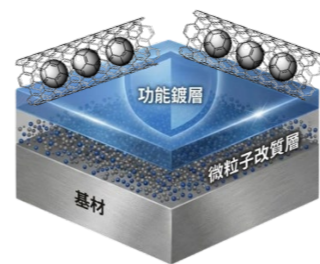


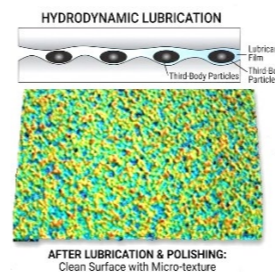


力精微國際有限公司
POWER MICRO INTERNATIONAL CO., LIMITED



抗沾粘/超潤滑塗層

- 工業生產富勒烯(WS_2)與石墨烯(CFn)，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。



微粒子表面強化 & 鍍膜複合潤滑改質

- 以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摩擦係數，並提高潤滑性能。

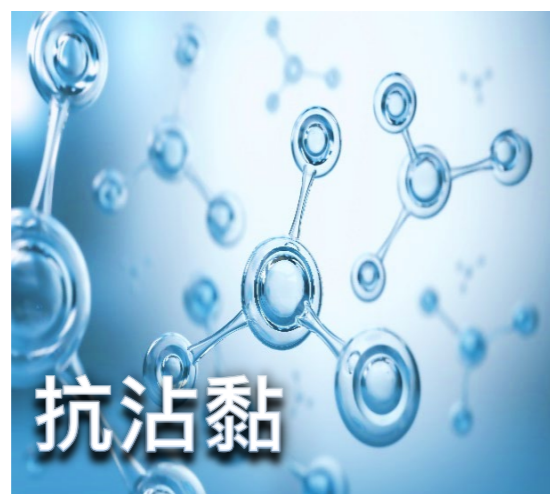


噴射磨料鏡面拋光

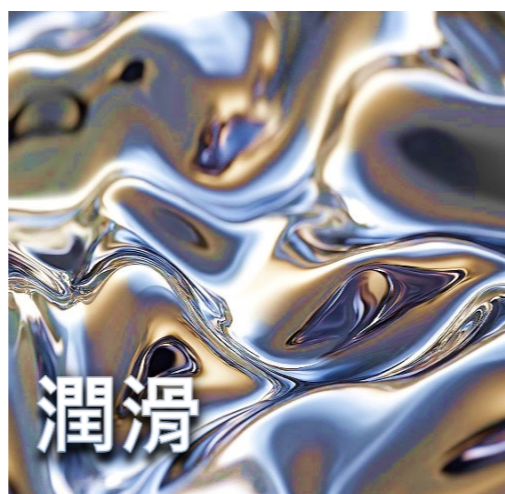
- 精密零件鏡面研磨與CNC銑削加工服務。
- 噴射拋光速度快，拋光痕均勻，微小精密尺寸不變形。
- 適用於光學模仁、3D複雜結構、難以使用手工拋光零件。



拋光



抗沾黏



潤滑

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：www.power-micro.com.tw

通訊處：811225高雄市楠梓區高楠公路1001號

facebook

力精微國際有限公司 | 搜尋



力精微國際有限公司
POWER MICRO INTERNATIONAL CO., LIMITED

潤滑 | 抗沾黏 | 拋光的解決方案

2026.03版

3D 噴射磨料拋光

3D Jet Abrasive Polishing

技術原理

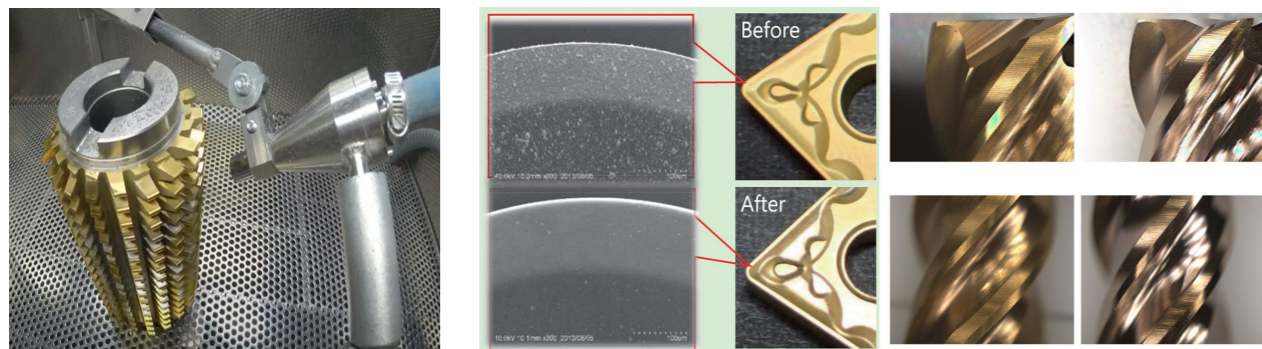
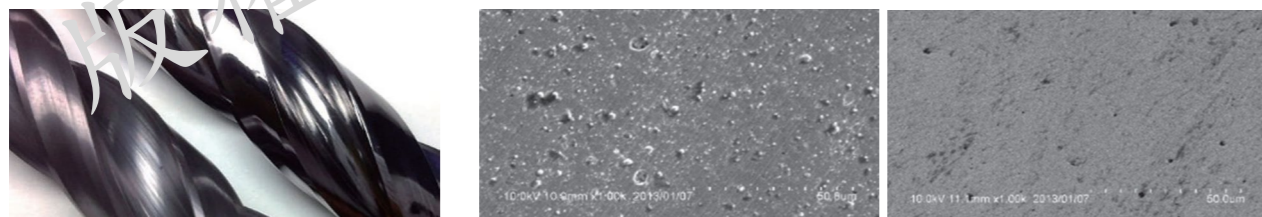


- 拋光材種類：SiC、Al₂O₃、Diamond
- 拋光材規格：#600 ~ #30000
- 拋光特色：
 - ① PVD、電鍍的前處理提升品質
 - ② 複雜3D形狀噴射拋光效率快
 - ③ 無經驗人員學習快

技術特色

鍍膜後拋光去除液滴

Before After



Before After

拋光案例

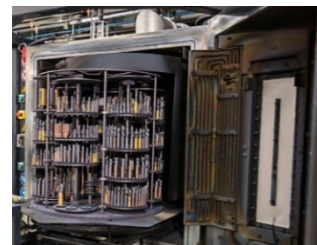
<p>WC鎢鋼高速銑削</p> <p>Before After</p>	<p>WC鎢鋼放電</p> <p>Before After</p>	<p>STAVAX高速銑削</p> <p>Before After</p>
<p>M42高速鋼沖棒</p> <p>Before After</p>	<p>凸字沖模放電</p> <p>Before After</p>	<p>高速鋼沖棒TiAlN鍍膜</p> <p>Before After</p>
<p>SKH51冷鍛模放電</p> <p>Before After</p>	<p>光學模具拋光</p> <p>Before After</p>	<p>車燈模具拋光</p> <p>Before After</p>
<p>SKD11放電模仁</p> <p>Before After</p>	<p>NAK80高速銑削</p> <p>Before After</p>	<p>滾齒刀TiN鍍膜</p> <p>Before After</p>
<p>鋁合金CNC銑削</p> <p>Before After</p>	<p>NAK80光學模銑削</p> <p>Before After</p>	<p>STAVAX光學模銑削</p> <p>Before After</p>

SWISS-PVD鍍膜加工

SWISS-PVD Coating Service

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。
- 針對生產不鏽鋼、鈦合金材質的鎢鋼工具。

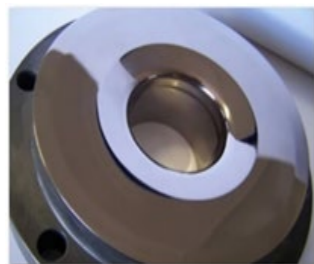


	AlCrN + WS ₂	Nano-CrN + WS ₂
硬度 Hv	3,500	3,200
鍍層厚度 μm	3~4	1~6
摩擦係數	0.2~0.5	0.1~0.15
應用溫度	1,100	800
表面粗糙度	Ra 0.1~0.2 (表面無液滴)	
主要特性	高硬度/耐磨耗	低摩擦/好離型

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

微粒子表面改質

Fine-Particle Bombarding

技術簡介

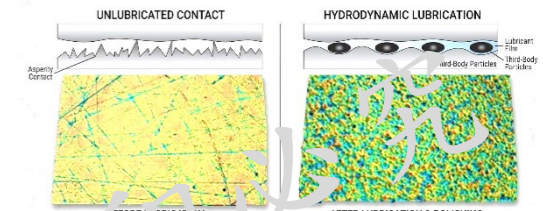
- 微粒子表面改質技術使用特殊專利微細粉末，可改善金屬表面**放電紋路**、**CNC刀痕/毛邊**，產生**微結構特徵**與**高壓縮應力**，可幫助刀/模具、金屬零件**組織強化**及**降低摩擦係數**，並**提高潤滑性能**。



雷射3D量測



數十種耗材



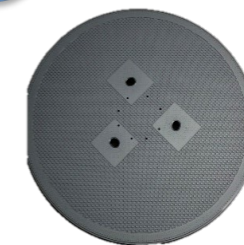
刀具加工面 平滑微結構



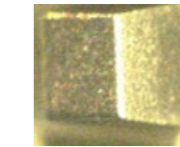
應用產品



Before After
金屬3D列印
表面強化拋光



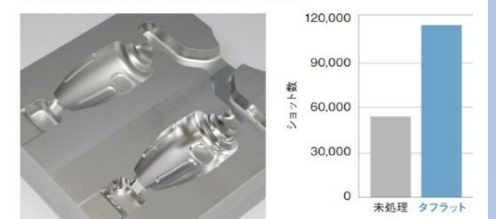
Pin Chuck
真空吸盤



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



日本模具改善案例

	表面壓縮力	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

SP³ 鑽石鍍膜

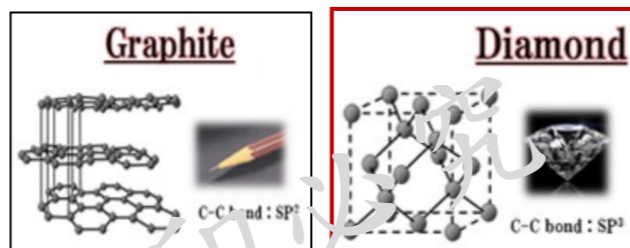
SP³ Diamond (Ta-c) Film

概要簡介

Tetrahedral amorphous carbon (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、低摩擦係數、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



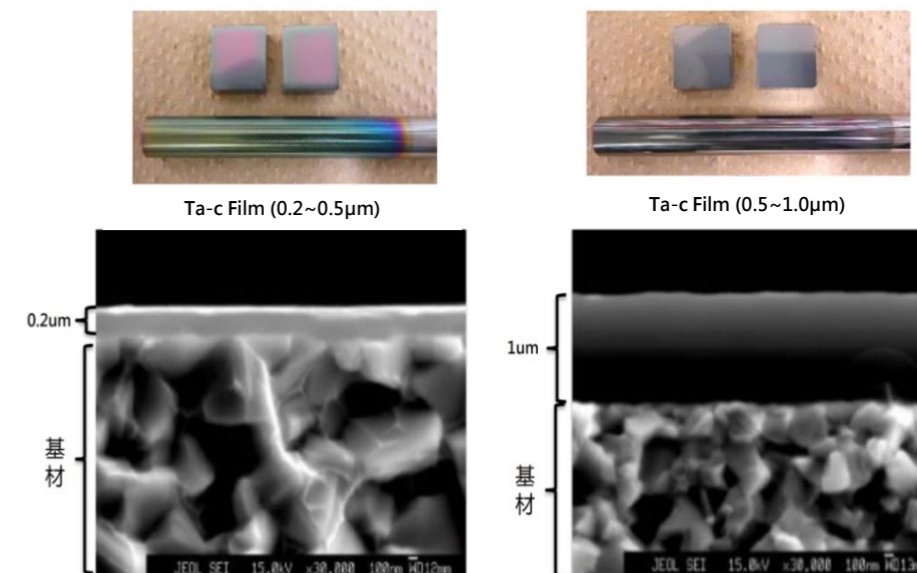
各種半導體 治具 / 模具 / 刀具

- ① 陶瓷元件潤滑耐磨耗
- ② 半導體零件切削刀具
- ③ PCB切削刀具
- ④ 精密電子沖壓模具
- ⑤ 鋁合金載盤防污染

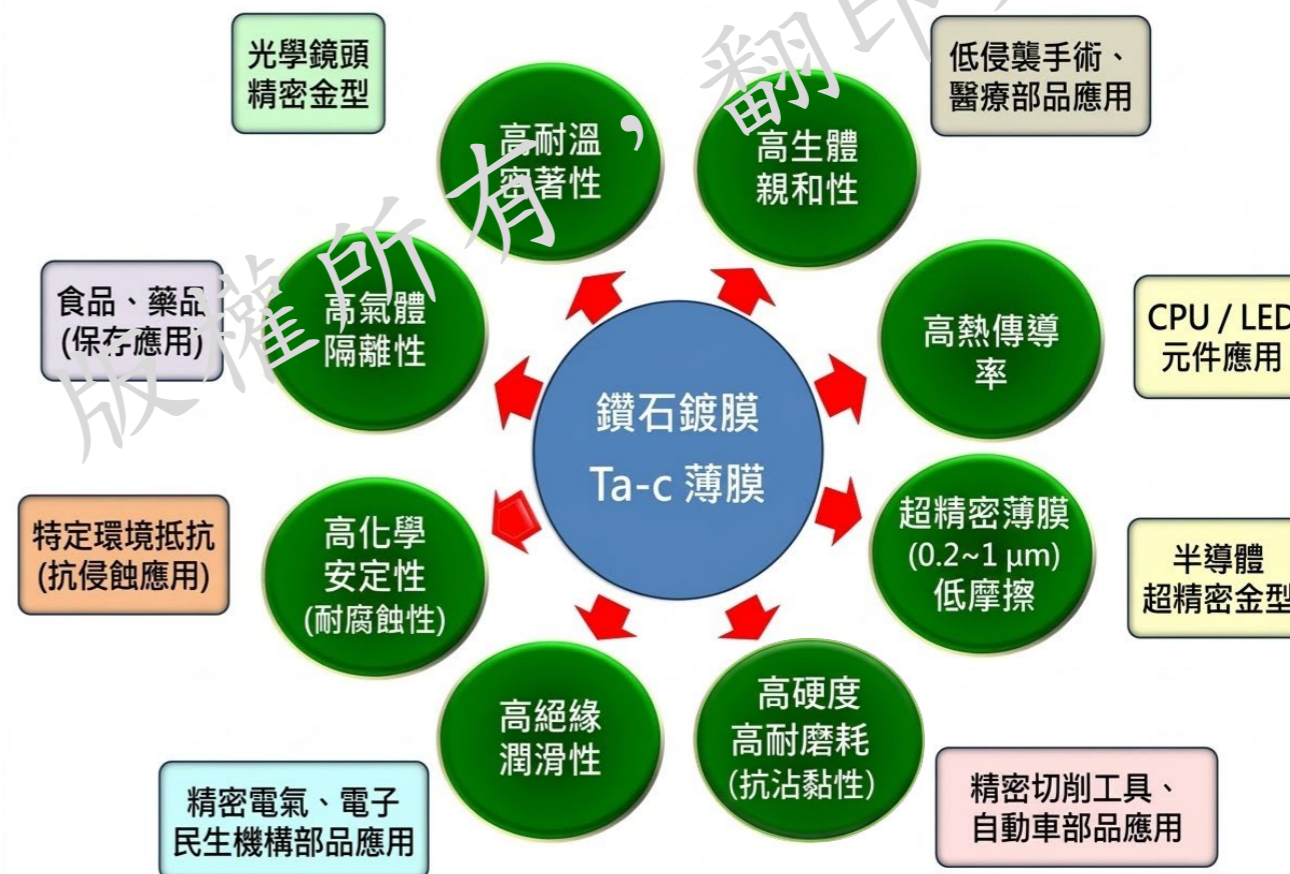
性能簡介

SP³鑽石薄膜性能

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



應用產業

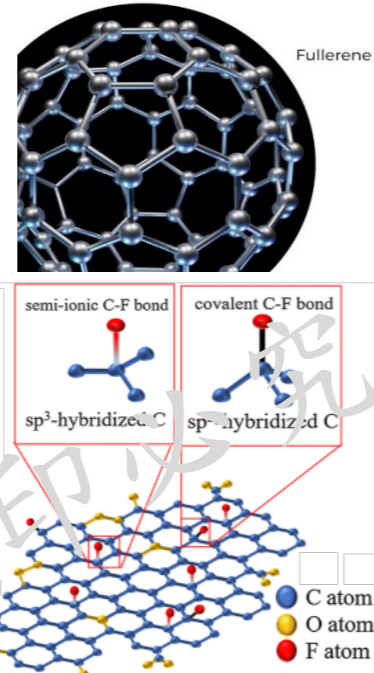


抗沾黏 / 超潤滑塗層

Anti-stick / Lubricating Coating

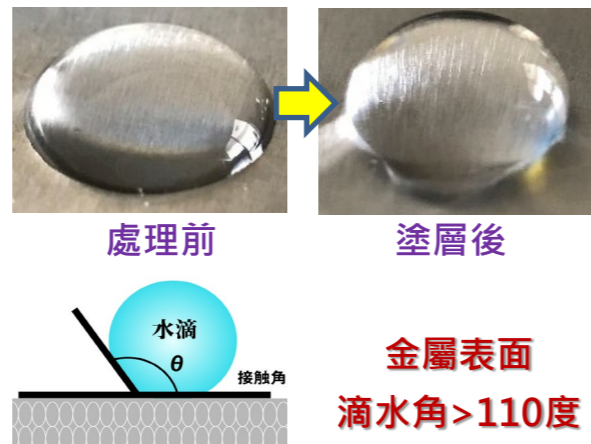
概要簡介

● 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) 封裝模具零件不沾錫(Sn)
- (B) 鋰電池刀具/工具不沾黏
- (C) 醫療射出模具不需離型劑
- (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

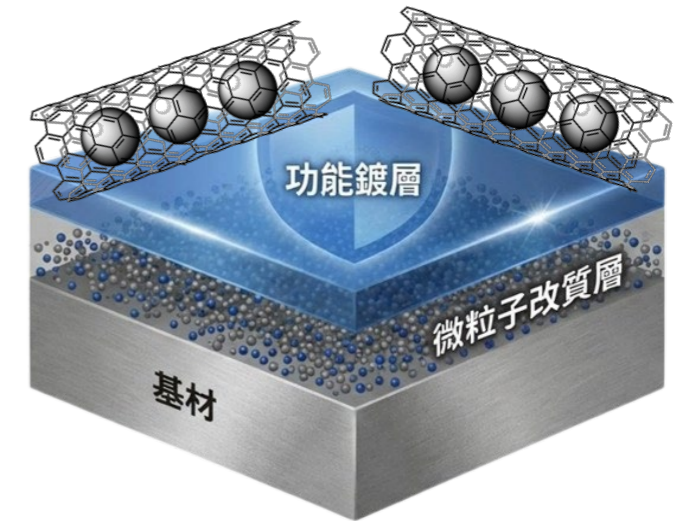


性能簡介

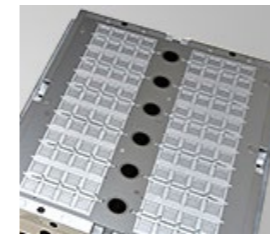
表面性能

- 微粒子成份 CF_n 、 WS_2
- 鍍膜厚度 0.2~1.5 μm
- 表面摩擦係數 < 0.05
- 表面Ra不改變
- 使用溫度Max. 300~400度
- 加工溫度 < 100度

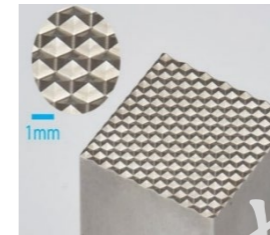
三維富勒烯(WS_2) / 二維石墨烯(CF_n)



應用產業



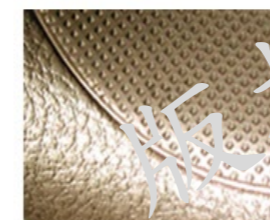
#封裝模具



#樹脂模具



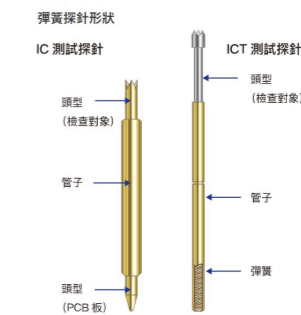
#檢測探針



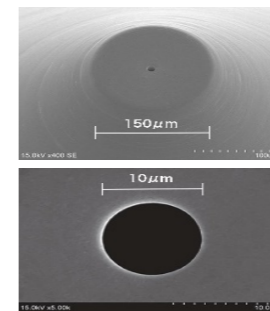
#電鑄模具



#橡/矽膠模具



#微孔噴嘴/吸嘴



#多孔陶瓷吸盤



#半導體篩網

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。

IF-WS₂ nano formulated

OECD PROTOCOL NON-TOXIC TESTED
REACH COMPLIANCE

富勒烯粉末相片

顯微鏡下在金屬微縫隙的塗佈

▲ 通過歐盟無毒、安全認證

Dual-Effect Active Material

Ant-friction Effect
Re-furbishing Effect

▲ 奈米WS₂在金屬表面自我修復產生潤滑薄膜

富勒烯3D結構

外徑20~200nm
20~100層洋蔥結構

超低摩擦係數
動摩擦 < 1.0%
靜摩擦 < 0.05

耐嚴苛使用溫度
-150~650度

EXTREME TEMPERATURE RESISTANCE

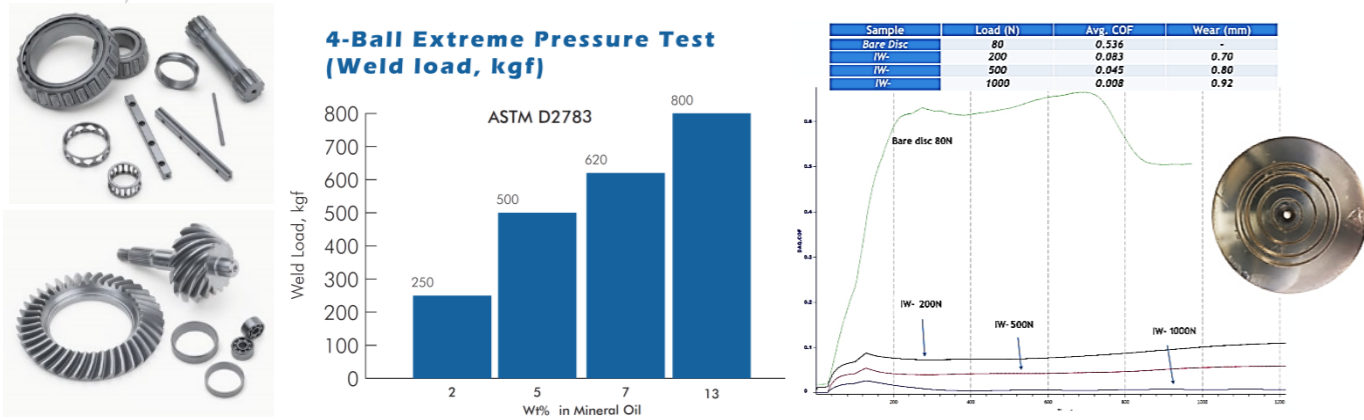
耐極壓負荷
2.5GPa/40萬psi

EXTREME PRESSURE RESISTANCE

HIGH DISPERSABILITY

應用效益

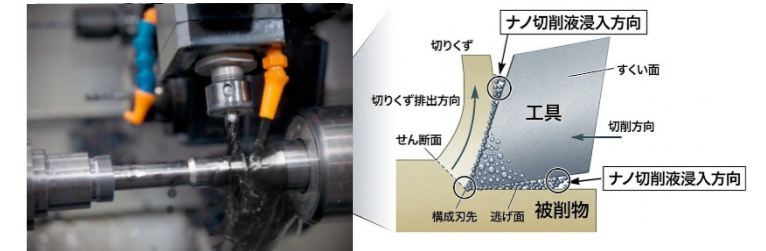
- 全球已知**最高耐壓力**的潤滑添加劑, Load > 800Kgf
- 全球已知**最低摩擦係數**潤滑添加劑, COF < 0.009



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

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。



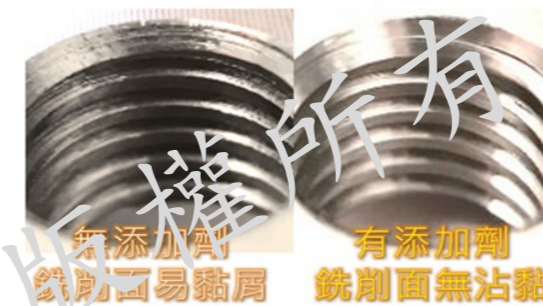
無氧銅銑削排屑佳



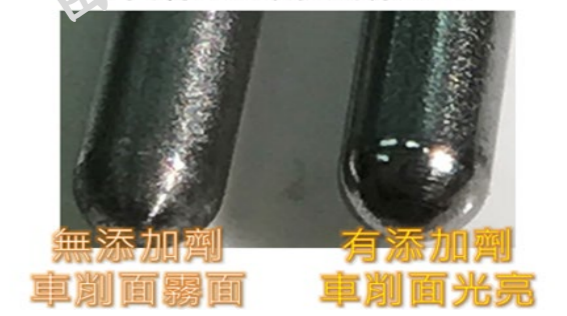
高速鋼沖頭研磨散熱佳



不銹鋼攻牙排屑佳



車銑SK4高碳鋼探針



IF-WS₂ 乾式潤滑塗層處理

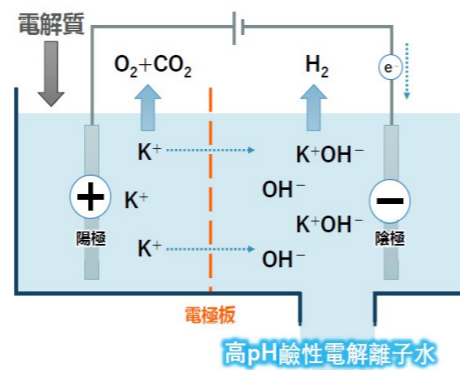


PH13.2 純電解水設備

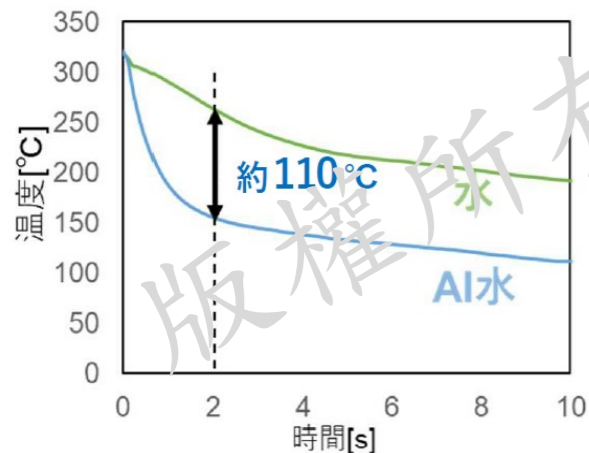
High-Alkaline Electrolytic Ionized Water Generation Equipment

技術原理

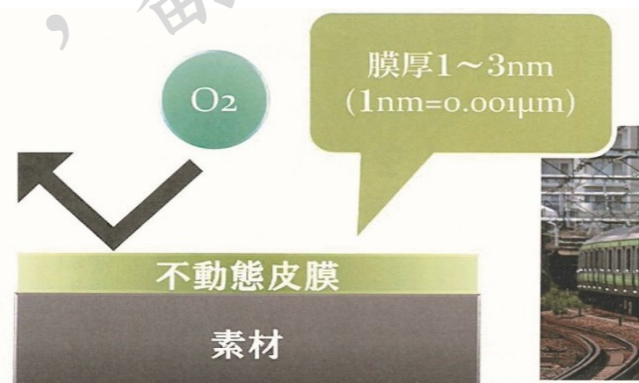
通過特殊觸媒電解水分子使其達到驚人的 pH13.2，達到清潔、消毒、除臭和防鏽性能。此時高鹼性電解水分子體積為原本1/4，這些離子團滲透力極高進入到污垢與物體之間的界面，用離子包裹污垢並將其從物體表面剝離。當加熱到約60度，清洗力增加2~3倍，可有效去除油污。



▲高鹼性電解水包覆原理



▲高鹼性電解水有高滲透性，故切削液冷卻效果極佳



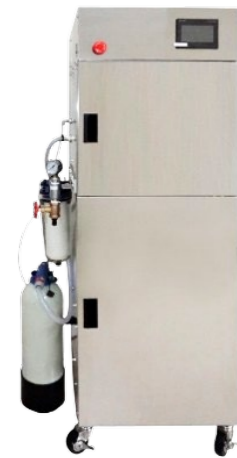
▲鹼性電解水噴灑後，在金屬表面會形成一層很薄的「不動態皮膜（鈍化膜）」，有抗氧化及防鏽效果

力精微所開發-高鹼性電解離子水

通過 ATP (Adenosine Triphosphate Test) 生物檢測試驗證。

技術特色

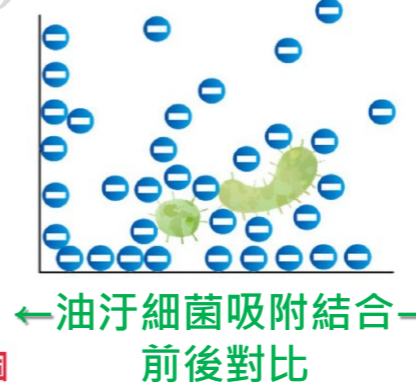
- 無任何化學藥劑高效電解製程專利技術！
- 清潔滲透力是一般洗劑的4倍。
- 超音波清洗後可達數天短暫防鏽保護。
- 可防止加工機切削液滋生細菌發臭變質。
- 減少半導體零件去離子水用量，清洗效率更高。
- 取代電鍍 / 烤漆前清洗溶劑，40度加熱洗效果更好。
- ESG、減碳環保的清洗液。



▲鹼性電解水機

產業案例

- 半導體與光電零件前處理
- 清潔模具除油與脫脂製程
- 刀具 / 治具 / 工件加工前去污
- 無塵室設備與精密零件清潔
- 醫療、食品產線清潔殺菌



電子束焊接

EB Winding

技術原理

電子束焊接設備



- 腔體大小: 3,000 x 2,500 x 2000mm
- 工作距離: X 1625 mm, Y 475 mm, Z 600 mm
- 能量: 15 kW 電壓: 150kV
- 真空度 <math>< 7 \times 10^{-4}</math> mbar.
- 焊接速度 1 至 30 mm/s 之間, 多軸CNC控制自動化系統可實現極高可重複性
- 電子束在真空環境中聚焦, 其特點如熱影響區 (HAZ) 小、能量輸入可控以及焊接深寬比高, 使其在半導體製造領域具有顯著優勢。

技術特色

真空焊接環境的必要性 (10^{-4} 至 10^{-6} Torr)

- 防止散射: 確保電子在飛行過程中不會與空氣分子碰撞而偏轉, 維持光束的聚焦度。
- 零污染保護: 徹底抑制氧氣與氮氣進入, 防止活性金屬 (如鈦、鋯) 在高溫下氧化, 確保焊縫純淨度。

三大核心技術優勢

- 穿透深度極強, 鋼材熔深最高可達 300 mm。
- 熱影響區 (HAZ) 極小且冷卻快, 能將材料的變形量降至最低。
- 自熔性接合 (Autogenous) 直接熔合母材, 確保焊縫成分與工件完全一致。

主要應用產業

- 航空航天: 噴射發動機、火箭馬達外殼。
- 汽車工業: 自動變速箱齒輪 (低變形需求)。
- 醫療與半導體: 高真空零件封裝、微米級精準焊接。

應用案例



半導體腔體需高真空 ($\text{洩漏率} < 1 \times 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$) 和抗熱疲勞性。電子束焊接 (EBW) 在真空 ($10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ mbar}$) 環境下進行不鏽鋼/鋁合金的無氧化焊接。其窄的熱影響區 ($< 0.3 \text{ mm}$) 可最大限度地減少腔室變形, 同時實現高達 20:1 的焊接深寬比, 顯著提高結構強度。典型應用包括蝕刻腔室中的密封法蘭和流道蓋板。



旋轉濺鍍靶由高純度材料 (例鉬、鋁、銅、鈦、ITO) 包覆在高強度金屬管 (例如鈦合金、不銹鋼) 上構成, 並帶內部冷卻結構。EBW 用於在包覆層和載體管間實現高強度、低應力、無雜質的結合。EBW 對異種材料 (如鉬/不銹鋼、銅/鈦合金) 可窄熱影響區 ($< 1 \text{ mm}$)、與母材相當的焊接強度以及無夾雜物的接頭。聚焦光束光斑可確保在軸-靶材界面處實現冶金結合。



半導體加熱板廣泛應用於CVD、ALD和蝕刻等對熱敏感的製程。可在高溫 ($> 500^\circ\text{C}$) 下長期工作, 通常由鋁合金、不銹鋼或哈氏合金製成。EBW 無需填充材料即可實現自熔焊接, 從而在熱循環過程中保持材料強度並防止焊接開裂。此外, EBW 還能精準形成嵌入式加熱絲結構, 提高溫度均勻性。



半導體噴淋式噴嘴確保在薄膜沉積和蝕刻過程中, 氣體均勻地流經數千個微孔。孔徑一致性 (公差 $\pm 5 \mu\text{m}$) 和無毛邊, EBW 實現穿孔板與主體之間的無變形連接, 避免了傳統鑽孔產生的微裂紋。低熱輸入可防止微通道坍塌, 焊接後洩漏率 $\leq 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$, 滿足等離子設備對氣體純度和流動穩定性的嚴格要求。



靜電吸盤 (ESC)用靜電力夾持晶圓、光罩或玻璃基板, 應用於PVD、蝕刻和離子注入設備。與機械吸盤比, 減少約70% 顆粒污染, 增加晶圓加工面積 15%。EBW 用於不銹鋼和鋁合金的精密焊接。可達到 $10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的洩漏率、與母材相當焊縫強度及小於 0.5 mm 的熱影響區寬度, 確保表面平整度 ($\leq 10 \mu\text{m}$)。

一站式表面工程整合方案

One-Stop Surface Engineering
Integrated Solution

從精密加工到功能性表面，一次到位

在精密製造領域，表面品質不只是外觀問題，而是直接影響壽命、良率與穩定度的關鍵因素。



1.超精密加工 2.鏡面研磨拋光 3.微粒子改質 4.功能鍍層

■ 導入後常見改善成果

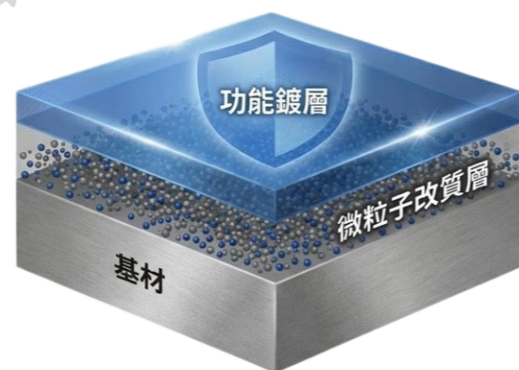
- 脫模力顯著降低
- 製程穩定度提升
- 模具壽命提升 2~5 倍
- 清模時間縮短約 30~40%
- 表面粗糙度可達 $Ra < 0.05 \mu m$

■ 解決的核心問題

- 表面磨耗過快
- 模具放電紋殘留
- 表面刀痕與微裂紋
- 沾黏、積垢與脫模不良
- 清洗不完全造成污染風險

■ 製程整合流程

- 精密加工
- 3D噴射鏡面拋光
- 微粒子表面改質
- SP^3 鑽石鍍膜 / 抗沾黏塗層
- 高鹼性電解水潔淨處理



提升製程競爭力的工程顧問



光學輪廓研磨 | 精密線切割 | 精密CNC銑削 | 精密放電 | 噴射拋光

力精微提供精密製造整合方案
協助客戶從源頭改善生產瓶頸

產業應用領域



半導體零件 醫療模具 光學模具 精密加工件 高磨耗零件

■ 歡迎試樣評估

提供小批量樣品處理與性能評估，協助客戶建立最佳化製程參數。降低導入風險，提高投資效益。

讓表面工程成為您產品競爭力的一部分