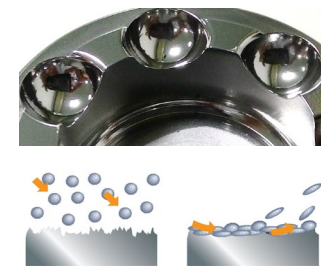
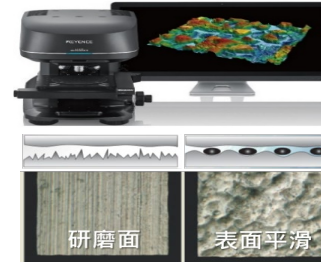


Power in Micro World

力。精微



奈米富勒烯潤滑添加劑 (通過歐盟無毒、安全認證)

- 工業生產應用 (發動機油、鏈條油、齒輪油、潤滑脂等) 和汽車工業 (發動機和齒輪油) 提供出色的抗磨損和抗摩擦性能。
- 可作為純水無油切削液，提供真空元件無油切削加工。
- 可作為乾式表面塗層，作為真空系統或無油情況下潤滑。
- 增加刀具、模具使用壽命，改善加工品質與脫模能力。

微粒子表面強化 & 鍍膜複合潤滑改質

- 以IF-WS₂奈米材料為基礎，結合微粒子表面改質關鍵技術，可大幅減少生產摩擦問題，應用於金屬切削與成形加工，有效提高零件生產表面品質與模具使用壽命。

噴射磨料鏡面拋光

- 精密零件鏡面研磨與CNC銑削加工服務。
- 噴射拋光速度快，拋光痕均勻，微小精密尺寸不變形。
- 適用於光學模仁、3D複雜結構、難以使用手工拋光零件。

抗沾黏

潤滑

拋光

力精微國際有限公司

POWER MICRO INTERNATIONAL CO., LIMITED

電話：(07)353-0903

傳真：(07)353-6953

E-Mail：Pmicro.info@gmail.com

網站：power-micro.com.tw

通訊處：811225高雄市楠梓區高楠公路1001號



3D噴射磨料拋光

3D Jet Abrasive Polishing

技術原理



- # 乾式拋光快不需清洗
- # 拋光均勻無刮痕
- # 表面處理性能提升
- # 零件拋光自動化

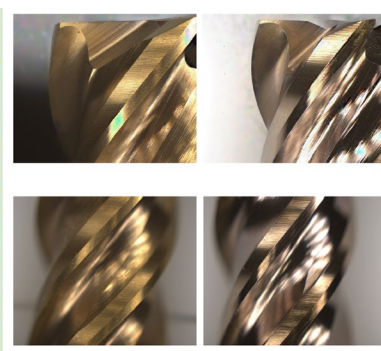
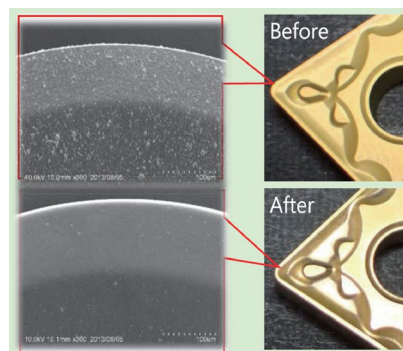
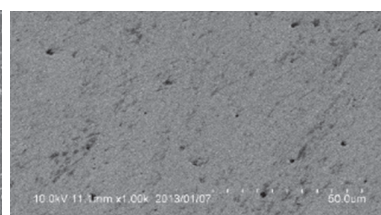
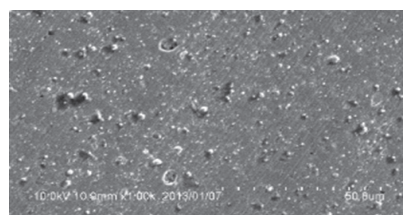


- 拋光材種類：碳化矽、氧化鋁、多晶鑽
- 拋光材規格：#1000~#30000

技術特色

鍍膜後拋光去除液滴

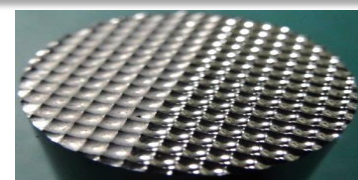
Before After



Before After

拋光案例

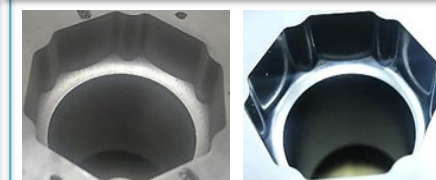
WC鎢鋼高速銑削



Ra 0.3μm Ra < 0.1μm

Before After

WC鎢鋼放電



Ra 0.97μm Ra < 0.15μm

Before After

STAVAX高速銑削



Ra 0.2μm Ra < 0.12μm

Before After

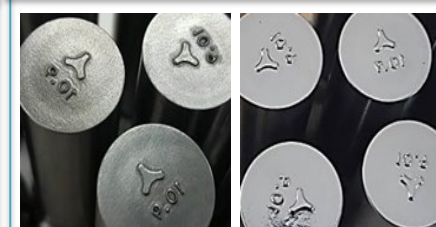
M42高速鋼沖棒



Ra 0.35μm Ra < 0.15μm

Before After

凸字沖模放電



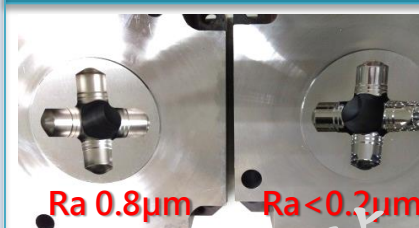
Before After

高速鋼沖棒TiAlN鍍膜



Before After

SKH51冷鍛模放電



Ra 0.8μm Ra < 0.2μm

Before After

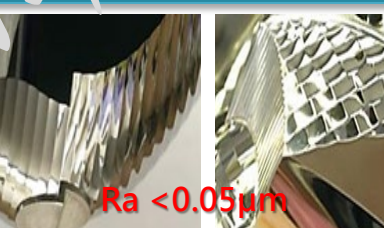
光學模具拋光



Ra < 0.05μm

Before After

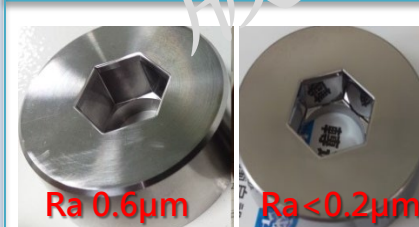
車燈模具拋光



Ra < 0.05μm

Before After

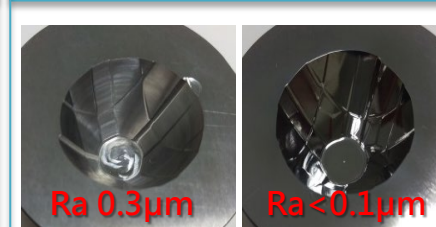
SKD11放電模仁



Ra 0.6μm Ra < 0.2μm

Before After

NAK80高速銑削



Ra 0.3μm Ra < 0.1μm

Before After

滾齒刀TiN鍍膜



Before After

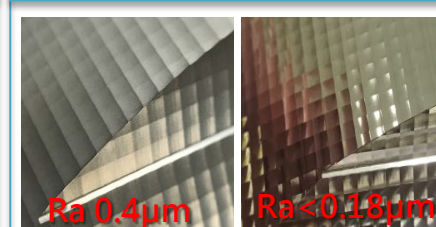
鋁合金CNC銑削



Ra < 0.03μm

Before After

NAK80光學模銑削



Ra 0.4μm Ra < 0.18μm

Before After

STAVAX光學模銑削



有刀痕 無刀痕
Ra 0.17μm Ra < 0.05μm

Before After

SWISS-PVD鍍膜加工

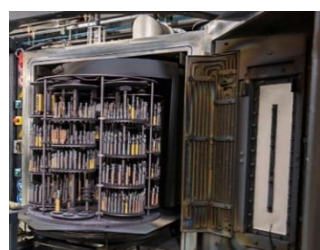
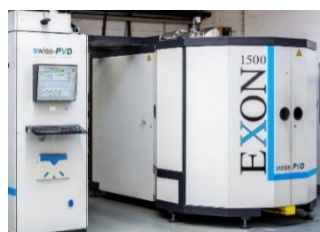
SWISS-PVD Coating Service

微粒子表面改質

Fine-Particle Bombarding

技術簡介

- 瑞士高脈衝鍍膜設備，結合微粒子強化、鏡面噴射拋光與奈米二硫化鎢潤滑處理，生產高耐磨、低摩擦、固體潤滑的完美工具。
- 針對生產不銹鋼、鈦合金材質的鎢鋼工具。

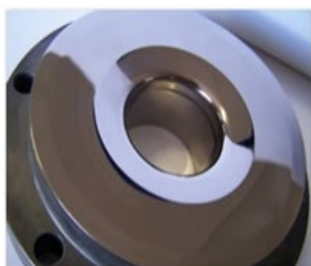


| | AlCrN + WS ₂ | Nano-CrN + WS ₂ |
|---------|-------------------------|----------------------------|
| 硬度 Hv | 3,500 | 3,200 |
| 鍍層厚度 μm | 3~4 | 1~6 |
| 摩擦係數 | 0.2~0.3 | 0.1~0.15 |
| 應用溫度 | 1,100 | 800 |
| 表面粗糙度 | Ra 0.1~0.2 (表面無液滴) | |
| 主要特性 | 高硬度/耐磨耗 | 低摩擦/好離型 |

應用產品



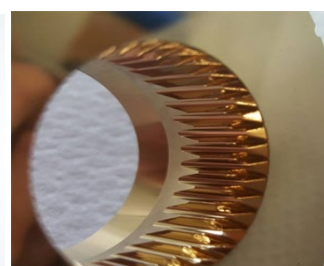
鏡面滾輪
PVD鍍膜



鏡面鎢鋼工具
PVD 鍍膜



齒型鎢鋼
鏡面PVD 鍍膜



技術簡介

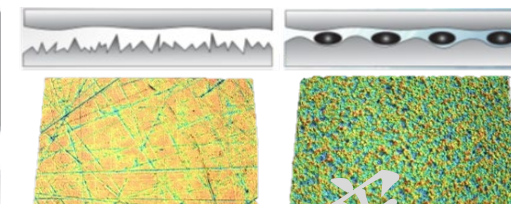
- 微粒子表面改質技術使用特殊專利微細粉末，可改善金屬表面**放電紋路**、**CNC刀痕/毛邊**，產生**微結構特徵**與**高壓縮應力**，可幫助刀/模具、金屬零件**組織強化**及**降低磨擦**係數，並**提高潤滑**性能。



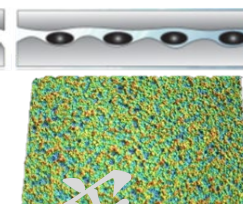
雷射3D量測



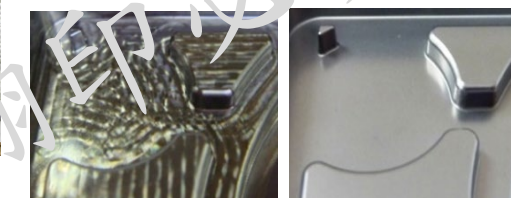
數十種耗材



尖銳研磨面



平滑微結構



應用產品



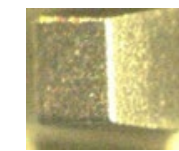
Before After
金屬3D列印
表面強化拋光



Pin Chuck
真空吸盤



模具CNC加工痕改善



壓鑄模具 (SKD61氮化物)

抑制熱裂紋引起的開裂，使用壽命提高2~3倍以上



| | 表面壓應力 | 表面硬度 | 表面粗糙度 | 生產次數 |
|-------|----------|--------|-----------|---------|
| 未處理 | ~500MPa | HV900 | Rz 4.15μm | 54,000 |
| タフラット | ~1300MPa | HV1100 | Rz 1.88μm | 115,000 |

日本模具改善案例

SP3 鑽石鍍膜

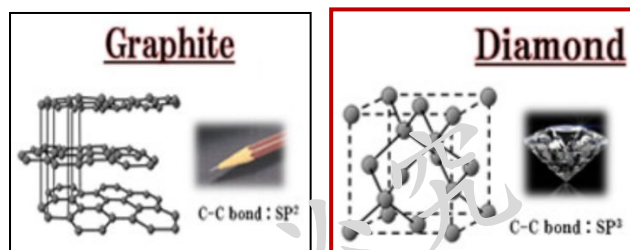
SP3 Diamond (Ta-c) Film

概要簡介

Tetrahedral **a**morphous **c**arbon
(Ta-c) Diamond Film

● 鑽石鍍膜技術:

利用特殊高真空離子濺射技術，讓碳原子以鑽石(SP3)結構體沉積在物件表層，世界上唯一可以在150度低溫下沉積超薄100nm鍍層。



- 奈米鑽石薄膜具高硬度、耐酸鹼、表面平滑、低磨擦係數、易脫模、耐磨耗、熱導性佳、低溫製程等特性，可以應用在鋁、銅合金加工上模具、刀具，或是鎢鋼陶瓷材料的精密零件的保護上。

鍍膜案例

應用案例



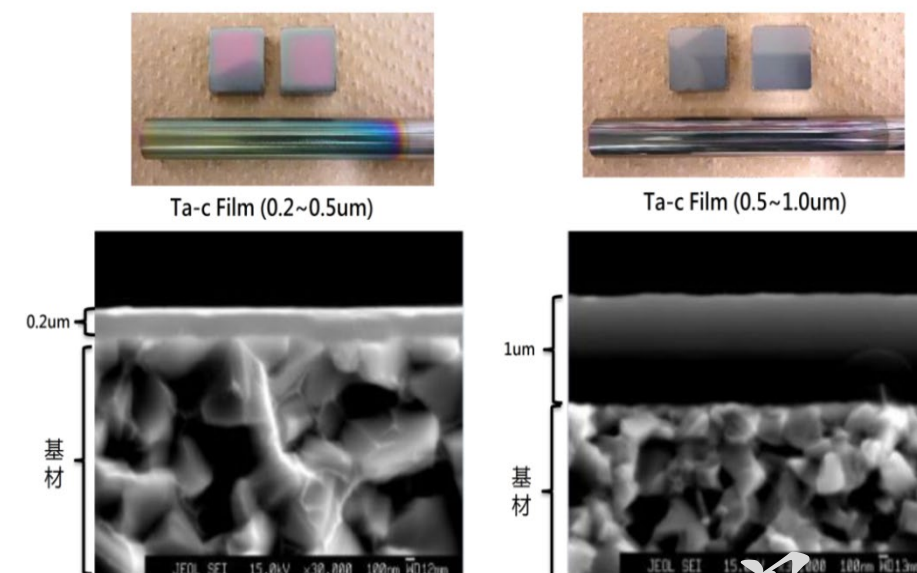
各種半導體 治具 / 模具 / 刀具

- 陶瓷表面鍍膜潤滑
- 醫療鈦合金耐磨潤滑
- 醫療模具不需離型劑
- 半導體塑膠切削刀具
- PCB板切削刀具
- 半導體零件耐磨耗
- 高分子塑膠切削刀具

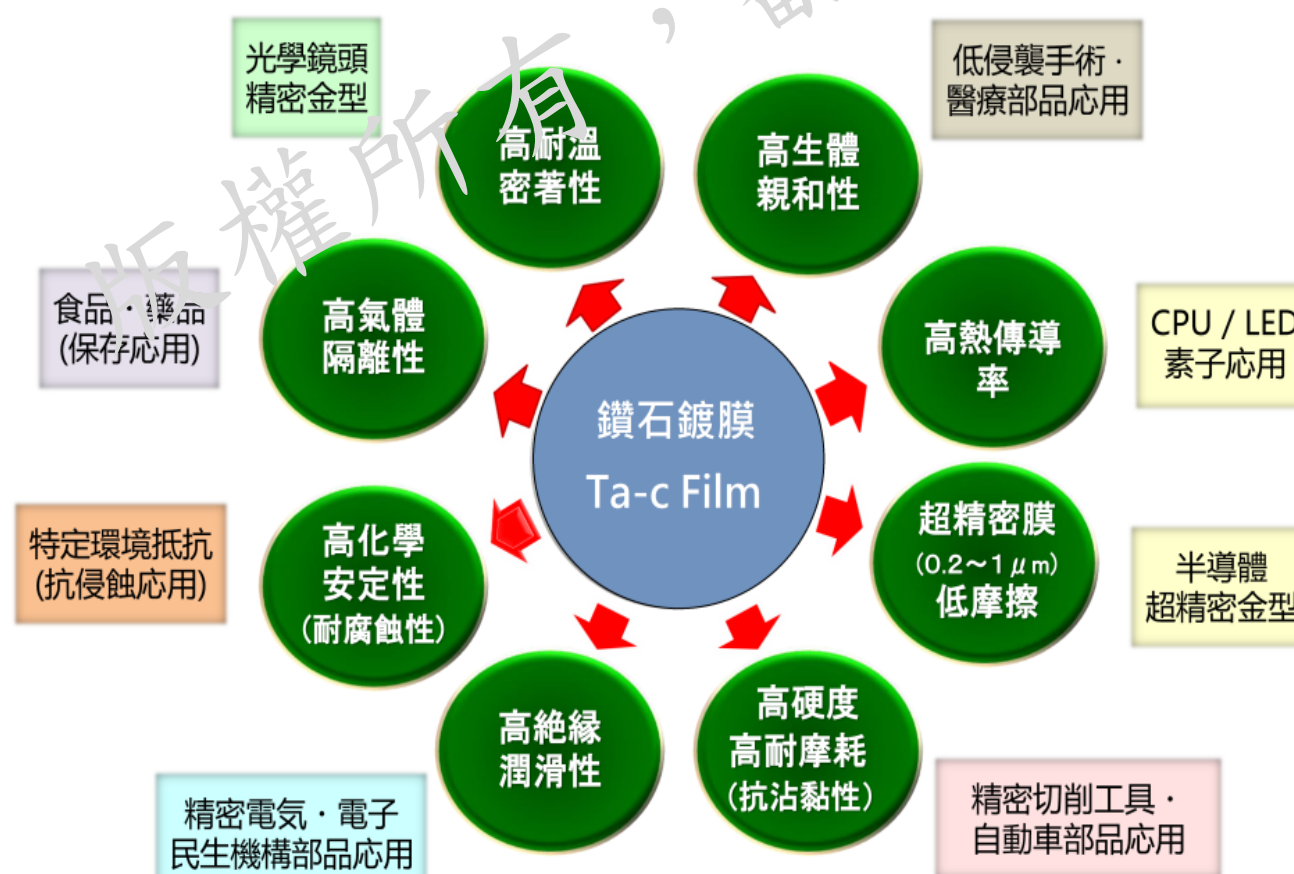
性能簡介

SP3鑽石薄膜性能

- 膜厚度0.1~0.5um
- 膜硬度 Hv ~8500
- 膜摩擦係數<0.1
- 膜表面Ra0.01um
- 可高溫使用~600度
- 成膜溫度<150度



應用產業

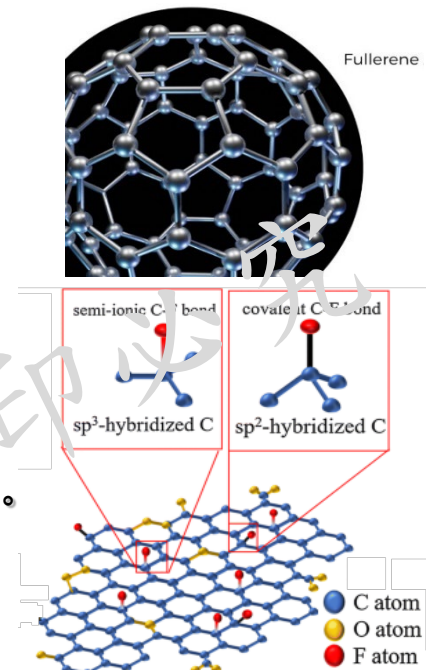


抗沾黏 / 超潤滑鍍層

Anti-stick / Lubricating Coating

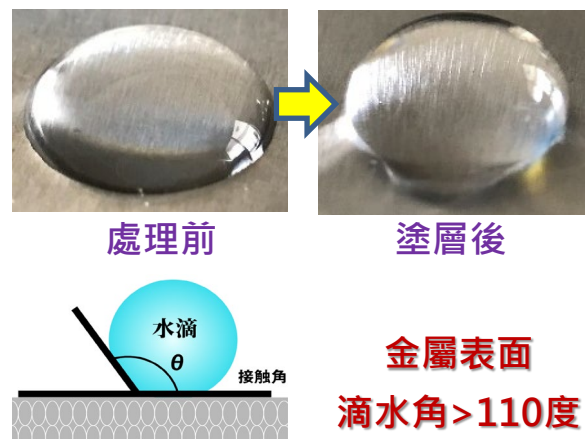
概要簡介

- 關鍵材料-與以色列魏茲曼科學院合作透過富勒烯(WS_2)與石墨烯(CF_n)，採離子轟擊活化金屬/陶瓷表面，再以微粒子表面改質產生奈米微結構，結合拋光/PVD/氮化/滲碳...等表面技術，具備抗沾黏且超潤滑特性。



- 微粒子抗沾黏/潤滑處理主要效益:

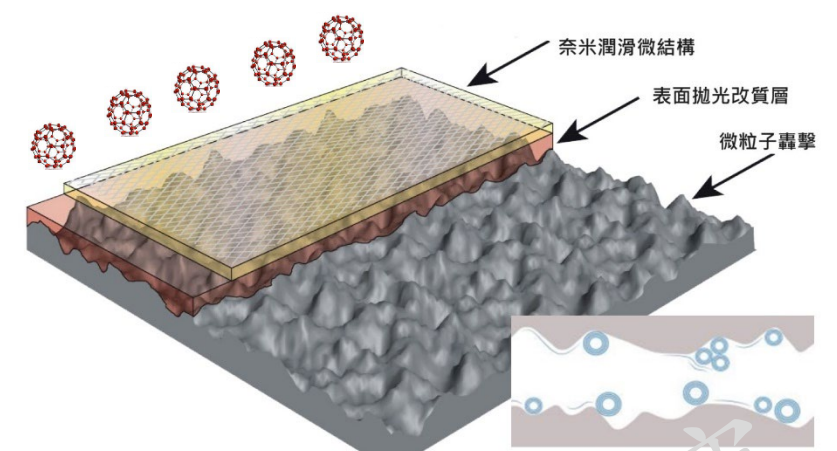
- | | |
|--------------------|--------------------|
| (A) 封裝模貝零件不沾錫(Sn) | (B) 鋰電池刀具/工具不沾黏 |
| (C) 醫療射出模貝不需離型劑 | (D) 超精密微孔噴嘴不沾黏 |
| (E) 光學膜/TPU鎢鋼刀具不沾黏 | (F) 醫療用品包裝產線零組件不沾黏 |



性能簡介

表面性能

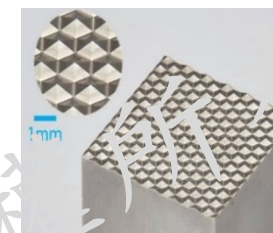
- 微粒子成分 CF_n 、 WS_2
- 改質厚度 $0.2 \sim 0.5 \mu m$
- 表面摩擦係數 < 0.05
- 表面Ra不改變
- 使用溫度Max. 300度
- 加工溫度 < 100 度



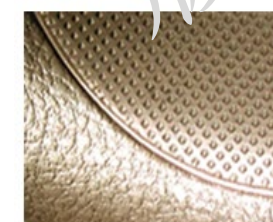
應用產業



#封裝模貝



#樹脂模貝



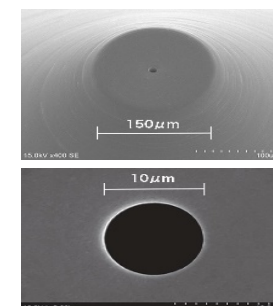
#電鑄模貝



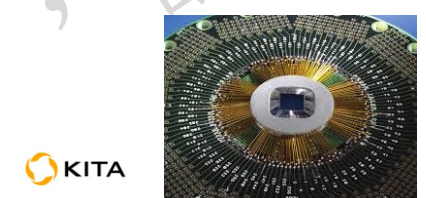
#鎢鋼捲針



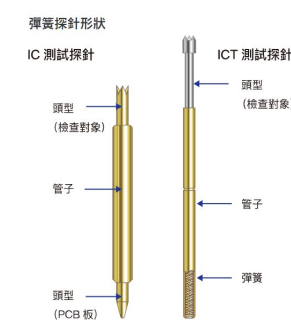
#微孔噴嘴/吸嘴



#橡膠 / 矽膠模貝



#檢測探針



測試探針的尺寸示意圖



比一粒米小，比一根頭髮細

奈米富勒烯潤滑添加劑

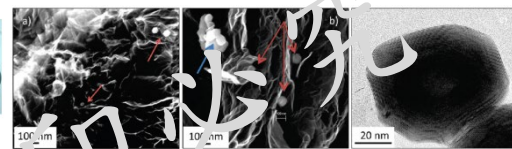
Nano-Fullerene WS₂ Lubricant

技術特色

- 多次獲諾貝爾化學獎提名的以色列教授 Reshef Tenne發明全世界最潤滑的奈米富勒烯結構的**二硫化鎢**(IF-WS₂)材料，並與NASA創投合作成立NIS公司。
- 以IF-WS₂奈米材料為基礎，結合表面改質關鍵技術，可大幅減少生產摩擦問題，應用於**金屬切削**與**成形加工**，有效提高零件生產表面品質與模具使用壽命。



富勒烯粉末相片

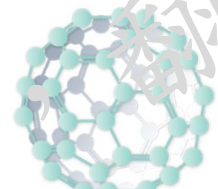


顯微鏡下在金屬微縫隙的富勒烯

▲通過歐盟無毒、安全認證



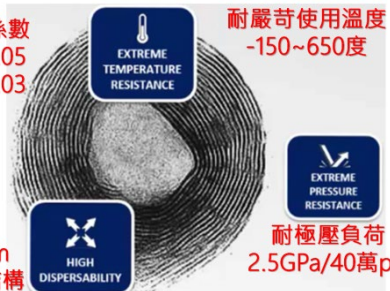
▲奈米WS₂在金屬表面自我修復產生潤滑薄膜



富勒烯3D結構

超低摩擦係數
動摩擦<0.05
靜摩擦<0.03

外徑20~200nm
20~100層洋蔥結構

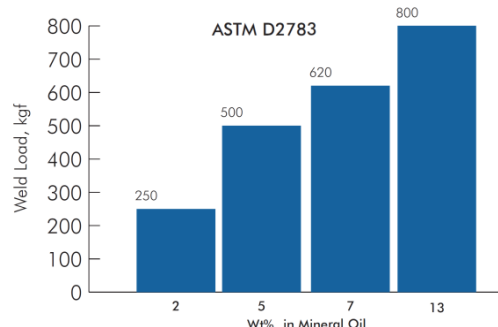


應用效益

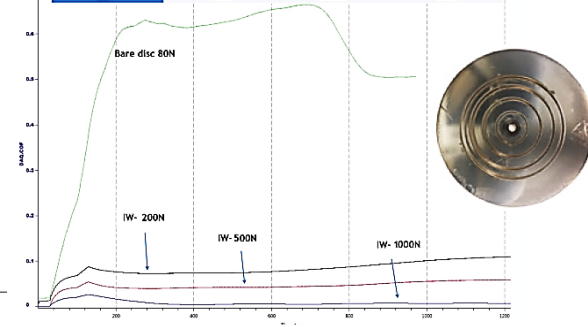
- 全球已知**最高耐壓力**的潤滑添加劑, Load>800Kgf
- 全球已知**最低摩擦係數**潤滑添加劑, COF<0.009



4-Ball Extreme Pressure Test (Weld load, kgf)



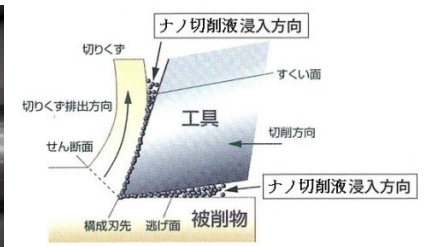
| Sample | Load (N) | Avg. COF | Wear (mm) |
|-----------|----------|----------|-----------|
| Bare Disc | 80 | 0.536 | - |
| IW- | 200 | 0.083 | 0.70 |
| IW- | 500 | 0.045 | 0.80 |
| IW- | 1000 | 0.009 | 0.92 |



應用案例

- 提高**刀具壽命**與**改善加工粗糙度**，絲攻增250%；微銑刀增200%
- 增加**沖壓** / **鍛造**模具壽命、提高**塑膠** / **橡膠**模具離型性能
- 可作為**純水無油切削液**，提供真空元件無油切削加工。
- 可作為**乾式表面鍍層**，作為真空元件潤滑與精密滾動摩擦零件應用

全球唯一有奈米粉末的切削液，加工過程對刀具形成奈米薄膜，降低摩擦高溫/減少刀具黏著磨耗。



無氧銅銑削排屑佳



無添加劑
銑削面易黏屑

有添加劑
銑削面無沾黏

高速鋼沖頭研磨散熱佳



無添加劑
研磨痕明顯
垂直 Ra1.166

有添加劑
研磨面光滑
垂直 Ra0.598

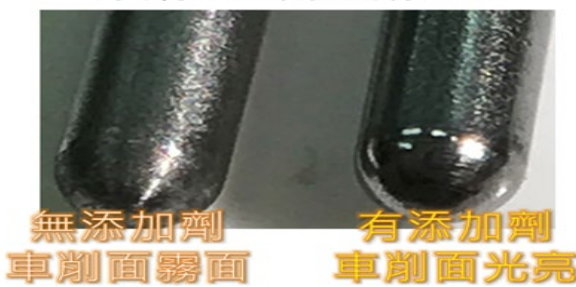
不銹鋼攻牙排屑佳



無添加劑
銑削面易黏屑

有添加劑
銑削面無沾黏

車銑SK4高碳鋼探針



無添加劑
車削面霧面

有添加劑
車削面光亮

IF-WS₂ 乾式潤滑塗層處理

