3	
	375~425		8	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②	
	HRC 45~48		6	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 48~50		5	—	—	0.025	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 50~52		3	—	—	0.025	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②	
	HRC 52~54		21	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
	HRC 54~56		13	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
中碳 1340 4340 81B45 1345 50B40 8640 4042 50B44 8642 4047 5046 8645 4140 50B48 8645 4142 5140 8740 4145 5145 8742 4147 5147	175~225	热轧, 退火或 冷拉	20	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.40	0.50	0.65	S2, S3	
	225~275	退火, 正火, 或 冷拉并 回火	17	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.50	S2, S3	

注: 同3—2页

①②见3—2页

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀 具 材 料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
5. 合金钢, 锻轧 (续) 中碳 (续) (材料列于前页)	275~325	正 火 或 淬 火 并 回 火	14	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.23	0.30	0.40	S2, S3
	325~375		11	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3
	375~425	淬 火 并 回 火	8	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②
	HRC 45~48		6	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 48~50		5	—	0.013	0.025	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②
	HRC 52~54		23	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
	HRC 54~56		18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
中 碳 4150 5153 8660 4161 5160 9254 50B50 51B60 9255 5060 8150 9260 50B60 8650 5150 8655	175~225	热 轧, 退 火 或 冷 拉	18	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.40	0.50	0.65	S2, S3
	225~275		15	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.50	S2, S3
	275~325	正 火 或 淬 火 并 回 火	12	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.23	0.30	0.40	S2, S3
	325~375		11	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3
	375~425	淬 火 并 回 火	8	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②
	HRC 45~48		6	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 48~50		5	—	0.013	0.025	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 52~54		23	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
	HRC 54~56		18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

钻 削 3.1

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度① m./min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
高 碳 5010G 51100 52100 M-50	175~225	热 轧, 退 火 或 冷 拉	17	0.025	0.075	0.15	0.23	0.36	0.40	0.50	0.65	S2, S3
	225~275	正 火, 冷 拉 或 淬 火 并 回 火	15	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.50	S2, S3
	275~325	正 火 或 淬 火 并 回 火	11	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.23	0.30	0.36	S2, S3
	325~375		9	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3
	375~425	淬 火 并 回 火	8	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②
	HRC 45~48	6	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 48~50	5	—	0.013	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 50~52	3	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②	
	HRC 52~54	23	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
HRC 54~56	18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10		
6. 高强度钢 锻 轧 300M 4340Si H11 4350V 98BV40 H13 1340 D6ac	225~300	退 火	15	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	300~350	正 火	11	—	0.050	0.102	0.15	0.23	0.25	0.36	0.45	S2, S3
	350~400	淬 火 并 回 火	9	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	S9, S11②
	HRC 43~48		6	—	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 48~50		5	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②
	HRC 52~54		23	—	—	0.025	0.025	0.038	0.038	0.038	0.038	K10
	HRC 54~56		18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
	HRC 56~58	15	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	

注, 同3—2页。

①②见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								可 用 材 料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
6. 高强度钢(续) HP 9-4-20 HP 9-4-25 HP 9-4-30	325~375 HRC 48~48	退火 淬火并 回 火	9 5	— —	0.075 0.050	0.13 0.075	0.18 0.102	0.23 0.102	0.25 0.102	0.33 0.102	0.40 0.102	S9, S11② S9, S11②
HP 9-4-45	325~375 HRC 52~54	退火 淬火并 回 火	9 23	— —	0.075 —	0.13 —	0.18 0.025	0.23 0.038	0.25 —	0.33 —	0.40 —	S2, S3 K10
7. 马氏体时效钢, 热轧 120号 180号	275~325 375~425	退火 马氏体 时 效	18 8	— —	0.075 0.075	0.13 0.102	0.20 0.18	0.25 0.20	0.30 0.25	0.40 0.33	0.40 0.40	S2, S3 S9, S11②
A5TM A578, 牌号 A, B, C 200号 250号 300号 350号 HY230	275~325 HRC 50~52	退火 马氏体 时 效	17 6	— —	0.075 0.050	0.13 0.075	0.18 0.102	0.23 0.102	0.25 0.102	0.33 0.102	0.40 0.102	S2, S3 S9, S11②
8. 工具钢, 热轧 高速钢 M1 M10 T6 M2 T1 M3 T2	200~250	退火	14	0.025	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33	S2, S3
高速钢 M3-1 M36 M47 M4 M41 T4 M7 M42 T5 M30 M43 T8 M33 M44 M34 M46	225~275		11	0.025	0.050	0.075	0.13	0.18	0.20	0.23	0.33	S2, S3
高速钢 M3-2 T15	225~275		8	0.025	0.025	0.050	0.102	0.13	0.15	0.18	0.20	S2, S3
热作 H10 H13 H11 H14 H12 H19	150~290 200~250		18 15	0.025 0.025	0.050 0.050	0.075 0.075	0.15 0.15	0.23 0.20	0.28 0.25	0.36 0.28	0.40 0.33	S2, S3 S2, S3
	325~275 HRC 48~50 HRC 50~52	淬火并 回 火	12 6 5	— — —	0.050 0.025 0.013	0.075 0.050 0.025	0.13 0.075 0.050	0.18 0.075 0.050	0.20 0.102 0.075	0.25 0.102 0.075	0.28 0.102 0.102	S2, S3 S9, S11② S9, S11②

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

钻 削 3.1

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
	HRC 52~54	淬 火 并 回 火	23	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
	HRC 54~56		13	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10
热作 H21 H25 H22 H26 H23 H43 H24	150~200 200~250	退 火	14	0.025	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33	S2, S3
			11	0.025	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.28	0.33	S2, S3
冷作 A7 D4 D2 D5 D3 D7	200~250		9	0.025	0.025	0.075	0.13	0.18	0.20	0.30	0.40	S2, S3
冷作 A2 A8 O2 A3 A9 O6 A4 A10 O7 A6 O1	200~250		14	0.025	0.025	0.075	0.13	0.18	0.20	0.30	0.40	S2, S3
耐冲击 S1 S6 S2 S7 S8	175~225		17	0.025	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.40	0.45	S2, S3
模具 P2 P4 P6 P8	100~150		23	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.45	0.50	S2, S3
模具 P20 P21	150~200		18	0.025	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.40	0.45	S2, S3
特殊用途 L2 L6 L7	150~200		18	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.45	0.50	S2, S3
特殊用途 F1 F2	200~250		15	0.025	0.050	0.075	0.13	0.18	0.20	0.28	0.40	S2, S3
水淬硬化 W1, W2, W5 SAE J438b, 型号 W168, W109, W110, W112, W209, W210 W310	150~200		29	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3

注：同3—2页。

①见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 H13	状 态	切 削 速度① m/min	进 给① mm/r									刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	18	25	35	50		
9. 氮化钢, 冷轧 Nitralloy 125 Nitralloy 135 Nitralloy 135 Mod. Nitralloy 225 Nitralloy 230 Nitralloy EZ Nitralloy N Nitrex 1	200~250	退 火	17	0.025	0.050	0.102	0.15	0.23	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	300~350	正 火 或 淬 火 并 回 火	12	—	0.050	0.075	0.15	0.20	0.25	0.30	0.33	S2, S3	
10. 装甲、船舶、飞机用 钢板, 热轧 HY80 MIL-S-12580 HY100 MIL-S-16216	200~250	退 火	12	—	0.050	0.075	0.15	0.20	0.25	0.30	0.33	S2, S3	
	250~300	淬 火 并 回 火	11	—	0.050	0.075	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30	S2, S3	
	300~350		9	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.25	0.30	0.30	S9, S11②	
HY180	HRC 40~45		8	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.25	0.30	0.30	S9, S11②	
11. 结构钢, 热轧③ 30 42 50 35 45	100~150	热 轧, 正 火 或 消 除 应 力	15 18	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.50	0.60	S2, S3	
55 60 65	150~200	热 轧, 正 火, 或 淬 火 并 回 火	15	—	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.50	0.60	S2, S3	
70 75 80	200~250		14	—	0.050	0.102	0.13	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
85 90 100 110	250~300		12	—	0.050	0.102	0.18	0.20	0.25	0.30	0.36	S2, S3	
135 150 140 160 145 165	300~350	淬 火 并 回 火	9	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3	
185	400		8	—	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
210	HRC 50		5	—	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
12. 易切削不锈钢, 冷轧 铁素体 430F 430F Se	135~185	退 火	49	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.45	0.55	0.65	S2, S3	

注: 同3—2页。

①②同3—2页。

③在这本手册中, 结构钢的牌号表示屈服强度, 其单位为MPa。例如, 50表示钢材具有300MPa的屈服强度。同样, 140表示屈服强度为980MPa。

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速 度 ① m/min	进 给 ① mm/r									刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	18	25	35	50		
奥氏体 203EZ 303Pb 303 303+X 303MA 303Se	135~185	退火	37	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.45	0.55	0.65	S2, S3	
	225~275	冷拉	30	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.45	0.55	0.65	S2, S3	
马氏体 416 420F Se 416+X 440F 416Se 440F Se 420F	135~185	退火	44	0.025	0.075	0.15	0.25	0.36	0.45	0.55	0.65	S2, S3	
	185~240	退火或冷拉	30 38	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.36	0.45	0.55	0.65	S2, S3	
	275~325	淬火并回火	15 21	0.025 —	0.075	0.13	0.18	0.23	0.28	0.36	0.45	S2, S3	
	375~425		14	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.23	0.30	0.40	S9, S11②	
13. 不锈钢, 锻轧 铁素体 405 430 442 409 434 446 429 436	135~185	退火	20	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
奥氏体 201 304L 348 202 305 384 301 308 385 302 321 304 347	135~185		18	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	225~275	冷拉	17	0.025	0.050	0.102	0.18	0.23	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
奥氏体 302B 310S 317 309 314 330 309S 316 310 316L	135~185	退火	17	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	225~275	冷拉	15	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
奥氏体 Nitronic 32 Nitronic 33 Nitronic 40 Nitronic 50 Nitronic 60	210~250	退火	14	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	325~375	冷拉	9	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S9, S11②	
马氏体 403 422 410 501 420 522	135~175	退火	17 23	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.55	0.65	S2, S3	
	175~225		20	0.025	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.55	0.65	S2, S3	
	275~325	淬火并回火	17	—	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	375~425		14	—	0.025	0.050	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切 削 速度 ① m/min	进 给 ① mm/r								ISO	刀具材料
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	18	25	36	50		
13. 不锈钢, 锻轧(续) 马氏体 414 431 Greek Ascology	225~275	退 火	17	0.025	0.075	0.13	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
	275~325	淬 火 并 回 火	15	—	0.075	0.102	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3	
	375~425		14	—	0.025	0.050	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
马氏体 440A 440B 440C	225~275	退 火	15	—	0.050	0.102	0.18	0.23	0.28	0.33	0.40	S2, S3	
	275~325	淬 火 并 回 火	12	—	0.025	0.075	0.13	0.15	0.18	0.23	0.25	S2, S3	
	375~425		8	—	0.025	0.050	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 48~52		3	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 52~54		21	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
	HRC 54~56		18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
14. 弥散硬化不锈钢, 锻轧 15-5PH AF-71 16-6PH AFC-77 17-4PH 17-7PH 17-14Cu Mo Almar362(AM-362) AM-350 AM-355 AM-363 Custom 450 Custom 455 HNM PH 13-8Mo PH 14-8Mo RH 18-7Mo 不锈钢W	150~200	固 溶 处 理	15	0.025	0.050	0.102	0.18	0.20	0.25	0.30	0.40	S2, S3	
	275~325	固 溶 处 理 或 硬 化	14	—	0.050	0.102	0.18	0.20	0.25	0.30	0.40	S2, S3	
	325~375		11	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.28	0.28	0.30	S9, S11②	
	375~440	硬 化	8	—	0.025	0.050	0.075	0.102	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
15. 碳钢, 铸造 低碳 ASTM A426, 牌号 CP1 F310 1020	100~150	退 火, 正 火 或 正 火 并 回 火	20 27	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.36	0.45	0.55	S2, S3	

注: 同3—2页。

①②见3—2页。

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO
				孔 的 公 称 直 径 mm								
				1.5	3	6	12	18	25	35	50	
中 碳 ASTM A352, 牌 号 LCA, LCB, LCC ASTM A358, 牌 号 1 1030 1040 1050	125~175	退火, 或 正火并 回 火	20 24	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.38	0.45	0.55	S2, S3
	175~225		17 21	0.025 —	0.075	0.13	0.23	0.30	0.38	0.45	0.55	S2, S3
	250~300	淬 火 并 回 火	17	0.025	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
16. 合金钢, 铸 造 低碳 ASTM A217, 牌 号 WC9 ASTM A352, 牌 号 LC3, LC4 ASTM A426, 牌 号 CP2, CP5, CP26, CP11, CP12, CP15, CP21, CP22 1320 4110 8020 2315 4120 8620 2320 4320	150~200	退火, 或 正火并 回 火	18 21	0.025 —	0.075	0.15	0.25	0.33	0.40	0.50	0.60	S2, S3
	200~225		18	0.025	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	250~300	淬 火 并 回 火	15	0.025	0.050	0.102	0.18	0.20	0.25	0.30	0.38	S2, S3
中 碳 ASTM A27, 牌 号 N1, N2, U-60-30, 60-20, 65-35, 70-36, 70-40 ASTM A148, 牌 号 80- 40, 80-50, 90-60, 105- 85, 120-85, 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 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 4330 8630 1340 4340 8640 2325 8030 9525 2330 80B30 4125 8040 9530 4130 8430 9535 4140 8440	175~225	退火, 或 正火并 回 火	18	—	0.075	0.15	0.25	0.36	0.40	0.50	0.60	S2, S3
	225~250	正 火, 或 正火并 回 火	15	—	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3
	250~300	淬 火 并 回 火	14	—	0.050	0.102	0.15	0.20	0.23	0.30	0.33	S2, S3
	300~350		11	—	0.050	0.075	0.13	0.20	0.23	0.25	0.28	S2, S3
	350~400		8	—	0.050	0.075	0.102	0.15	0.20	0.20	0.25	S9, S11②

注, 同3—2页。

①②见3—2页。

3.1 钻 削

材 料	硬 度 HB	状 态	切削 速度① m/min	进 给① mm/r								刀具材料 ISO	
				孔 的 公 称 直 径 mm									
				1.5	3	6	12	18	25	35	50		
17. 工具钢, 锻造 热作 ASTM A597, 牌 号 CH-12, CH-13	150~200	退 火	15	0.025	0.050	0.075	0.15	0.23	0.28	0.36	0.40	S2, S3	
	200~250		12	0.025	0.050	0.075	0.15	0.20	0.25	0.28	0.33	S2, S3	
	325~375	淬 火 并 回 火	9	—	0.050	0.075	0.13	0.18	0.20	0.25	0.28	S2, S3	
	HRC 48~50		5	—	0.025	0.050	0.075	0.075	0.102	0.102	0.102	S9, S11②	
	HRC 50~52		3	—	0.013	0.025	0.050	0.050	0.075	0.075	0.102	S9, S11②	
	HRC 52~54		21	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
	HRC 54~56		18	—	—	0.025	0.025	0.038	—	—	—	K10	
冷 作 ASTM A597, 牌 号 CD-2, CD-5	200~250	退 火	8	0.025	0.025	0.075	0.13	0.18	0.20	0.25	0.30	S2, S3	
	冷 作 ASTM A597, 牌 号 CA-2, CO-1		200~250	12	0.025	0.025	0.075	0.13	0.18	0.20	0.25	0.30	S2, S3
			耐 冲 击 ASTM A597, 牌 号 CS-5	175~225	15	0.025	0.050	0.075	0.18	0.23	0.28	0.36	0.40
18. 不锈钢, 锻造 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 A437, 牌 号 CA6NM ASTM A608, 牌 号 HC30	135~185		18	—	0.050	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3	
奥氏体 ASTM A298, 牌 号 CF-16F, CN-7M, CN-7MS ASTM A351, 牌 号 CN-7M	140~170		退火或 正 火	14 15	0.025 —	0.075	0.102	0.18	0.25	0.30	0.40	0.45	S2, S3

注: 同3—2页。

①②见3—2页。