



榮剛材料科技(股)有限公司
GLORIA MATERIAL TECHNOLOGY CORP.

Add /736403 臺南市柳營區工二路10號
No. 10, Gong 2nd Rd., Liuying Dist.,
Tainan City 736403, Taiwan
TEL / +886-6-6520031 FAX / +886-6-6230877
<http://www.gmtc.com.tw>
R2/23



榮剛材料科技
GLORIA MATERIAL TECHNOLOGY CORP.

高階熱作鋼
TS-GHX1



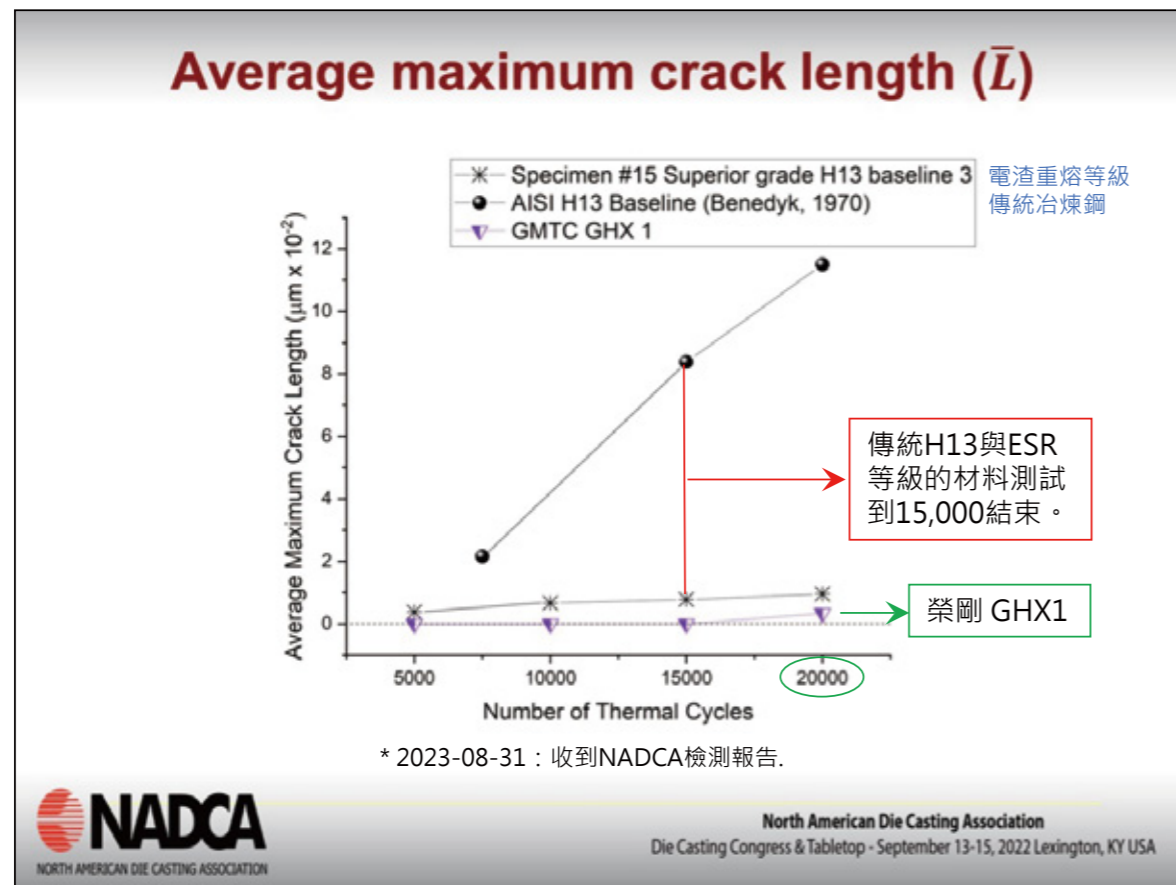
北美壓鑄協會之熱疲勞測試

GHX1經北美壓鑄協會之熱疲勞測試，其認證編號為：305395

Final Hardness measured 44 HRC

測試報告：

GHX1要超過20,000 cycles，裂痕總長的數值才会有明顯變化，而一般H13 ESR，到15,000 cycles時其疲勞裂紋已經非常嚴重，通常在此就會結束測試。



◆ 柳營總部
736403 台南市柳營區工二路10號
TEL/886-6-6520031
FAX/886-6-6230877

◆ 新營廠
730014 台南市新營區新中路35號
TEL/886-6-6520031
FAX/886-6-6230038

台灣物流網

◆ 金耘鋼鐵(股)公司
台北營業處
333016 桃園市龜山區大崗里大湖路160巷48號
TEL/886-3-3970522
FAX/886-3-3282458
台中營業處
414023 台中市烏日區大明路成豐巷246號
TEL/886-4-23350787
FAX/886-4-23359545
台南營業處
710051 台南市永康區永科環路189號
TEL/886-6-2330600
FAX/886-6-2330601

越南物流網

◆ 越南金耘鋼鐵(股)公司
越南平陽省順安縣越南新加坡工業區8號路27號
TEL/84-274-3737407
FAX/84-274-3737410

關係企業

◆ Alloy Tool Steel, Inc.
13525 East Freeway Drive, Santa Fe Springs,
CA 90670-5686,USA
TEL/ (562)921-8605 / (800)288-9800
FAX/ (562)802-1728

◆ Gloria Material Technology Japan 株式会社
105-0013
1-22-1 Hamamatsucho, Minato-ku, Tokyo 105-0013
TEL/ 03-6423-4605 / 080-4985-9525
FAX/ 03-6432-4772

中國物流點

◆ 廣州金耘特殊金屬有限公司
廣東省廣州市廣州經濟技術開發區-西區淡水三街6號
郵編：510730
TEL/ 86-20-82087888/22322033
FAX/86-20-82214281/82227221

◆ 浙江嘉興金耘特殊金屬有限公司
浙江省嘉興市經濟開發區曙光路128號
郵編：314003
TEL/ 86-573-82303000
FAX/86-573-82303296/82301288

◆ 天津金耘特殊金屬有限公司
天津經濟技術開發區第十大街70號
郵編：300457
TEL/86-22-59815366
FAX/86-22-59815367

◆ 西安金耘特殊金屬有限公司
陝西省西安市風城十二路出品加工區凱瑞A座1601室
郵編：710018
TEL/86-29-86155220
FAX/86-29-86155221

高階熱作鋼 TS-GHX1

01 Chemical composition | 合金成份(wt %)

| Brand | C | Si | Mn | Ni | Cr | Mo | V | Other | |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|---|
| 品牌 | 鋼號 | 碳 | 矽 | 錳 | 鎳 | 鉻 | 鉬 | 其它 | |
| TS | GHX1 | 0.32~0.40 | 0.10~0.50 | 0.30~0.80 | - | 4.70~5.85 | 2.00~3.30 | 0.40~0.70 | + |

02 General application&Size capability | 一般說明與尺寸能力

鋼材特點與主要用途

- ◆ 各方向優異的韌性（延展性）
- ◆ 鋼材雜質含量低（清淨度高）
- ◆ 良好的抗回火軟化性
- ◆ 良好的高溫強度
- ◆ 優異的淬透性（大型模具）
- ◆ 可氮化
- ◆ 熱處理與表面鍍層時，尺寸穩定性佳。

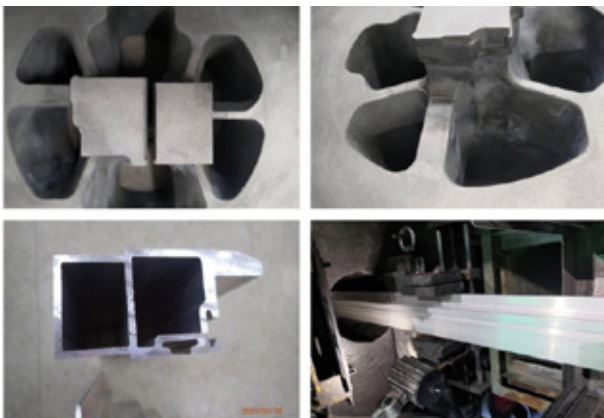
適用於各種壓鑄、擠型、溫間與熱間鍛造，塑膠射出模具，碳化鎢或高速鋼的模套，耐磨塊等零件用途。

鋁壓鑄成品

Aluminum Die casting part : ADC 10



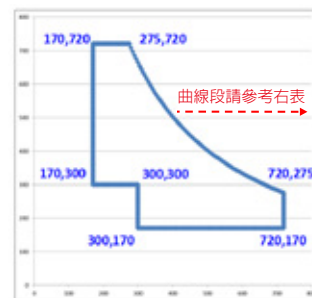
鋁擠型 Al-extrusion : Al-7005



TS-GHX1 可成形尺寸範圍

（一爐鋼水：產製 2 顆 E800 & 1 顆 E640）

[圓棒] 可成型尺寸。≥Dia.300mm，≤ Dia.510mm



| 寬度 | 最大厚度 | 寬度 | 最大厚度 |
|-----|------|-----|------|
| 720 | 275 | 660 | 302 |
| 710 | 279 | 650 | 307 |
| 700 | 284 | 640 | 312 |
| 690 | 288 | 630 | 317 |
| 680 | 293 | 620 | 322 |
| 670 | 297 | 610 | 328 |
| 660 | 302 | 600 | 333 |
| 650 | 307 | 590 | 339 |
| 640 | 312 | 580 | 345 |
| 630 | 317 | 570 | 352 |
| 620 | 322 | 560 | 358 |
| 610 | 328 | 380 | 528 |
| 600 | 333 | 370 | 542 |
| 590 | 339 | 360 | 557 |
| 580 | 345 | 350 | 573 |
| 570 | 352 | 340 | 589 |
| 560 | 358 | 330 | 606 |
| 720 | 275 | 320 | 624 |
| 710 | 279 | 310 | 643 |
| 700 | 284 | 300 | 664 |
| 690 | 288 | 290 | 686 |
| 680 | 293 | 280 | 709 |
| 670 | 297 | 275 | 720 |

[方扁棒]

可成型尺寸請參考上圖

與右方列表，

並與銷售確認。

熱鍛模具 Hot forged : 碳鋼、不銹鋼



鎂壓鑄 Magnesium Die casting : AM 60B



03 Physical & mechanical properties | 物理性質與機械性質

Physical properties : 物理性質

| | | | | | |
|---|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Temperature 溫度 (°C) | 24 °C | 200 °C | 400 °C | 550 °C | 600 °C |
| Density 密度 (Kg/m ³) | 7,830 | 7,750 | 7,700 | 7,650 | 7,600 |
| Modulus of elasticity 彈性係數 / 楊氏係數 (N/mm ²) | 203,703 | - | - | 151,319 | 189,447 |
| Coefficient of thermal expansion 熱膨脹係數 (mm/mm °C from 20°C) | - | 11.89 × 10 ⁻⁶ | 12.66 × 10 ⁻⁶ | 13.03 × 10 ⁻⁶ | 13.12 × 10 ⁻⁶ |
| Thermal conductivity 熱傳導係數 (W/°C) | 32.56 | 34.64 | 27.25 | 28.80 | - |
| Specific heat 比熱 (J/g °C) | 0.45 | 0.54 | 0.51 | 0.66 | - |

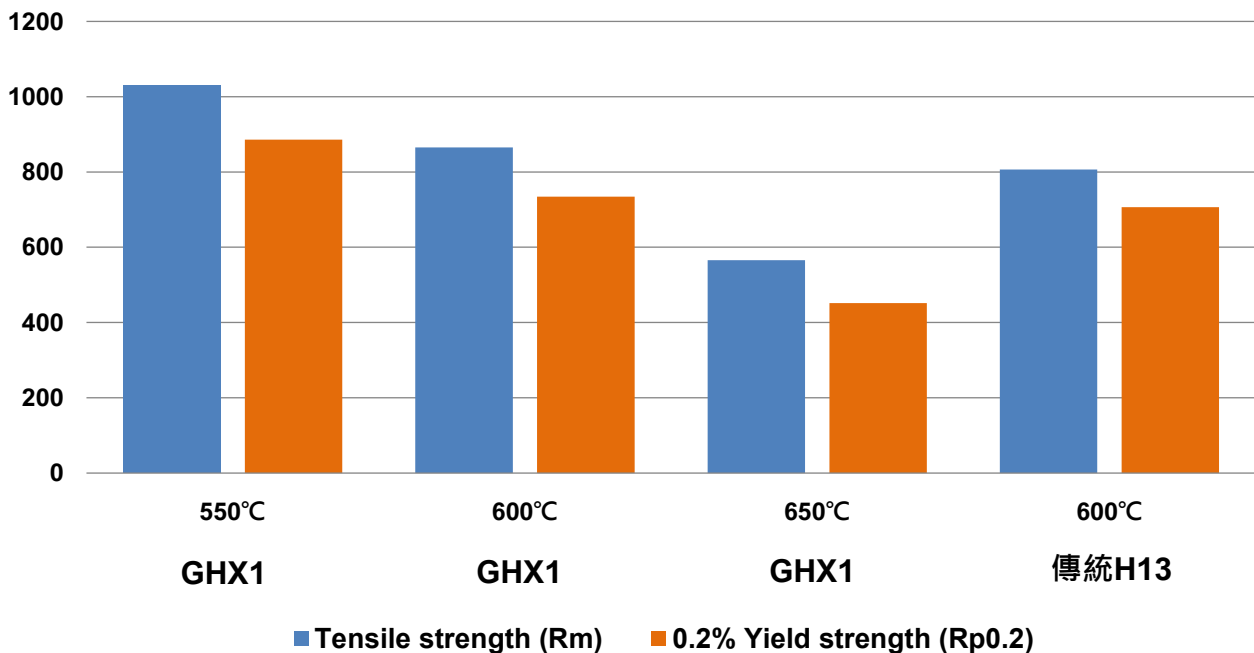
Mechanical properties : 機械性質 (會受硬度選擇及熱處理工藝不同而改變)

| Grade | Hardness | Tensile strength (Rm) | 0.2% Yield strength (Rp0.2) | Elongation (A5) | Reduction of area (Z) |
|----------------------------|----------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| 鋼種 | 硬度 (HRC) | 抗拉強度 (N/mm ²) | 抗拉降伏強度 (N/mm ²) | 伸長率 (%) | 斷面收縮率 (%) |
| GHX1 常溫強度 Room temp. | 44 | 1,480 | 1,210 | 13.0 | 55 |
| | 48 | 1,640 | 1,380 | 13.0 | 55 |
| | 52 | 1,900 | 1,560 | 12.5 | 52 |

04 Tensile properties at elevated temperature 在各種不同溫度下的抗拉性質 (寬軸方向)

High temperature strength 高溫強度

試片硬度:
HRC 44~46



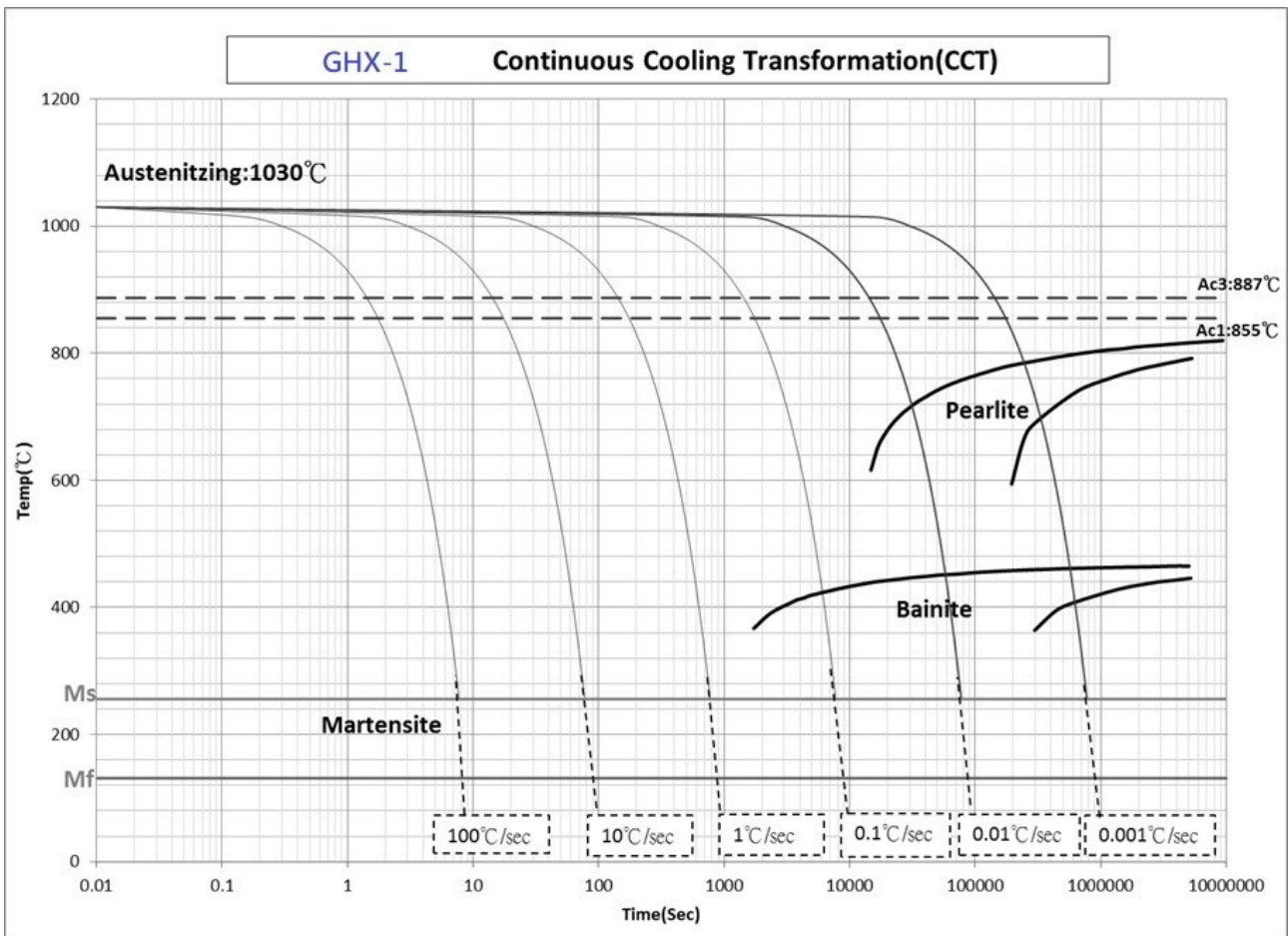
◎熱處理到 HRC 44 ~ 46 在不同溫度下的強度表現

Rm : 抗拉強度 Rp0.2 : 降伏強度 A5 : 伸長率 Z : 斷面收縮率

| Grade | Test temp. | Tensile strength (Rm) | Yield strength (Rp0.2%) | Elongation (A5) | Reduction of area (Z) |
|-----------------|------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|
| 鋼種 | 溫度 (°C) | 抗拉強度 (N/mm2) | 降伏強度 (N/mm2) | 伸長率 (%) | 斷面收縮率 (%) |
| GHX1 | 550°C | 1030.8 | 886.0 | 26.0 | 74.5 |
| GHX1 | 600°C | 865.3 | 734.3 | 13.0 | 78.5 |
| GHX1 | 650°C | 565.4 | 451.6 | - | - |
| H13 (一般熔煉 conv) | 600°C | 806.7 | 706.7 | 7 | 76.5 |

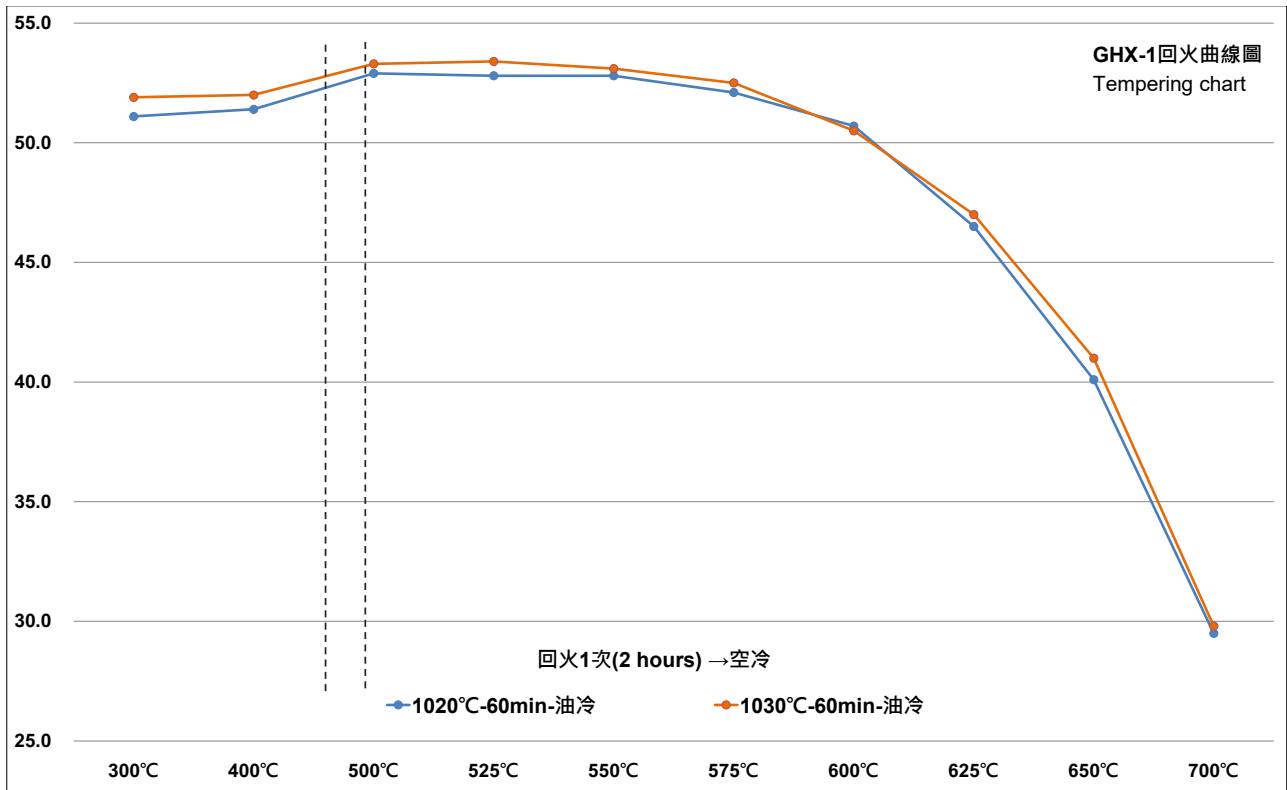
05 Heat treatment | 熱處理

GHX1 Continuous cooling transformation curves/ 連續冷卻曲線



Austenitizing temperature 沃斯田鐵化溫度：1030°C 保溫 (30 minutes)

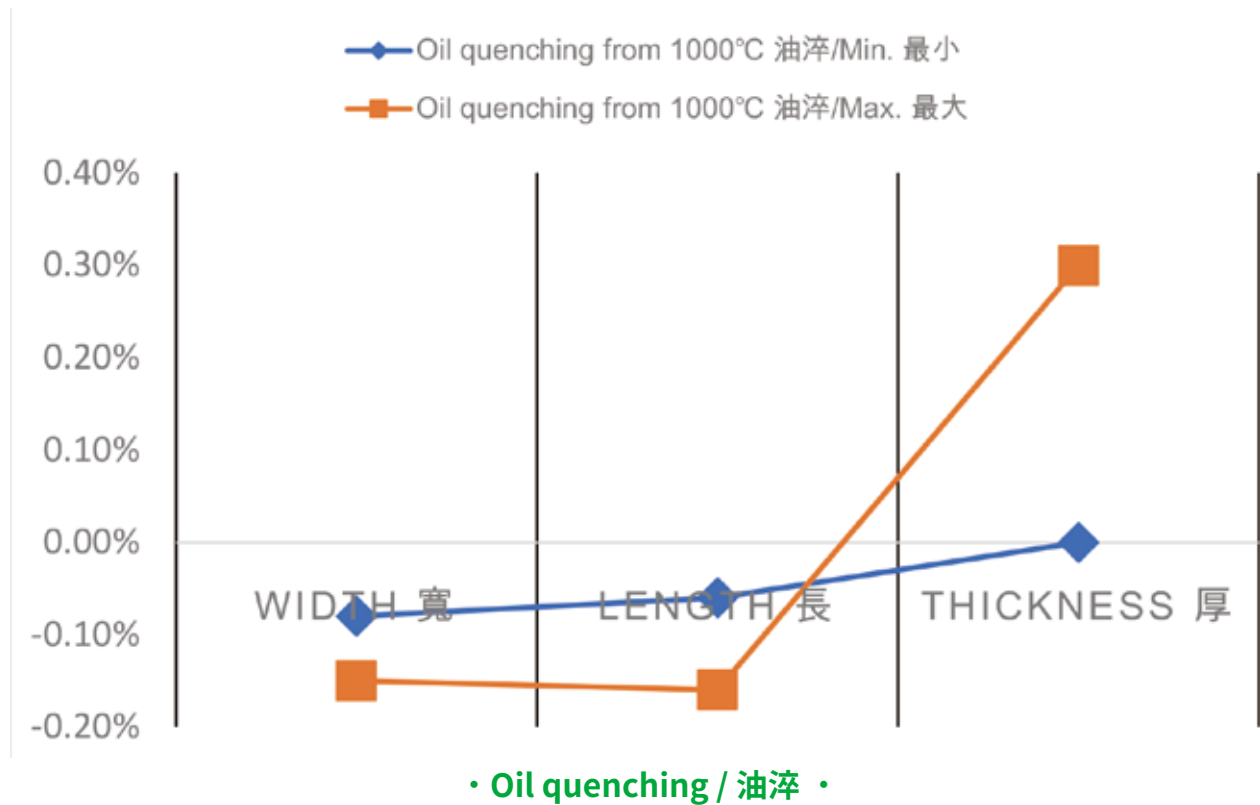
GHX1 Tempering chart/ 回火曲線圖

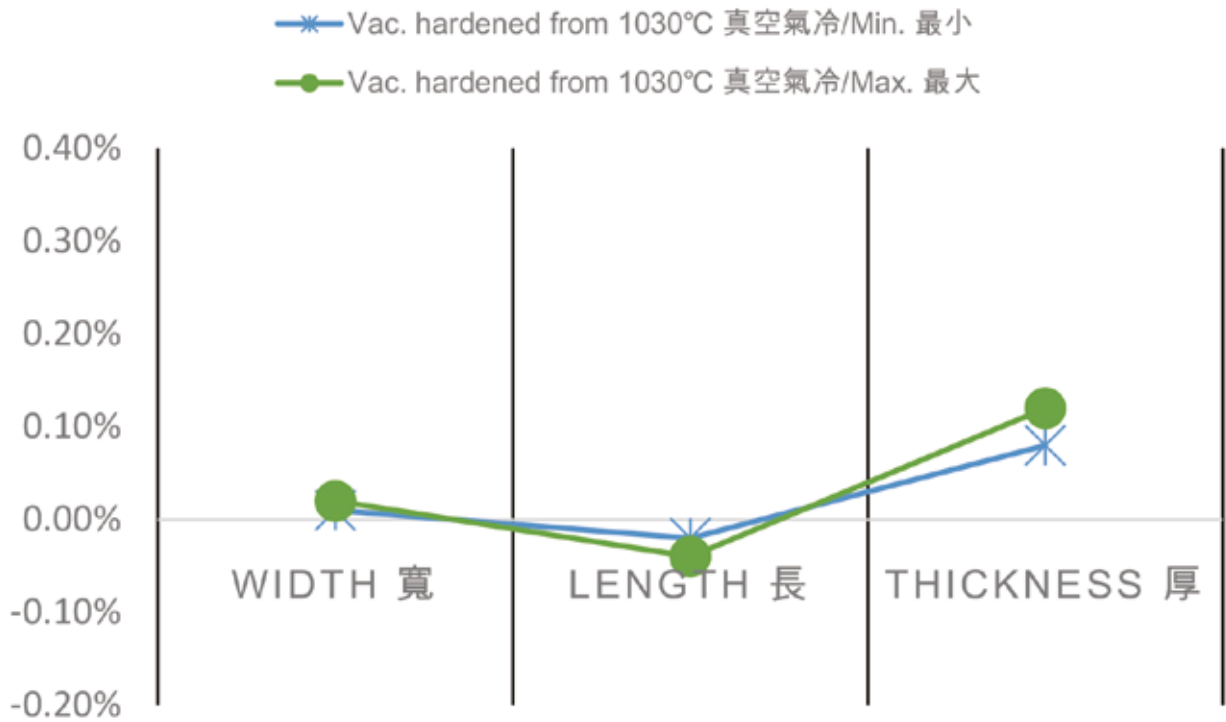


爐內保溫時間：60min (Soaking in Muffle furnace, then oil quenching) 回火 1 次，每次 2 小時

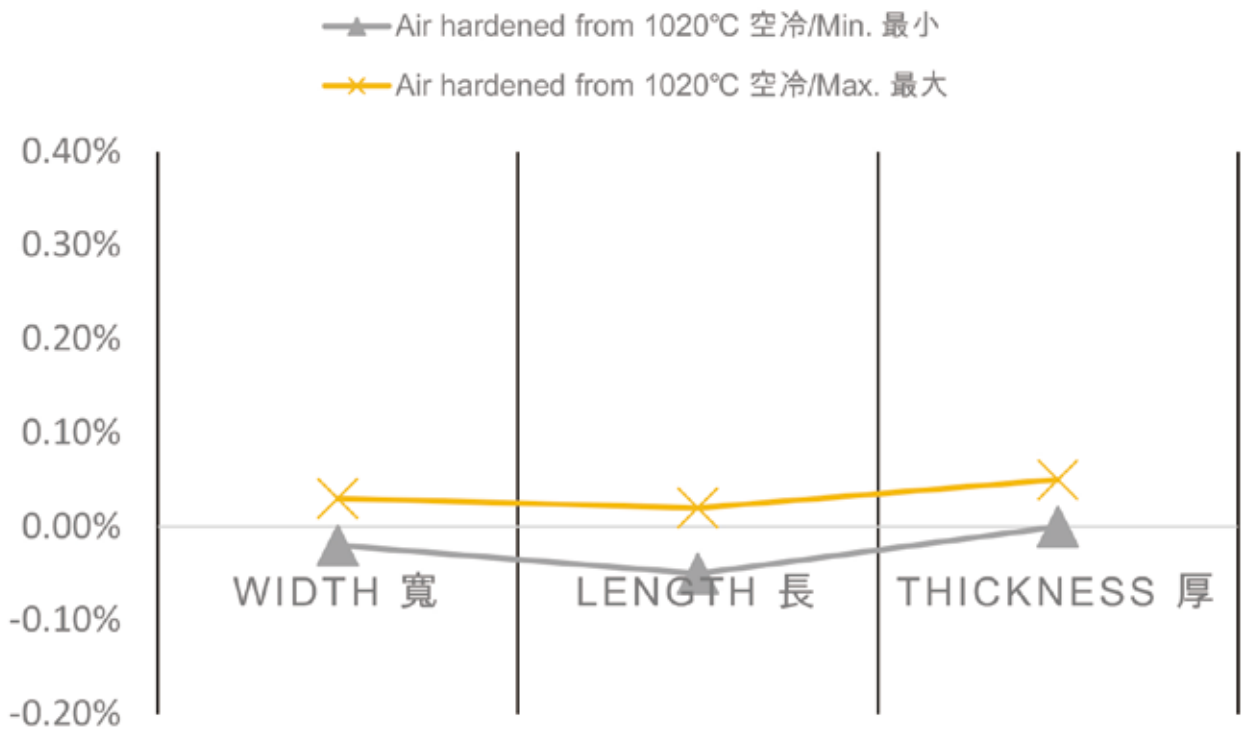
Dimensional change during heat treatment 熱處理過程中的尺寸變化

While hardening 淬火尺寸變化 (沃斯田鐵化 / 固溶化後急冷) Sample size : 100 X 100 X 25(mm)



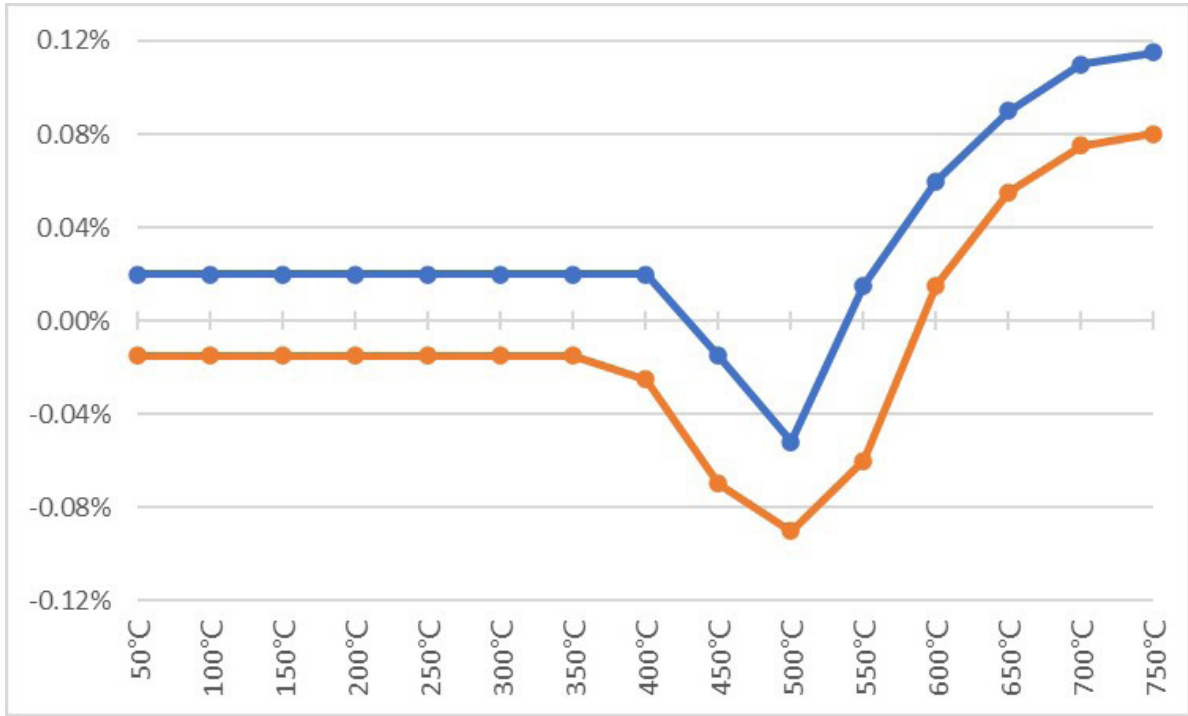


· Vacuum hardened / 真空氣冷 ·



· Air hardened / 空冷 ·

While tempering/ 回火時尺寸變化



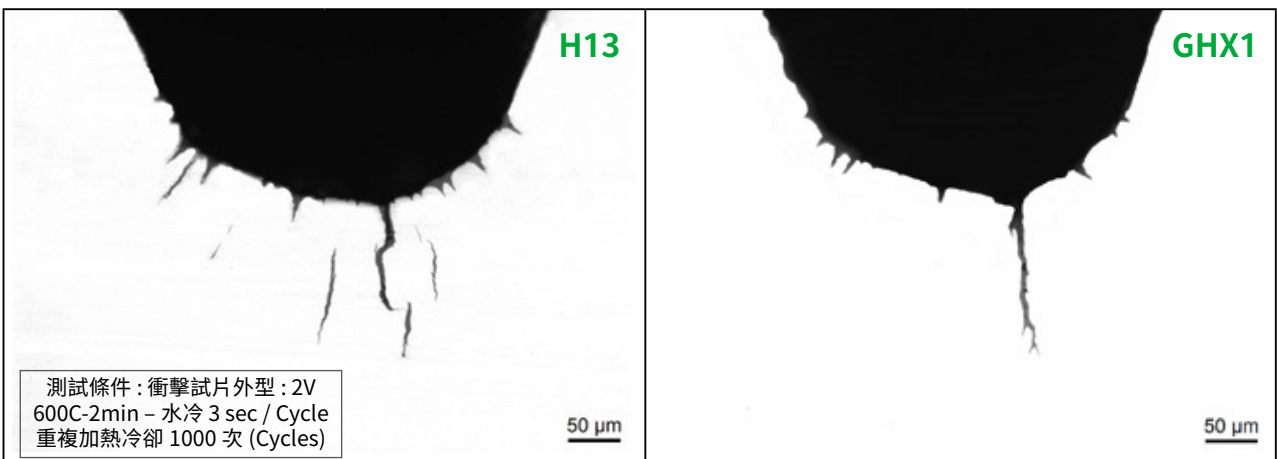
藍色線：變形量的上限值 橘色線：變形量的下限值 - 即尺寸變化會落在帶狀區間內

| 其它熱處理 | 未熱處理過 (軟料 / 退火素材) | 已熱處理過 (硬料 / > HRC 30 以上) |
|--------------------------|---|---|
| Soft annealing 軟化退火 | 在保護氣氛爐中，將鋼材加熱到 850°C (需心部到溫) 後，以每小時冷 10°C 徐冷到 650°C，然後空冷。(有些材料需徐冷到 600°C) | 同左。 |
| Stress relieving 應力消除 | 在機械加工後，將鋼材加熱到 650°C (需心部到溫) 後，持溫 2 小時，然後空冷。 | 將鋼材加熱到低於最後一次回火溫度約 15~30°C，待心部到溫後持溫 2 小時，然後空冷。 |

◆ 當已熱處理鋼材的抗回火軟化性不良時，應力消除的溫度設定必須低 30~50°C。

06 Heat checking resistance / Thermal fatigue (Net-working) | 熱疲勞試驗 (網狀龜裂)

放大 200X 熱循環裂痕變化測試 (R 角龜裂)



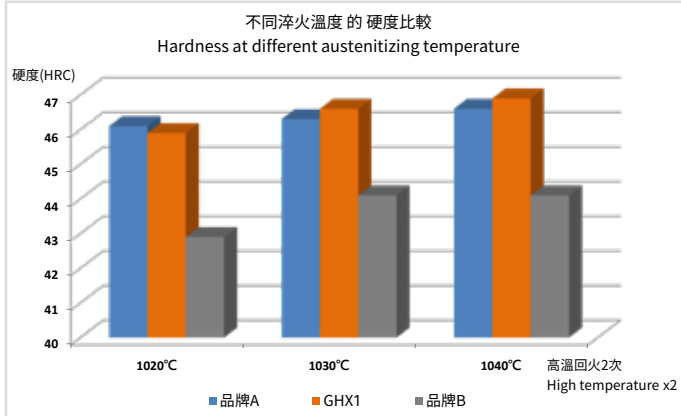
測試條件：衝擊試片外型：2V
600C-2min - 水冷 3 sec / Cycle
重複加熱冷卻 1000 次 (Cycles)

| 硬度 | 橫向衝擊韌性 | 硬度 | 橫向衝擊韌性 |
|----------|----------|----------|----------|
| HRC 45.6 | 16.6 (J) | HRC 45.6 | 26.0 (J) |

07

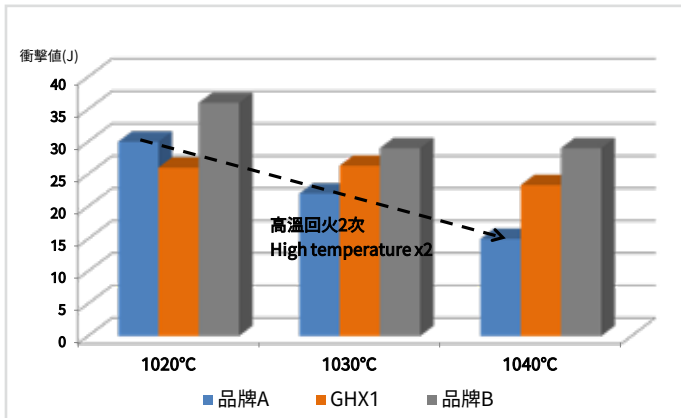
Impact toughness at different austenitizing temperature 不同淬火溫度下的衝擊韌性

GHX1 依據 NADCA(北美壓鑄協會) 標準，鋼材需熱處理到 HRC 44~46 時，在不同淬火溫度下，橫向衝擊值。



不同 淬火溫度的 硬度 (高溫回火 2 次)

| 材質 | 它牌 A | GHX1 | 它牌 B |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 淬火溫度 | 硬度 HRC | 硬度 HRC | 硬度 HRC |
| 1020°C | 46.1 | 45.9 | 42.9 |
| 1030°C | 46.3 | 46.6 | 44.1 |
| 1040°C | 46.6 | 46.9 | 44.1 |
| 硬度範圍 | 46.1~46.6 | 45.9~46.9 | 42.9~44.1 |



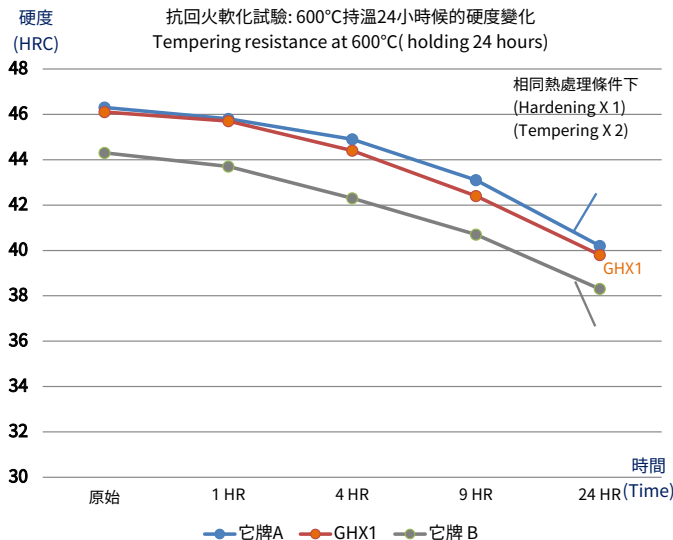
不同 淬火溫度的 韌性 (高溫回火 2 次)

| 材質 | 它牌 A | GHX1 | 它牌 B |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| 淬火溫度 | 衝擊值 (J) | 衝擊值 (J) | 衝擊值 (J) |
| 1020°C | 30 | 26 | 36 |
| 1030°C | 22 | 26.3 | 29 |
| 1040°C | 15 | 23.3 | 29 |
| ◆相同的回火條件下，B 牌硬度較軟 2 HRC | | | |

Mother block size 母鍛塊尺寸：310mm X 600mm
Sample location 取樣位置：心部

08

Tempering resistance | 抗回火軟化性



| 抗回火性 | 它牌 A | GHX1 | 它牌 B |
|------------|-------|-------|-------|
| 原始硬度 (HRC) | 46.3 | 46.1 | 44.3 |
| 1 hours | 45.8 | 45.7 | 43.7 |
| 4 hours | 44.9 | 44.4 | 42.3 |
| 9 hours | 43.1 | 42.4 | 40.7 |
| 24 hours | 40.2 | 39.8 | 38.3 |
| 軟化程度 (HRC) | - 6.1 | - 6.3 | - 6.0 |

- ◆ 相同熱處理條件下，B 牌鋼硬度低約 2HRC。
- ◆ 經 24 小時後，3 種鋼材硬度降低約 6HRC。

09 Welding | 焊補處理

| Welding method 焊補方式 | TIG 氬焊 | | | MMA 電焊 | |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Filler metal 焊填材料 (焊條種類) | UTP 73 G2 | UTP 73 G3 | UTP 73 G4 | UTP 673 | QRO 90 |
| Hardness as welded 焊補後硬度 | 55~58(HRC) | 45~50(HRC) | 38~42(HRC) | 55~58(HRC) | 48~53(HRC) |

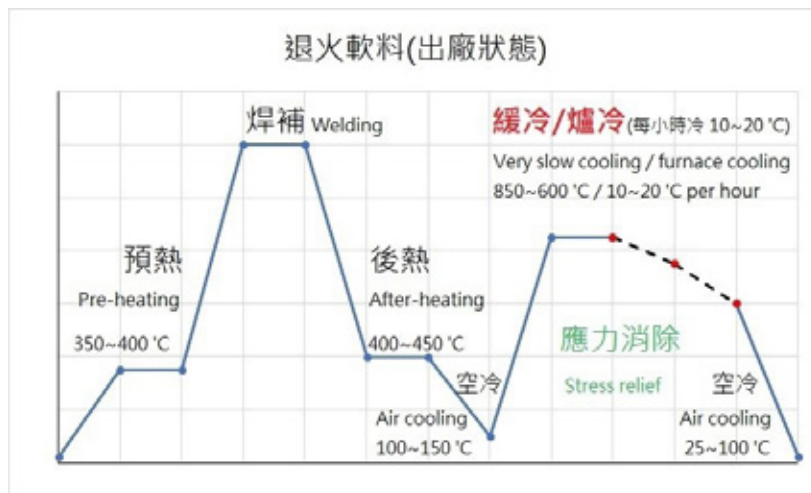
◆ Above welding rods were for TIG method/ 上述焊條為氬焊用焊條

Steps of welding
焊補步驟

Stress relief :
Soft annealed from 850°C (~2hours) to 600°C , cooling rate 10~20°C /per hour(in protected atmosphere furnace). Then free in air.

應力消除：後熱後 緩冷
在保護氣氛爐中退火，均勻加熱到 850°C (~2 小時) 然後緩慢冷到 600°C (每小時冷 10~20°C)，然後空冷。

Soft annealed condition 退火軟料 (出廠狀態、素材)

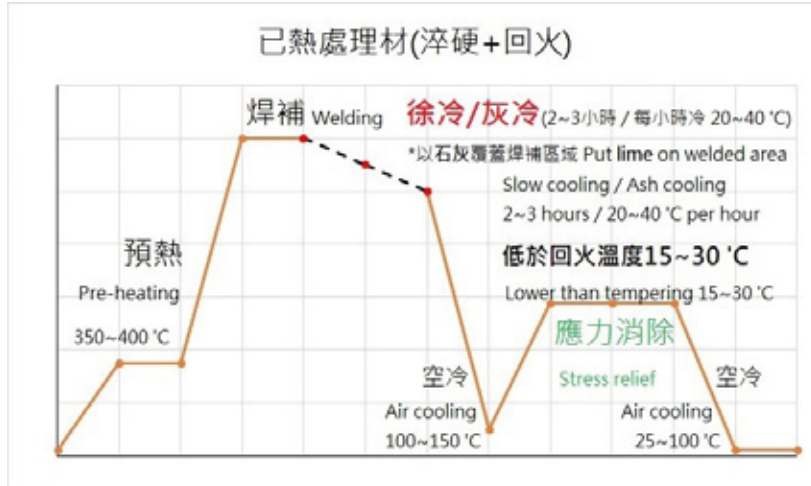


Steps of welding
焊補步驟

Stress relief :
Tempering 15~30°C below the previous highest tempering temperature(min. 2 hours). Then free in air.

應力消除：
焊補後 徐冷 (覆蓋石灰)
使用低於最高的回火溫度約 15~30°C 的溫度，最少持溫 2 小時，然後空冷。

Hardened condition 已熱處理鋼材 (已有硬度)



【Notice 注意事項】

- ◆ Maximum interpass temperature < 475°C to avoid cracking.
焊區最大溫差 475 (°C) 溫差超過時容易焊裂。
- ◆ Post welding cooling(While the after-heating can't proceed) :
20~40°C /per hour for the first 2~3 hours, then free in air.
焊接區域冷卻 (當無法做後熱處理時)：焊補後開始冷卻時，每小時冷 20~40°C / 維持 2~3 小時，然後空冷。

10

Machining data : The following cutting data was based on GHX1(HRC 44~46)

機械加工數據：下列加工條件為GHX1熱處理到HRC 44~46。
(引用網路公開資料)

| 車床加工 | Turning with carbide 使用碳化鎢刀具車削 | |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| | Rough turning 粗車 | Fine turning 精車 |
| Parameter 加工參數 | | |
| 切削速度 (VC) | Cutting speed (VC) | |
| m/min | 40~60 | 70~90 |
| f.p.m. | 130~195 | 230~295 |
| 進給量 (f) | Feed (f) | |
| mm/rev. | 0.2~0.4 | 0.05~0.2 |
| i.p.r. | 0.008~0.016 | 0.002~0.008 |
| 切削深度 (aP) | Deep of cut (aP) | |
| mm | 1~2 | 0.5~1 |
| inch | 0.04~0.08 | 0.02~0.04 |
| 碳化鎢級別 | Carbide designation | |
| ISO | P20~P30 | P10 |
| US | C5~C6 | C7 |
| 備註 Remark | Coated carbide 表面鍍層 | Coated carbide or mixed ceramic 表面鍍層或 陶瓷混鍍 |

| 銑床加工 | Milling with carbide 使用碳化鎢刀具銑削 | |
|-------------------|-----------------------------------|--|
| | Rough milling 粗銑 | Fine milling 精銑 |
| Parameter 加工參數 | | |
| 切削速度 (VC) | Cutting speed (VC) | |
| m/min | 50~90 | 90~130 |
| f.p.m. | 160~295 | 295~425 |
| 進給量 (fZ) | Feed (fZ) | |
| mm/tooth | 0.2~0.4 | 0.1~0.2 |
| Inch/tooth | 0.008~0.016 | 0.004~0.008 |
| 切削深度 (aP) | Deep of cut (aP) | |
| mm | 2~4 | ~2 |
| inch | 0.08~0.16 | ~0.08 |
| 碳化鎢級別 | Carbide designation | |
| ISO | P20~P30 | P10 |
| US | C5~C6 | C7 |
| 備註 Remark | Coated carbide 表面鍍層 | Coated carbide or mixed ceramic 表面鍍層或 陶瓷混鍍 |

| 碳化鎢鑽孔 | Type of carbide drilling 鑽頭種類 | | |
|-------------------|---|------------------|-------------------|
| | Indexable Insert(Carbide) | Solid Carbide | Carbide Tip(*) |
| Parameter 加工參數 | 捨棄式 (碳化鎢) | 一體式 (碳化鎢) | 刀尖燒焊 |
| 切削速度 (VC) | Cutting speed (VC) | | |
| m/min | 60~80 | 68~80 | 40~50 |
| f.p.m. | 195~260 | 195~260 | 130~160 |
| 進給量 (f) | Feed (f) | | |
| mm/rev. | 0.05~0.25 | 0.10~0.25 | 0.15~0.25 |
| i.p.r. | 0.002~0.010 | 0.004~0.010 | 0.006~0.010 |
| 鑽頭直徑 | Drill diameter | | |
| mm | 20~40 | 5~20 | 10~20 |
| inch | 0.8~1.6 | 0.2~0.8 | 0.4~0.8 |
| 備註 Remark | (*) Drill with replaceable or brazed carbide tip. 用替換式或燒焊的碳化鎢刀尖鑽孔 | | |

| 端銑加工 | Type of end milling 端銑刀種類 | | |
|-------------------|--|------------------|-----------------------|
| | Indexable Insert(Carbide) | Solid carbide | H.S.S. TiCN coated |
| Parameter 加工參數 | 捨棄式 (碳化鎢) | 一體式 (碳化鎢) | 鍍層高速鋼 |
| 切削速度 (VC) | Cutting speed (VC) | | |
| m/min | 70~90 | 60~80 | 5~10 |
| f.p.m. | 230~295 | 195~260 | 16~33 |
| 進給量 (fZ) | Feed (fZ) | | |
| mm/tooth | 0.08~0.20 | 0.03~0.20 | 0.05~0.35 |
| Inch/tooth | 0.003~0.008 | 0.001~0.008 | 0.002~0.014 |
| 碳化鎢級別 | Carbide designation | | |
| ISO | P10~P20 | - | - |
| US | C5~C6 | - | - |
| 備註 Remark | Feed: Depending on radial depth of cut and cutter diameter. 進給量：受切削半徑與刀桿直徑影響 | | |

| 高速鋼鑽孔 | High speed steel twist drill (TiCN coated) | | | |
|-----------|--|-------------|-------------|-------------|
| | 高速鋼麻花鑽 (表面鍍氮化鋁鈦) | | | |
| 鑽頭直徑 | Drill diameter | | | |
| mm | ~5 | 5~10 | 10~15 | 15~20 |
| inch | ~3/16 | 3/16~3/8 | 3/8~5/8 | 5/8~3/4 |
| 切削速度 (VC) | Cutting speed (VC) | | | |
| m/min | 4~6 | 4~6 | 4~6 | 4~6 |
| f.p.m. | 13~20 | 13~20 | 13~20 | 13~20 |
| 進給量 (f) | Feed (f) | | | |
| mm/rev. | 0.05~0.10 | 0.10~0.15 | 0.15~0.20 | 0.20~0.30 |
| i.p.r | 0.002 ~0.004 | 0.004~0.006 | 0.006~0.008 | 0.008~0.012 |
| 備註 Remark | | | | |

| 研磨加工 | Grinding : Wheel recommendation | |
|------------------|---------------------------------|--------------------|
| | 研磨：砂輪選擇建議 | |
| Type of grinding | Soft annealed condition | Hardened condition |
| 研磨種類 | 退火狀態 (軟料) | 已熱處理 (有硬度) |
| 平面研磨 (直線砂輪) | Face grinding (Straight wheel) | |
| | A 46 HV | A 46 HV |
| 平面研磨 (環形砂輪) | Face grinding (Segmental wheel) | |
| | A 24 GV | A 36 GV |
| 無心研磨 | Cylindrical grinding | |
| | A 46 LV | A 60 KV |
| 內孔研磨 | Internal grinding | |
| | A 46 JV | A 60 IV |
| 成型研磨 | Profile grinding | |
| | A 100 LV | A 120 JV |
| 備註 Remark | | |

11

Nitriding (Surface treatment)

◆引用網路公開數據

氮化(表面處理)→熱作鋼應用上氮化層深度不可超過0.3mm

| Nitriding process (The case depth avoid to over 0.3mm) | | Operation temp. | Time | Depth of nitriding |
|---|---------------------------------|-----------------|---------|--------------------|
| 氮化類別 | Type | 製程溫度 | 時間 (小時) | 氮化深度 (mm) |
| 氣體氮化 | Gas nitriding | 510°C | 10 h | 0.12 |
| 氣體氮化 | Gas nitriding | 510°C | 30 h | 0.20 |
| 離子氮化 | Plasma nitriding | 480°C | 10 h | 0.12 |
| 離子氮化 | Plasma nitriding | 480°C | 30 h | 0.18 |
| 碳氮共滲 (氣體) | Nitrocarburizing (in gas) | 580°C | 2.5 h | 0.11 |
| 碳氮共滲 (鹽浴) | Nitrocarburizing (in salt bath) | 580°C | 1.0 h | 0.06 |

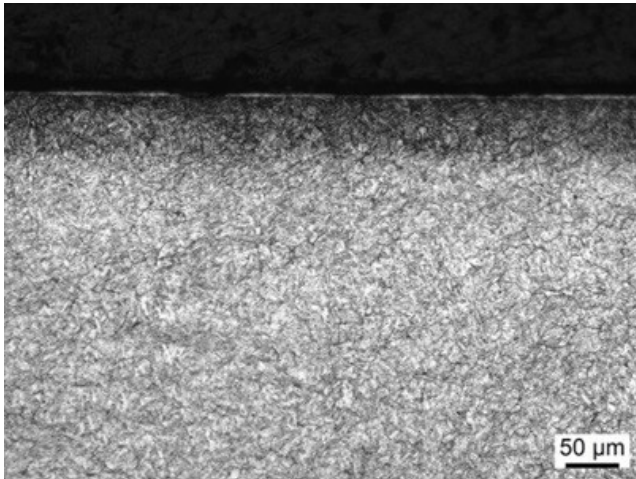
12

Nitriding for different conditions(Vickers hardness) 氮化應用在不同工況(維氏硬度)

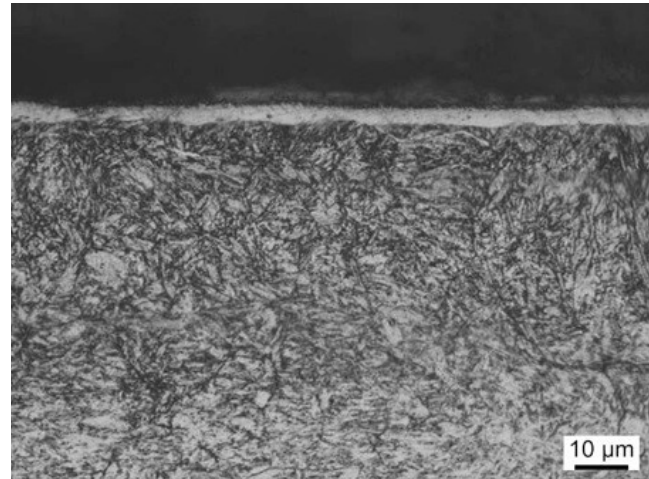
For aluminum die casting application 鋁壓鑄模具的應用：氣體氮化 (基材 HRC47~48)

| GHX1 (Matrix Avg. : 基材平均硬度 Hv 477) | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hv / mm | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.25 | 0.30 |
| 左 Left | 1176 | 883 | 626 | 552 | 516 | 491 | 496 | 488 | 491 | 487 | 481 | 478 |
| 中 Middle | 990 | 849 | 592 | 543 | 530 | 509 | 500 | 481 | 499 | 481 | 473 | 471 |
| 右 Right | 1134 | 720 | 554 | 522 | 523 | 497 | 496 | 497 | 481 | 480 | 477 | 472 |

200X

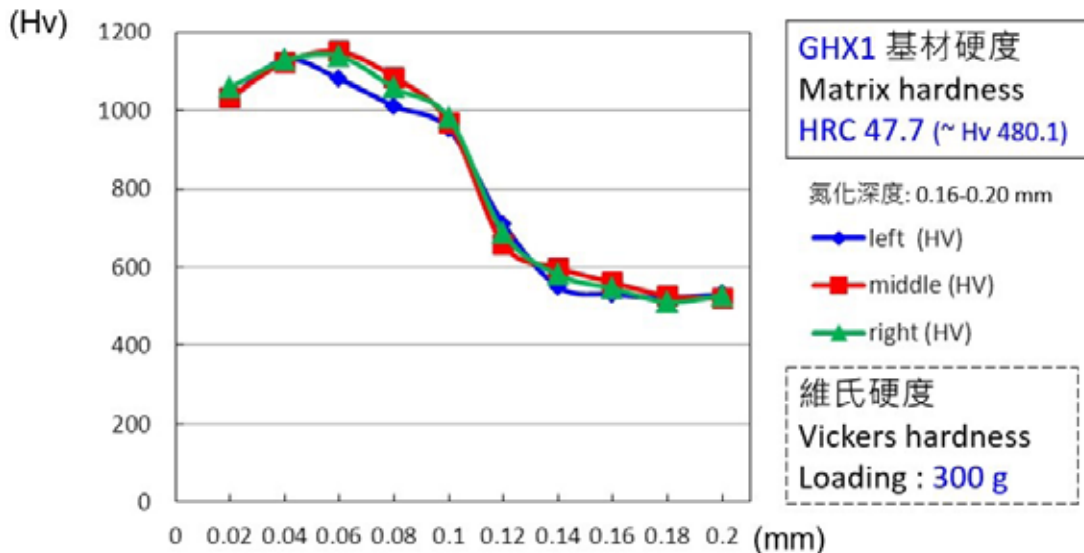


1000X



一般壓鑄模具氣體氮化後，會以噴砂處理去除硬脆的氮化白層 (Brittle white layer)。
Depth of case = distance from surface where hardness is 50 HV0.2 over the base hardness.
有效氮化層厚度 (定義) = 基材硬度 (HRC 47.5~Hv 477) + 50 Hv 527

For aluminum extrusion application 鋁擠型模具的應用：氣體氮化



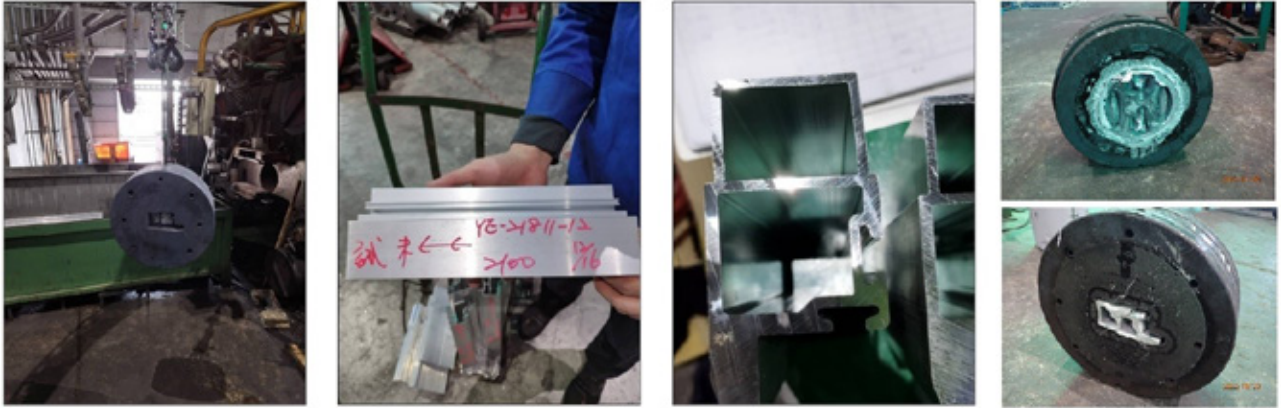
- ◆ 一般鋁擠型模具氮化後，會以流體拋光去除硬脆的氮化白層 (Brittle white layer)。
- ◆ 鋁擠型模具，高硬度氮化層 (> Hv 1000)，建議 < 0.09 mm。
- ◆ 熱鍛模具，高硬度氮化層 (> Hv 1000)，建議 < 0.02 mm。

Case study of AL-extrusion : 鋁擠型使用實例

◎傳統 H13(conv.) 生產航空結構件 AL-7005 的模具壽命：10~15 錠後模具就會開裂報廢。
(一般需焊補 1 次)

Case 1 鋁擠型模具的應用實例：擠型機：2,100 tons

GHX1 (HRC 48.5) 沒有氮化 (No nitriding)。累計生產 58 錠。

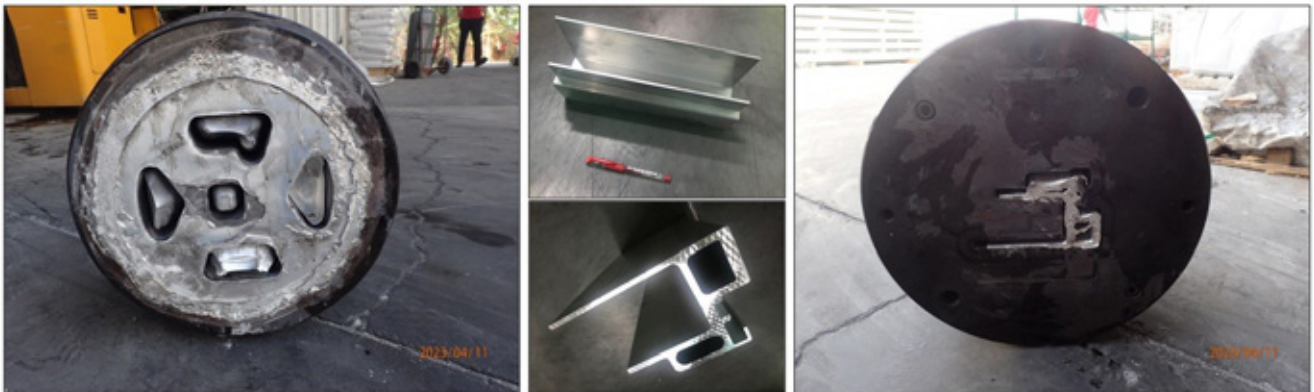


| 量產次數 (Times) | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 | 第 4 次 | 第 5 次 | 累計 (Summary) | |
|-------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 日期 (Date) | 2022-12-16 | 2023-01-09 | 2023-01-16 | 2023-02-07 | 2023-06-05 | 完全沒微裂 | |
| 錠數 (AL ingot) | 10 | 15 | 11 | 15 | 7 | 58 | |
| CP 值 2.71~4.26 | 壽命 / 錠 | 模具成本 / 套 | 焊補成本 / 次 3,000 | 停機成本 / 次 10,000 | 上下模 / 次 5,000 | 使用模具 X 套 | 總成本 NTD H13 / GHX1 |
| GHX1 | 58 | 70,000 | 0 | 0 | 5,000 | 70,000X1 | 75,000 |
| 傳統 H13 min. | 10 | 40,000 | 16,500 | 55,000 | 27,500 | 40,000X5.5 | 319,500 |
| 傳統 H13 max. | 15 | 40,000 | 10,500 | 35,000 | 17,500 | 40,000X3.5 | 203,000 |

Case 2 鋁擠型模具的應用實例：

★以上成本為估算值，並非實際數據。

GHX1 (HRC 48.5) 沒有氮化 (No nitriding)。累計生產 120 錠。



| 量產次數 (Times) | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 | 第 4 次 | 第 5 次 | 第 6 次 | 累計 (Summary) |
|-------------------|------------|------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------|-----------------------|
| 日期 (Date) | 2023-03-14 | 2023-04-10 | 2023-04-17 | 2023-04-20 | 2023-05-17 | 2023-06-05 | 完全沒微裂 |
| 錠數 (AL ingot) | 3 (試模) | 18 | 8 | 25 | 35 | 31 | 120 |
| CP 值 6.19~9.28 | 壽命 / 錠 | 模具成本 / 套 | 焊補成本 / 次 3,000 | 停機成本 / 次 10,000 | 上下模 / 次 5,000 | 使用模具 X 套 | 總成本 NTD H13 / GHX1 |
| GHX1 | 120 | 70,000 | 0 | 0 | 5,000 | 70,000X1 | 75,000 |
| 傳統 H13 min. | 10 | 40,000 | 36,000 | 120,000 | 60,000 | 40,000X12 | 696,000 |
| 傳統 H13 max. | 15 | 40,000 | 24,000 | 80,000 | 40,000 | 40,000X8 | 464,000 |

★以上成本為估算值，並非實際數據。