

19. 螺丝攻的表面处理

考虑各种表面处理的特性，并依照各式丝攻的用途，在螺丝攻上施以最适当的表面处理。

螺丝攻表面处理的特性与效果，相关说明如下：

■氧化处理

○氧化处理名称是由1938年美国LEED AND NORTHRUP公司所制造的HOMO炉来加工而命名，因此氧化处理被称作HOMO处理，也有人称之为蒸气处理或水蒸气处理。

将电融炉内的工具维持在500°C~550°C之间，炉内以0.098MPa(1kgf/cm²)左右的压力加压，经受压力上升的水蒸气流通30~60分钟后，工具的表面(HSS)上形成深蓝色的(Blue Black)的三氧化四铁(Fe₃O₄)的覆膜。

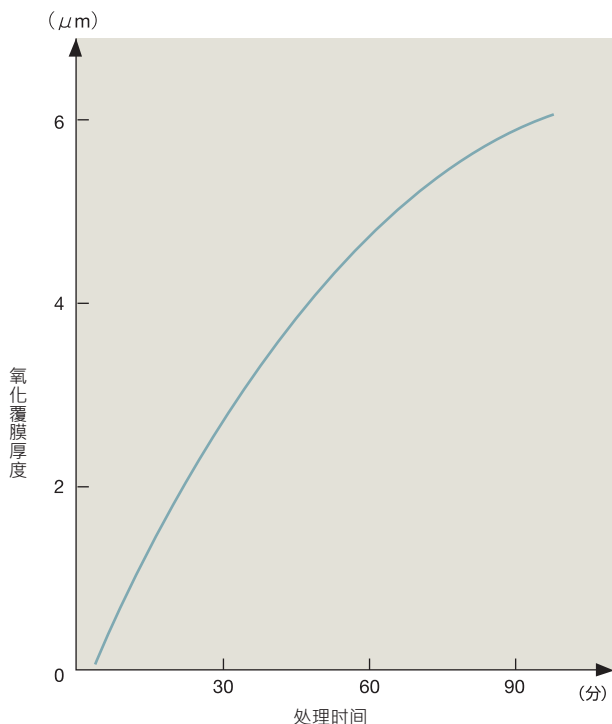
○此生成覆膜为多孔质，可让切削油附着(形成油袋)，有减低工具的摩擦抗力的作用，并防止溶着，改善内螺纹的表面粗度，而且能除去HSS工具的残留应力，延长工具的使用寿命。

○此覆膜不增加工具硬度，若处理时间过长，覆膜变厚，工具表面会变粗，进而影响切削力，本公司制造的氧化处理炉，采独创的特殊设计，处理出的HSS工具广受好评。

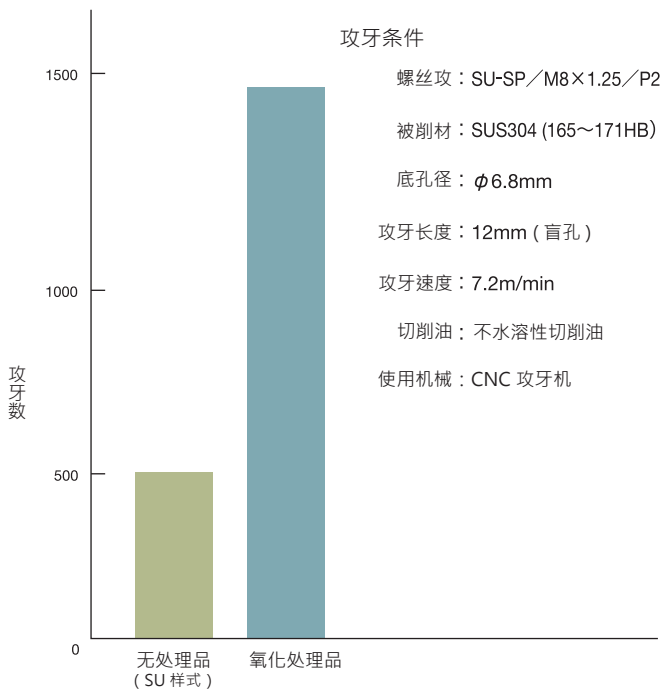
○YAMAWA用途别丝攻系列中，也有像不锈钢或低碳钢等，容易溶着的被削材用之螺丝攻，若施以适当的氧化处理，除了可以防止溶着外，也因工具的摩擦抵抗力降低，可提升被削材整体之加工效果。

○并且，像高碳钢、合金钢等的调质材，比较黏且硬的材料用之工具，同时施以氧化处理及氮化处理，取两者优点的双重处理，广受好评。

■氧化覆膜厚度和处理时间



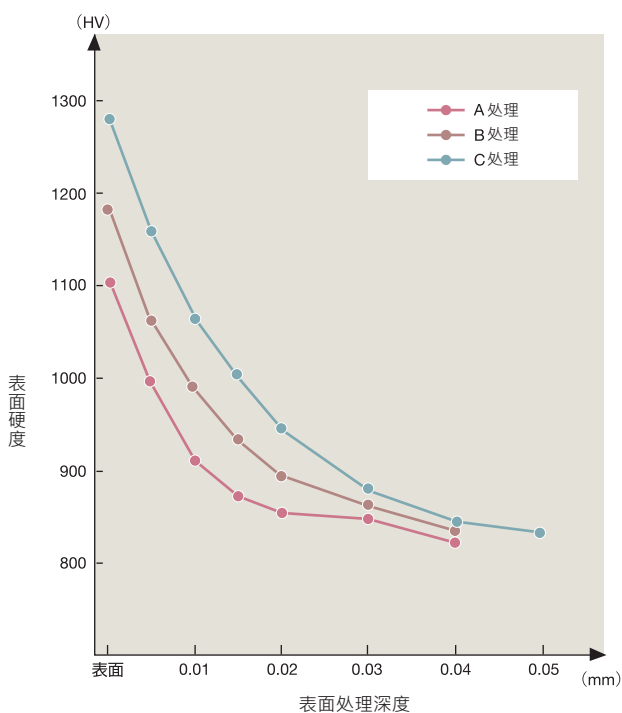
■氧化处理的效果



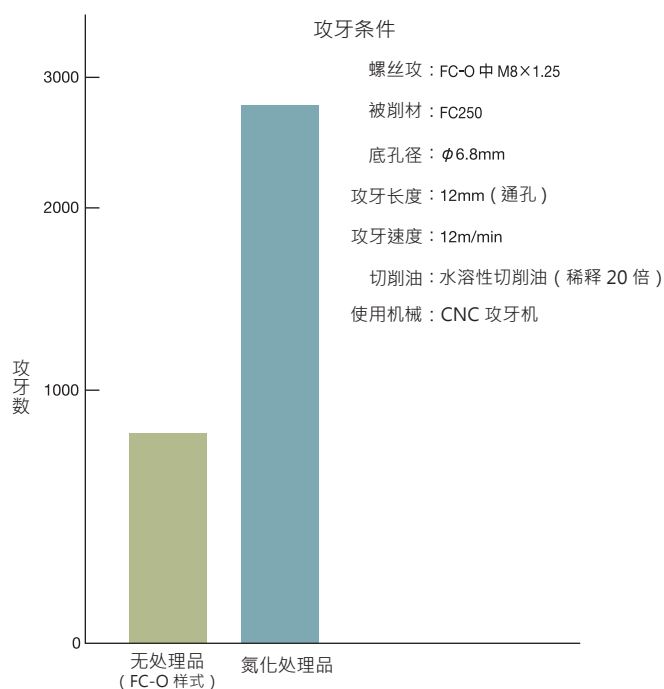
■氮化处理

- 此处理是在HSS工具的表面上，利用渗透氮元素(N)和碳元素(C)与工具材料所含元素产生化学作用，形成坚硬的氮化物。处理方法有氨(NH₃)和甲醇(CH₃OH)或二氧化碳(CO₂)的裂化气氮化处理，与氰化钠(NaCN)、氰氧化钠(NaCNO)、碳酸钠(Na₂CO₃)等的盐浴氮化处理以及负离子氮化处理。
- 最近因盐浴氮化处理方式，会产生公害问题，因此改用产生废气量少之裂化气氮化处理方式。
- 处理温度设定在500℃~550℃间，调整活性氮素浓度或处理时间，可获得不同处理硬度及处理深度。
- 工具表面处理后之硬度是1000~1300HV，约为HSS工具的热处理硬度850HV(65.5HRC)的1.5倍，除提升工具的耐磨耗性外，因工具表面硬度高，降低与被削材之接触力，可防止溶着及减少摩擦抵抗力，进而提高工具性能。
- 在提升工具表面硬度时，易造成工具之韧性降低，本公司以独特的处理方式，可同时兼顾工具的硬度及韧性。
- 适用于球状石墨铸铁材，以及含Si量高的铝合金、铜合金、合成树脂等，切屑小又细碎的被削材，大幅提升工具的耐磨耗性。
- 并且，像高碳钢、合金钢等的调质材，比较黏且硬的材料用之工具，考虑其耐磨性，同时施以氧化处理及氮化处理，取两者优点的双重处理，广受好评。

■氮化处理的深度和硬度



■氮化处理的效果



近年因应工具的高速使用及加工难削材，用蒸镀法的硬质表面镀层处理，作为工具的表面处理，也随之增加。蒸镀法分为化学蒸镀法（CVD）与物理蒸镀法（PVD）两种。螺丝攻较常使用物理蒸镀法。

物理蒸镀法

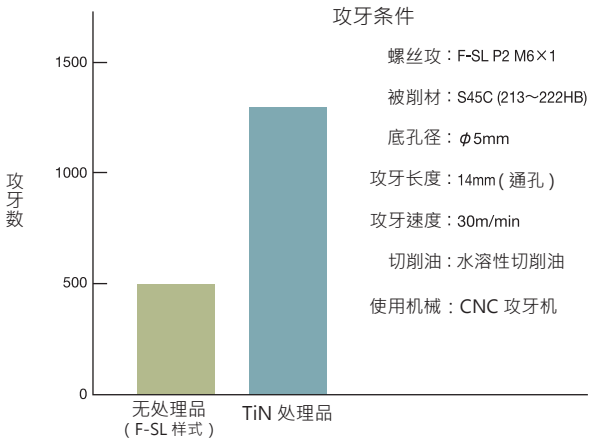
- 在高真空（ $1\times10^{-3}\sim10^{-4}\text{torr}$ ）容器中，进行加热，让蒸镀物质（Ti等）蒸发，透过放电将以离子化的粒子，蒸镀在工具面上之表面处理方法。
- 因处理温度低于500℃以下，因此HSS工具经过处理，也不易变形或降低其硬度。HSS切削工具的硬质表面镀层，几乎都采用此方法加工。
- 本公司所贩卖之HSS以及超硬丝攻，是以离子电镀处理，生成具有高附着力及优越的耐磨耗性的薄膜（ $1\sim4\mu\text{m}$ ）之产品。

表面镀层的膜质及特性

特性 \ 镀膜膜质	氮化钛（TiN）	碳氮化钛（TiCN）	氮化铝钛（TiAlN）	氮化铬（CrN）
镀膜硬度（HV）	2000~2400	3000~3500	2300~2700	1800~2200
耐磨性	良	优	优	普通
耐烧付性	良	良	良	优
耐热性	良	普通	优	优
耐酸化性	良	普通	优	良
折动特性	良	优	良	优
颜色	金	深蓝 紫	紫	银
主要的被削材	碳钢 铝铸造品	碳钢 硬钢 不锈钢 铝铸造品 铸铁 黄铜、青铜	不锈钢 铸铁	铜

备注：上述特性的评价（优、良、普通），是四种镀层的相对评价。不论是哪一种，都比 HSS 工具的硬度约 850HV（65.5HRC）或氮化处理品的硬度（1000 ~ 1300HV）更硬，更耐磨耗、耐溶着，摩擦抵抗低，具多种优异效果。

TiN处理效果



TiCN处理效果

