

# 鍛造年會

## 鍛造模具材料暨其熱處理與表面處理

梧濟工業股份有限公司

詹凱評

2022/12/16



梧濟工業

# 大綱

- 關於鍛造產業, 梧濟能提供甚麼服務。 公司介紹與生產管理、額外的實質服務
- 高性能工具鋼可以改善模具之性能。 合金與鋼材介紹
  - 高溫強度
  - 高溫耐磨性
  - 韌性
- 熱處理, 表面處理(氮化與WSP)服務保證。



# 公司介紹

公司創始人

1

張和明 董事長

創立時間

2

1988 年

員工人數

3

約300人

主要經營項目

4

工具鋼銷售  
表面加工  
真空熱處理

工具鋼種類

5

塑膠模具鋼  
熱作鋼  
冷作鋼  
高速鋼  
粉末工具鋼

主要銷售鋼廠

6

Böhler  
(奧地利百樂鋼)  
Buderus  
(德國布德魯斯)

# 獲得 ISO 9001 AS 9100 TAF 實驗室 認證

11/30/2022



Certificat  
Certificate

N° 2021/90971.1

AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:  
AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :

WU JII INDUSTRY CO., LTD.  
梧濟工業股份有限公司

for the following activities:  
pour les activités suivantes :

STEEL CUTTING, PROCESSING, HEAT TREATMENT.  
鋼材裁切、加工、熱處理

has been assessed and found to meet the requirements c  
a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :

ISO 9001 : 2015

and is developed on the following locations:  
et est déployé sur les sites suivants :

NO.1,20TH ROAD,INDUSTRIAL PARK,NANTUN DIST.,TAICHUNG CITY 41  
408台中市南屯區工業區二十路1號  
NO.4,20TH ROAD,INDUSTRIAL PARK,NANTUN DIST.,TAICHUNG CITY 41  
408台中市南屯區工業區二十路4號  
NO.42,20TH ROAD,INDUSTRIAL PARK,NANTUN DIST.,TAICHUNG CITY 4  
408台中市南屯區工業區二十路42號  
NO.9,19TH ROAD,INDUSTRIAL PARK,NANTUN DIST.,TAICHUNG CITY 41  
408台中市南屯區工業區十九路9號



N° 2021/90966.1

AFNOR Certification certifies that the quality system implemented by:  
AFNOR Certification certifie que le système qualité mis en place par :

WU JII INDUSTRY CO., LTD.  
梧濟工業股份有限公司

for the following activities:  
pour les activités suivantes :

L CUTTING, PROCESSING, HEAT TREATMENT.  
鋼材裁切、加工、熱處理  
MULTIPLE STRUCTURE

is with the EN 9104-001:2013 and found to meet the requirements of the standard.  
a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par le norme :

D / JISQ 9100:2016 / EN 9100:2018

and is developed on the following locations:  
et est déployé sur les sites suivants :

Location: NO.1, 20TH ROAD, INDUSTRIAL PARK, NANTUN DIST.,  
TAICHUNG CITY 408, TAIWAN R.O.C  
408台中市南屯區工業區二十路1號  
Certified locations on appendix / Liste des sites certifiés en annexe

2021-04-26

Expiry date:  
Date d'expiration

2024-04-25



Julien NIZRI  
Managing Director of AFNOR Certification  
Directeur Général d'AFNOR Certification

AFNOR Certification is a member of the AFNOR Group. AFNOR Certification is a member of the AFNOR Group. AFNOR Certification is a member of the AFNOR Group.

0071 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T: +33 (0)1 41 02 30 00 - F: +33 (0)1 41 02 30 00  
SAS au capital de 10 000 000 € - RCS Nanterre 528 200 000 - www.afnor.com

afnor  
CERTIFICATION



財團法人全國認證基金會  
Taiwan Accreditation Foundation

認證證書

(證書編號: L3975-220811)

茲聲明

梧濟工業股份有限公司  
金屬實驗室

台中市南屯區工業十九路9號

為本會認證之實驗室

認證依據: ISO/IEC 17025:2017; CNS 17025:2018

認證編號: 3975

初次認證日期: 一百一十一年八月十一日

認證有效期間: 一百一十一年八月十一日至一百一十四年八月十日

止

認證範圍: 測試領域, 如續頁



掃描請認真

董事長

連錦漳

中華民國一一一年八月十一日

本認證證書與網頁同時使用無效

第 1 頁, 共 2 頁

Wu-Jii Industry Co., Ltd.



# 營業據點

## 梧濟台中(總部)

各式鋼種銷售  
熱處理服務



## 梧濟彰濱

大型鍛塊儲存裁切

## 梧濟台南

塑膠模具鋼銷售

## 梧濟本洲

冷作鋼、高速鋼銷售  
熱處理服務



## 梧濟華晟(新北市)

冷作鋼銷售  
熱處理服務

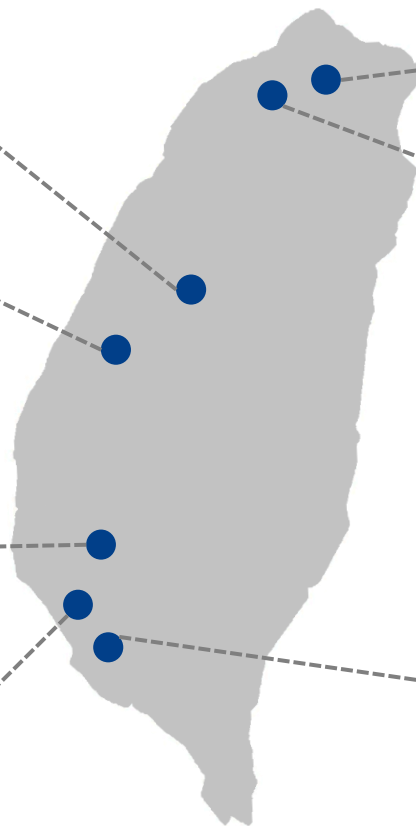


## 梧濟龜山(桃園市)

塑膠模具鋼銷售

## 梧濟高雄

冷作鋼銷售



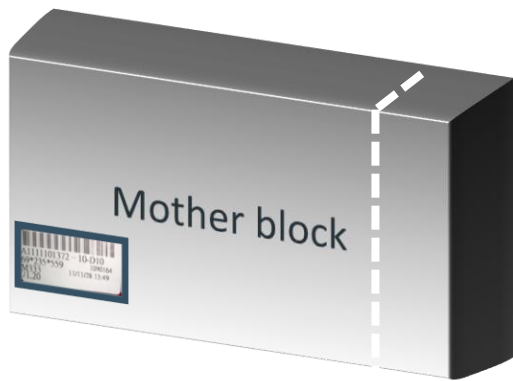
# 庫存



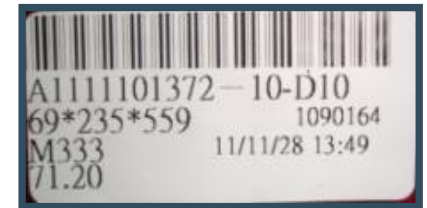
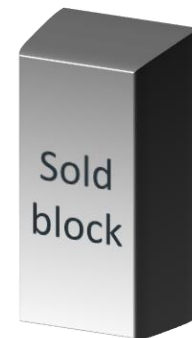
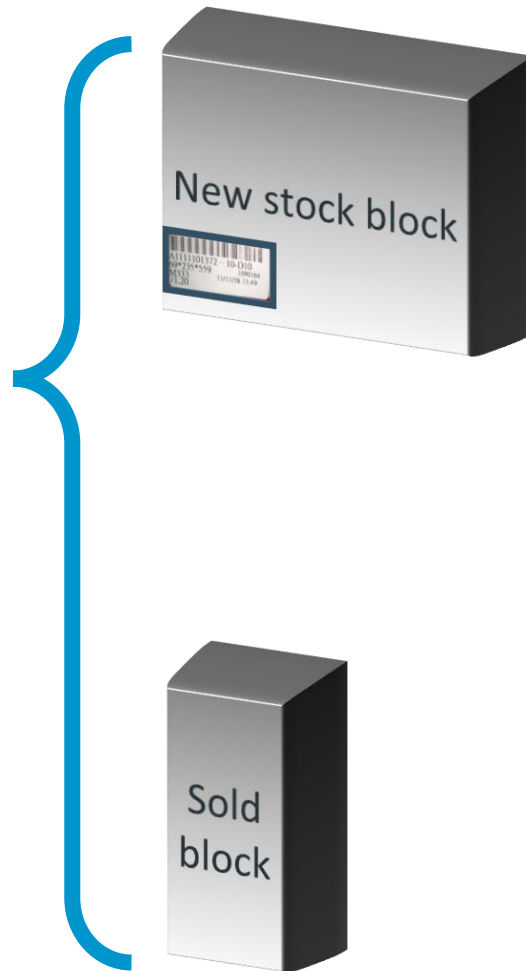
梧濟擁有完整的庫存尺寸與不同種類材料在庫。板圓齊全。



# 庫存管理



使用條碼來管理  
母塊，每塊進貨  
的鋼錠都有專屬  
的條碼身分證



裁切後的餘料入  
庫前也都會貼上  
一個新的條碼身  
分證

# 工單

## 裁切工作單

訂購資訊：202209001905



出貨地址：

規格製程：2714 660 \* 710 \* 600 裁切→拍照 數量： 1

出貨路線： 司機：

工單單號：202209005100

頁次：1

素材編號	庫別存區	素材規格	SN	刀法	CN	成品規格	PN	零料規格	RN	零料編號
12206021727		660*760*3110	1	0*0*600	1	660*760*600	1	660*760*2507	1	
2714	10 B6	預定機台：A101 H-460HA合濟				022022090051000001				
		660*760*600	1	0*710*0	1	660*710*600	1	660*47*600	1	
2714						022022090051000002				

備註：

打單人員：1990017 賴欣瑩 2022/09/12 列印：2022/11/21\_1





# 大綱

- 關於鍛造產業, 梧濟能提供甚麼服務。公司介紹與生產管理、額外的實質服務
- 高性能工具鋼可以改善模具之性能。合金與鋼材介紹
  - 高溫強度
  - 高溫耐磨性
  - 韌性
- 熱處理,表面處理(氮化與WSP)服務保證。

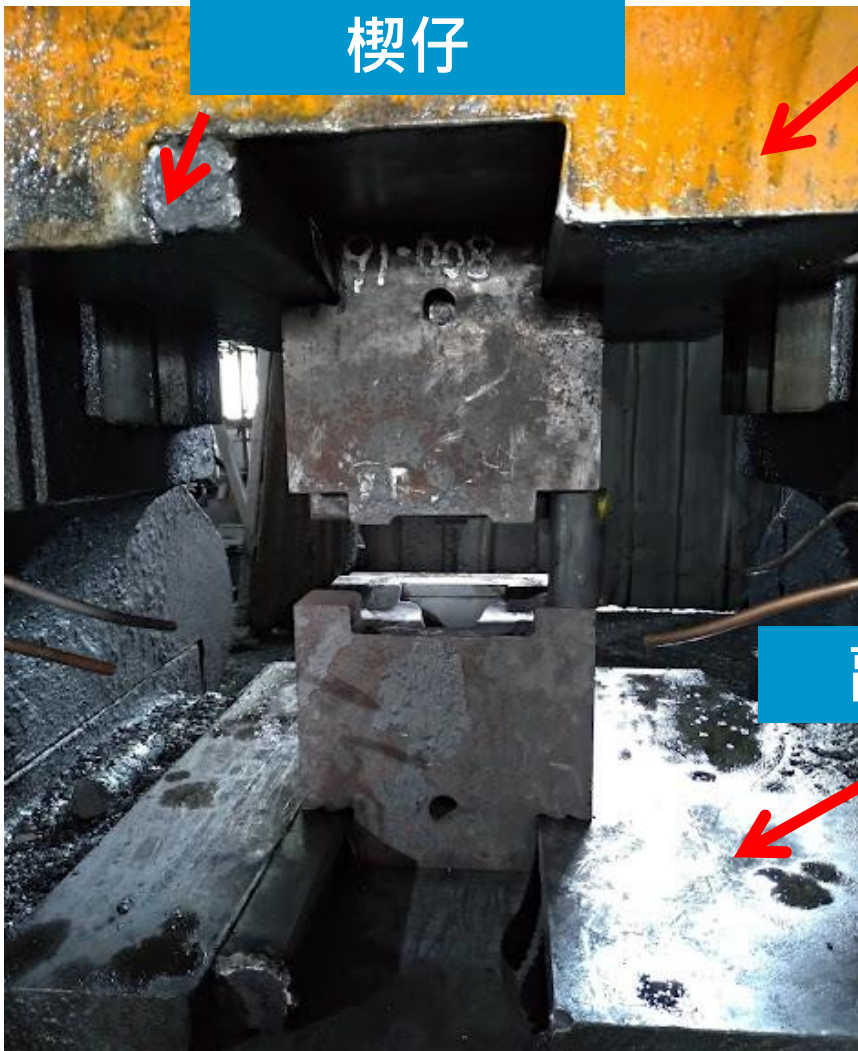


# 提供落槌與壓力鍛造機的機臺模材

楔仔

牛頭

副砧/底砧或底板

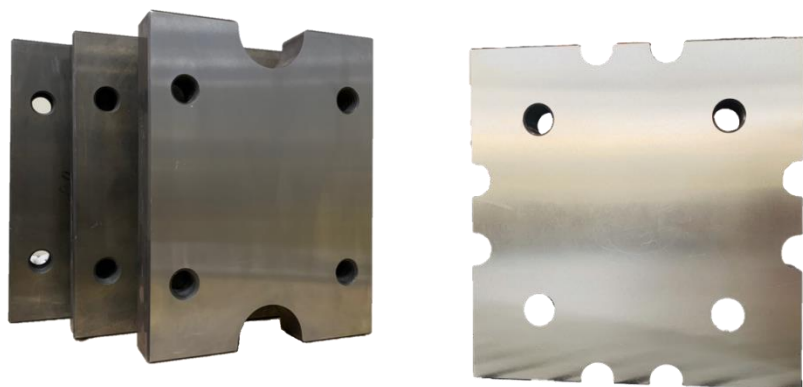


# 提供鳩尾槽的加工與設計建議



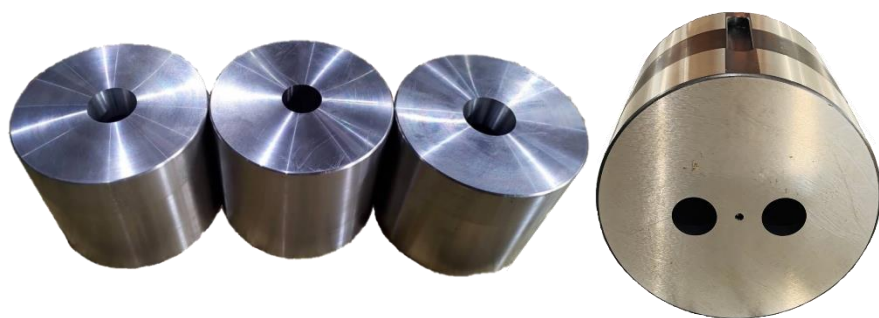
應力較大,  
易開裂

# 下料刀的材料→加工→熱處理一條龍服務保證



客製化精密切斷用裁刀、可  
客製尺寸、刀口、孔位  
含專業真空熱處理一次到位。

裁刀使用奧地利百樂之 K340 鋼種製成。



## K340 材質特性:

1. 含 8% 鉻之冷作工具鋼。
2. 抗黏著磨耗性極佳。
3. 高韌性與極佳的抗壓強度。

## 機械特性:

- 衝擊質  $45\text{j/cm}^2$
- 彈性係數  $206 \times 10^3 \text{N/mn}^2$
- 熱傳導細數  $17.8\text{w/m.k}$
- 熱膨脹係數  $11.2 \times 10^{-6}$
- 使用硬度  $50 \sim 63\text{HRC}$

# 提供鍛造模具用焊條

材質:

SKH-51

SKH-55

SKH-59

SKD-61

尺寸: Dia. 3~10mm

材質穩定，熔煉純淨度高  
低磁性，焊補操作性好  
合金含量高，焊補硬度高



# 大綱

- 關於鍛造產業, 梧濟能提供甚麼服務。公司介紹與生產管理、額外的實質服務
- 高性能工具鋼可以改善模具之性能。合金與鋼材介紹
  - 高溫強度
  - 高溫耐磨性
  - 韌性
- 熱處理,表面處理(氮化與WSP)服務保證。



# 合金元素對鋼材的影響

元素名稱	特 性
碳 (C)	形成碳化物，增加耐磨耗性，決定基體本身硬度的要素。
矽 (Si)	增加低溫回火之衝擊抵抗及回火抵抗性，少量添加會增加硬度及強度，。
錳 (Mn)	提高淬火性與耐磨耗性，多量添加易淬火破裂，產生殘留沃斯田鐵而脆化。
磷 (P)	會使衝擊抵抗能力降低。
硫 (S)	與Mn、Mo易結合成硫化物，可提高切削性，但對模具韌性及壽命有害。
鉻 (Cr)	增加淬火硬度，提高耐磨耗性，提高耐腐蝕性，13% Cr以上為不鏽鋼。
鎳 (Ni)	少量添加可增加韌性及淬火性。
鉬 (Mo)	可增加高溫強度、紅熱硬度、提高二次回火硬化性。
釩 (V)	使晶粒細微化，增加回火抵抗力，提高耐磨耗性。
鎢 (W)	提高在600°C之高溫硬度，增加耐磨耗性。



# 合金元素對鋼材的影響

元素名稱	特 性
鋁 ( Al )	主要作用為細化晶粒和脫氧，在滲氮鋼中能促成滲氮層，含量高時，能提高高溫抗氧化性，耐氮氣體的腐蝕作用，固溶強化作用大，提高耐熱合金的熱強性，有促使石墨化傾向。
鈷 ( Co )	有固溶強化作用，使鋼具有紅硬性，提高高溫性能、抗氧化和耐腐蝕性，為高溫合金及超硬高速鋼的重要合金元素，提高鋼的Ms點，降低鋼的淬透性。
銅 ( Cu )	含量低時，作用和鎳相似，含量高時對熱變形加工不利，如超過0.3%時，在熱變形加工易導致高溫銅脆現象，含量高於0.75%時，經固溶時效處理可產生強化作用，2%—3%的銅在不銹鋼中可提高對硫酸、磷酸及鹽酸等的抗腐蝕性及對應力腐蝕的穩定性。
氮 ( N )	有不明顯的固溶強化及提高淬透性的作用，提高蠕變強度，與鋼中其他元素化合，有沉澱硬化作用，表面滲氮，提高硬度及耐磨性，增加抗蝕性，在低碳鋼中，殘餘氮會導致時效脆性。
鈮 ( Nb )	固溶強化作用很明顯，提高鋼的淬透性(溶於奧氏體時)，增加回火穩定性，有二次硬化作用，提高鋼的強度、衝擊韌性，當含量高時(大於碳含量的8倍)，使鋼具有良好的抗氫性能，並提高熱強鋼的高溫性能，在高溫可防止碳化物粗大。
鉛 ( Pb )	改善切削加工性。





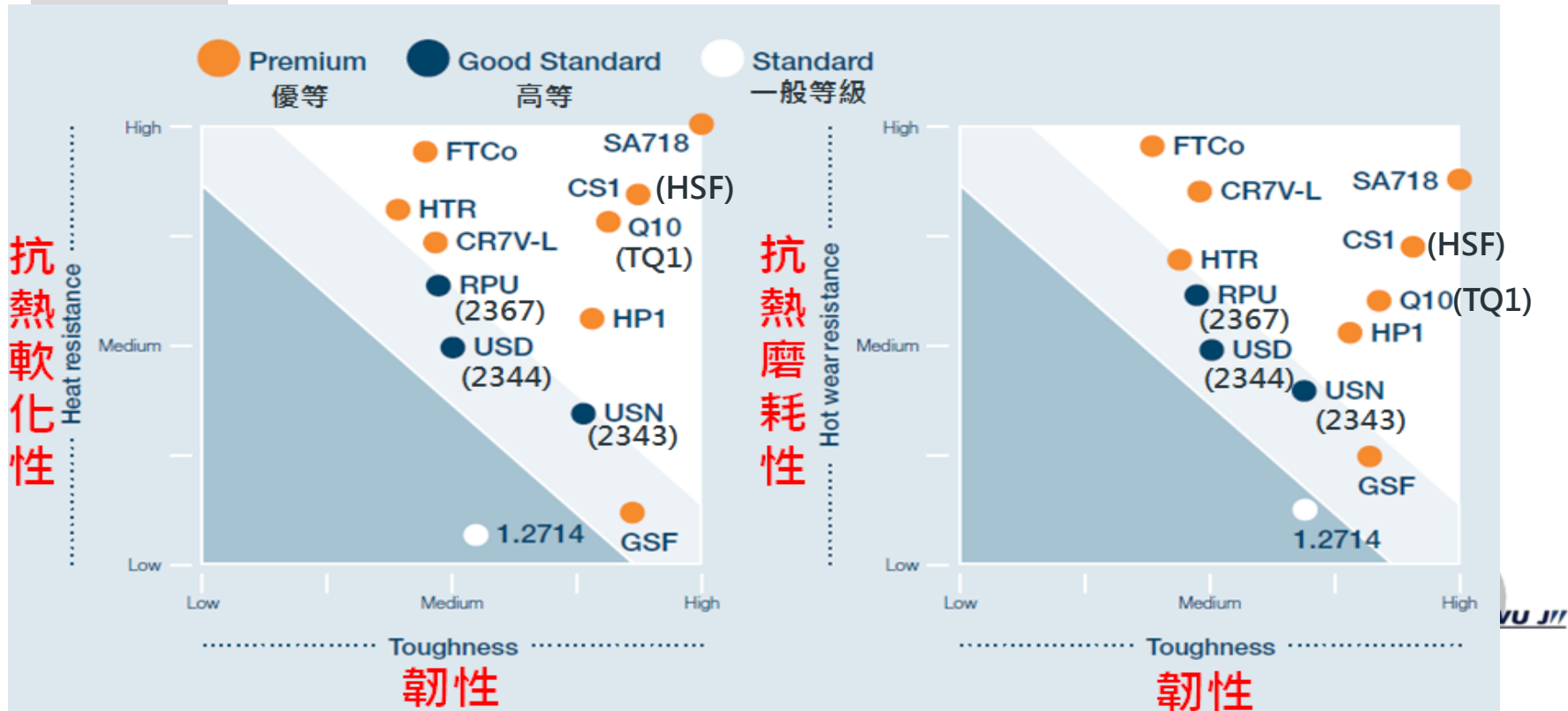
# 梧濟建議熱作鋼

牌號	韌性	高溫強度	高溫耐磨性	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V		
2714	★★★★	★	★	0.54	0.25	0.6	1.1	0.5	1.7	0.1	預硬鋼40-44	
2714MOD	★★★★	★★	★★	0.55	0.25	0.95	1.1	0.75	2.0	0.12	預硬鋼40-44	
<b>Hiperdie</b>	★★★★	★★★★	★★★★	專利鋼種並添加特殊元素。								預硬鋼42-45
USN (2343)	★★★★★	★★	★★	0.37	1.0	0.4	5.2	1.2	-	0.4		
USD (2344)	★★★★	★★	★★	0.4	1.0	0.4	5.2	1.3	-	1.0		
<b>RPU (2367)</b>	★★★★	★★★★	★★★★	0.38	0.4	0.4	5.0	3.0	-	0.6		
HP1	★★★★★	★★★★★	★★★★	添加特殊元素。								
<b>Q10(TQ1)</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★	改變合金組成。								
<b>CR7V-L</b>	★★★★	★★★	★★★★★	改變合金組成。								
<b>HSF(CS1)</b>	★★★★	★★★★★	★★★★★	專利鋼種並添加特殊元素。								
<b>W360ESR</b>	★★★★	★★★★★	★★★★★	改變合金組成。								

# 提供不同被鍛材適用模具材料

Requirements for tool steel solution

	鋼	不銹鋼	鋁合金	銅合金	鈦鈷鉻合金	鎳基合金
抗熱磨耗	●●●●○○	●●●●○○	●●○○○○	●●●○○○	●●●●●○	●●●●●●
抗熱軟化性	●●●●○○	●●●●○○	●●●○○○	●●●●●○	●●●●●○	●●●●●●
韌性	●●●●○○	●●●○○○	●●●●●●	●●●○○○	●●●●●●	●●●●●●



# 2714/2714MOD

## Forging machine

Tool type

Stress and tool life criteria

Forging units - batch size

Die steel and engraving typology

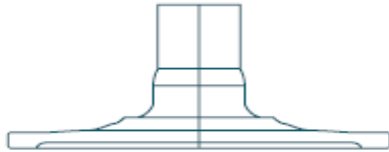
Flat die (rotationally symmetrical and asymmetrical)



Solid die (symmetrical and asymmetrical)



Pivot and hub die (rotationally symmetrical and asymmetrical)



Mandrel (rotationally symmetrical, deep engraving)



# Hiperdie-除2714外的預硬鋼選擇

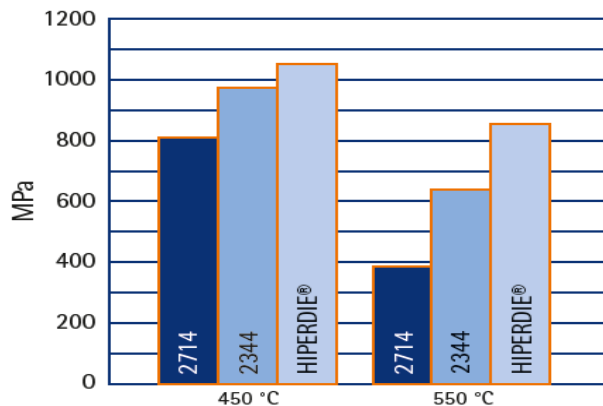
## Buderus 熱作工具鋼 HIPERDIE®

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	Others
合金成分(比重%)	0.35	≤ 0.35	0.50	≤ 0.025	≤ 0.003	2.70	1.00	0.60	0.20	+

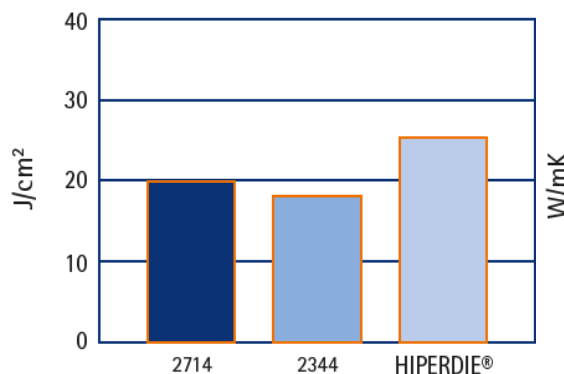
### 特性

特殊的鉻鉬釩合金之熱作工具鋼，擁有極佳之高溫強度、較2344更為優異之韌性以及較典型熱作工具鋼2343、2344和2367更優異之熱傳導性。

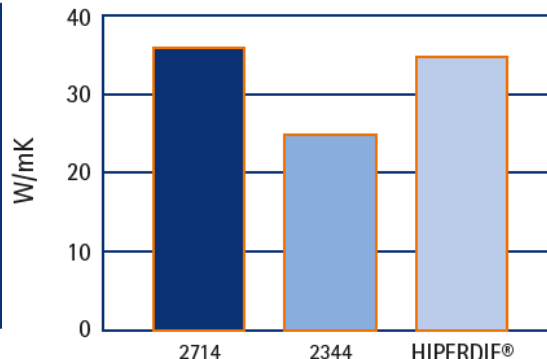
若與鎳鉻鉬釩合金之熱作工具鋼2711/ 2714相比，HIPERDIE®擁有明顯更為優異之耐磨耗性。



當三種材質都是在材料強度1400Mpa換算硬度約回44HRC時，HIPERDIE擁有最好的抗高溫強度，僅下降了200Mpa。



三種材料淬回火至1400Mpa換算材料硬度44HRC，HIPERDIE擁有最好得韌性。



於250°C，熱傳導係數比較

# Hiperdie-特性

## HIPERDIE® | Applications & Properties

designed for Applications requiring more Toughness than 2344 ISO-B and more Wear Resistance than 2714 ISO-B

比1.2344 更好的韌性，比1.2714 更好的耐磨性能



	Properties	2714 ISO-B	HIPERDIE®	2344 ISO-B
<u>硬度</u>	Working Hardness [HRC]	36 - 46	36 - 46	41 - 46
<u>抗回火性</u>	Tempering Resistance	● ●	● ● ●	● ● ●
<u>高溫屈服強度</u>	High-Temperature Yield Strength	●	● ●	● ●
<u>耐磨性</u>	Wear Resistance	●	● ●	● ● ●
<u>韌性</u>	Toughness	● ●	● ●	●
<u>熱傳導性</u>	Thermal Conductivity	● ●	● ●	●
<u>機加工性</u>	Machinability	● ● ●	● ●	●
<u>焊接性</u>	Weldability	●	● ●	●

● ● ● = very good

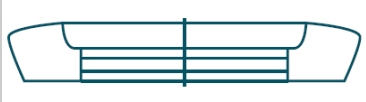
● ● = good

● = standard

○ = poor

# Hiperdie-應用

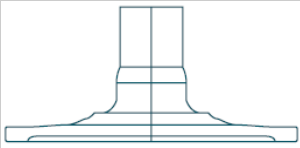
## Flat geometries 平面型腔



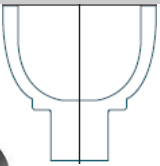
Solid die (e.g. shafts or crankshafts)  
大型模具如軸和曲軸



## Pivot and hub die 樞軸和樞紐



## Mandrel die 芯模



2022/11/30

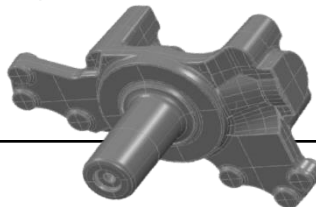
## Hammer unit 錘鍛

In comparison to 1.2714, higher tool life Times  
與1.2714相比，更長的使用壽命。

Can be used for small dies with non-complicated designs if wear issues are present with 1.2714.  
小型不複雜的型腔如果有更高的耐磨需求 可以替代1.2714 使用。

Not recommended for deep impressions and/or tools with crack risk.  
不推薦用於深型腔或裂紋敏感的型腔。

Not recommended.  
不推薦。



Wu-Jii Industry Co., Ltd.

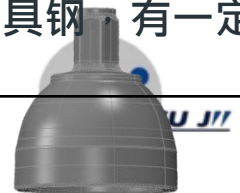
## Press unit 壓鍛

Can be used, but can show higher wear than the CrMoV hot work tool steels.  
可以使用，但 與CrMoV熱作模具鋼相比，不夠耐磨。

Generally hot work tool steels are used. In particular cases of more complex geometries HIPERDIE® is beneficial.  
一般使用CrMoV熱作模具鋼，特殊複雜型腔可以使用HIPERDIE®。

Often beneficial.  
非常推薦，壽命性能極大提高。

Can be used. Often tough hot work tool steels are preferred due to high wear requirements. 可用，一般使用高韌性熱作模具鋼，有一定耐磨需求。



UJI

# USD(2344)-標準材料

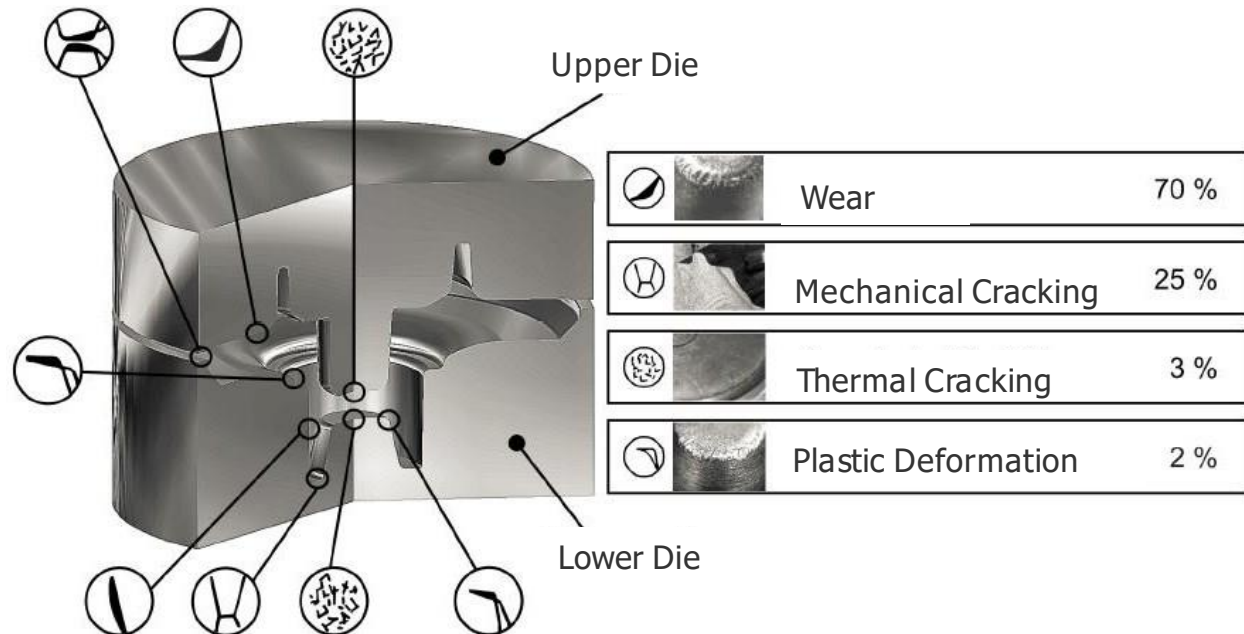
- 許多熱鍛模標準用材:USD/1.2344/SKD-61，通常模具都會做**氮化處理**。
- 失效狀況:**高溫模粒磨耗、熱龜裂、破裂**等。

## • 如何改善?

提昇模具材料

熱處理

氮化深度選擇



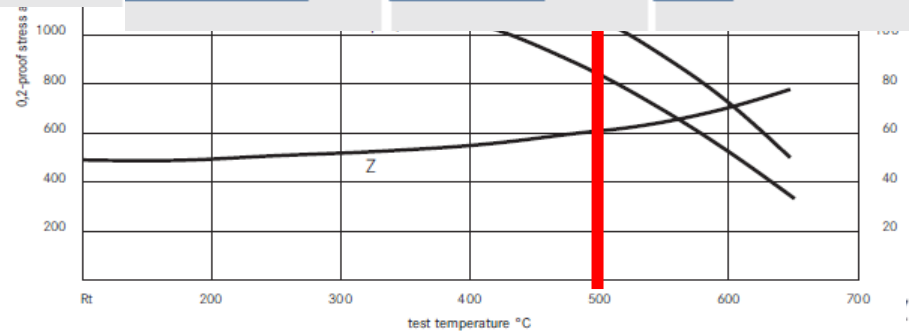
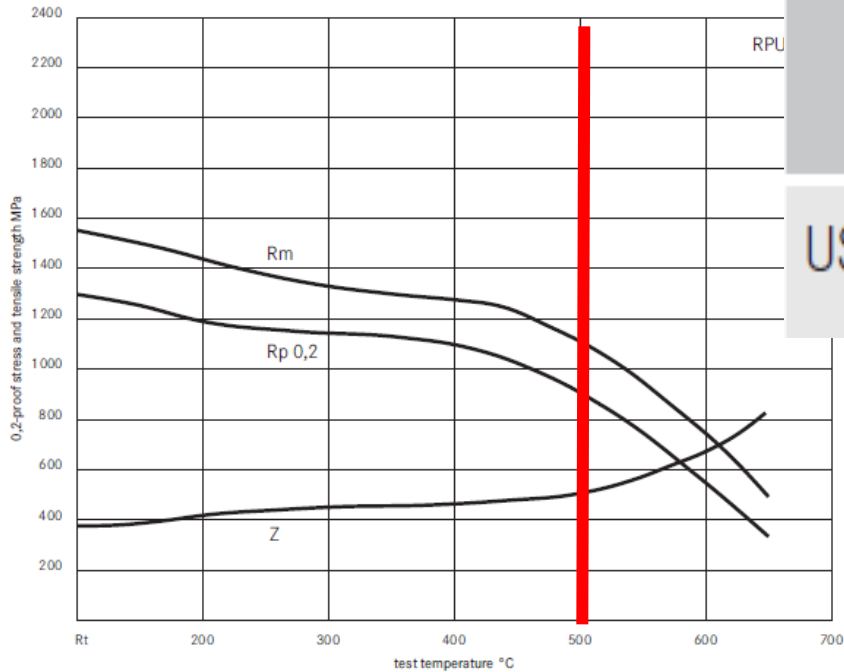
# RPU(2367)-穩定提升用材料

**RPU**能夠提供更長的模具壽命，多數模具壽命約10 萬次以上，抗回火好。

一般使用在鍛鐵、鍛銅等都可以使用

	韌性	高溫強度	高溫耐磨性
RPU	High	High	High
USD	Low	Low	Low

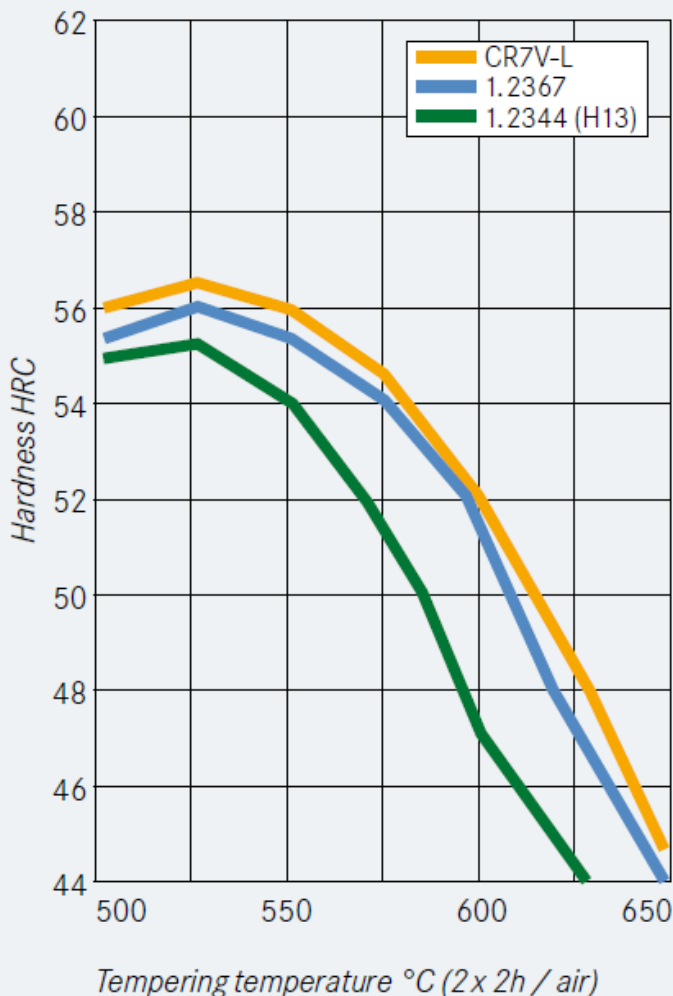
高溫強度圖





# CR7V-L-耐磨耗的好選擇

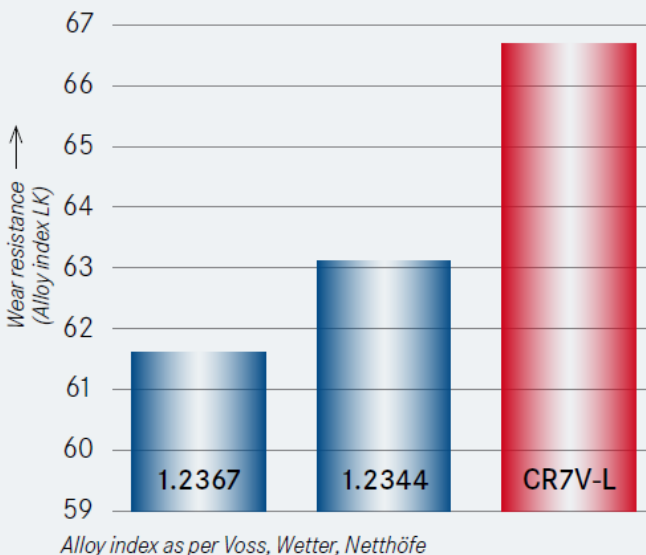
Tempering diagram



能對抗粗鍛模之高熱負荷、強烈磨粒磨損和相當程度的熱裂紋。

**CR7V-L適用於粗鍛模、修整模、及較淺壓的模具、平坦模。使用硬度44-54HRC。**

Wear resistance based on the alloy index LK



# Q10(TQ1)-避免提早開裂得好幫手

**Q10(TQ1)**-是傑出鋼種其合金設計使高韌性、耐高溫性和高溫強度得以共存。此外，該鋼具有良好的高溫耐磨性。

**熱鍛(鐵) 複雜模具、應力集中設計無法變異**

- 失效狀況:有風險模具開裂，相對磨粒磨損也大。

**溫鍛(鋁合金)**

- 失效狀況:**早期徑向裂紋、邊緣R角磨粒磨損**

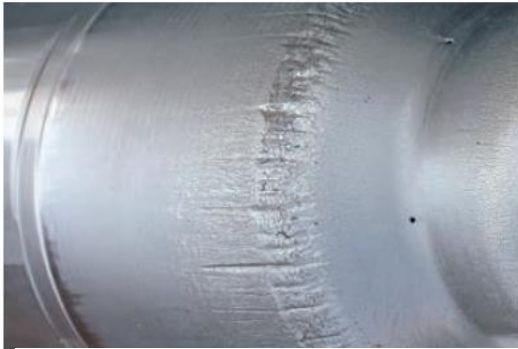


# Q1(TQ1)-應用



# HSF(CS1)-溫熱鍛模具磨耗最佳解

Forging tools, failure patterns ▼



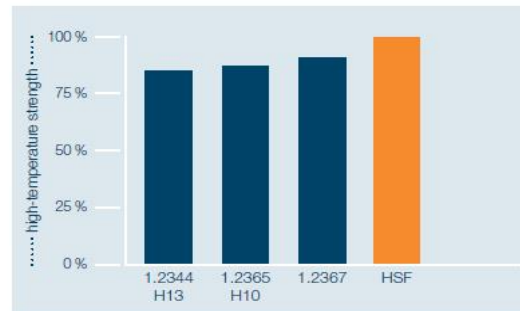
Comparison of wear resistance



Comparison of toughness



Comparison of high-temperature strength



# HSF(CS1)-應用

- 無毛邊閉模鍛造的使用越來越多，特別是在自動多道次或自送聯鍛壓機上。這種專門的工藝特別適用於大批量生產的接近最終形狀的零件(不須太多CNC加工)以降低成本。
- 銅、鈦、鎳、鈷或鎢的合金製成的熱鍛件具有出色的高溫強度，並且模具經常會發生回火效應和熱疲勞。像 CS1 這樣兼具高溫強度和高溫耐磨性的鋼種在提高硬度時能夠發揮優勢。

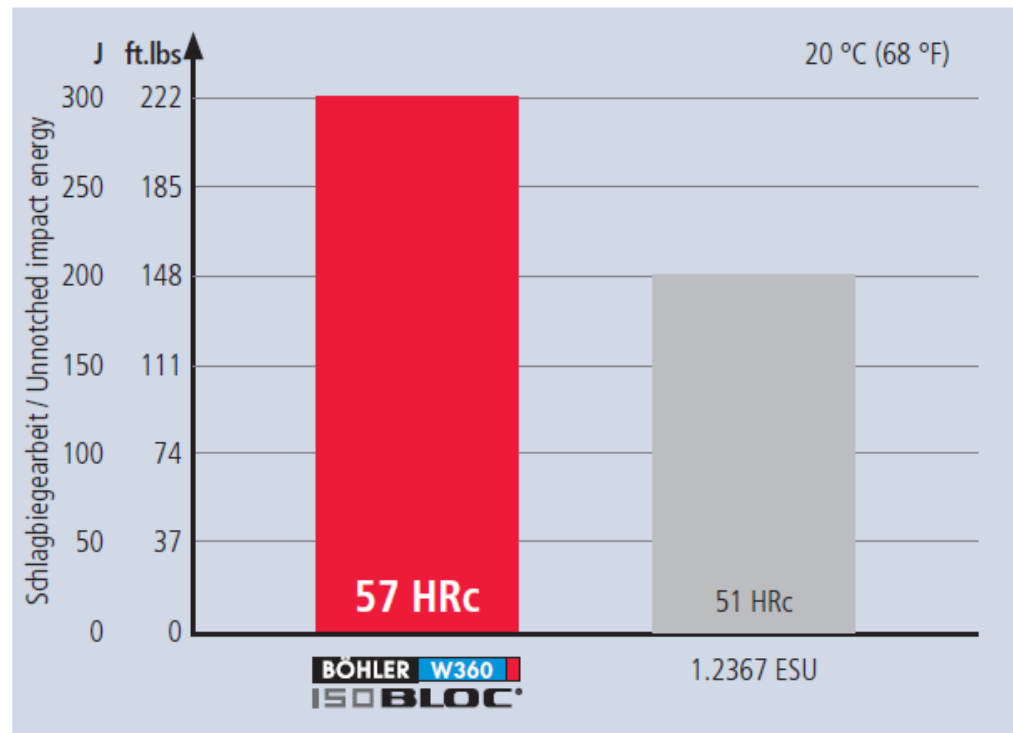


# HSF(CS1)-應用

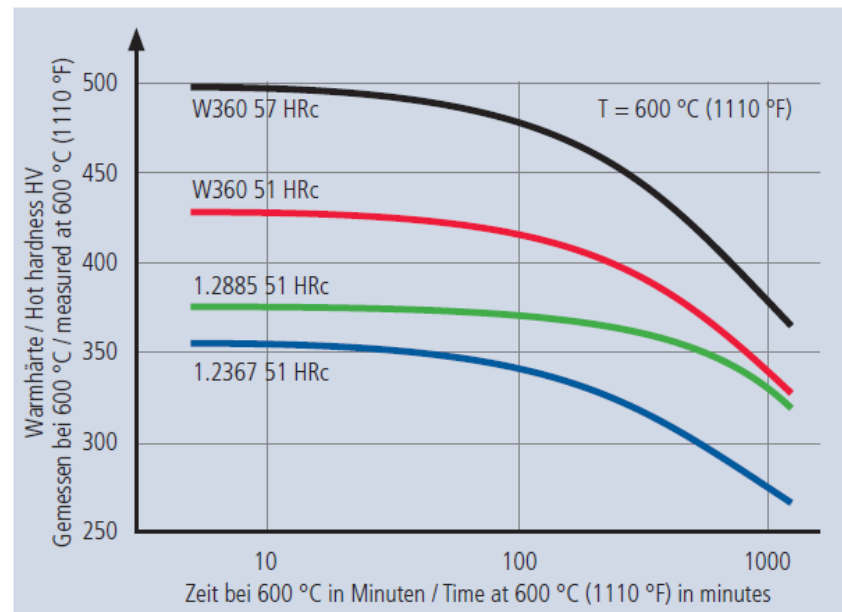


# W360ESR

## Schlagbiegearbeit / Unnotched impact energy



## Warmhärte / Hot hardness



# W360ESR-應用

## Tool made of BÖHLER W360 ISOBLOC

Segment :	Hot forming
Demands:	



Tool

## Tool made of BÖHLER W360 ISODISC

Segment :	Hot Forging
Demands:	Heat cracks and Hot wear



**Raw material size**  
Input gear punch: 101.5mm dia

Process technology::	
Process:	Punch is Nitrided (Surpherized Nitriding)

Kind of tool:	Hot forging input gear punch
---------------	------------------------------

BOHLER		W360 ISODISC	
Hardness:	55HRC	Heat teatm.:	1030°C
Cause for tool damage:	Heat cracks and hot wear		
Tool life results: lot 5000 shots (Less cracks and wear)			

Material used before:		YXR33	
Hardness:	56-58HRC	Heat teatm.:	Unknown
Cause for tool damage:	Heat cracks and hot wear		
Tool life results: lot 5000 shots			





# W360ESR-應用

## Tool made of BÖHLER W360ESR

Segment :	Warm forging
Demands:	Supreme toughness and high resistance



## Tool made of BÖHLER W360 ISODISC

Segment :	Hot Forging
Demands:	Heat cracks and Hot wear



**Raw material size**  
Outer punch: 60.8mm dia

Process technology::	
Process:	Punch is Nitrided (Surpherized Nitriding)

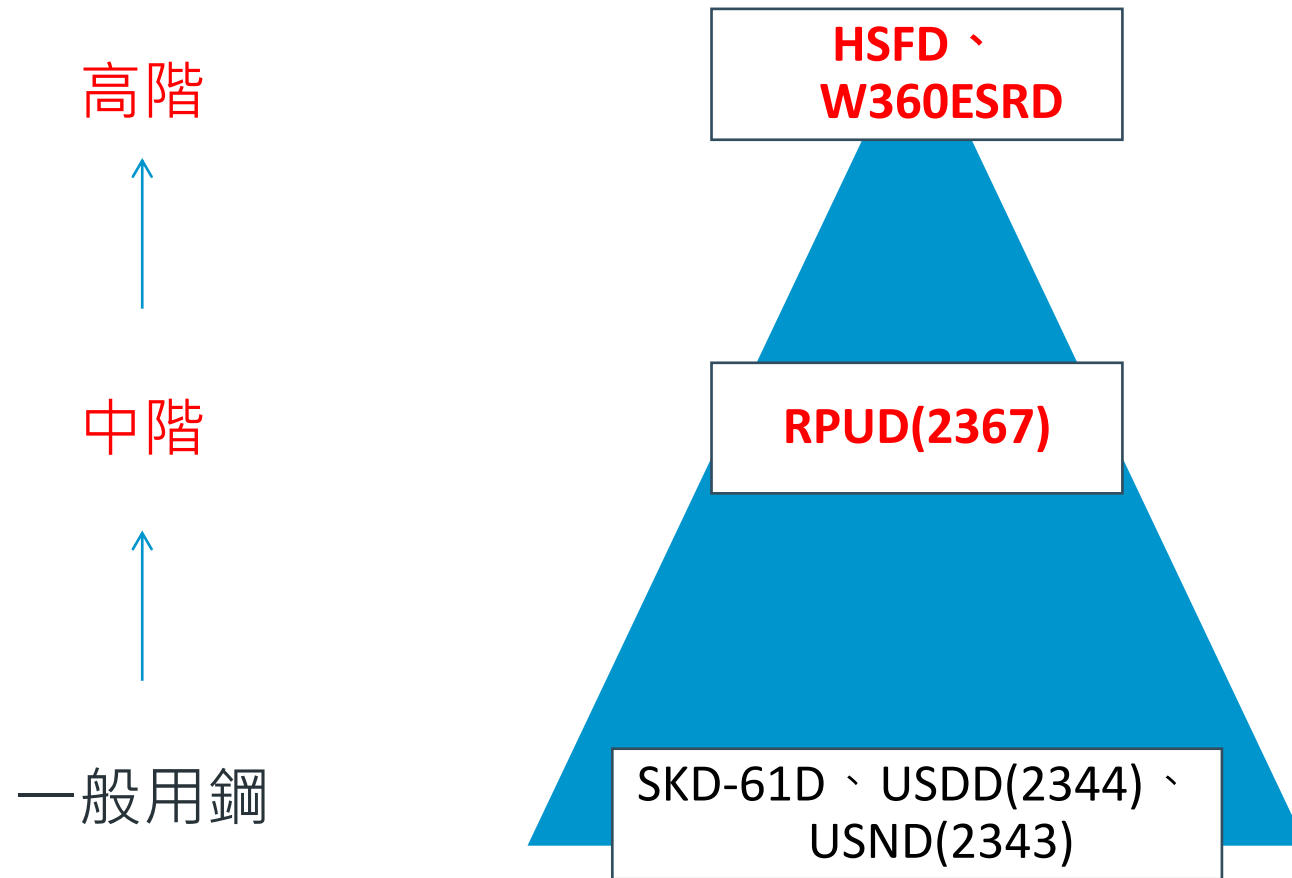
Kind of tool:	Hot forging outer punch
---------------	-------------------------

BOHLER	W360 ISODISC	
Hardness:	55HRC	Heat teatm.: 1030°C
Cause for tool damage:	Heat cracks and hot wear	
Tool life results: 24000 – 30000 shots		

Material used before:	YXR33	
Hardness:	56-58HRC	Heat teatm.: Unknown
Cause for tool damage:	Heat cracks and hot wear	
Tool life results: 16000 – 20000 shots		

# 溫鍛模具材料

## 壓力鍛造溫鍛圓模材料(Press)



# 溫鍛

- 鍛造溫度為**再結晶溫度以下 ~ 室溫以上**
- 除了冷鍛之外，溫鍛提供了更廣泛的成型選擇，而與熱鍛相比，它提供了更高的精度。鍛造公差取決於模具負荷和相關模具磨損、上下模具之間的模具對齊。
- 可避免明顯於在高溫下發生之氧化皮生成以及冷卻期間的收縮。
- 使用較低的鍛造溫度可以實現更高的公差要求。



# 溫鍛模具

- 所使用的模具比熱鍛使用的模具承受更大的**機械應力**。潤滑對於模具壽命和工藝至關重要，而且模具設計通常與冷鍛模具非常相似。鍛造零件的複雜幾何形狀需要與所用模具的複雜幾何形狀相匹配。
- 
- 模具還面臨著強烈的**熱疲勞和高磨損**。**徑向裂紋和早期磨損**是經常出現的情況。因此**HSF**也是一種非常適合**下模**的鋼。與通用鋼種H 13 或 RPU 相比，**HSF通常可以做更高的硬度使用**。



# 冷鍛模具材料

冷鍛就是**常溫**下使用擠壓力來進行鍛造，不須任何額外加溫，冷鍛雖有更高的硬度，但相對的可塑性就較低。即便如此，冷鍛除了能降低製造成本，還能同時兼顧環保，一舉兩得。

- 壓力鍛造冷鍛模具材料

高階:S600、S500、S705



中階:K340



一般:K110/K105(SKD-11)



# 實際改善案例

成品	鍛造機	失效鋼種	失效原因	K&C 鋼種	模具壽命提升
工程鋼製之環形齒輪	1600噸液壓機	1.2367 45 HRC	模具破損	Q10 48-52 HRC	約三倍
懸掛零件	2500噸液壓機 預鍛模/終鍛模	1.2343	磨耗	CR7V-L 50-54 HRC	+ 50%
較大的連桿	3000噸液壓機 終鍛模	中合金添加鋼種 加強韌性	模具破裂	Q10 44-46 HRC	+ 75%
汽車懸掛零件	2500噸液壓機 預鍛模/終鍛模	1.2343	表面微裂痕 磨耗	CR7V-L 50-54 HRC	+ 42%
連接桿	2500噸液壓機	1.2367	磨耗	CR7V-L 50-52 HRC	+ 27%
曲軸	4000噸液壓機 預鍛模	1.2344	磨耗、微裂紋	CR7V-L 40-42 HRC	+ 30%
曲軸	12000噸液壓機 預鍛模	1.2344	磨耗	CR7V-L 38-41 HRC	+ 43%
鋁鍛造底盤懸架零件	串聯鍛造線	多種不同工具鋼材的測試	密集的徑向裂紋	HP1 45 HRC	所有測試過之標準和特殊鋼種中表現最佳
骨科植入物 鈦和鈷鉻合金	精密鍛造線 近終形鍛造	1.2367 50-52 HRC	徑向裂紋	CS1 53-55 HRC	+ 62%

# 大綱

- 關於鍛造產業, 梧濟能提供甚麼服務。公司介紹與生產管理、額外的實質服務
- 高性能工具鋼可以改善模具之性能。合金與鋼材介紹
  - 高溫強度
  - 高溫耐磨性
  - 韌性
- 熱處理, 表面處理(氮化與WSP)服務保證。



# 熱處理



清洗機

大氣回火爐

淬火爐

表面處理

真空回火爐

氮化

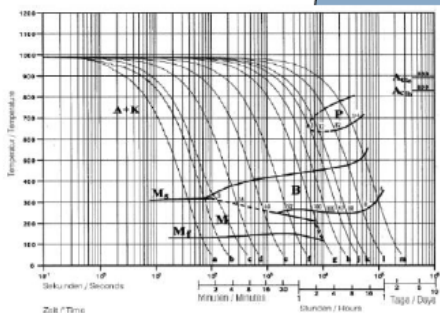
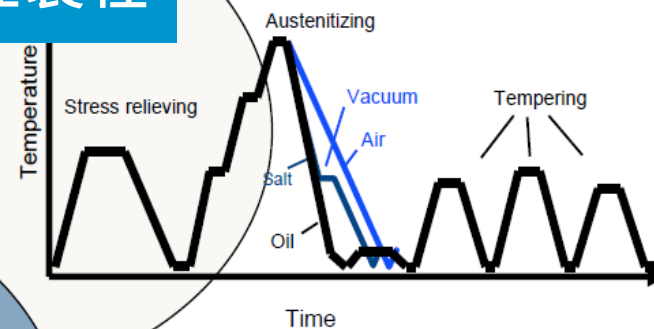


# 熱處理要素

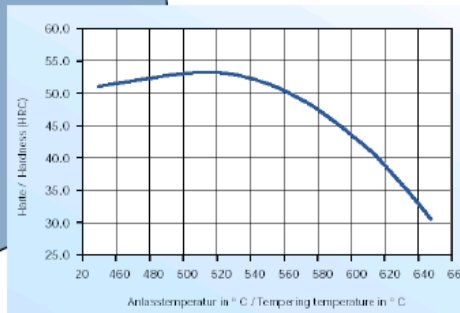
熱處理設備



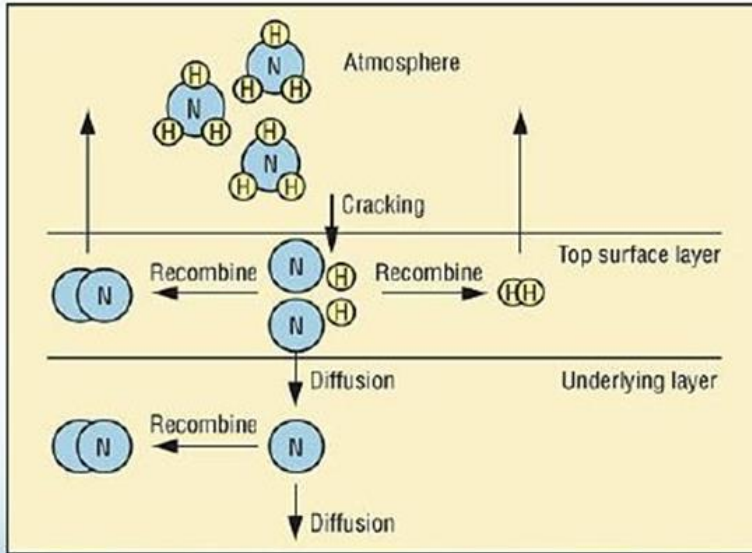
熱處理製程



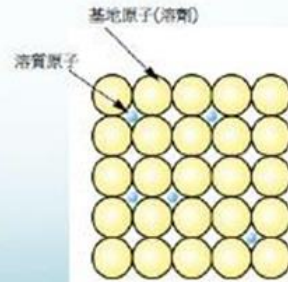
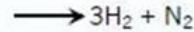
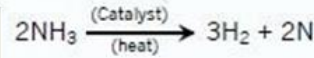
鋼材之間的組織變化及硬度



# 低壓真空氮化N



資料來源：Industrial Heating Magazine, Principles of Gas Nitriding Part 1~3, 2011



## 優勢 ADVANTAGES

滲氮層選擇 Selection of layers

提高動力學 Elevated kinetics

緊實的複合層 Compact compound layer

處理管、孔、空洞的零件

Treatment of tubes, holes, cavities and possible parts in contact

摻雜在一起處理 Treatment in semi jumble

零件乾淨清潔 Cleanliness of parts

生態影響 Ecology

低耗氣 Low gas consumption

處理鈦合金可能性

Possibility to treat titanium alloys Possibility

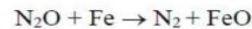
處理不鏽鋼可能性

Possibility to treat stainless steels

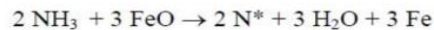
真空技術的多功能性

Versatility of the vacuum technology

Oxidation of the iron matrix by the nitrogen protoxide



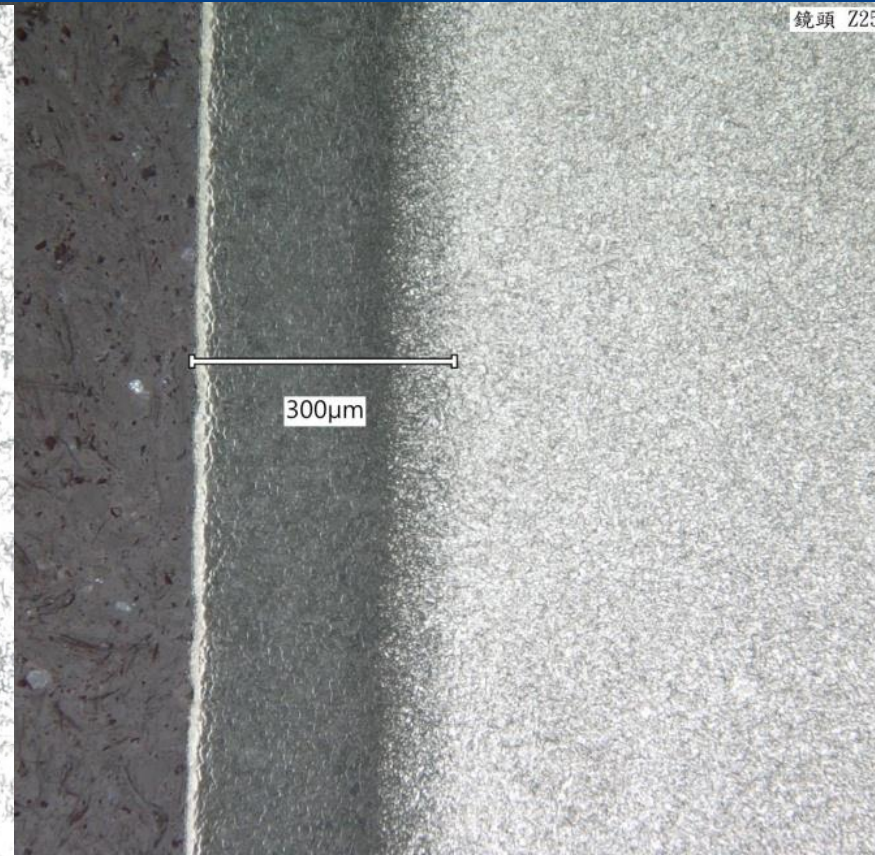
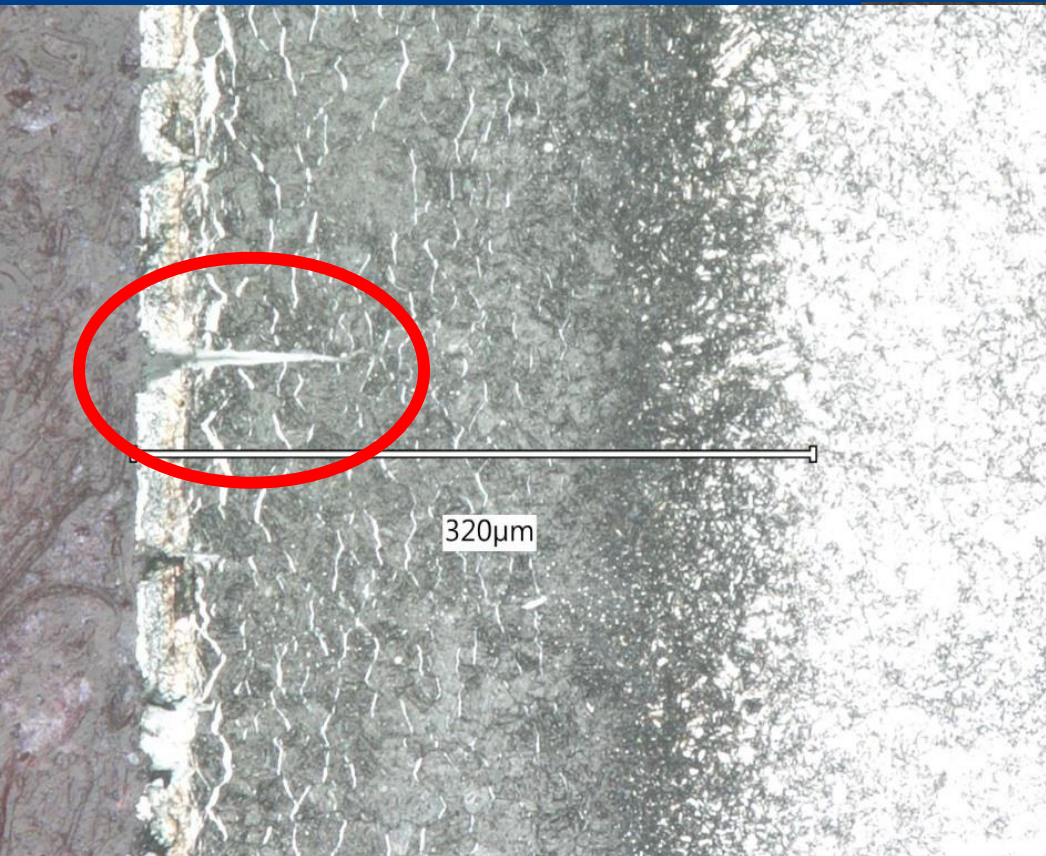
Reduction of the iron oxide by the ammonia



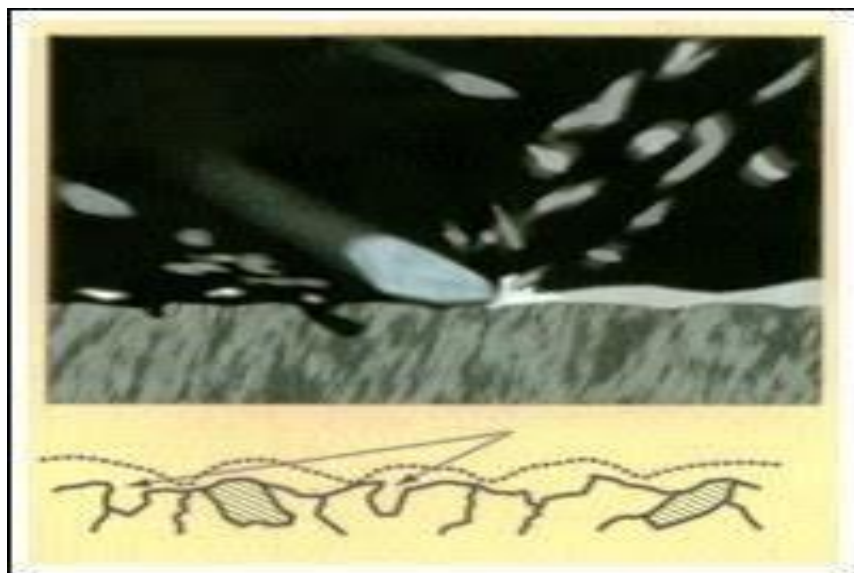
Ammonia dissociation



# 低壓真空氮化N

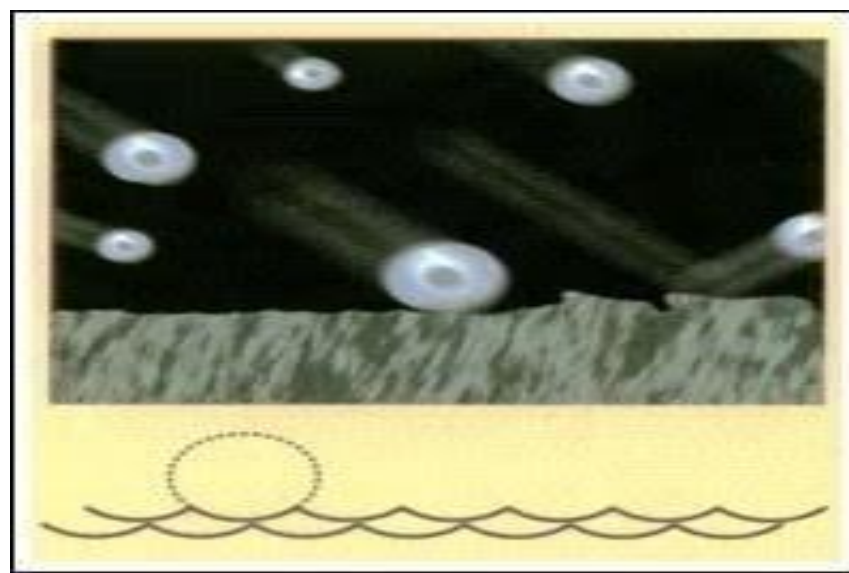


# 表面處理珠擊WSP



噴砂(清潔用)

多稜角的介質,處理後表面受破壞,粗糙度高,摩擦力變高,無法產生壓縮應力

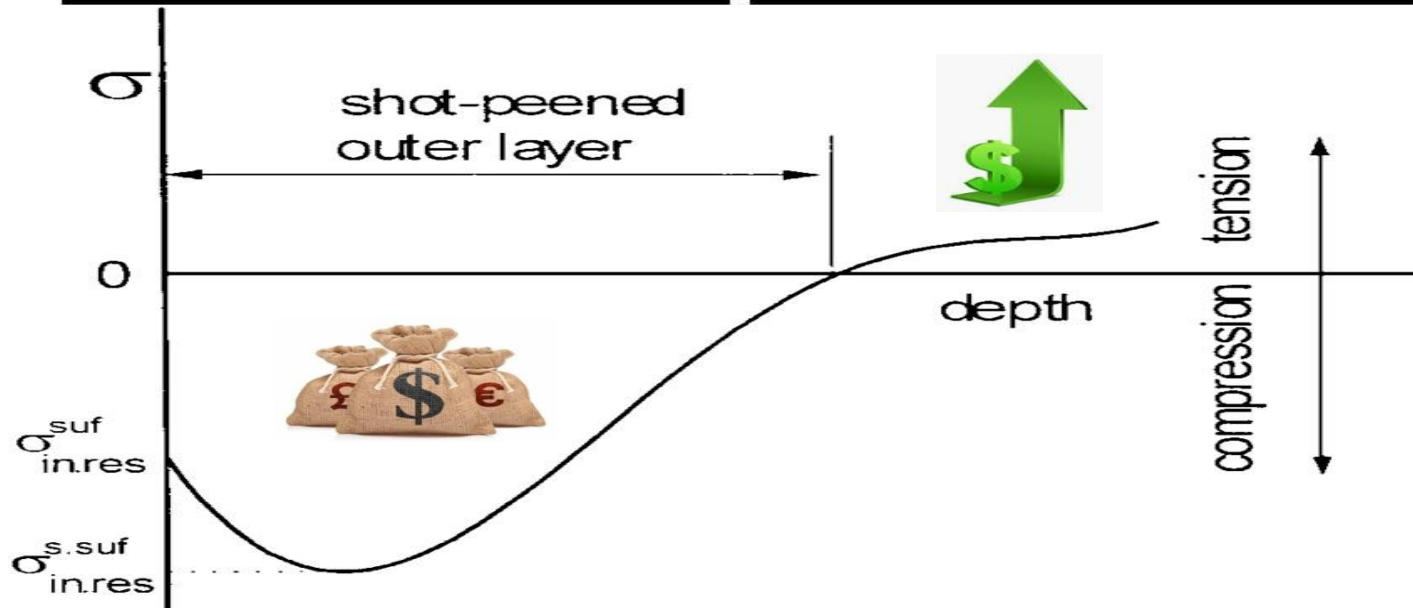
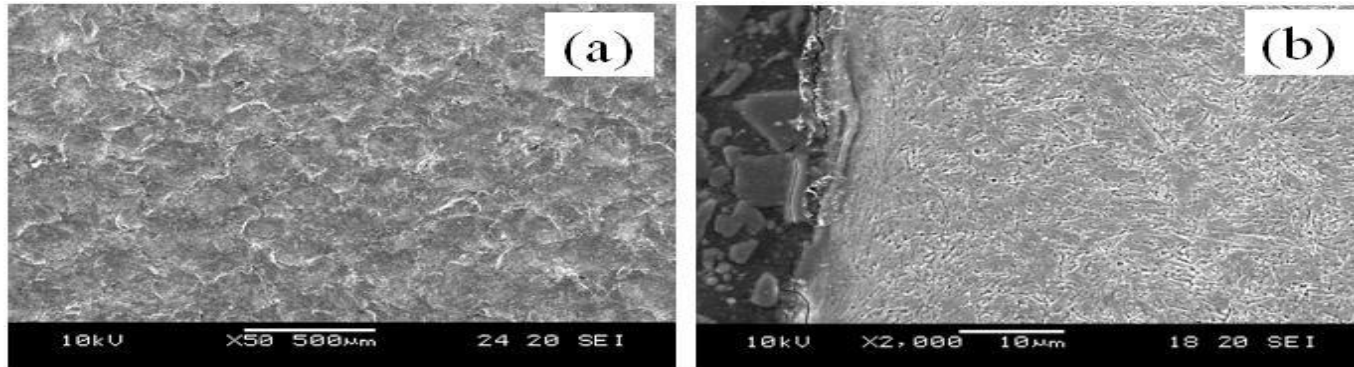


珠擊(改質強化用)

高硬度,高真圓度的球狀介質,處理後高密度的微凹坑,摩擦力降低,表層受到奈米組織的改變,形成高壓縮應力

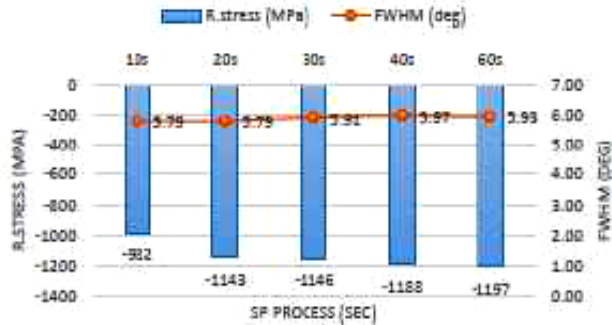


# 表面處理珠擊WSP

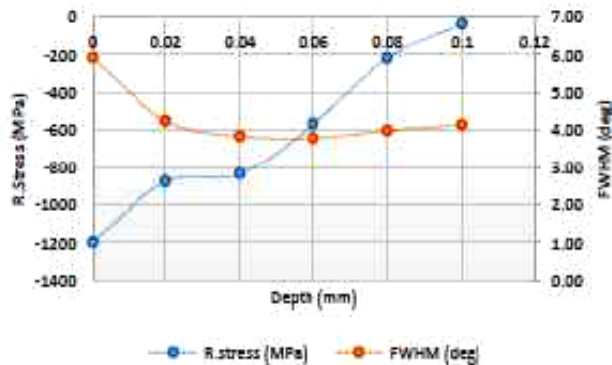


# 表面處理WSP

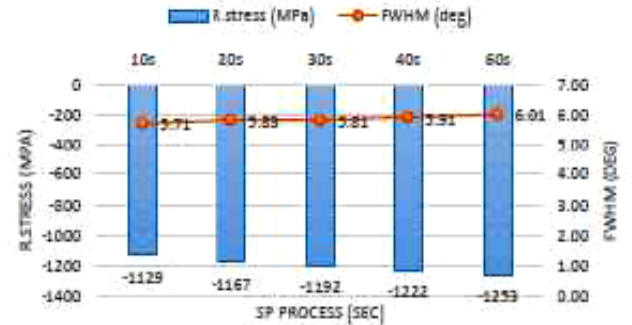
2344	R.stress (MPa)	FWHM (deg)
10s	-982	5.79
20s	-1143	5.79
30s	-1146	5.91
40s	-1188	5.97
60s	-1197	5.93



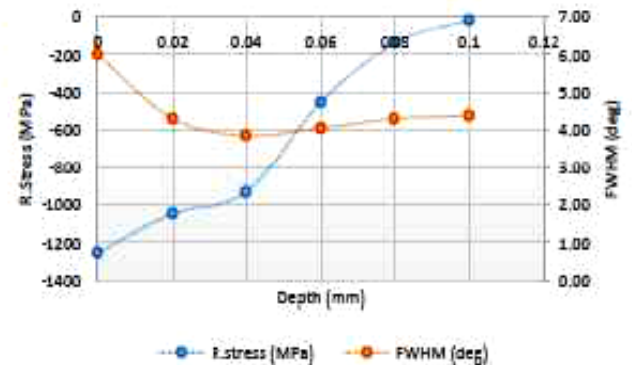
2344-60s		
Depth (mm)	R.stress (MPa)	FWHM (deg)
0	-1197	5.93
0.02	-876	4.26
0.04	-835	3.85
0.06	-564	3.80
0.08	-217	4.00
0.10	-36	4.16



2367	R.stress (MPa)	FWHM (deg)
10s	-1129	5.71
20s	-1167	5.83
30s	-1192	5.81
40s	-1222	5.91
60s	-1253	6.01



2367-60s		
Depth (mm)	R.stress (MPa)	FWHM (deg)
0	-1253	6.01
0.02	-1046	4.32
0.04	-933	3.88
0.06	-449	4.07
0.08	-136	4.32
0.10	-18	4.40



**WU JII** 梧濟工業股份有限公司  
WU JII INDUSTRY CO., LTD.

**Thank you  
for your  
attention!**

**WU JII** 梧濟工業