

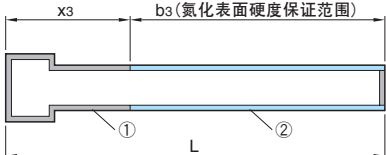
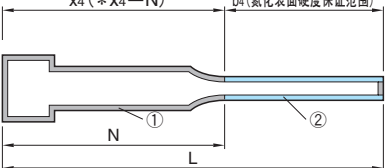
■推杆的硬度保证范围

直推杆	中肩推杆
$b_2 \geq L - x_2 \text{ max.}$	$b_2 = L + S$
台阶推杆	扁推杆
$b_2 \geq L - x_2 \text{ max.}$	$b_2 \geq L - x_2 \text{ max.}$

M 材质	肩部厚度 (T)	x2 max.	推杆的硬度		
			①	②	③ (硬度保证范围)
※ SKH51	T4 (EPY-L, EPV-L, EPVB, EPY-G, EPV-G, EPYB, EVSL, EVSG, EVSF, EHYF, ERVVF)	0	58~60HRC 整体淬火 (不退火)	58~60HRC 整体淬火 (不退火)	58~60HRC
	T4 (4mm)	30	28~35HRC (参考值)	28~60HRC (参考值)	58~60HRC
	JIS (4・6・8mm)	35			
SUS440C	T4 (4mm)	30	26~35HRC (参考值)	26~60HRC (参考值)	56~60HRC
	JIS (4・6mm)	35			
SKD61	T4 (4mm)	30	28~45HRC (参考值)	28~55HRC (参考值)	50~55HRC
SKD61+氮化	T0 (无肩)	0	40~45HRC (表面氮化层除外)	40~45HRC (表面氮化层除外)	40~45HRC (表面氮化层除外)
	T4 (4mm)	30	28~45HRC (参考值) (表面氮化层除外)	28~45HRC (参考值) (表面氮化层除外)	40~45HRC (表面氮化层除外)
	JIS (4・6・8mm)	35			
	T10 (10mm)	40	28~43HRC (参考值) (表面氮化层除外)	28~43HRC (参考值) (表面氮化层除外)	40~43HRC (表面氮化层除外)
SKD61预硬化	JIS (4・6・8mm)	35	28~45HRC (参考值)	28~45HRC (参考值)	40~45HRC

- SKH51 SUS440C SKD61 的肩部退火硬度为30HRC。
SKD61+氮化 SKD61预硬化 的肩部退火硬度为40HRC。

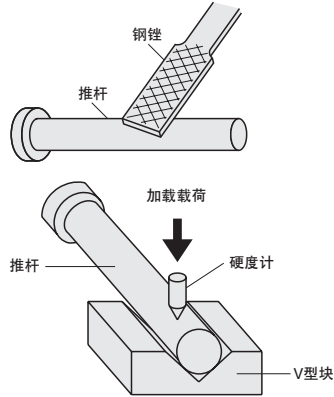
■推杆的氮化处理和表面硬度保证范围

直推杆			台阶推杆	
※截面图			※截面图	
				
$b_3 \geq L - x_3 \text{ max.}$			$b_4 \geq L - x_4 (*x_4 = N)$	
M 材质	肩部厚度 (T)	$x_3 \text{ max.}$	推杆表面硬度	
			①	② (氮化表面硬度保证范围)
SKD61+氮化	T0 (无肩)	0	材料硬度 (无氮化层)	900HV~ (有氮化层)
	T4 (4mm)	30		
	JIS (4・6・8mm)	35		
	T10 (10mm)	40		

- 氮化处理 (Nitrided) 氮化处理是钢材表面处理的一种处理方法。
将钢材放入充满氮气的炉内, 利用高温 (500℃ 左右) 让钢材表面与氮气化合成硬化层。

- 氮化深度 氮化深度指通过氮化处理而形成的硬化层的深度。
米思米塑料模用推杆 [900HV~的硬度] 的氮化深度为0.003~0.008mm左右 (参考值), 钢材与氮化后硬度提高的深度为距表面0.1mm左右 (参考值)。
直推杆根据轴径尺寸设定氮化温度和处理时间来控制氮化深度。
台阶推杆根据前端直径 (P) 尺寸设定氮化温度和处理时间来控制氮化深度的。因此, 杆部直径 (D) 的表面硬度略低为500HV 左右 (参考值)。

■推杆的硬度



通常情况下, 若用一般的钢锉来锉推杆, 会很容易锉出痕迹。[SKD61+氮化] 的推杆经过表面氮化处理, 钢锉会打滑, 很难锉出痕迹, 但氮化层只有几微米, 用力锉即可将氮化层锉下。
※一般钢锉的硬度多在68~70HRC左右。

测量推杆硬度的方法:

- 若要简单、快速测量推杆硬度, 建议使用简易硬度检验锉刀。
简易硬度检验锉刀 (HDTSTS) 刊载在《机械加工工具》产品目录TOOL Direct中。
- 若要准确地测量推杆硬度, 建议使用维氏硬度计, 千分维氏硬度计。

采用维氏硬度计, 可根据被测物体的条件, 调整加载载荷, 有效地测量小型、薄型、曲面形状的物体。
适用于检测推杆等细小圆柱形零件的硬度。

建议 一般来说洛氏硬度计 (C标尺) 不适用于检测推杆等细小圆柱形零件的硬度。

用洛氏硬度计 (C标尺) 测量硬度时, 洛氏硬度计的金刚石圆锥形压头对被测物体施加很大的载荷 (150kgf)。被测物体为非平面 (曲面形状) 时, 圆锥形压头极易滑动, 从而产生测量误差, 硬度计显示器显示的硬度会比实际硬度低。该曲面形状的测量误差可按照硬度计附属的操作手册进行数值补偿。(杆越细测量误差越大)
为减少洛氏硬度计 (C标尺) 的测量误差, 需截断被测物体, 做出一个平面部分, 并测量该平面部分的硬度。但不适用于测量薄板物体。
(一般认为测量硬度需要1.2mm以上的板厚。)

用洛氏硬度计 (C标尺) 测量圆柱形物体 (曲面部分) 时的一般标准 (参考值):

~φ6mm左右 误差较大, 很难测量, 不适用。
φ6.5~9mm 需按附带的手册进行补偿, 但一般测量误差较大, 不适用。
φ10~25mm 需按附带的手册进行补偿。
φ30mm左右~ 不需进行测量后的数值补偿。

* 洛氏硬度计中有可从C标尺 (HRC) 转换为A标尺 (HRA) 或D标尺 (HRD) 的机型, 测量时需加载的载荷A标尺为60kgf, D标尺为100kgf。因载荷很大, 因此与C标尺一样, 不适用于较薄物体以及带曲面形状物体的测量。

※详细内容请参照硬度计附带手册。

■米思米推杆的调质硬度和一般的调质硬度

M 材质SKH51 (JIS高速钢)			M 材质SKD61 (JIS模具钢), 预硬化、氮化处理产品		
70HRC	68~70HRC左右	钢锉 (参考值)	70HRC	68~70HRC左右	钢锉 (参考值)
68HRC			65HRC		
66HRC	64~67HRC左右	SKH51 切削刀具 (参考值)	60HRC		
64HRC			55HRC		
62HRC	61~64HRC左右	SKH51 冲压模具用冲孔凸模 (参考值)	50HRC	48~52HRC左右	SKD61 (普通整体淬火) (例) 模板等
60HRC	58~60HRC左右	SKH51 塑料模具用推杆	45HRC	40~45HRC左右	SKD61 塑料模具用推杆
58HRC			40HRC		

■塑料模具推杆使用时的注意事项

米思米对推杆材料进行了调质, 从而达到塑料模具推杆最合适的韧性 with 硬度要求。因此与作为一般用途而普遍应用的调质硬度相比, 设定的硬度较低。
另外推杆的肩部进行了退火处理, 比标注的硬度略低。
详细内容请参照“推杆的硬度保证范围”。