

■ 表面处理的种类

	电镀		氮化	硼化	CVD		PVD	TRD		熔射	表面堆焊
	硬质铬	镍-磷			热CVD	等离子CVD		离子喷镀	熔融盐法		
表面层	Cr	Ni-P	Fe ₂₋₃ N Fe ₄ N	FeB Fe ₂ B	TiC, TiN TiCN, W ₂ C	TiC, TiN 非晶碳	TiN, CrN	VC, NbC Cr-C, VN	VC, TiC Cr-C, TiCN	Ni-Cr-B-Si Ni-Cr-B-Si-WC	钨钴合金、 同左
处理方法	水溶液中 电解	水溶液 浸渍	①气体中 加热 ②熔融盐 浸渍 ③减压气 体中放电 ④气体中 加热	①粉末中 加热 ②熔融盐 浸渍 ③熔融盐 电解 ④气体中 加热	气体中 加热	减压气 体中放 电	减压 氮气中	①熔融盐 浸渍 ②熔融电 解	粉末流 动层中 加热	①用火焰、 等离子进 行熔融粉 末喷涂后、 再次熔融	用棒、粉 末的气焰、 电弧进行 熔融金属 的堆焊
施工时的 母材温度(°C)	表面 50~80 中心 同上	同上	500~600 ①②同上 ③200~500	600~1000 同上	800~1100 500~600	400~600 同上	400~600 同上	800~1200 (500~650)	800~1100 (500~650)	1000~ 1100	铜的熔点附近
所需时间	1~5	1~5	①100~200 ②③1~8	1~4	4~8	1~2	2~4	0.3~8	0.3~8	500~900	由于是按小面积进行 包裹,因此所需时间 根据实物大小而不同。
层厚 (μm)	20~50	20~50	10~20 (化合物层)	50~500	3~15	1~5	1~5	3~15	3~15	500~2000	2000~5000
发生变形的 危险性	小	小	中	大	大	小	小	大	中~大	大	大
局部包覆	可	可	可	可	不可	可	可	可	不可	可	可
母材硬化 热处理	处理前	处理前	处理前	处理后再加 热,或再处 理时加热	处理后 再加热	处理前	处理前	与处理同时	与处理同时	处理前 或处理时	处理前 或处理时
后加工	必要性	有时需要	一般不要	一般不要	一般不要	一般不要	一般不要	一般不要	一般不要	需要	需要
方法	研 抛	削 光	抛 光	抛 光	抛 光	抛 光	抛 光	抛 光	抛 光	研 削	研 削
厚度均匀性	不良	良	良	良	良	比PVD好 没有CVD好	不良	良	良	明显不良	明显不良
母材	各种金属 非金属	同左	钢 铁	钢铁、Ni合 金、Co合金、 超合金等	同左	同左	同左	同左	同左	各种金属 非金属	各种金属

参考文献 模具技术(1990年9月刊)

■ 模具材料与热处理的关系

热处理的种类	使用材料	热处理方法	要点		
表面处理	结构用合金钢	气体软氮化、盐浴氮化 (560~580°C)	○尺寸变化小 ○不适用于镜面		
	碳素工具钢		离子氮化 (400~570°C)	○尺寸变化小 ○镜面部分需再次磨光	
	预硬塑胶模具钢			PVD处理 (400~500°C)	○尺寸变化小 ○耐磨性、脱模性良好 ○镜面可得到强韧的外膜
	马氏体钢				CVD处理 (800~1200°C)
对合金工具钢进行调质	对13Cr不锈钢进行 调质	整体淬火 { 气炉 电炉 盐槽		○尺寸变化小 ○淬火后需进行加工	
淬火			结构用合金钢	部分淬火 { 火焰淬火 激光淬火	○可进行局部淬火
	碳素工具钢	真空淬火	○耐磨性、耐压强度提高 ○可维持镜面性 ○选择风冷钢		
	合金工具钢		高速钢	将回火抗高的材料淬火为 高硬度的材料	淬火后表面处理
	13Cr不锈钢	将回火抗高的材料淬火为 高硬度的材料			
高速钢	将回火抗高的材料淬火为 高硬度的材料		淬火后表面处理	○耐磨性更好 ○适于批量生产、工程树脂	
淬火+ 表面处理		将回火抗高的材料淬火为 高硬度的材料		淬火后表面处理	○耐磨性更好 ○适于批量生产、工程树脂

参考文献 模具技术(1989年10月刊)

1. 切削加工尺寸的普通容许公差 JIS B 0405-1991

除去倒角部分的长度尺寸容许公差

单位: mm

公差等级	符号	说明	基准尺寸的分类							
			>0.5 ⁽¹⁾ ≤3	>3 ≤6	>6 ≤30	>30 ≤120	>120 ≤400	>400 ≤1000	>1000 ≤2000	>2000 ≤4000
			容许公差							
f	精密级		±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	—
m	中级		±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	粗级		±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	极粗级		—	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

注(1) 对于未达0.5mm的基准尺寸, 继续对其基准尺寸分别指示容许公差。

2. 倒角部分的长度尺寸(角的圆滑及
角的倒角尺寸)容许公差

单位: mm

公差等级	符号	说明	基准尺寸的分类		
			>0.5 ⁽¹⁾ ≤3	>3 ≤6	>6
			容许公差		
f	精密级		±0.2	±0.5	±1
m	中级		±0.4	±1	±2
c	粗级		±0.4	±1	±2
v	极粗级		±0.4	±1	±2

注(1) 对于未达0.5mm的基准尺寸, 继续对其基准尺寸
分别指示容许公差。

3. 角度尺寸的容许公差

单位: mm

公差等级	符号	说明	对象角度短边长度(单位 mm)的区分				
			≤10	>10 ≤50	>50 ≤120	>120 ≤400	>400
			容许公差				
f	精密级		±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
m	中级		±1°	±1°	±30'	±15'	±10'
c	粗级		±1°30'	±1°	±30'	±15'	±10'
v	极粗级		±3°	±2°	±1°	±30'	±20'

4. 垂直度的普通公差 JIS B 0419-1991

单位: mm

公差等级	短边公称长度的分类			
	≤100	>100 ≤300	>300 ≤1000	>1000 ≤3000
垂直度公差				
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

5. 直线度及平面度的普通公差 JIS B 0419-1991

单位: mm

公差等级	公称长度的分类					
	≤10	>10 ≤30	>30 ≤100	>100 ≤300	>300 ≤1000	>1000 ≤3000
直线度及平面度的普通公差						
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6