高性能鋼材

KIND&CO
EDELSTAHLWERK

由鋼鐵鑄造至完成模具

在過去125年多以來，凱德特鋼集團一直致力研發高合金鋼相關的技術，並專注推動和促進在高合金鋼的生產，加工和發展方面的專業知識。

工具鋼及其應用造就了我們的公司。過百年的經驗，先進的技術設備，原鋼熔煉、熱處理和機械加工以及創新的材料技術，都為我們優質的產品奠定/建立了良好的基礎，更贏得世界各地的尊崇和賞識，同時亦成為業界典範。

採用先進的技術和靈活的生產方式，配合成熟的質量管理系統，使我們得以一直堅守自成立以來以客為本的精神和不斷提昇品質的核心價值。

凱德的高性能鋼材在各個不同的範疇都有著極高的知名度。在所有重要工業，包括但不限於壓鑄、熱沖壓、塑膠、鐵合金和非鐵合金的模鍛、擠壓、管道工程、玻璃生產、鋼鐵和採礦業以及機械工程領域都可以找到凱德的出品。

凱德特鋼集團象徵著品質、服務和對客戶的支持。我們細心聆聽客戶的需要並了解模具在使用過程中可能會出現的問題。而多年來在模具鋼的應用和持續發展中積累而來的經驗，使我們有相當豐富的知識和資源去解決那些潛在問題。

我們深明一件模具能夠做到以最短的停機時間生產最大所需數量的產品的重要性。任何因模具出現問題而導致的停產會引致生產延誤和成本上升，最終令生產率下降。高端/高等級的工具鋼擁有卓越的品質和性能，證明能有效大大減少模具故障和生產停機的可能性，並確保模具能維持可靠的壽命以符合經濟效益，滿足業界對品質不斷上升的需求。

除了各種傳統的性能卓越的工具鋼鋼種，凱德公司已為多種特殊用途鋼種提供度身訂做指定的頂級材料，以幫助我們的客戶提高生產力並降低工具的總成本。

我們具有充分的靈活性，去發展合適的技術和因應您的要求而配合，以幫助您在這對新工具方案需求日益增加的環境下，達至最佳效果及收益。

我們提供一站式服務:優質鋼材和技術支援，加工和修飾服務，以滿足客戶的具體需求。

對我們來説，每位於各地的客戶都是獨一無二的，但是他們都有一個共通點，就是他們都使用凱德特鋼集團的鋼材，這是最令我們引以為傲的。

這亦給予我們動力去不斷努力，進一步提高我們的品質和以客戶為中心的服務。我們有龐大的規模去服務每一個客戶，但仍兼具細密的心思為每個尊貴的客戶尋找具體的解決方案。

在保持我們的傳統價值觀的同時，憑著多年的經驗，凱德已經成功地把服務擴展至一個真正的全球性平台。我們所有的子公司都保證會提供同樣高品質、高靈活性和專業的服務，給予身在世界各地的每一位客戶。

凱德特殊合金亞洲有限公司是凱德特鋼集團的全資子公司，在中國和亞洲市場代表著凱德特鋼集團。我們攜手共同努力，利用德國製造的高級物料，在本地的支持和協助下，在競爭激烈的環境下站穩陣腳，穩守著我們在模具行業的領導地位。

切勿退而求其次，要用就用最好，**要爭取最好的質素和頂尖的表現，就選用由凱德特鋼集團在德國製造的特製工具鋼!**

目錄

工具鋼一覽
- 熱作鋼 5
- 冷作鋼應用的特殊等級 5
- 耐腐蝕馬氏體鋼 5
- 奧氏體鋼 5
- 鎳基合金 5

高性能鋼數據表 9

技術細節 - 回火圖 40

應用範疇 42
- 壓鑄 42
- 擠壓 43
- 模鍛 44
- 熱成型 45
- 玻璃模具 45
- 塑膠模具 46
- 冷作鋼 46

工具鋼的物理機械性能 47
- 熱作鋼 47
- 冷作鋼應用的特殊等級 47
- 耐腐蝕馬氏體鋼 47
- 奧氏體鋼 47
- 鎳基合金 47

熱作鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	頁數
CR7V-L	Special	-	12
FTCo	Special	-	14
GSF	Special	-	15
HMoD	1.2889	H 19A	16
HP1	Special	-	17
HTR	Special	-	18
HWD	1.2678	H 19	19
PD	1.2622	-	21
PWCo	Special	-	24
PWM	1.2714	L 6	25
Q10	Special	-	26
RM10Co	1.2888	-	28
RP	1.2365	H 10	30
RPCo	1.2885	H 10A	31
RPU	1.2367	-	32
TQ1	Special	-	35
USD	1.2344	H 13	36
USD-H	1.2345	-	37
USN	1.2343	H 11	38

冷作鋼應用的特殊等級

CH16V	1.2379	D2	10
CR7V-L	Special	-	12
PM823	Special	-	22
PW812	Special	-	23

耐腐蝕馬氏體鋼

CMR	1.2316	-	11
FAM	1.2787	~ 431	13
RF	1.2083	~ 420	27
RM161 B	1.4104	-	29

奧氏體鋼

AWS	1.2731	-	9
HWF	1.2779	A286	20
ZF2	1.2782	310/314	39

鎳基合金

SA50Ni	2.4973	R41	33
SA718	2.4668	UNS 7718	34

鎳基合金

熱作鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	參考分析										交貨硬度 HB	淬火溫度°C	回火溫度°C	硬度範圍 HRC	頁數
			碳	矽	錳	鉻	鉬	鎳	釩	鈷	鎢	鈮					
CR7V-L	Special	-	0.42	0.50	0.40	6.50	1.30	-	0.80	-	-	-	≤ 240	1030 - 1040	500 - 700	56 - 34	7
FTCo	Special	-	0.53	0.35	0.40	4.00	2.00	-	1.10	0.90	1.50	+	≤ 240	1080 - 1120	550 - 650	58 - 42	14
GSF	Special	-	0.28	0.30	0.70	2.80	0.60	1.00	0.40	-	-	-	≤ 230	920 - 940	400 - 650	48 - 30	15
HMoD	1.2889	H 19A	0.45	0.30	0.40	4.50	3.00	-	2.00	4.50	-	-	≤ 240	1120 - 1150	580 - 750	54 - 32	16
HP1	Special	-	0.35	0.20	0.30	5.20	1.40	-	0.55	-	-	+	≤ 220	1010 - 1030	540 - 680	54 - 32	17
HTR	Special	-	0.32	0.20	0.30	2.20	1.20	-	0.50	-	3.8	-	≤ 230	1050 - 1070	570 - 680	46 - 40	18
HWD	1.2678	H 19	0.40	0.30	0.40	4.50	0.50	-	2.10	4.50	4.50	-	≤ 240	1130 - 1180	580 - 750	54 - 30	19
PD	1.2622	-	0.58	0.25	0.25	4.00	0.90	-	0.80	-	9.00	-	≤ 240	1130 - 1180	540 - 680	60 - 44	21
PWCo	Special	-	0.35	0.35	0.4	4.80	2.90	-	0.60	2.75	-	-	≤ 235	1030 - 1040	520 - 600	50 - 34	24
PWM	1.2714	L 6	0.55	0.30	0.80	1.10	0.45	1.70	0.10	-	-	-	≤ 250	850 - 880	400 - 700	50 - 28	25
Q10	Special	-	0.36	0.25	0.40	5.20	1.90	-	0.55	-	-	-	≤ 220	1010 - 1020	540 - 680	54 - 34	26
RM10Co	1.2888	-	0.20	0.20	0.50	9.50	2.00	-	-	10.00	5.50	-	≤ 320	1100 - 1150	600 - 750	54 - 40	28
RP	1.2365	H 10	0.32	0.40	0.40	3.00	2.80	-	0.50	-	-	-	≤ 220	1020 - 1050	580 - 700	52 - 34	30
RPCo	1.2885	H 10A	0.32	0.40	0.40	3.00	2.80	-	0.60	3.00	-	-	≤ 240	1040 - 1060	560 - 700	52 - 34	31
RPU	1.2367	-	0.38	0.40	0.40	5.00	3.00	-	0.60	-	-	-	≤ 220	1030 - 1060	520 - 700	55 - 36	32
TQ1	Special	-	0.36	0.25	0.40	5.20	1.90	-	0.55	-	-	-	≤ 220	1010 - 1020	540 - 680	54 - 34	35
USD	1.2344	H 13	0.40	1.00	0.40	5.20	1.30	-	1.00	-	-	-	≤ 220	1020 - 1040	520 - 700	55 - 32	36
USD-H	1.2345	-	0.51	0.85	0.30	4.90	1.35	-	0.90	-	-	-	≤ 220	1050 - 1020	520 - 700	55 - 32	37
USN	1.2343	H 11	0.37	1.00	0.40	5.20	1.20	-	0.40	-	-	-	≤ 220	1000 - 1020	520 - 700	54 - 30	38

冷作鋼應用的特殊等級

CH16V	1.2379	D 2	1.50	0.25	0.25	11.25	0.80	-	0.85	-	-	-	≤ 250	1010 - 1080	450 - 550	62 - 56	10
CR7V-L	Special	-	0.42	0.50	0.40	6.50	1.30	-	0.80	-	-	-	≤ 240	1030 - 1040	500 - 700	56 - 34	12
PM823	Special	-	0.84	0.85	0.35	7.70	1.50	-	2.45	-	-	-	≤ 280	1070 - 1090	530 - 600	60 - 56	22
PW812	Special	-	1.13	0.85	0.35	7.70	1.50	-	2.45	1.10	-	-	≤ 285	1100 - 1120	510 - 600	64 - 56	23

耐腐蝕馬氏體鋼

CMR	1.2316	-	0.40	≤ 1.00	≤ 1.00	16.00	1.20	≤ 1.00	-	-	-	-	approx. 300	1020 - 1050	600 - 650	35 - 29	11
FAM	1.2787	~ 431	0.20	≤ 1.00	≤ 1.00	17.00	-	1.70	-	-	-	-	approx. 310	1020 - 1050	600 - 650	37 - 30	13
RF	1.2083	~ 420	0.42	0.40	0.30	13.00	-	-	-	-	-	-	≤ 240	1000 - 1030	200 - 250	55 - 53	27
RM161 B	1.4104	-	0.15	≤ 1.00	1.00	15.75	0.25	-	-	-	-	-	~ 223 HB	950 - 1070	550 - 650		29

奧氏體鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	參考分析										拉伸強度	淬火溫度°C	回火溫度°C	硬度範圍 HRC	頁數
			碳	矽	錳	鉻	鉬	鎳	釩	鈷	鎢	鈮					
AWS	1.2731	-	0.50	1.40	0.70	13.00		13.00	0.60	-	2.40	-	~ 1000 MPa	Solution annealed 1120-1150	Age-hardened		9
HWF	1.2779	A286	0.08	≤ 1.00	1.10	15.00	1.50	26.00	-	-	Ti 2.20	-	950-1100 MPa	Solution annealed 970 - 990	Age-hardened 710-730		20
ZF2	1.2782	310/ 314	0.12	2.00	≤ 0.90	25.00	-	20.00	-	-	-	-	550-800 MPa	Solution annealed 1050 - 1100	Age-hardened 1010 - 1100		39

鎳基合金

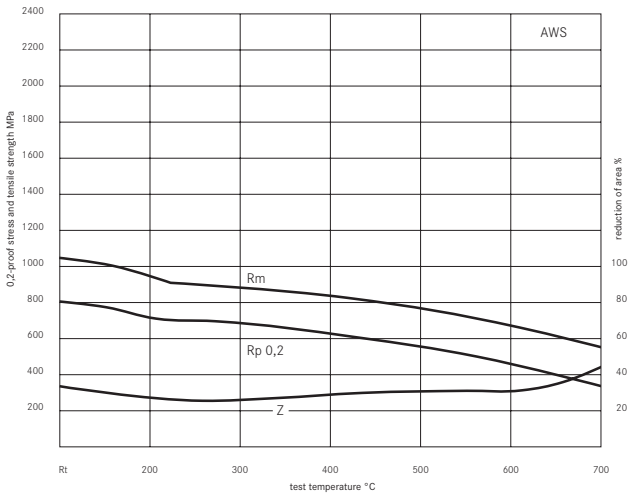
凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	參考分析										拉伸強度	淬火溫度°C	回火溫度°C	硬度範圍 HRC	頁數
			碳	矽	錳	鉻	鉬	Vi	鋁	鈷	鈦	鈮					
SA50Ni	2.4973	R41	≤ 0.12	≤ 0.50	≤ 0.10	19.00	9.50	Rest	1.60	11.0	3.0	-	~ 1250 MPa	Solution annealed 1080	Age-hardened 760		33
SA718	2.4668	UNS 7718	0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	19.00	3.00	53.00	0.5	-	0.90	5.00	~ 1300 MPa	Solution annealed 980	Age-hardened 720		34

電渣重熔

1000 噸壓力機

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鎳	釩	鎢
AWS	1.2731	X50NiCrWV13-13	0.50	1.40	0.70	13.00	13.00	0.60	2.40

高溫強度圖



鋼的種類和特徵：

特別奧氏體熱作鋼，高鉻鎳品位配鎢和釩。
透過低於再結晶溫度的錘鍛或通過特殊的熱處理，會得到大約1000MPa的強度。

應用範圍：

棒材，管材和簡單剖面的銅及銅合金的擠壓模具；鋼的擠壓模具。交貨狀態：此鋼材只以獨立鍛造鋼餅形狀交貨。

熱處理：

不是必需的 - 此鋼材交貨狀態的工作強度約為1000MPa，即刻使用。

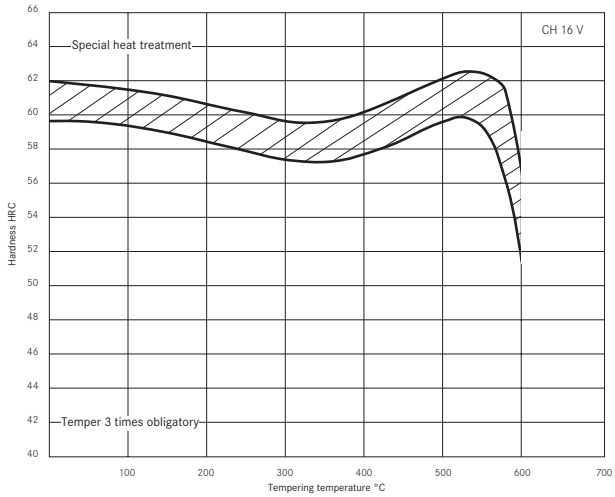
使用前預熱：

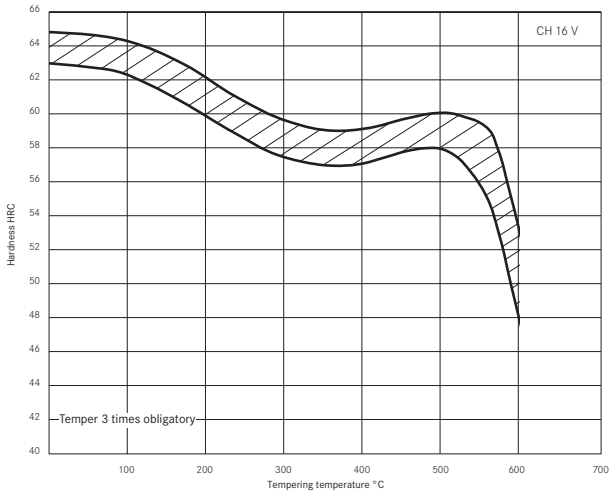
建議事先預熱400 - 500°C

CH16V

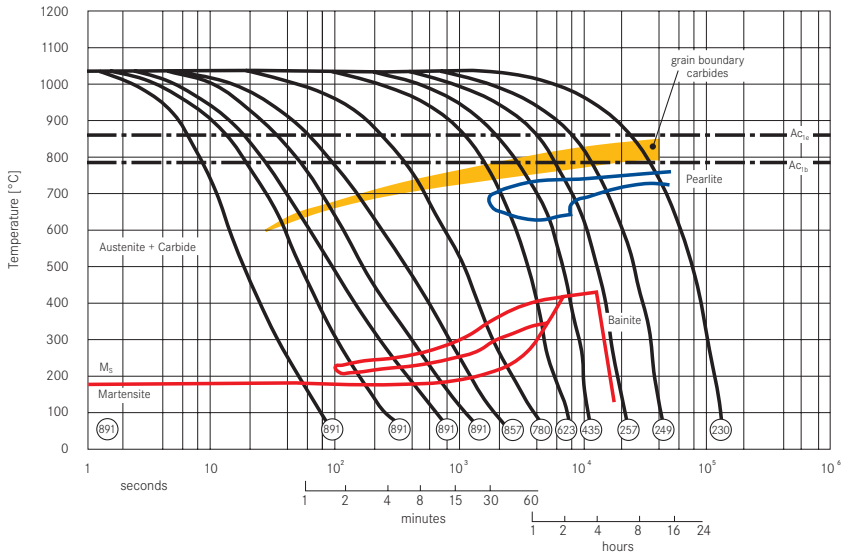
牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
CH16V	1.2379	X153CrMoV12	1.55	0.30	0.40	11.5	0.70	1.00

回火圖





時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

高鉻，萊氏體冷作工具鋼，含有鉬和釩。
鉬和釩的補充提高護邊和深硬化性能；良好的尺寸穩定性；萊氏體結構令此鋼種具優良的耐磨損性。經過特別的熱處理後，可再進行氮化處理。

用途

為裁切厚度5毫米以下的金屬板而設的高性能沖裁和沖壓模具；為裁切厚度4毫米以下的金屬板而設的圓弧和直線剪切刀片；精密的沖壓模具；冷拉拔工具，滾齒模，螺紋刀具，皮爾格式冷軋管機心軸；彎邊輥；導輥；持續生產塑鋼型材和管材的成型輥；研磨材料的小型塑膠模具和鑲塊。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 850°C

保溫時間：
4 - 6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 250 HB

去應力退火：
溫度：大約650°C

在此溫度停留/保溫時間 ：
1 - 2小時；緩冷

硬化:
溫度：1010至1050°C

淬火：
油，空氣或在約 350 - 450°C 之間分段淬火。

獲得/所得硬度
約 63 - 64 HRC.

回火：
請參考圖表；傾向于取上限。

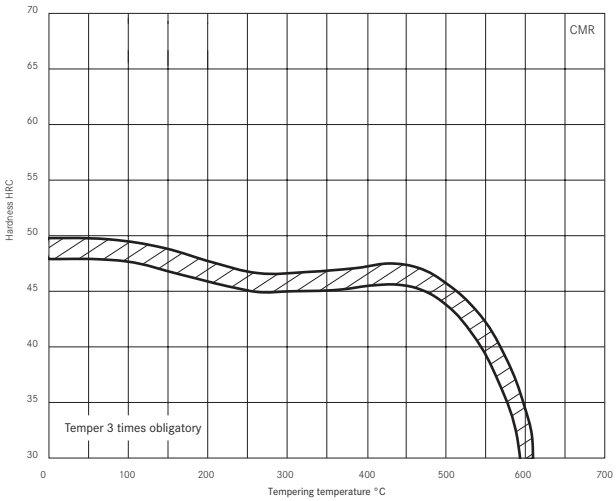
特殊處理：
在1050 - 1080°C 之間硬化；當模具被氮化油或在350 - 450°C之間分段淬火。

回火：
520-570°C，適合氮化

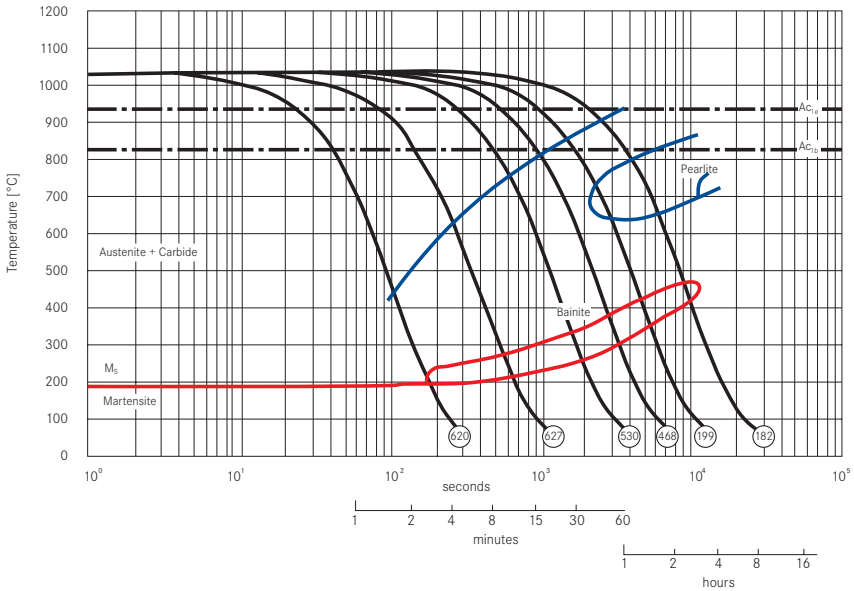
氮化溫度：
約540°C。

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	鎳
CMR	1.2316	X38CrMo16	0.40	≤1.00	≤1.00	16.00	1.20	(≤1.00)

回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

硬化鋼，能抗氧化和抗腐蝕。硬化鋼，耐氧化和腐蝕。高鉻含量令此鋼具良好的耐腐蝕性，尤其對于處理後表面受到打磨的條件下。

應用範圍：

腐蝕性熱塑性材料的模具。無需進行鉻化處理。這種等級可以讓兩個檔次允許非常高拋光。根據客戶要求，一般會提供預硬化至 800-1100 兆帕。

熱處理：

退火：
溫度：780 - 800°C

保溫時間
4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
250 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C

保溫時間：
1 - 2 小時；緩冷

硬化
溫度：1020 至 1050°C (CMR)，
淬火：油或聚合物(約在 120 - 150°C 中斷)。

可獲得硬度：
約 52 HRC

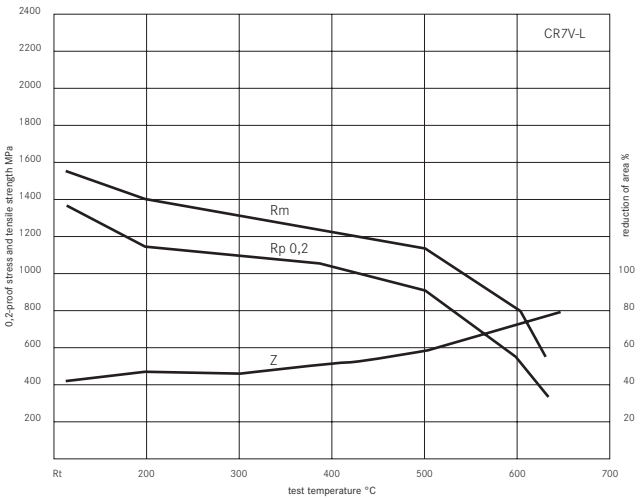
回火：
請參考圖表，以 32 - 48 HRC 之間值。

氮化：
經過適當的回火後，可以進行氮化處理；但要注意，這種處理將降低此鋼的耐腐蝕性。

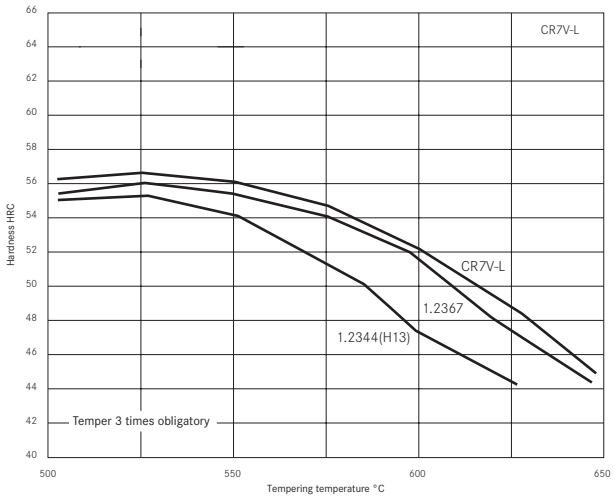
CR7V-L

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
CR7V-L	–	–	0.42	0.50	0.40	6.50	1.30	0.80

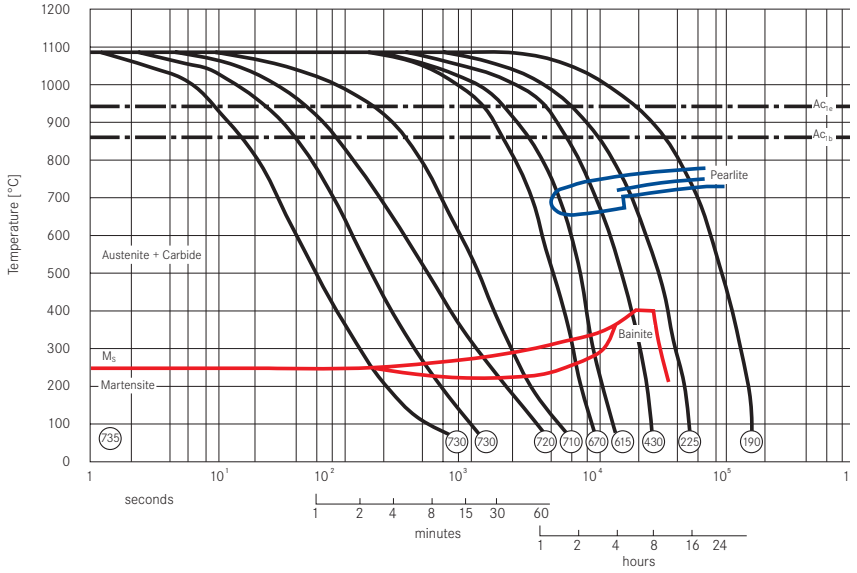
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

特殊的高鉻鋼，含有鉬和釩。
冷熱工作均適用。良好的耐熱和優良的耐磨性。
良好的抗熱衝擊性；高韌性。

用途：

a) 熱加工：
鍛模的嵌件凸模 / 沖壓設備；鋼成型用的擠壓模具；銅和銅合金的沖壓工具。熱作剪切刀片和修剪工具。

b) 熱沖壓 ：
用於汽車車身零件的鋼板的熱沖壓過程令對所用的工具鋼的高溫強度和高耐磨性性能有更高的要求。
由於加工硬度高達 56 HRC，特殊熱作工具鋼CR7V-L是特別耐磨損 — 即使沒有任何附加的表面處理如氮化或PVD塗層。
為獲取熱成型模具的最高表現，我們建議您使用利用電渣重熔法 (ESR) 所生產的CR7V-L。已改良的韌性為提供的工具設計者更多的機會

c) 冷作：
厚度達 6 至 12 毫米金屬板的剪切刀片和衝頭

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C

保溫時間 ：
4 - 6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 240 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C

保溫時間：
1 - 2 小時；緩冷

硬化：
溫度：1030至1040°C。淬火：大約540℃分段淬火，空氣，油或聚合物 (油或聚合物會在約 250 - 300°C 中斷) 或真空硬化。

獲得 / 所得硬度 ：
約 57 HRC

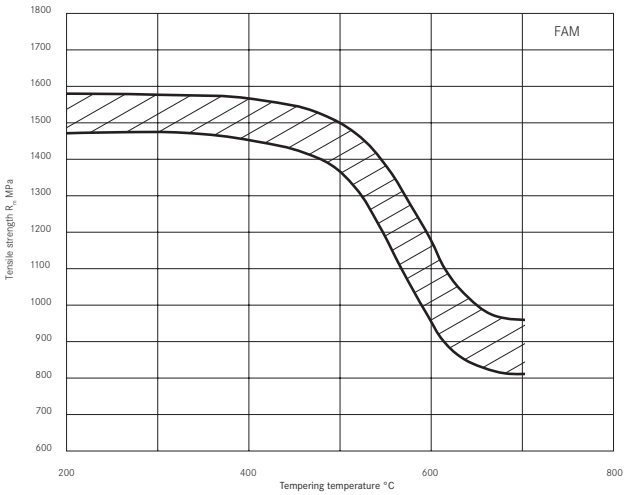
回火：
溫度 ：500 - 700°C 為提高韌性，回火 2 或 3 次

氮化:
可以進行氮化處理

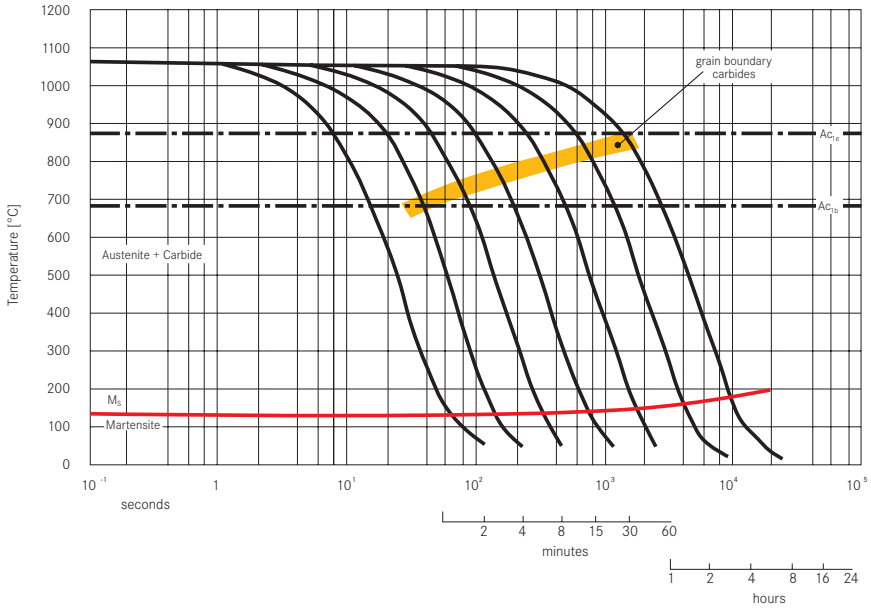
使用前預熱：
建議事先預熱至150 - 350°C

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %				
			碳	矽	錳	鉻	鎳
FAM	1.2787	X23CrNi17	0.20	<1.00	<1.00	17.00	1.7

回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

高鉻硬化鋼。有良好的抗腐蝕性和抗剝落性

用途：

玻璃行業。優質玻璃餐具的模具；亦可用作高熔點技術的硬質玻璃。

出廠狀態:
在特殊的熱處理條件下，隨即可使用，其物理性能如下：

0.2% 屈服強度：
最小 700 兆帕

抗拉強度：
1000 至 1150 兆帕

在空氣中的抗剝落性至：
約 900 °C

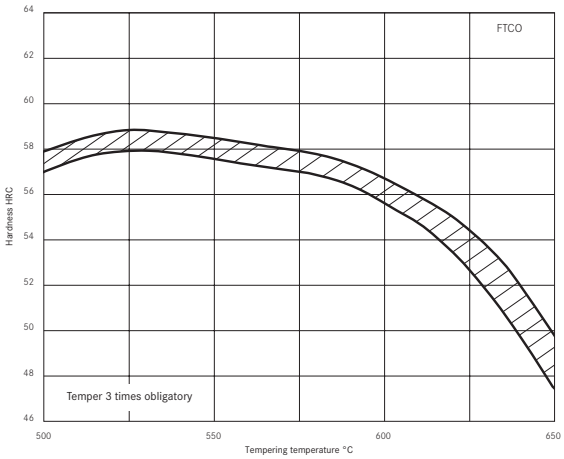
在 25.1°C時的熱導率：
W/m·K

熱膨脹係數：
20°C 至 100°C 之間: 10,0x10^{-6} m/m·K
20°C 至 200°C 之間: 10,5x10^{-6} m/m·K
20°C 至 400°C 之間: 11,0x10^{-6} m/m·K
20°C 至 600°C 之間: 11,5x10^{-6} m/m·K

FTCo

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %								
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩	鎢	鈷	鈮
FTCo	-	-	0.53	< 0.35	0.40	4.00	2.00	1.20	1.50	0.90	+

回火圖



鋼的種類和特徵：

FTCo 是一個特殊模具鋼，具有高濃度的碳化物形成元素（鉻，鉬，釩，鎢，鈮）提供進一步的抗回火和耐磨性。

用途：

暴露於高導熱和和高磨蝕性負載鍛造應用的模具和衝頭。非常適用於高速鍛壓機的衝頭。

熱處理：

退火：
溫度。820°C，保溫時間 10 小時
緩慢爐冷

退火後硬度：
最大 300 HB

應力消除 / 消除應力退火：
溫度：約 600 - 650° C

淬火：
溫度：1120 - 1140° C

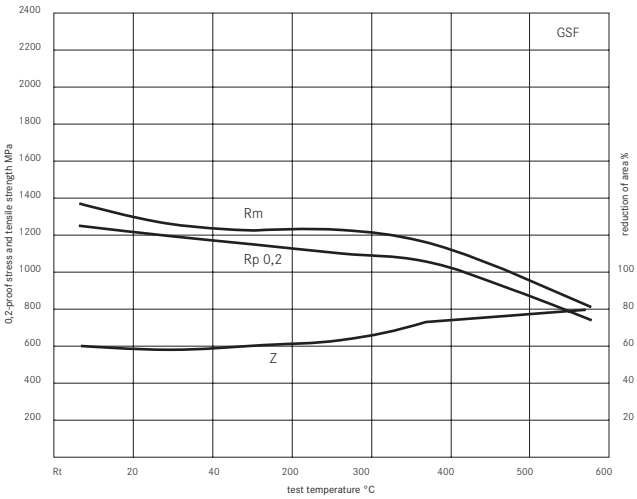
獲得 / 所得硬度：
約 58 HRC

回火：
溫度：560 - 600°C。為提高韌性，回火 2 或 3 次

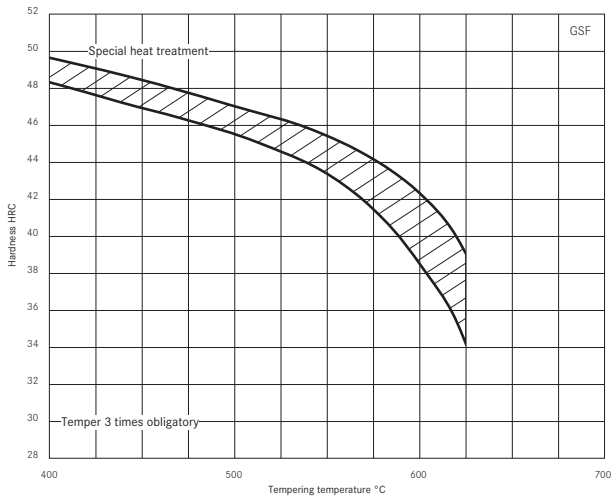
使用前預熱：
建議預熱至 150-350° C。

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩	鎳
GSF			0.28	0.30	0.70	2.80	0.60	0.40	1.00

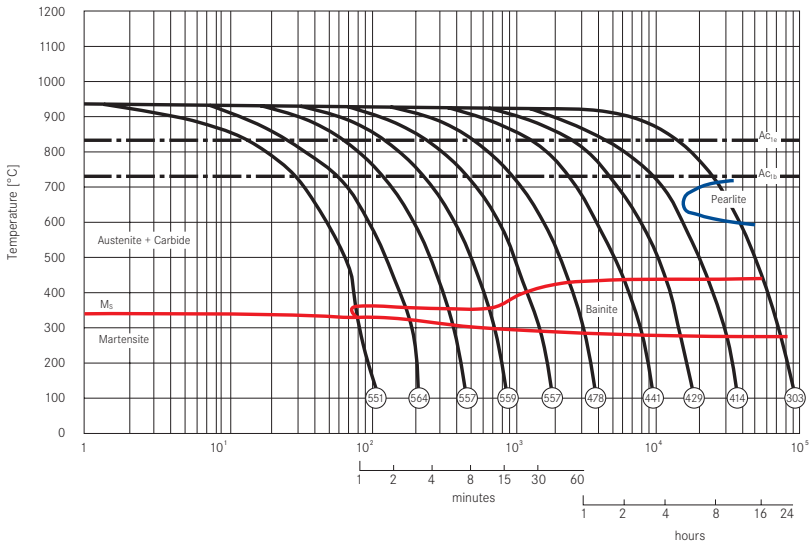
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

GSF 是創新型高性能鋼材，代表著突出的延伸性，優異的耐熱性，非常好的淬透性能，高的尺寸穩定性。
GSF 供貨時可以輕易快捷地預回火至加工硬度38-44 HRC，因此不需要額外的熱處理，從而可消除涉及外部熱處理的任何額外成本和風險。GSF 具有非常良好的可加工性和焊接性。由於減少了碳的含量，在焊接過渡區破裂的風險有限。由於他的韌性高和回火抗力進一步被改善，相對55NiCRMoV7，GSF 非常適合用於模具，特別用於鍛錘或鍛造壓力機用的大型模具。
硬度達 38-44 HRC 的重熔版 GSF 非常適用於塑膠加工模具，由於其優異的均勻性，優良的微觀結構和高清潔度，令 GSF 有高拋光質量和非常好的紋理和蝕刻。

應用範圍：

鋼模的錘鍛模，特別是深輪廓容易裂開；針對對韌性和耐熱性要求高的沖壓模具，例如中型或大型液壓機的模具；鍛造壓力機的校準，去毛刺和修整工具；錘子和沖壓鞍，鎚頭。
塑膠模具，例如，用於對耐磨損性和表面條件要求較高的家庭用具，和可延性達到厚度為400-450毫米的家用電器；
用 PP，PA6（尼龍），ABS，PMMA 加工的塑膠模具；橡膠模具
粗軋輥（鍛軋輥）；生產各種無縫鋼管瓶用的穿孔機和的穿刺套管；在軋製技術領域用到的輥軸和錐形軋輥
機械組件，模座和強度達到 1450 兆帕的鎧裝；
軸和降伏點高過 750 MPa 的重型機械組件。

熱處理：

建議加工硬度：
1350 至 1450 兆帕 / 38 - 44 HRC
此材料規定在交貨時已進行熱處理

所得硬度：
約 51 HRC (直徑60毫米；油或聚合物淬火)

回火：
溫度：400-650°C，按要求；見下圖

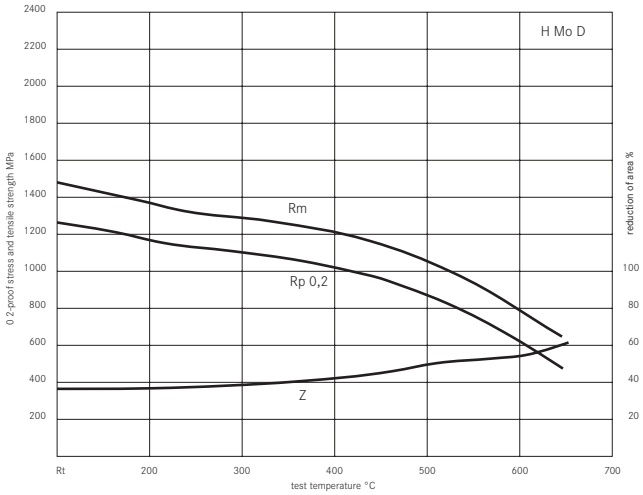
氮化：
可以進行氮化處理

使用前預熱：
建議預熱至 150-350°C。

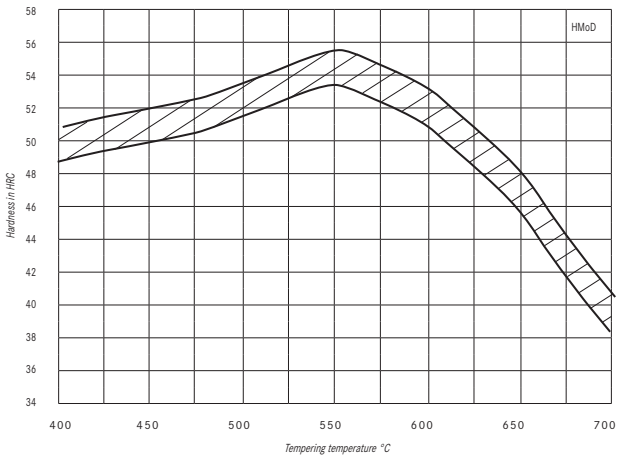
HMoD

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鈷	鉻	鉬	釩
HMoD	1.2889	X45CoCrMoV5-5-3	0.45	0.30	0.40	4.50	4.50	3.0	2.0

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

高合金熱作鋼，具有最大抗回火性，高溫強度和高耐磨性。
跟“HWD”的分析是相類似的，但是鉬基，而不是鎢基，亦因此提供改良的韌性。

應用範圍：

銅的擠壓模具，擠壓銅及銅合金的模座；銅及銅合金的壓鑄工具，特別是為薄壁零件而設的；鎂合金壓鑄中直接暴露于澆鑄流的模芯；　沖壓工具，主要是銅及銅合金的衝頭；鋼筋擠壓的小型鑲塊和模具。

熱處理：

退火：
溫度：820-840°C
保溫時間4-6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大240 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間：2-4小時；緩冷

硬化:
溫度：1120至1150°C
淬火：空氣，在大約540℃分段淬火，油或聚合物（油或聚合物會在約250 - 300℃中斷）或真空硬化

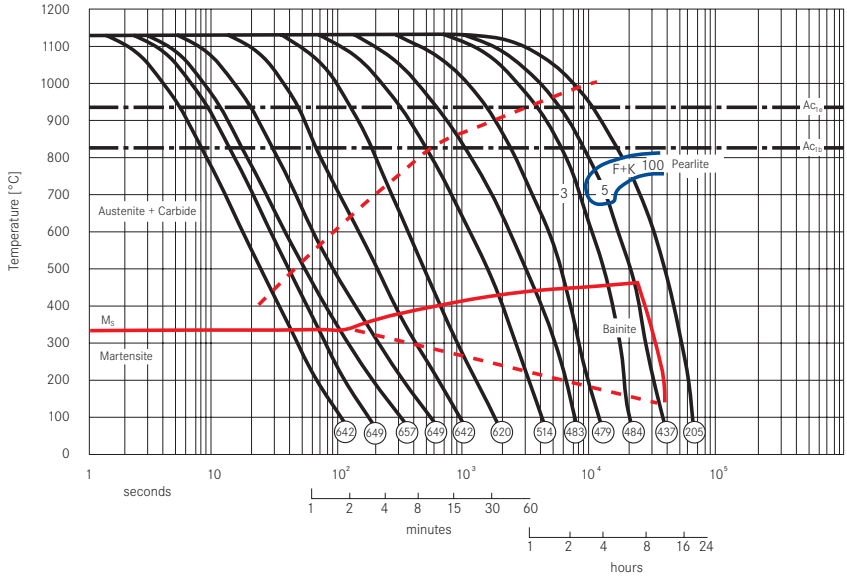
可獲得硬度：
約54 HRC (油或聚合物淬火)。

回火：
溫度：580至750°C
為提高韌性，回火2或3次

氮化：
可以進行氮化處理

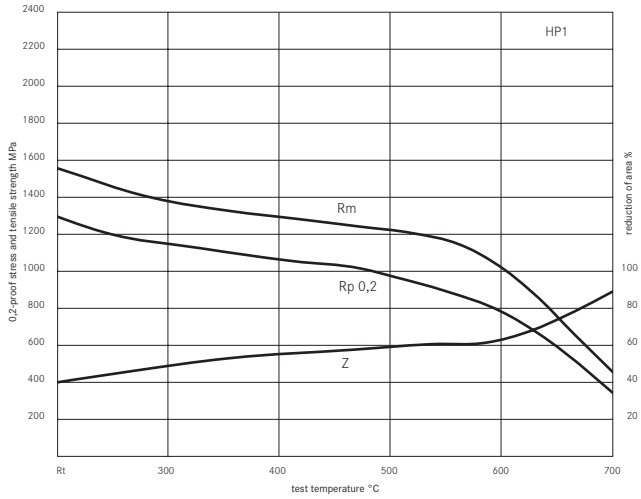
使用前預熱：
建議事先預熱至200 - 400°C

時間溫度轉變圖

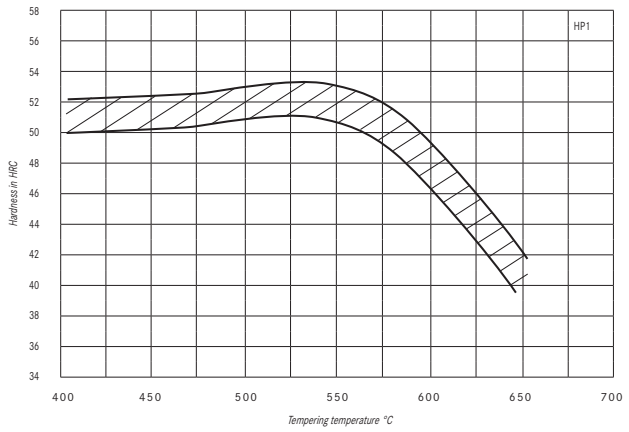


牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %								
			碳	矽	錳	P	S	鉻	鉬	釩	鈮
HP1			0.35	0.20	0.30	< 0.012	< 0.003	5.20	1.40	0.55	+

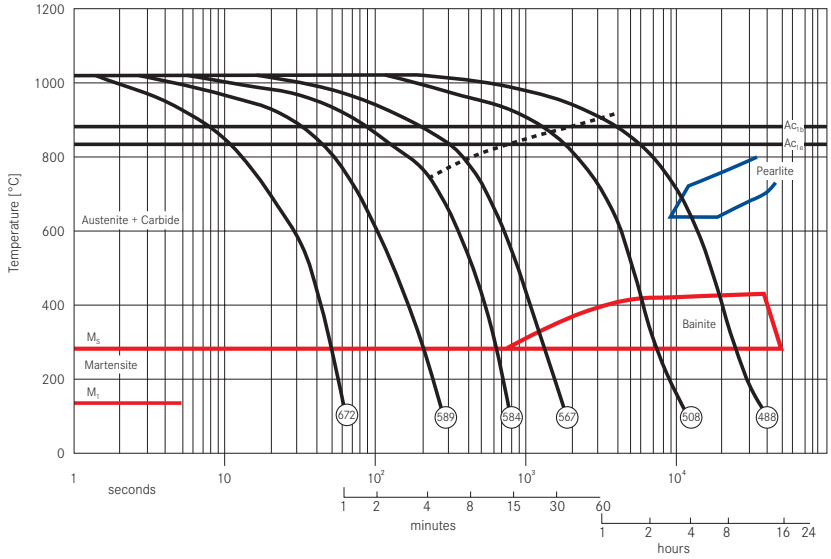
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

一個新開發的質量標準，按照具體使用的微量元素，且提高實用性和有高經濟效益。HP1是熱作模具鋼，具有高水平的高溫強度。HP1 只可用作 ESR（電渣重熔）級。可用於有最高要求的用途如壓鑄，擠壓行業和熱成型。交貨狀態：軟性退火，最大 220 HB

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840 °C，4 – 6 小時隨爐慢冷

去應力退火：
溫度：大約 650°C，2 – 4 小時緩冷

硬化：
1020°C
浸泡時間 60 分鐘
空氣，氮氣在真空淬火。540°C分段淬火，油或聚合物（在230 – 280°C之間暫停）

氮化可能：
壓鑄模方面，我們推薦無化合物層的氮化計劃99。

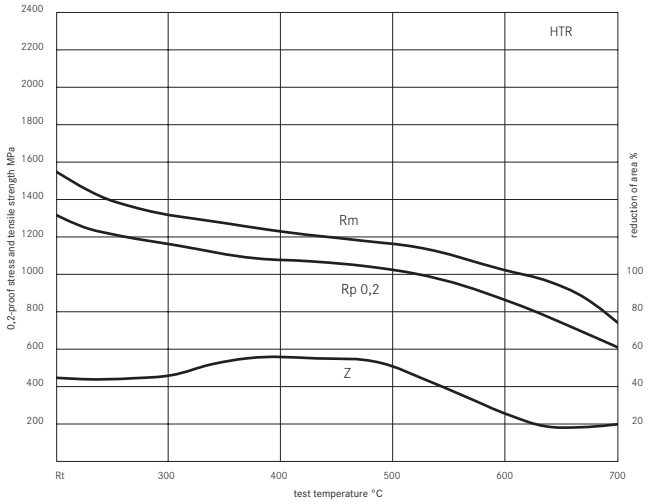
使用前預熱：
100°C - 300°C，視乎用途而定

壓鑄模具的建議硬度：
40 - 42HRC

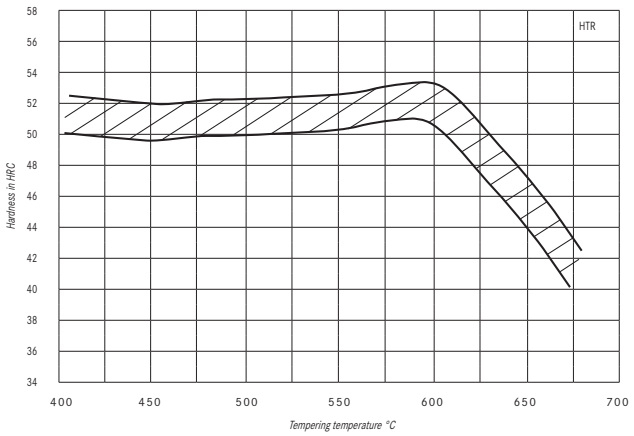
HTR

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %								
			碳	矽	錳	P	S	鉻	鉬	釩	鎢
HTR			0.32	0.20	0.30	< 0.015	< 0.005	2.20	1.20	0.50	3.80

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

HTR - 專門開發的熱作模具鋼，以減少熱裂裂縫的形成。HTR 是一種具有優良的耐熱疲勞性，高導熱性的熱加工工具鋼，並且在具有良好的韌性加上高溫強度。HTR 是透過電渣重熔過程獨家生產。可用於有高導熱需求的用途上。
高/低壓鑄造；擠壓；熱/半熱成型
交貨狀態：軟性退火，最大 230 HB。
密度：8.0g/cm^3

熱處理：

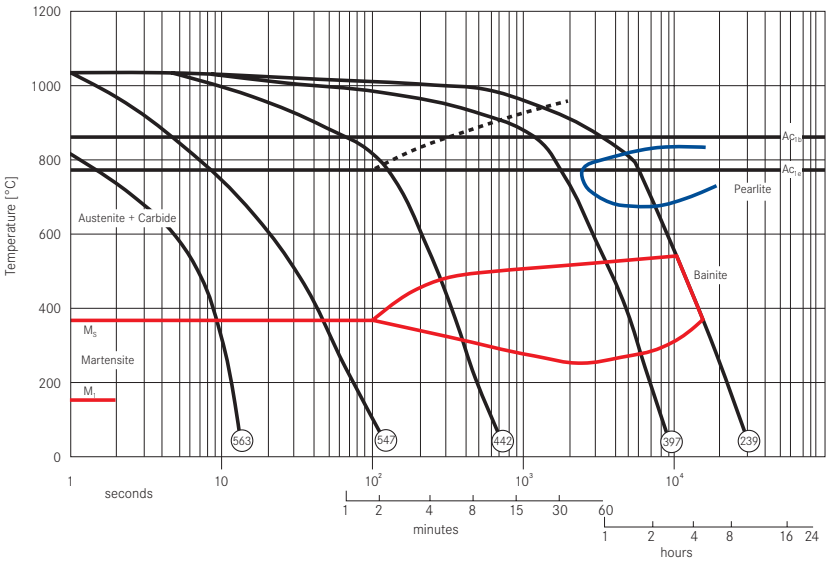
退火：
溫度： 820 - 840 °C，隨爐慢冷

去應力退火：
600 - 650 °C，2 - 4 小時緩冷

硬化:
1050 至 1070 °C
浸泡時間60分鐘，油，聚合物，用氮氣真空淬火

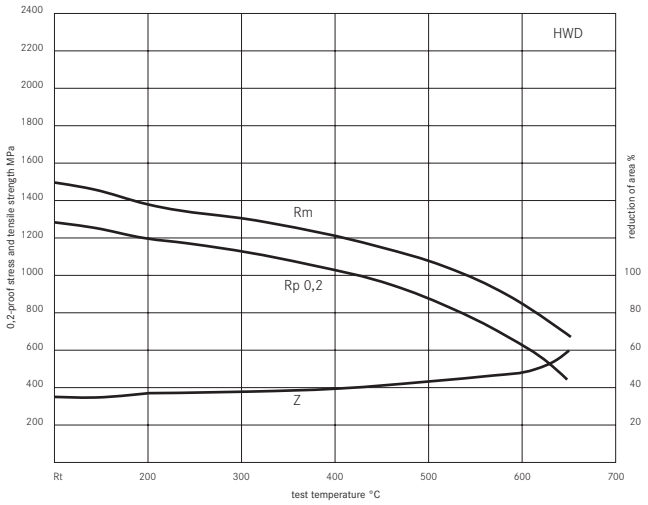
使用前預熱：
100 - 300°C，視乎用途而定

時間溫度轉變圖

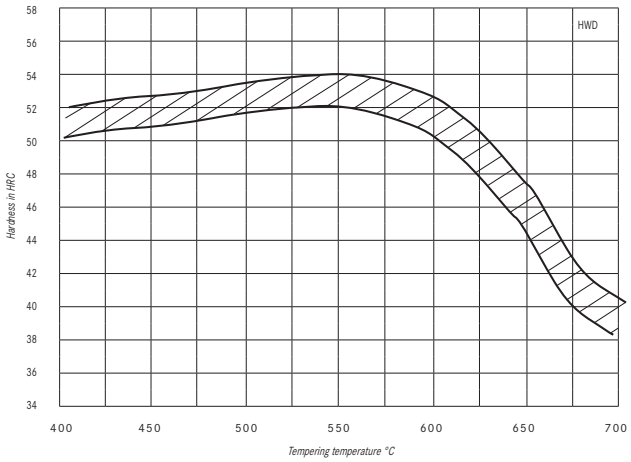


牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %							
			碳	矽	錳	鈷	鉻	鉬	釩	鎢
HWD	1.2678	X45CoCrWV5-5-5	0.40	0.30	0.40	4.50	4.50	0.50	2.10	4.50

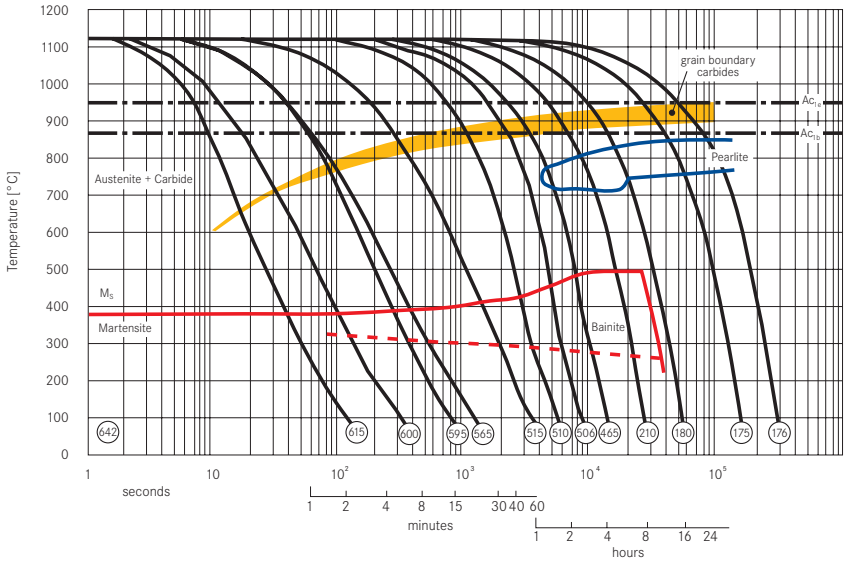
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵:

熱作模具鋼，具有特別良好的平衡合金含量。最大的抗回火性，高溫強度和高耐磨性，而且不會像一般鎢基體鋼出現的熱脆化的傾向。

應用範圍：

銅的擠壓模具，銅及銅合金擠壓的模座；銅及銅合金的壓鑄工具，特別是為薄壁零件而設的；直接暴露在鋁合金的壓鑄模澆注流的芯桿；鋼筋擠壓的小型模具和鑲塊。
不能用水冷卻。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C
保溫時間：4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 240 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間2 - 4 小時；緩冷

硬化：
溫度：1130至1180°C，
淬火：空氣，約在 540℃ 分段淬火，油或聚合物（當油或聚合物中，中斷在250 - 300℃）；或真空淬火。

可獲得硬度：
約 54 HRC（油或聚合物淬火）

回火：
溫度：580 - 750°C
為提高韌性，回火 2 或 3 次:

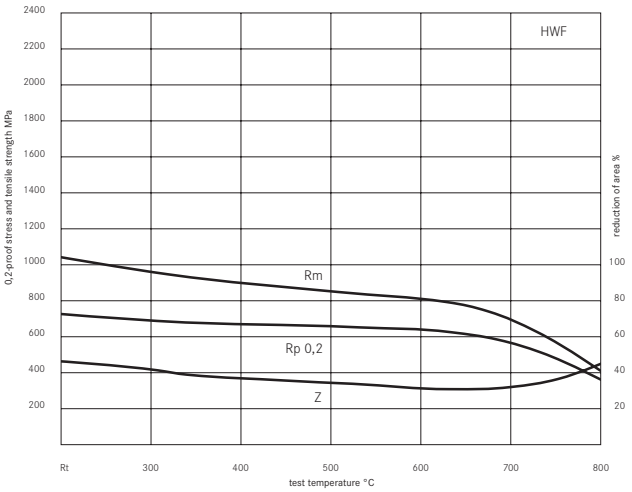
氮化：
可以進行氮化處理

使用前預熱：
建議事先預熱至200 - 400°C

HWF

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鉬	鎳	鈦
HWF	1.2779	X6NiCrTi26-15	≤ 0.08	≤ 1.00	1.10	15.00	1.50	26.00	2.10

高溫強度圖



鋼的種類和特徵：

奧氏體，時效硬化鋼。優秀的耐熱性能。特別適用於在上升的溫度下工作，當馬氏體鋼的耐熱性變得不足。

用途：

擠壓工具，如用於銅和銅合金的襯墊，模具和橋樑工具 / 橋接工具；軋機機組的熱剪刃。
交貨狀態：固溶退火，或溶液退火和時效硬化以得到以下數字：
最少. 0.2％彈性極限：650兆帕
抗拉強度：950 - 1150兆帕

熱處理（如果有需要）：

固溶處理：
溫度：970 - 990°C
保溫時間：1小時；在靜止空氣中冷卻

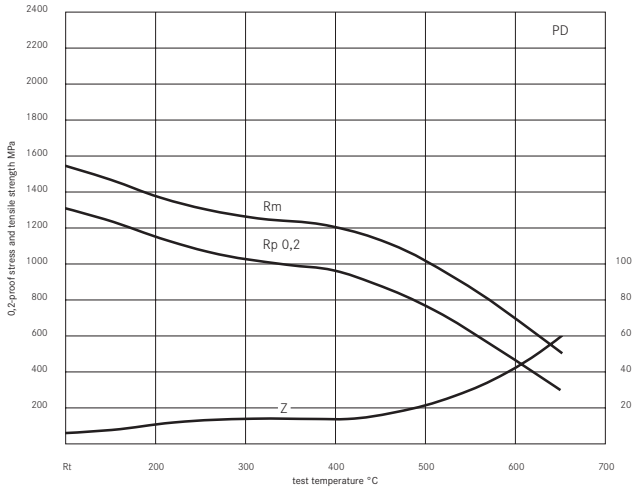
抗拉強度：
約 850兆帕

時效處理：
溫度：710 - 730°C
保溫時間：16 小時；在靜止空氣中冷卻

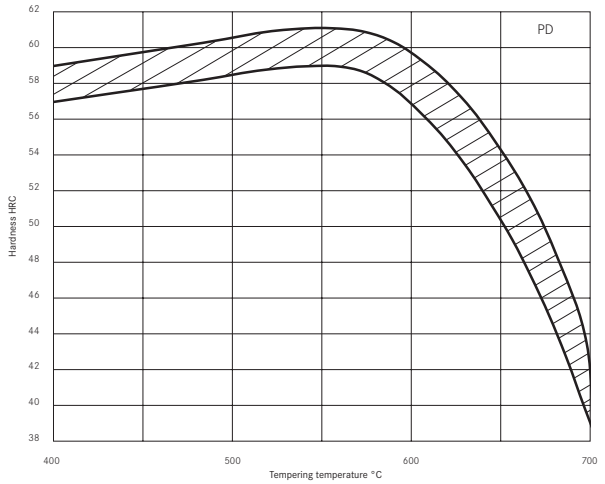
抗拉強度：
見上文

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩	鎢
PD	1.2622	X60WCrMoV9-4	0.58	0.25	0.25	4.00	0.90	0.80	9.00

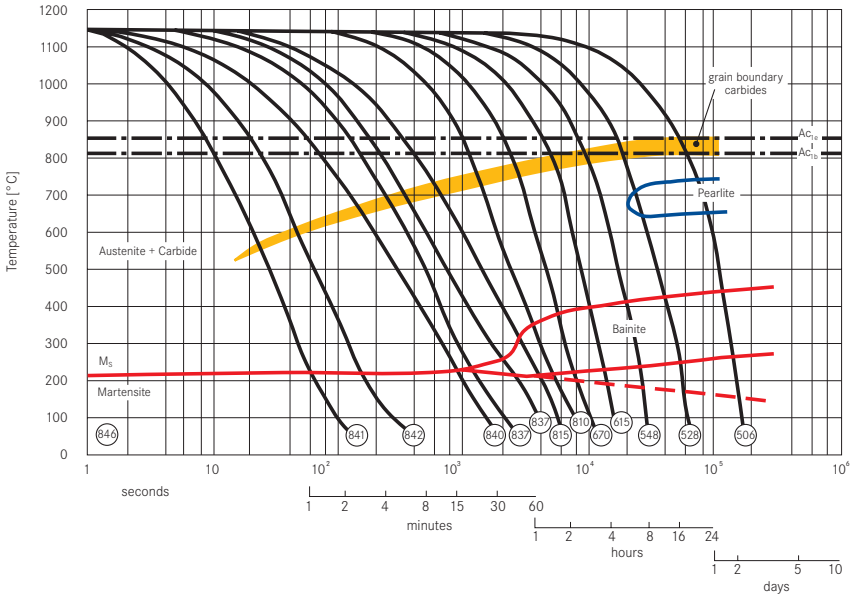
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

高鎢熱作模具鋼，具有類似高速鋼的特點。具有最大高溫耐磨損性和耐回火性。

用途：

熱作衝頭及鋼的剪切刀片；鋼擠壓的心軸和模具刀片；螺絲模具；衝頭和熱修整工具；粉末冶金的熱作工具。
不能用水冷卻。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C
保溫時間 4 - 6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 260 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間2 - 4小時；建議緩冷

硬化：
溫度：1130 - 1180°C
淬火：空氣，鹽浴540°C，油或聚合物 250 - 300°C；真空淬火。

可獲得硬度：
約 60 HRC

回火：
溫度：540 - 680°C
為提高韌性，回火 2 或 3 次

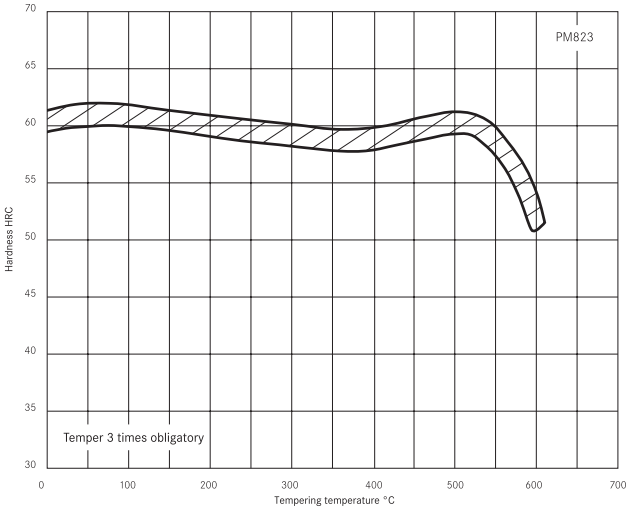
氮化：
可以進行氮化處理

使用前預熱：
建議事先預熱至100 - 300°C

PM823

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
PM823	-	-	0.85	0.85	0.35	7.70	1.50	2.45

回火圖



鋼的種類和特徵：

具有高含量釩的冷作工具鋼。良好的穿透淬火性，高韌性。

用途：

剪切刀片，刀具；對韌性和耐磨性要求較高時所用到的矯直壓型輥。

熱處理：

退火：
溫度：800 - 840°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 280 HB

去應力退火：
溫度：大約 600 - 650°C
保溫時間2 - 4 小時；建議緩冷

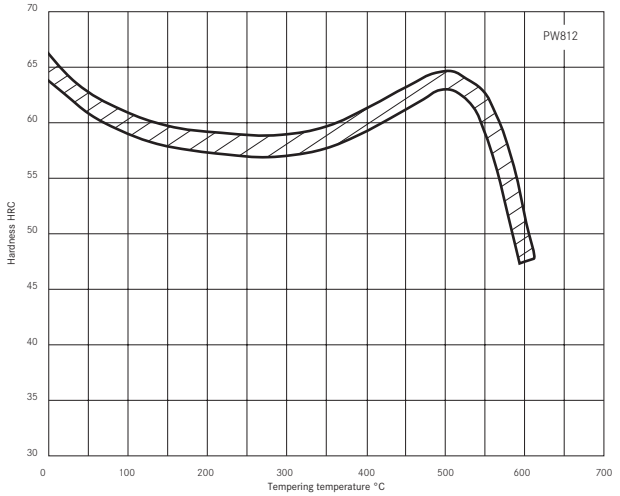
硬化:
溫度：1070 - 1090°C
淬火：在約540°C分段淬火，油或聚合物。

可獲得硬度：
約 60 HRC.

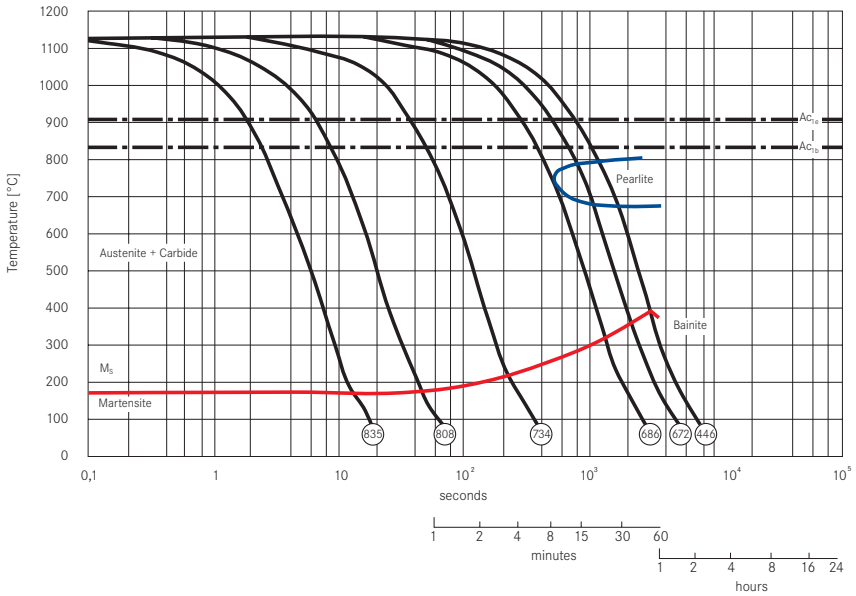
回火：
溫度：530 - 600°C
為提高韌性，回火2 或 3 次

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %				
			碳	鉻	鉬	釩	鎢
PW812	-	-	1.13	7.70	1.50	2.45	1.10

回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

具有高含量釩的冷作工具鋼。良好的穿透淬火性，高韌性。

用途：

剪切刀片，刀具；對韌性和耐磨性要求較高時所用到的矯直壓型輥。

熱處理：

退火：
溫度：800 - 840°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 285 HB

去應力退火：
大約 600 - 650°C

硬化：
溫度：1100 - 1120°C
淬火：空氣，鹽浴 500-550°C 油或聚合物；或真空淬火。

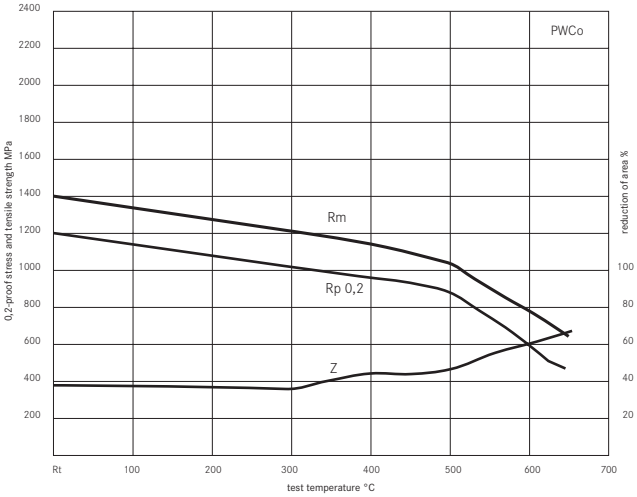
可獲得硬度：
約 63 HRC

回火：
溫度：大約 510 - 600°C
為提高韌性，回火 2 或 3 次

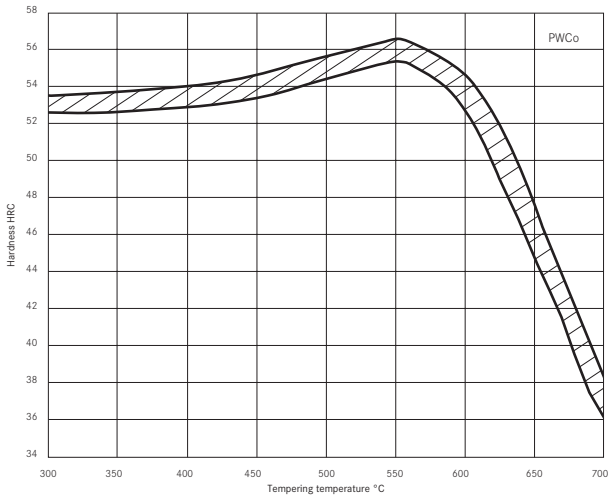
PWCo

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩	鈷
PWCo	-	-	0.35	0.35	0.40	4.80	2.90	0.60	2.75

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

鈷合金化熱工作鋼，具有良好的高溫強度和高溫耐磨性。

用途：

對耐磨損性和平腔有高要求的鍛模。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 235 HR

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間 2 - 4 小時；緩冷

硬化：
溫度：1030 - 1040°C 真空淬火
540°C 分段淬火

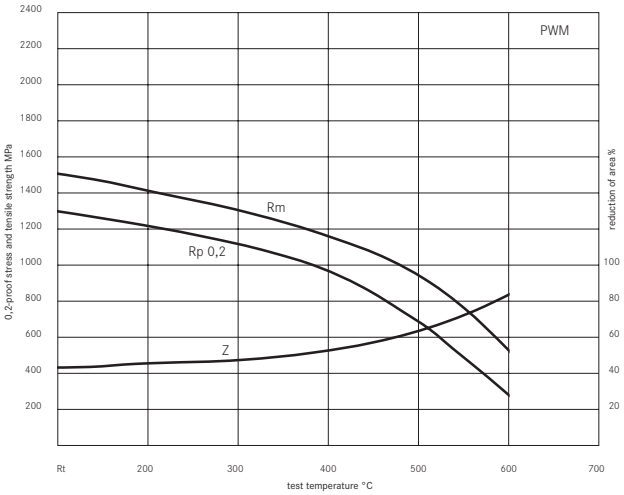
可獲得硬度：
約 53 HRC

回火：
溫度：520 - 600°C
為提高韌性，回火 2 或 3 次

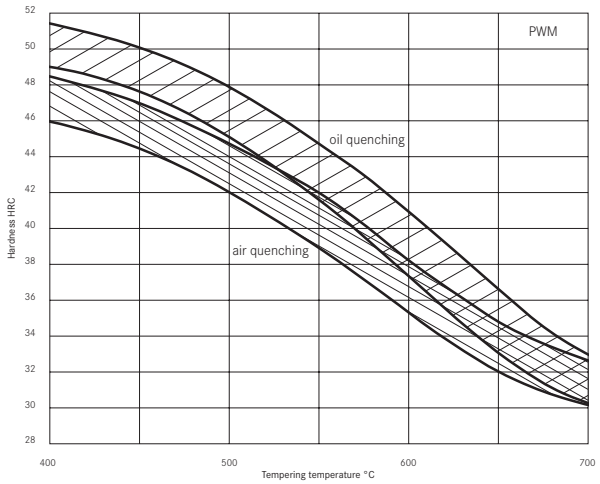
使用前預熱：
建議事先預熱至 250 - 350°C

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鉻	鉬	鎳	釩
PWM	1.2714	55NiCrMoV7	0.55	0.30	0.80	1.10	0.50	1.70	0.10

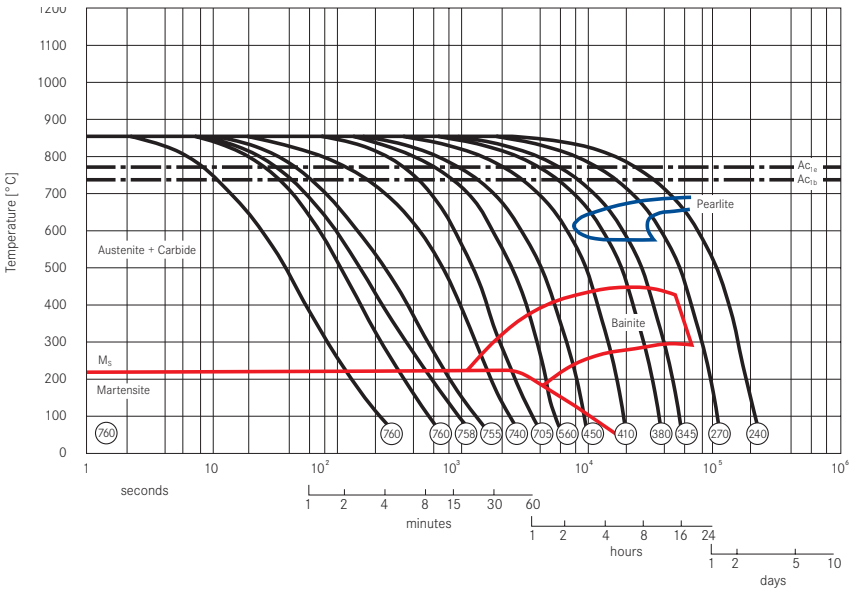
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵:

標準的高性能鋼鍛模。韌性好，深硬化性能和抗壓強度。

用途：

所有類型的鋼錘和鋼壓鍛的模具； 擠壓機工具，如擠壓桿（可達中等特定的壓力），穿孔針座，針支撐；剪切刀片； 鋁合金的熱沖壓模具； 鋼管生產的穿孔工具。

熱處理：

退火：
溫度： 大約 740 - 760°C
保溫時間 6 - 8 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 250 HB

去應力退火：
溫度：大約 630°C
保溫時間 2 - 4 小時；緩冷

硬化：
溫度：850 - 900°C，淬火：油或聚合物(在 150°C 暫停)；或真空淬火；880 - 900°C；淬火：強制風冷

可獲得硬度：
大約 56 HRC（油或聚合物淬火），60 毫米

回火：
溫度： 400 - 700°C

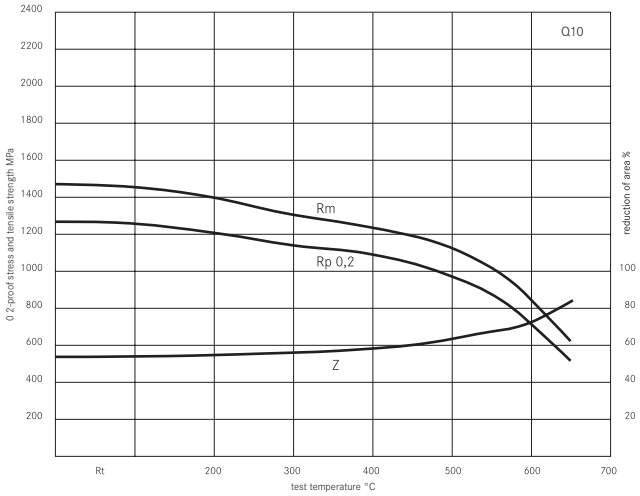
氮化：
範圍內可能

使用前預熱：
建議事先預熱至 150 - 350°C

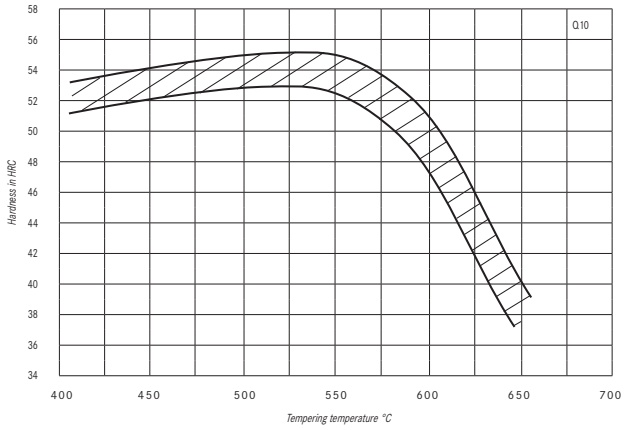
Q10

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
Q10	-	-	0.36	0.25	0.40	5.20	1.90	0.55

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

鉻鉬釩熱作鋼，具有非常良好的耐熱性和優良的韌性。良好的耐溫度變化。

用途：

鍛模，擠壓桿 / 擠壓沖頭是，內襯，套管，擠壓模座，擠壓用穿孔針，生產銅線材的輥。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C
保溫時間4-6小時；
隨爐慢冷

退火後硬度：
最大220 HB

去應力退火：
溫度：約650°C

保溫時間：
2-4小時；緩冷

硬化：
溫度：1010 - 1020°C
淬火：空氣，在約540°C分段淬火，油或聚合物(在230 - 280°C暫停)；或真空淬火。

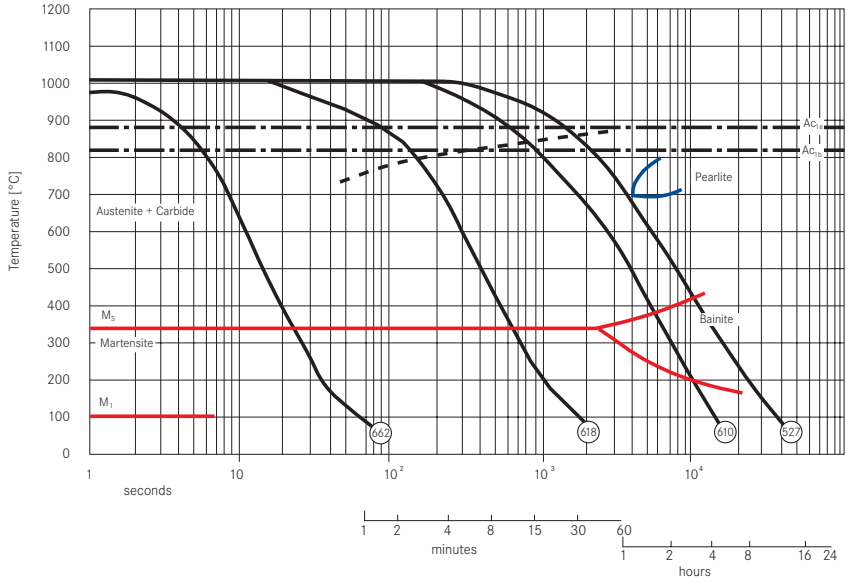
可獲得硬度：
約 54 HRC.

回火：
溫度：540 - 680°C.
為提高韌性，回火3次

氮化：
可以進行氮化處理

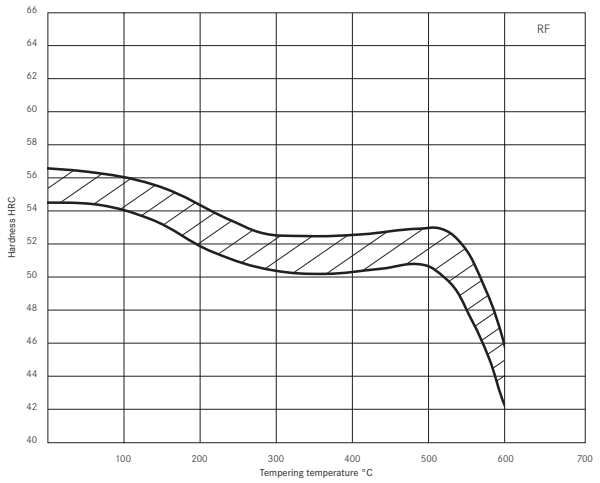
使用前預熱：
建議事先預熱至150 – 350°C視乎用途而定

時間溫度轉變圖

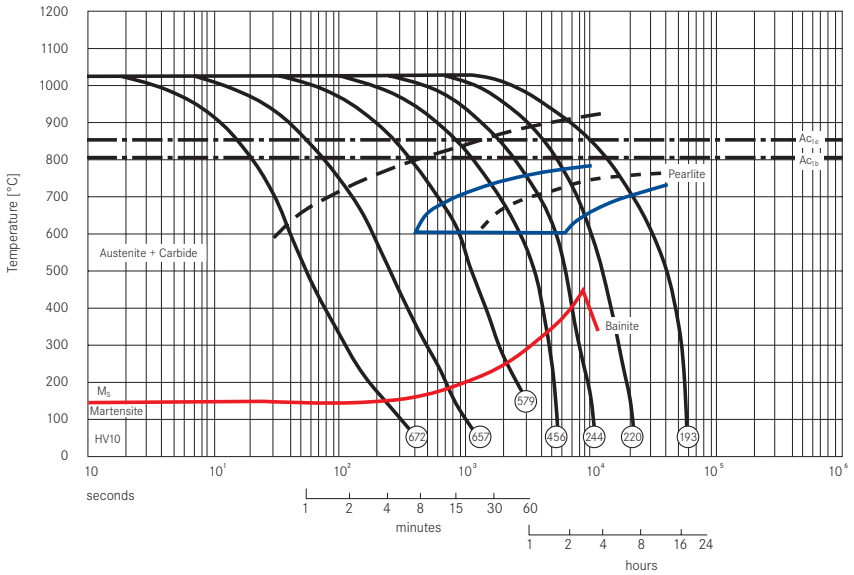


牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %			
			碳	矽	錳	鉻
RF	1.2083	X40Cr14	0.42	0.40	0.30	13.00

回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

可硬化，不銹鋼並且是耐腐蝕鋼。以最小的變形達至良好硬化，非常良好的耐磨性和壓縮。在硬化狀態下該鋼種具有非常高的拋光。只在硬化狀態下有良好的耐腐蝕性。

用途：

注入和壓縮腐蝕性塑膠材料的模芯和小模具。

熱處理：

退火：
溫度：760 - 800°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 240 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間 1 - 2 小時；緩冷

硬化:
溫度：1000至 1030°C
淬火：油(在約300°C 暫停淬火) 小部分爆炸，在約200°C 分段淬火 (無硝酸鹽)

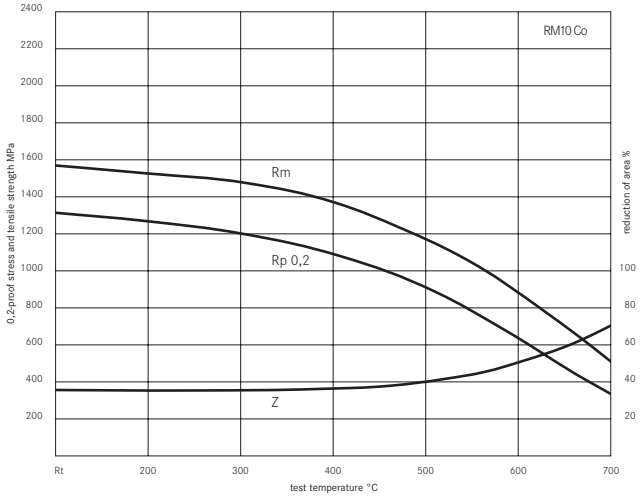
可獲得硬度：
約 56 HRC

回火：
根據要求；請參考圖表（通常 200-250°C，可獲得53-55硬度）

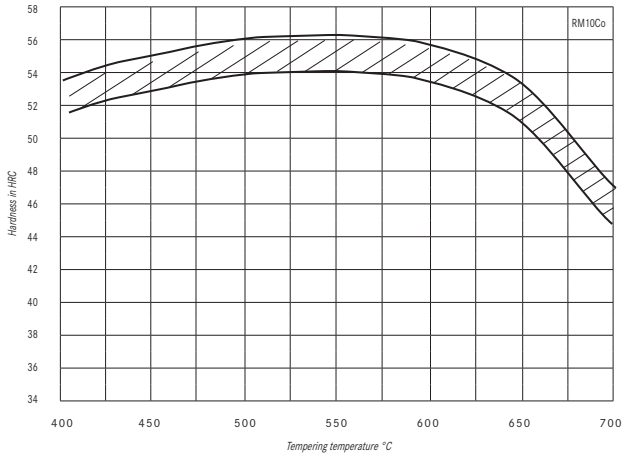
RM10Co

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鈷	鉻	鉬	鎢
RM10Co	1.2888	X20CoCrWMo10-9	0.20	0.20	0.50	10.00	9.50	2.00	5.50

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

特殊高合金熱作模具鋼。極致的抗回火性；適用於所有必需有特定的耐高溫磨損和耐熔金屬的用途。

用途：

銅，銅合金和鋼材的擠壓工具，其中包括特製的模具；壓鑄各種黃銅的工具；鎂壓鑄件的鵝頸管和腔；鋼的擠壓工具。不能用水冷卻。

熱處理：

退火：
溫度：760-840°C
保溫時間：每次4-6小時； 隨爐慢冷

退火後硬度：
最大320 HB

去應力退火：
溫度：大約650°C
保溫時間2-4小時；緩冷

硬化：
溫度：1100-1150°C
淬火：約540°C分段淬火，空氣，油或聚合物（油或聚合物在250-300°C暫停）；或真空淬火。

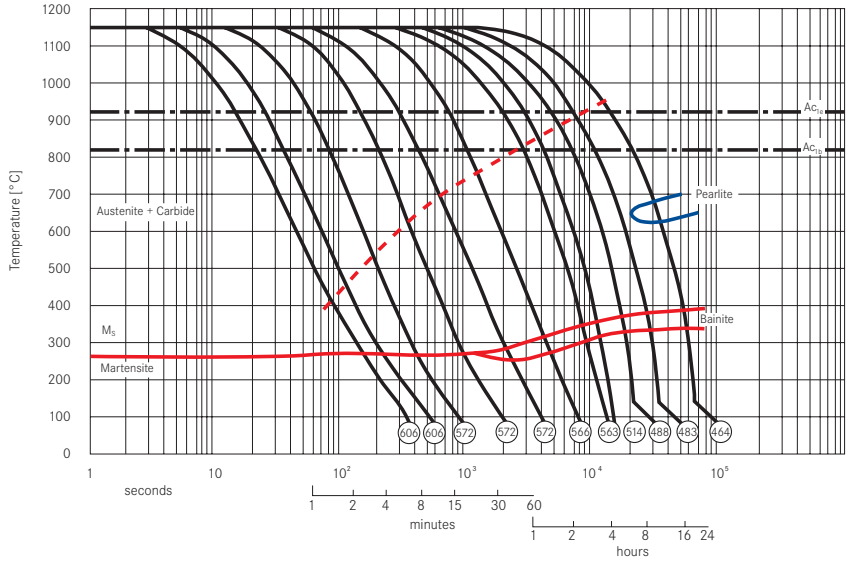
可獲得硬度：
約52 HRC（分段淬火）

回火：
溫度：600-750°C.
為提高韌性，回火2或3次

氮化：
可以進行氮化處理

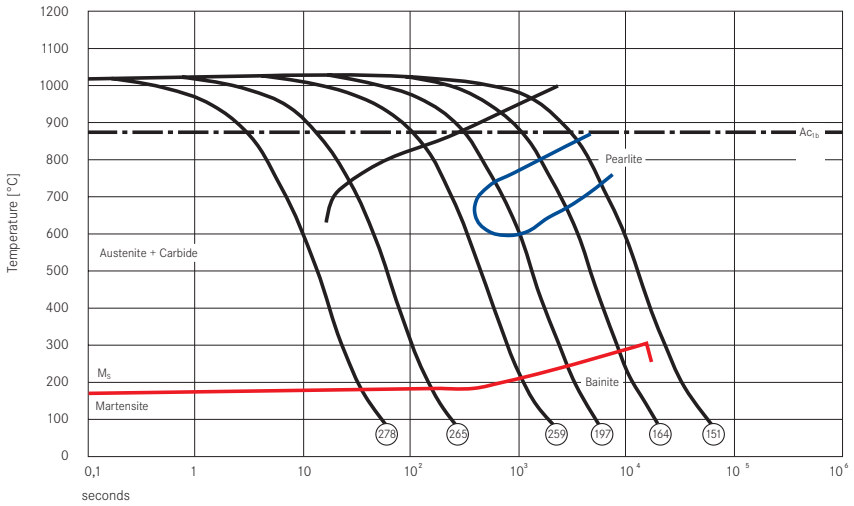
使用前預熱：
建議事先預熱至150-350°C

時間溫度轉變圖



牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	S
RM161 B	-	-	0.15	≤ 1.00	1.00	15.75	0.25	0.085

時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

馬氏體鋼，中度耐腐蝕性，由於內含硫，具有改良的切削加工性。

用途：

採礦設備的液壓閥塊；螺釘的耐腐蝕易切削鋼，螺栓和螺母。

交貨狀態：

淬火和回火QT650

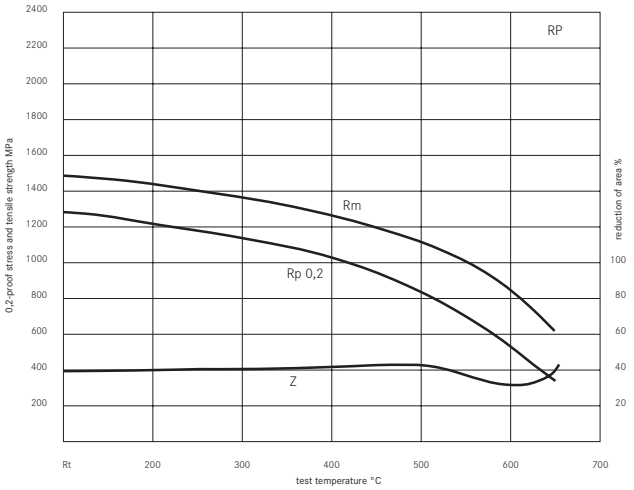
機械性能：

直徑 (mm)	≤ 60
屈服強度 (MPa)	最小 500
抗拉強度 (MPa)	650 - 850
伸長率 (%)L:	最少12分鐘

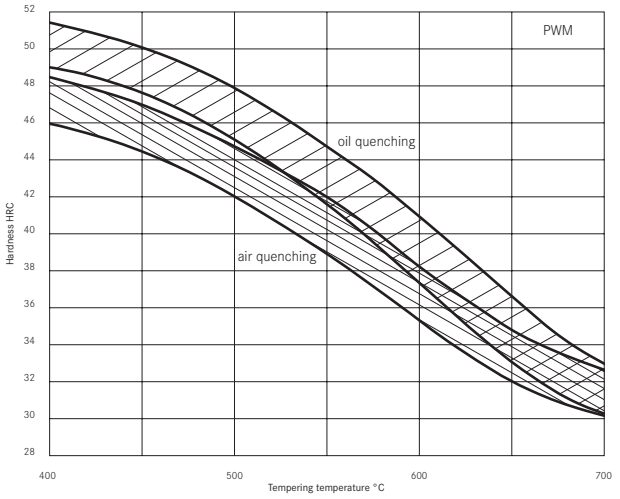
RP

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
RP	1.2365	32CrMoV12-28	0.32	0.40	0.40	3.00	2.80	0.60

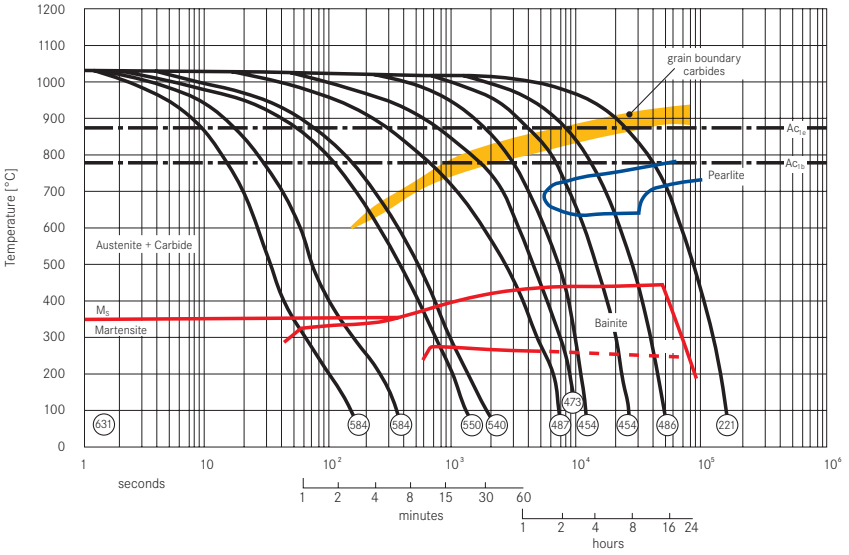
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

鉻鉬釩熱加工工具鋼。非常優良的高溫強度和耐回火性。由於具良好的導熱性，因此可以水冷卻。
也適合於具有特殊熱處理的冷擠壓。

用途：

鋁，銅合金和鋼等擠壓工具，如模具和刀片，擠壓墊，模座與心軸；鋁和銅合金的壓鑄工具；銅合金的鍛造工具；用於製造螺栓和螺母的工具；模切刀片，衝頭，機爪等，用於鍛壓機；穿軋和其他生產鋼管的推拔鋼管機工具。

熱處理：

退火：
溫度：820至840°C
保溫時間4-6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大220 HB（滾齒加工175 HB）

去應力退火：
溫度：大約650°C
保溫時間2-4小時；緩冷

硬化：
溫度：1020至1050°C
淬火：油或聚合物，或在540°C分段淬火，(油或聚合物在230-280°C暫停)；或真空淬火。

可獲得硬度：
約51 HRC（油或聚合物淬火）

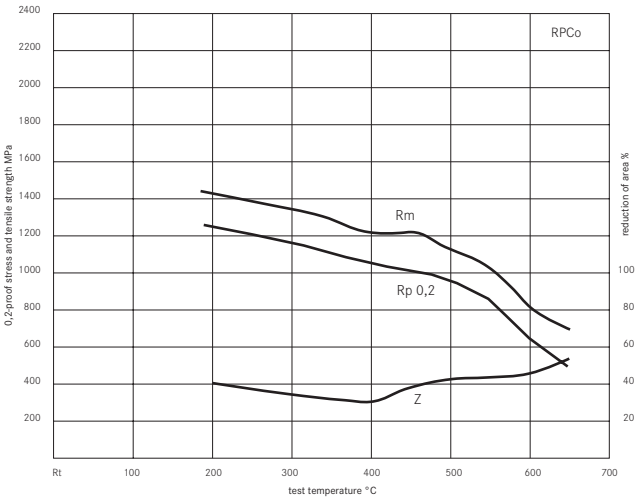
回火：
溫度：580-700°C，請參考圖表
為提高韌性，回火2或3次

氮化：
可以進行氮化處理

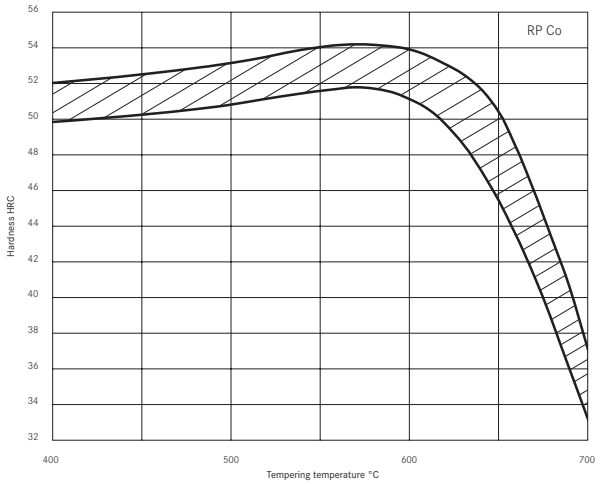
使用前預熱：
建議事先預熱至150-350°C

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %						
			碳	矽	錳	鈷	鉻	鉬	釩
RPCo	1.2885	X32CrMoCoV3-3-3	0.32	0.40	0.40	3.00	3.00	2.80	0.60

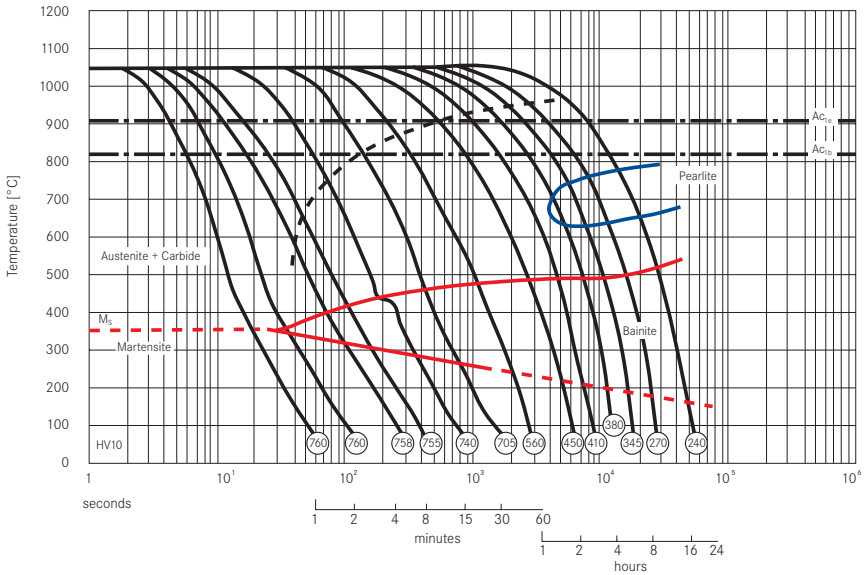
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

類似“RP”的熱作模具鋼，但含更多的鈷。
具有已改良的回火抗力，高溫強度和抗高溫磨損。

用途：

銅及銅合金的擠壓工具，如模具和模座，柱塞頭，擠壓墊；熱成形工具，特別是銅及銅合金的嵌件，生產鋼管的穿軋工具。可以水冷卻。

熱處理：

退火：
溫度：820 至 840°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 240 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間 2 - 4 小時；建議緩冷

硬化：
溫度：1040 至 1060°C
淬火：油或在 540°C 分段淬火，(油在約 300°C 暫停)；或真空淬火。

可獲得硬度：
約 52 HRC（油淬火）

回火：
溫度：大約560 - 700°C，請參考圖表
為提高韌性，回火 2 或 3 次

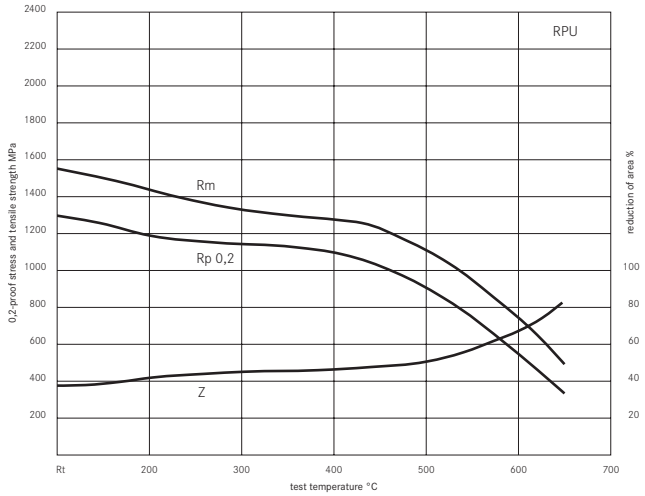
氮化：
可以進行氮化處理

使用前預熱：
建議事先預熱至 150 - 350°C

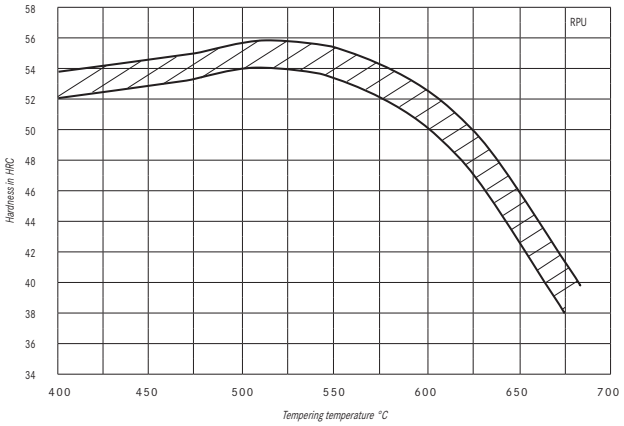
RPU

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
RPU	1.2367	X38CrMoV5-3	0.38	0.40	0.40	5.00	2.80	0.60

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

非常良好的高溫強度。該鉻鉬釩熱作鋼集我們的兩品牌“USN”和“RP”於一身。
它結合了良好的高溫強度非常好的韌性。

用途：

擠壓工具，如用於生產銅合金管的心軸，水冷擠壓墊，模座和襯墊；大批量的生產而設的鋁合金壓鑄工具；鋁和銅合金的模具沖壓工具；鋼鐵鍛壓機的模具和刀片。

熱處理：

退火：
溫度：820-840°C
保溫時間：4-6小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 220 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間2-4小時；建議緩冷

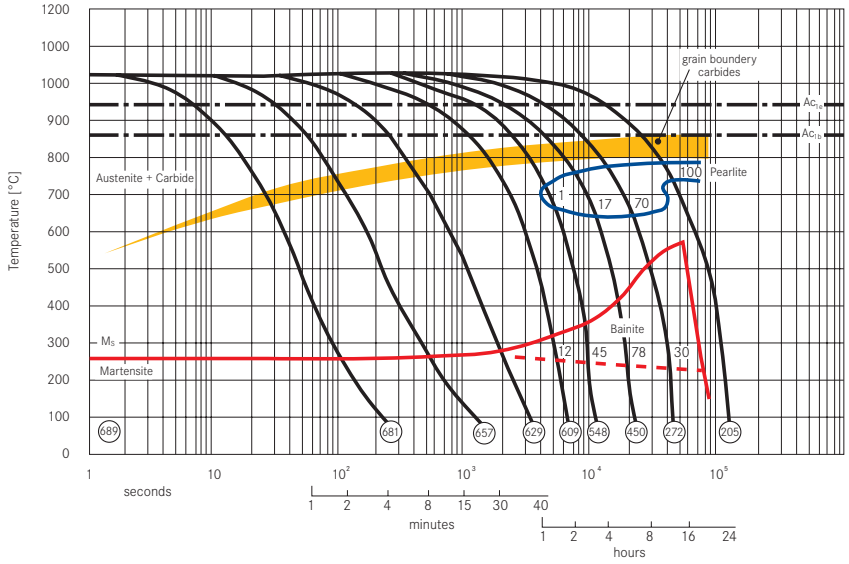
硬化：
溫度：1030-1060°C
淬火：空氣，鹽浴540°C，油或聚合物230-280°C；真空淬火。

可獲得硬度：
約 55 HRC

回火：
溫度：520-700°C.
為提高韌性，回火2或3次

使用前預熱：
建議事先預熱至150-350°C

時間溫度轉變圖



牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %								
			碳	矽	錳	鈷	鉻	鉬	鋁	鈦	鎳
SA50Ni	2.4973	NiCr19CoMo	≤ 0.12	≤ 0.50	≤ 0.10	11.00	19.00	9.50	1.60	3.00	+ spec. additions

鋼的種類和特徵：

鎳基高溫合金。極致的高溫強度。特別適合當馬氏體鋼的耐熱性證實不足時，而模殼 / 模板工作累積了強大的熱力時，用作熱作工具鋼

用途：

擠壓工具；鍛模；熱剪切刀片。
交貨狀態：固溶退火和時效硬化
獲得：0.2 限：約 900 兆帕
抗拉強度：約 1250 兆帕。

熱處理（如有需要）：

固溶退火：
1080°C；保溫時間：4 小時；空氣冷卻

時效硬化：
760°C；保溫時間：16 小時；空氣冷卻

高溫 0.2 limit：屈服強度

大約溫度	–	兆帕	大約溫度	–	兆帕
200	–	1010	600	–	930
300	–	1000	700	–	870
400	–	990	800	–	780
500	–	930	900	–	640

物理性質：

比重：
8,2 g/cm³.

在以下溫度之間的熱膨脹係數 (10^{-6} m/m·K)：

20-100 °C – 12.2	20-600 °C – 13.7
20-200 °C – 12.4	20-700 °C – 14.2
20-300 °C – 12.6	20-800 °C – 14.9
20-400 °C – 13.0	20-900 °C – 16.0
20-500 °C – 13.4	

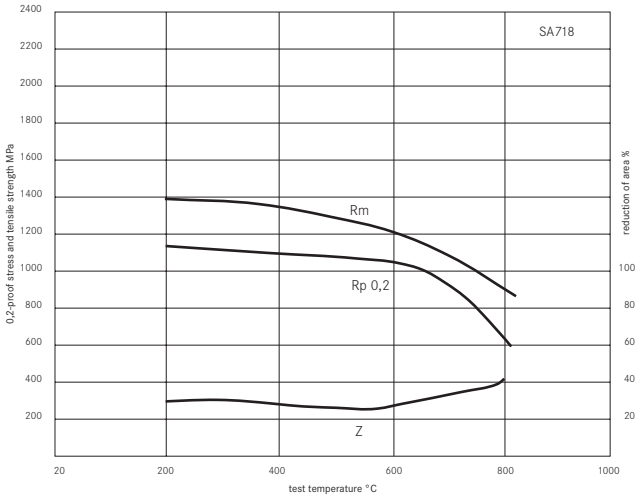
在以下溫度之間的熱傳導率 [W/(m·K)]:

20 °C – 11.3	500 °C – 17.2
100 °C – 12.1	600 °C – 18.4
200 °C – 13.4	700 °C – 19.7
300 °C – 14.7	800 °C – 21.4
400 °C – 15.9	900 °C 26.5

SA718

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %								
			碳	矽	錳	鎳	鉻	鈮	鉬	鈦	鋁
SA718	2.4668	NiCr19Fe19Nb5Mo3	0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	53.00	19.00	5.00	3.00	0.90	0.50 Fe balance

高溫強度圖



鋼的種類和特徵：

鎳基高溫合金。極致的高溫強度。特別適合當馬氏體鋼的耐熱性證實不足時，而模殼 / 模板工作累積了強大的熱力時，用作熱作工具鋼

用途：

擠壓銅合金的模具，模芯和擠壓墊；燒結機工具；熱剪切刀片；鍛模。
交貨狀態：固溶退火和時效硬化，獲得：
0.2 限：約 1100 兆帕強度
抗拉強度：約 1300兆帕

熱處理（如有需要）：

固溶退火：
980°C；保溫時間：1 小時；空氣冷卻

時效硬化：
720°C 保溫時間：8 小時；降低到620°C；保溫時間 8 小時； 空氣冷卻

高溫 0.2 limit：屈服強度

大約溫度	–	兆帕	大約溫度	–	兆帕
200	–	1100	600	–	950
300	–	1050	700	–	900
400	–	1020	800	–	650
500	–	1000			

物理性質：

比重：
8.2 g/cm³

在以下溫度之間的熱膨脹係數 (10^{-6} m/m·K)：

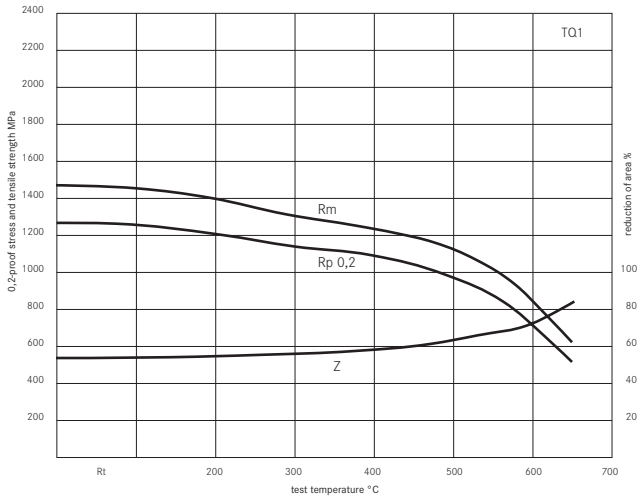
20-100 °C – 13.0
20-200 °C – 14.0
20-300 °C – 14.2
20-400 °C – 14.5
20-500 °C – 14.7
20-600 °C – 15.2
20-700 °C – 16.0

在以下溫度之間的熱傳導率 [W/(m·K)]:

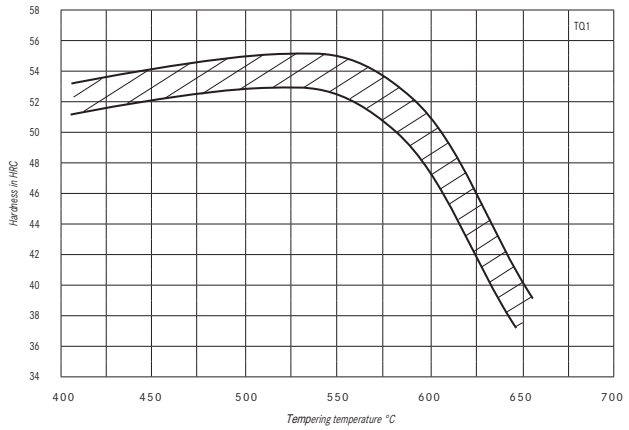
20 °C – 11.3
100 °C – 12.6
200 °C – 14.2
300 °C – 15.5
400 °C – 17.2
500 °C – 18.8
600 °C – 20.5
700 °C – 22.2
800 °C – 23.9

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
TQ1			0.36	0.25	0.40	5.20	1.90	0.55

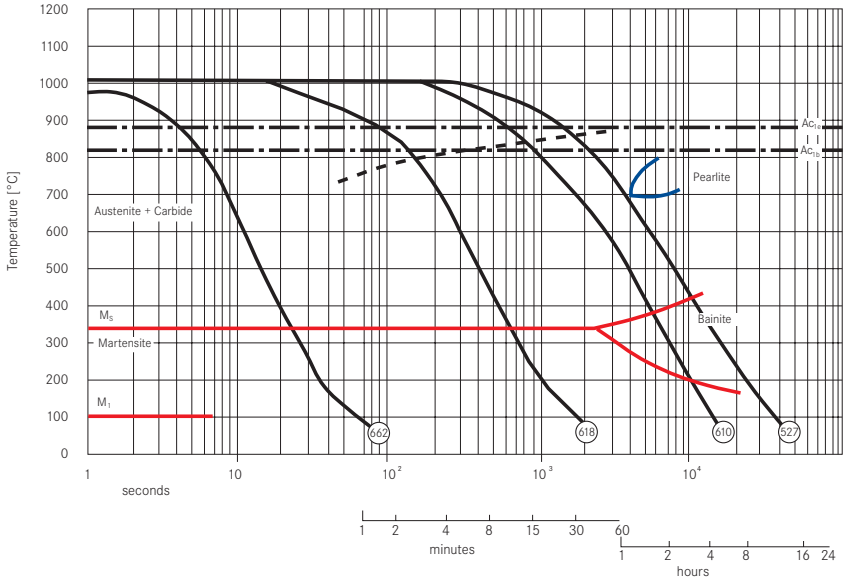
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

具有良好耐熱性和優良韌性的鉻鉬釩熱加工工具鋼。良好的抗變化的溫度。
TQ1是經由ESR的方法用重熔的質量專門生產。

用途：

當以下工序需要達最高水平的要求和負載時，TQ1特別能發揮最大的功效：
- 壓鑄
- 擠壓
- 模鍛
- 熱成型

熱處理：

退火：
溫度：大約820 - 840°C
保溫時間4-6小時；緩冷

退火後硬度：
最大220 HB

去應力退火：
溫度：大約650°C

保溫時間：
2-4小時；緩冷

硬化：
溫度：1010至1020°C
淬火：空氣，540°C分段淬火，油或聚合物(在230-280°C暫停)；或真空淬火。

可獲得硬度：
約54 HRC

回火：
溫度：540 - 680°C
為提高韌性，回火3次

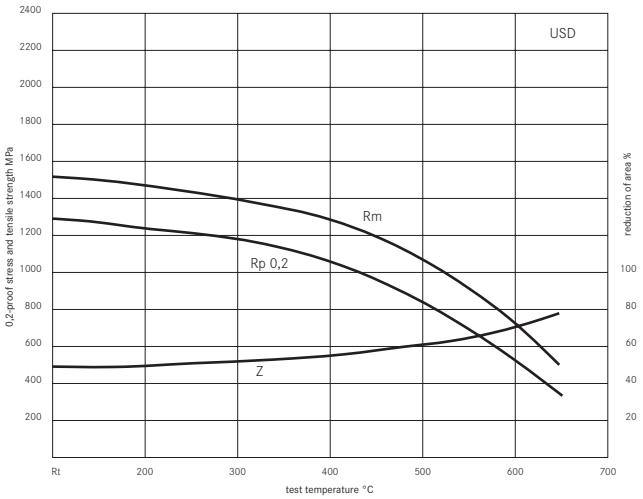
氮化：
可以進行氮化處理
對於壓鑄模，我們推薦我們的99號氮化工藝。這種氮化層是不含任何化合物區，因此不會對熱量的檢查發展產生任何負面影響。

使用前預熱：
建議事先預熱至150 - 350°C視乎用途而定

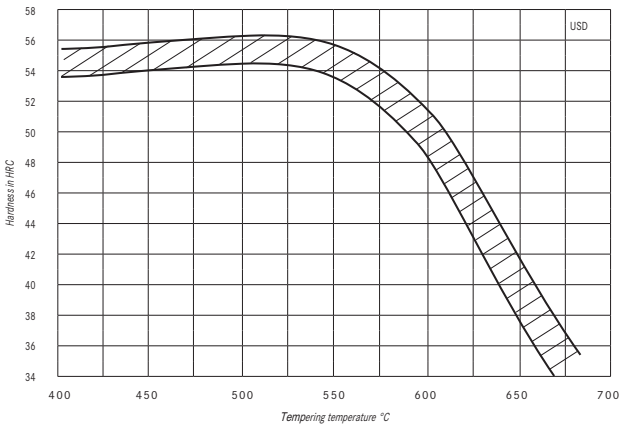
USD

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
USD	1.2344	X40CrMoV5-1	0.40	1.00	0.40	5.20	1.30	1.00

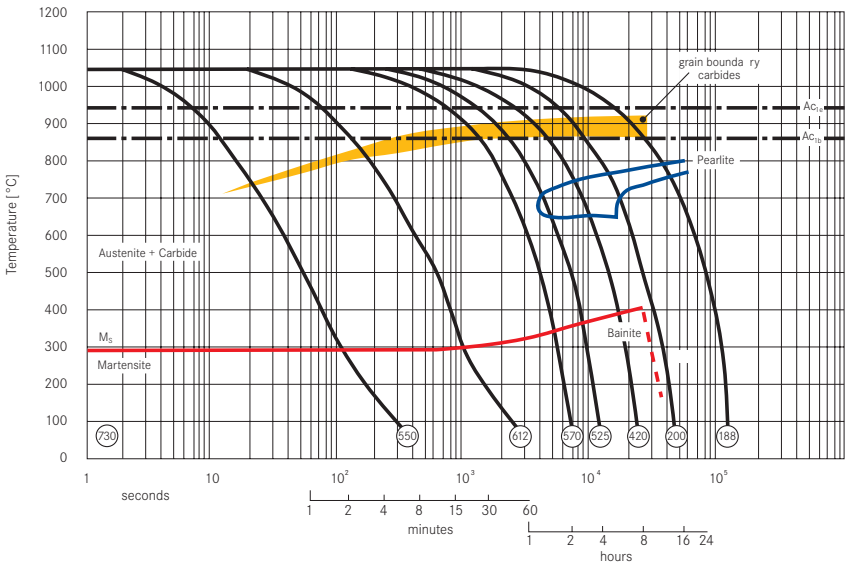
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

鉻鉬釩熱加工工具鋼，含 1% 釩。
與“USN”比較，具有改良的抗回火性和抗高溫耐磨損性； 非常好的深硬化性能；抗熱衝擊/對熱衝擊不敏感。
可以水冷卻

用途：

鋁合金段和管擠出生產工具，如高應力模具形狀各異，模具架，空塊，莖，心軸和技巧，壓片，剪片；莖和心軸，用於銅合金的鋼和擠壓；壓鑄的所有類型的鋁和鋅合金的工具；鍛造機等模具和刀片，夾鉗和拳的鋁和銅合金以及鋼刀具；工具使螺釘和螺栓。

熱處理：

退火：
溫度：820 - 840°C
保溫時間 4 - 6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 220 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間 2 - 4 小時；緩冷

硬化：
溫度：1020 - 1040°C
淬火：空氣，在約540°C段淬火，油或聚合物
(在230-280°C暫停)；或真空淬火。

可獲得硬度：
約 55 HRC

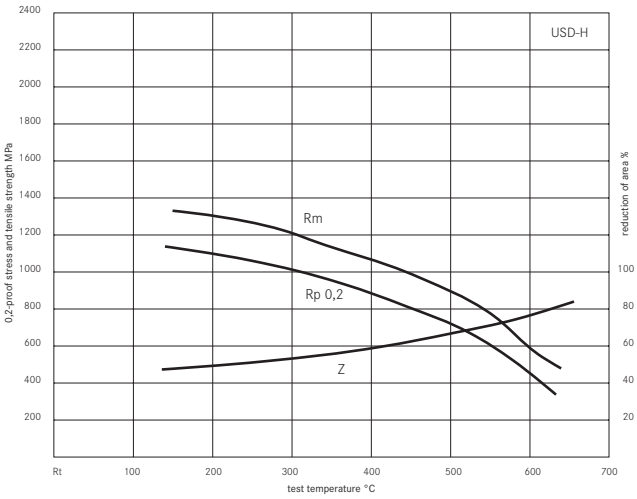
回火：
溫度：520-700°C。
為提高韌性，回火 2 或 3 次

氮化：
可以進行氮化處理

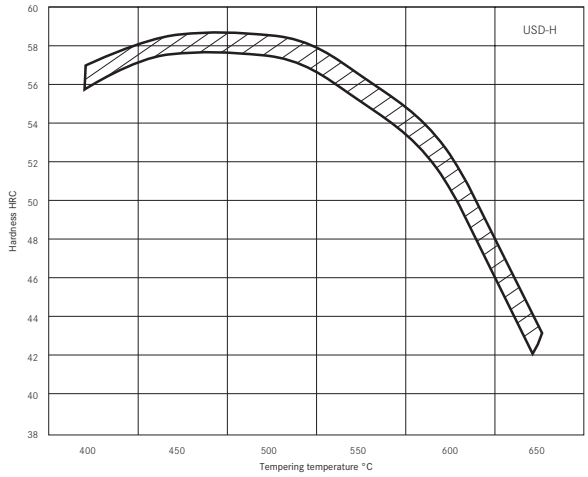
使用前預熱：
建議事先預熱至 150-350 °C

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
USD-H	1.2345	X50CrMoV5-1	0.52	0.85	0.30	5.05	1.35	0.90

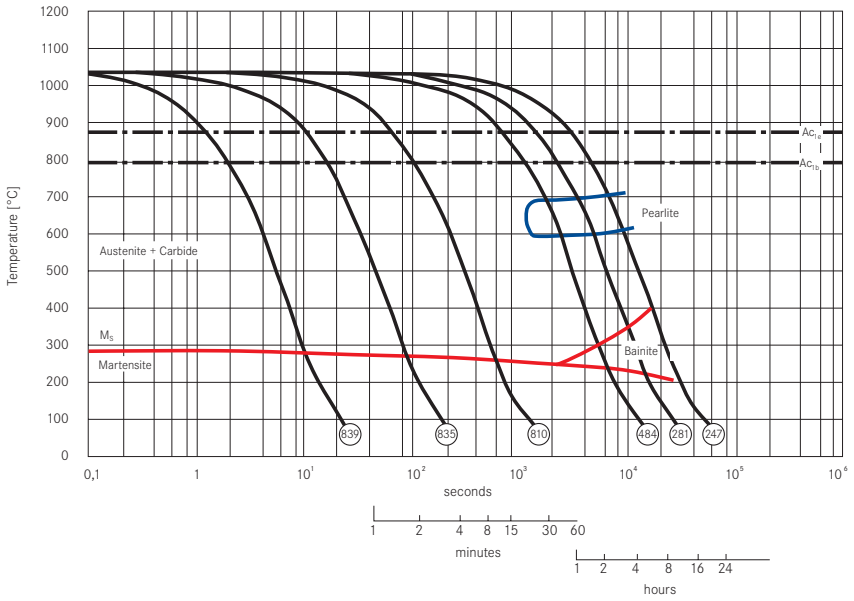
高溫強度圖



回火圖



時間溫度轉變圖



鋼的種類和特徵：

熱作工具鋼，具有增加的碳含量以提高耐磨損性，耐回火性，和淬透性。

用途：

冷熱剪切刀片，鍛模，製造管子的軋輥。

熱處理：

退火：
溫度：大約 760-810°C
保溫時間 4-6 小時
隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 240 HB

去應力退火：
溫度：600 - 650°C

保溫時間：
6 小時；緩冷

硬化：
溫度：1010 - 1040°C
淬火：油或聚合物，真空淬火

可獲得硬度：
約 58 HRC

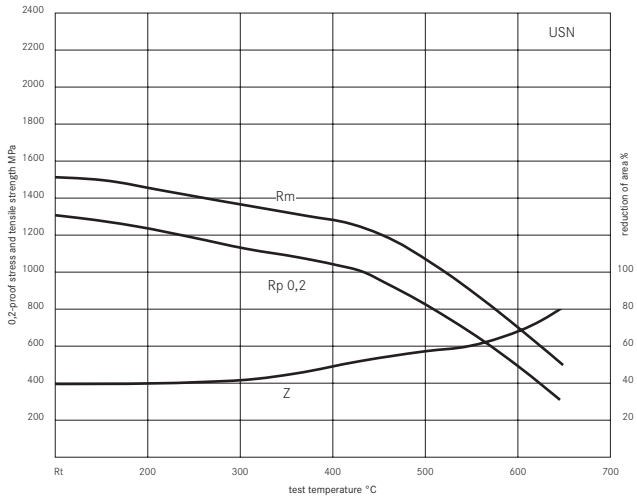
回火：
溫度： 520 - 620°C.
為提高韌性，回火 3 次

使用前預熱：
建議事先預熱至 150 -350°C

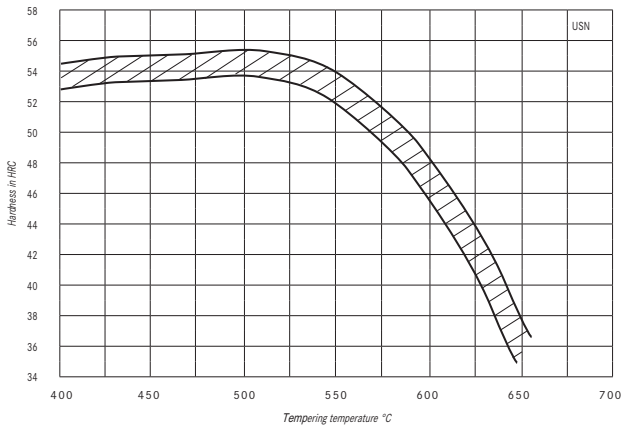
USN

牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %					
			碳	矽	錳	鉻	鉬	釩
USN	1.2343	X37CrMoV5-1	0.37	1.00	0.40	5.20	1.30	0.40

高溫強度圖



回火圖



鋼的種類和特徵：

鉻鉬釩熱加工工具鋼。非常好的抗回火性，熱韌性度高，不敏感的熱衝擊，優良的深硬化性能。可用水冷。

用途：

擠壓工具，鋁合金，如模具和刀片，擠壓墊，擠壓杆，模座，內襯和中襯，外套；壓鑄各種鋁和鋅合金的模具；鍛造壓力機，如模具和刀片，衝頭和心軸為鋁合金和銅合金以及鋼刀具；用於製造螺釘和螺栓的工具；部分沖壓模具；擠壓杆和穿孔針，用於銅合金和鋼的擠壓。

熱處理：

退火：
溫度：大約 820 - 840°C
保溫時間 4-6 小時；隨爐慢冷

退火後硬度：
最大 220 HB

去應力退火：
溫度：大約 650°C
保溫時間 2-4 小時；緩冷

硬化：
溫度：1000 - 1020°C
淬火：空氣，540°C分段淬火，油或聚合物 230 - 280°C 暫停；真空淬火。

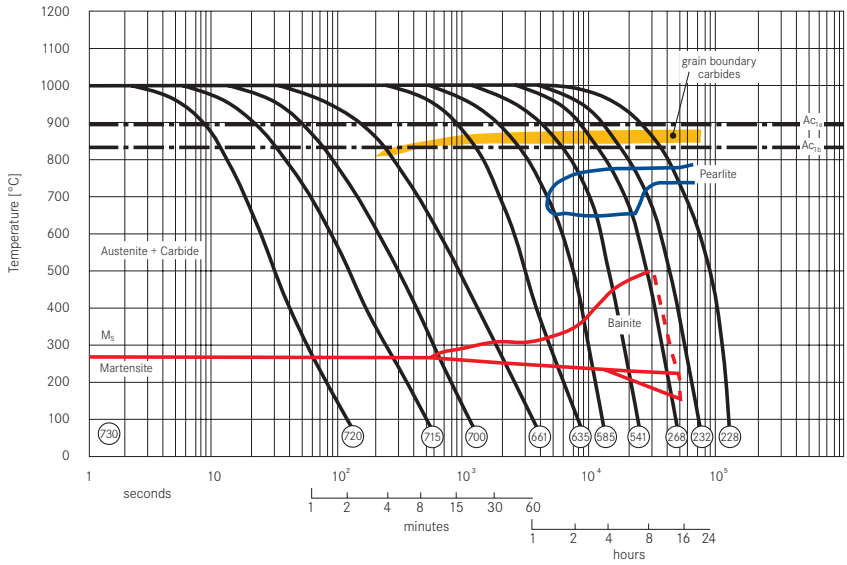
可獲得硬度：
約 54 HRC

回火：
溫度：520-700°C.
為提高韌性，回火 2 或 3 次

氮化：
可以進行氮化處理

使用前預熱：
建議事先預熱至150-350°C

時間溫度轉變圖



牌號	材料編號	簡稱	參考分析 %				
			碳	矽	錳	鉻	鎳
ZF2	1.2782	X16CrNiSi25-20	0.12	2.00	0.90	25.00	20.00

鋼的種類和特徵：

高鉻鎳奧氏體鋼。具抗高溫腐蝕和抗結垢優異的性能。

用途：

高性能模具玻璃和水晶，具有最佳的表面特性；噴嘴和高溫爐；亦可用作爐配件，如導軌，軋輥，軸，熱處理設備。

交貨狀態：
已受熱處理，隨時備用，技術資料如下：

硬度：
最大 223 HB

0.2彈性極限：
230 兆帕

抗拉強度：
550-800 兆帕

抗結垢在空氣中達：
約 1150°C

在20°C熱導率：
14.7 w/m·K

在 20°C 和下列溫度之間的的線性熱膨脹係數：
100 °C : 16,0x10^{-6} m/m·K
200 °C : 16,5x10^{-6} m/m·K
400 °C : 17,0x10^{-6} m/m·K
600 °C : 17,5x10^{-6} m/m·K
800 °C : 18,0x10^{-6} m/m·K
1000 °C : 19,0x10^{-6} m/m·K

熱處理（如果需要）：

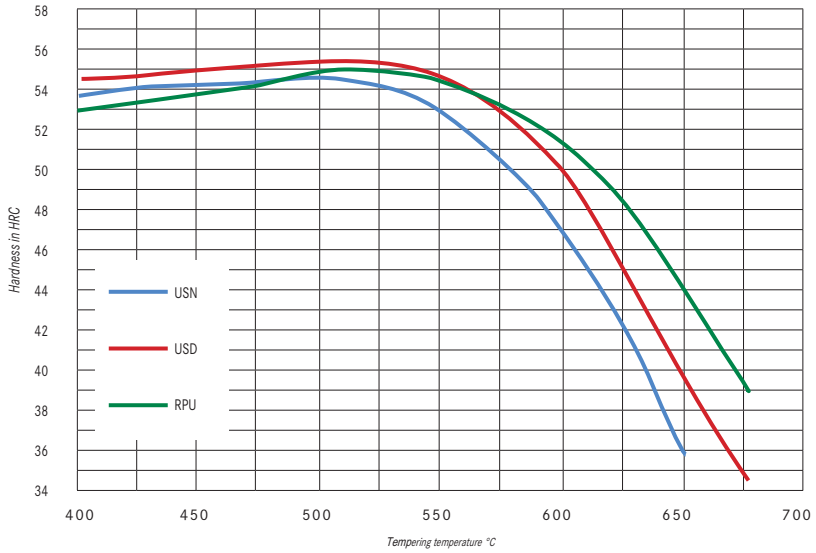
淬火：
1050 - 1100°C，淬水（空氣）。

結構：
奧氏體

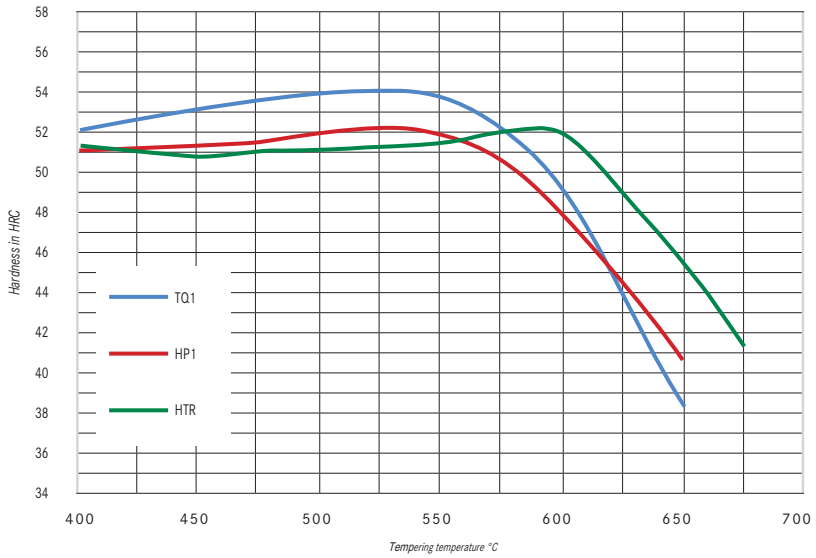
預熱的玻璃模具：
約 250 - 400°C

技術細節 - 回火圖

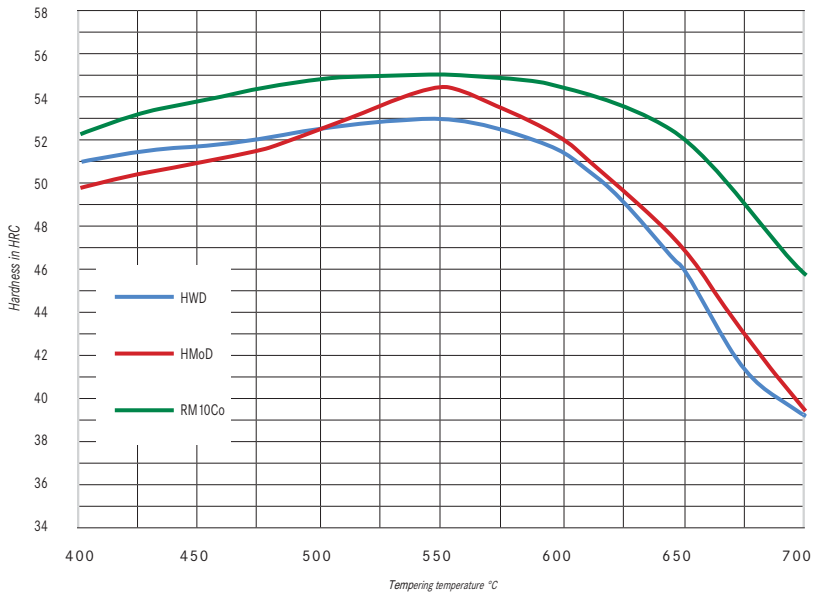
USN, USD, RPU



TQ1, HP1, HTR



HWD, HMoD, RM10Co



工具鋼的應用領域

模具鑄造(壓鑄模)

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	韌性	抵抗熱衝	熱疲勞抗力	耐磨性
HMoD*	1.2889	H 19A	跟HWD等級類似的熱作模具鋼，與HWD鉬含量有所不同，略較HWD堅韌	壓鑄重金屬模具如黃銅和銅合金				
HP 1*	–	–	特殊的熱作模具鋼，具有極高的韌性和良好的高溫強度，抗熱衝擊性好。	高性能壓鑄模具和模芯。適用於對表面質量要求極高的中小型模具。				
HTR*	–	–	特殊熱作工具鋼 - 具有優異的高溫強度和導熱性，以及最好的耐熱衝擊性。	局部模嵌件受高熱載荷條件限制。允許改善局部冷卻。				
HWD*	1.2678	H 19	有極高的高溫強度和抗回火性以及在高溫下具有高耐磨性的熱作模具鋼。	中小型模芯用作黃銅壓鑄				
RM10Co*	1.2888	–	具有超高的抗回火性和高溫回火強度的熱作模具鋼	鑄造系統，熱室壓鑄機，適用於對表面質量要求高的中小型模芯				
RPU*	1.2367	-	極高的高溫強度，抗熱衝擊性的熱作模具鋼	適用於對表面質量有著較高要求的壓鑄模具和模芯				
TQ 1*	-	-	特殊的熱作模具鋼，具有極高的堅硬度和極高的高溫強度以及極高的抗熱衝擊性。	高性能壓鑄模具和模芯。特別適用於對壓鑄產品表面質量有著最高要求的大型模具				
USD*	1.2344	H 13	具有高的高溫強度和良好的抗熱衝擊性的熱作模具鋼	中小尺寸的壓鑄模具和模芯				
USN*	1.2343	H 11	具有良好的高溫強度和堅硬度，以及良好的抗熱衝擊性的熱作模具鋼	通用的鋼種，用於製造輕金屬壓鑄模具和模芯				

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔

擠壓

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	韌性	高溫強度	高溫耐磨性
HMoD**	1.2889	H19A	具有較高的高溫強度和非常好的抗回火性以及非常好的耐磨性的熱作模具鋼。	用作重金屬合金加工的擠壓模具和模環			
HP 1*	-	-	具有升高的高溫強度和極高的堅硬度，耐磨性很好的特殊熱作模具鋼	用於高載荷的中襯，內襯和擠壓杆，穿孔針，擠壓模具			
HTR*	-	-	特殊熱作工具鋼—具有優異的高溫強度和導熱性，以及最好的耐熱衝擊性。	重金屬擠壓的中襯，擠壓銅管材的心軸，黃銅的擠壓模具			
HWD**	1.2678	H 19	具有升高的高溫強度以及高溫耐磨性的熱作模具鋼。	用作重金屬合金加工的擠壓模具和模環			
PWM	1.2714	~ L6	有良好的堅硬度，低高溫強度和低耐磨性的低合金熱作鋼	擠壓童外套，適用於低負荷			
Q10 TQ1*	-	-	具有較高的高溫強度和極高的堅硬度，耐磨性很好的特殊熱作模具鋼	高負荷中襯和內襯，擠壓桿，穿孔針，擠壓模具			
RM10Co**	1.2888	-	在馬氏體鋼中屬於最高的高溫強度以及高的熱耐磨性的鈷合金熱作鋼	擠壓模具和模具架，重金屬合金加工的內襯			
RP	1.2365	H10	具有升高的高溫強度和熱耐磨性熱作模具鋼	內襯，擠壓桿，穿孔針，密封板			
RPCo	1.2885	H 10A	極好的高溫強度以及高的熱耐磨性的鈷合金熱作鋼	模具和模具架，重金屬合金加工的內襯			
RPU**	1.2367	-	具有升高的高溫強度和耐磨性，良好的堅硬度的熱作模具鋼	擠壓筒外套，高負荷中襯和內襯，擠壓桿，穿孔針，擠壓模具，密封板，模座			
USD**	1.2344	H 13	具有較高的高溫強度和熱耐磨性的熱作模具鋼	高負荷的擠壓筒外套，中襯，內襯和擠壓桿，穿孔針，擠壓模具，密封板			
USN**	1.2343	H 11	具有良好的高溫強度和堅硬度的熱作模具鋼	高負荷的擠壓筒外套，中襯，內襯和擠壓桿，穿孔針，擠壓模具，密封板，模座			

奧氏體鋼

AWS	1.2731	-	具有高的高溫強度的奧氏體時效硬化鋼	用作重金屬合金加工的擠壓模具和模環			
HWF	1.2779	A286	奧氏體時效硬化鋼	重金屬合金加工的內襯和模具			

鎳基合金

SA718	2.4668	UNS 7718	具有高的高溫強度的時效硬化鎳基合金	重金屬合金的內襯和模具，穿孔針			
SA50Ni	2.4973	R41	具有高的高溫強度的時效硬化鎳基合金	重金屬合金的內襯和模具，針尖			

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔
** 視乎情況需要，也可提供ESR的質量

工具鋼的應用領域

模鍛

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	韌性	高溫強度	高溫耐磨性
CR7V-L	–	–	具有良好的高回火強度和高耐磨性的特殊熱作工具鋼	高性能沖壓模具，熱擠壓模具，擠壓杆，穿孔針，溫鍛模具			
FTCo*	–	–	具有良好的高回火強度和高耐磨性的特殊熱作工具鋼	高速鍛機的模具，桿和穿孔針，溫鍛工具			
GSF	–	–	具有高堅硬度，良好的高溫強度和優良的焊接性能的特殊熱作模具鋼	承受高負荷的錘鍛模，覆蓋焊接沖壓模具，大型錘鍛模			
HTR*	–	–	特殊熱作工具鋼—具有優異的高溫強度和導熱性，以及最好的耐熱衝擊性。	對耐磨損性要求高的鍛模和平腔模具			
PD**	1.2622	–	具有良好的耐磨性和高抗回火性的鎢合金熱作模具鋼	小型沖壓模具，特別是重金屬加工，桿和穿孔針			
PWCo**	-	-	具良好的高溫強度和很高的熱耐磨性的鈷合金化熱作模具鋼	對耐磨損性要求高的鍛模和平腔模具			
PWM	1.2714	~ L6	帶有良好堅硬度的低合金模鍛鋼具	錘鍛模，模具架，底板等			
Q10	–	–	具有升高的高溫強度和極高的堅硬度，耐磨性很好的特殊熱作模具鋼	高性能錘鍛模，小型和大型深腔沖壓模具，帶有強力冷卻的多級模鍛壓力機			
RP	1.2365	H10	具有較高的高溫強度和熱耐磨性熱作模具鋼	較小型的沖壓模具，高速鍛機的模具，桿和穿孔針			
RPCo	1.2885	H10A	極好的高溫強度以及高的熱耐磨性的鈷合金熱作鋼	小型沖壓模具，特別是重金屬加工，桿和穿孔針			
RPU	1.2367	H 10 + 鉻	具有較高的高溫強度和耐磨性，帶有良好堅硬度的熱作模具鋼	大型高性能的沖壓模具，熱擠壓模具，擠壓杆，穿孔針			
USD	1.2344	H 13	具有較高的高溫強度和良好的耐磨性的熱作模具鋼。	沖壓模具，熱擠壓模具，擠壓桿，穿孔針			
USD H	~ 1.2345	~ H 13	具有較高的高溫強度和良好的耐磨性的熱作模具鋼。	沖壓模具，熱擠壓模具，擠壓杆，穿孔針			
USN	1.2343	H 11	具有良好的高溫強度和堅硬度的熱作模具鋼	承受高應力的錘鍛模，小型和大型沖壓模具			

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔
** 視乎情況需要，也可提供ESR的質量

熱沖壓

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	耐磨性	熱導率
USD**	1.2344	H 13	在性能如硬度，堅硬度，耐磨性和熱傳導率均具有良好平衡的標準熱作工具鋼	標準熱沖壓工具		
RPU**	1.2367	–	相比USD有較高的硬度，耐磨性和抗回火性的標準熱作工具鋼。由於含有鉬，因此熱傳導率更高	標準熱沖壓工具		
CR7V-L**	–	–	有增加的鉻含量的特殊的熱作工具鋼，比RPU有較高的硬度和耐磨性	尤其適用在暴露於高磨損條件下模具。如果硬度高(55-56 HRC)，建議使用ESR材料的		
HTR*	–	–	具有改良的熱傳導性和高溫強度的特殊的熱作工具鋼	用於為了減少生產週期的時間而需要更好的熱傳導性的熱沖壓模具。		
HMoD*	1.2889	–	鉻 - 鈷 - 鉬釩合金熱作模具鋼，具有最高的高溫強度，高回火和長時間的抗回火性	“局部回火”過程的熱沖壓模具模芯，生產局部降低硬度/強度的零件		
RM10Co*	1.2888		鈷鉻鎢鉬合金熱作模具鋼，具有高的回火和長期的抗回火性	“局部回火”過程的熱沖壓模具模芯，生產局部降低硬度 / 強度的零件		

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔
** 視乎情況需要，也可提供ESR的質量

玻璃模具

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	抗氧化鐵皮性(抗剝落性)	熱導率
FAM*	1.2787	431	為玻璃模具而設的耐腐蝕性和耐剝落鋼	對玻璃質量要求高的玻璃模具，適用於硬化和技術玻璃，大批次生產的		
USN* USD*	1.2343 1.2344	H 11 H 13	具有良好的拋光性能和良好的熱傳導性的熱作模具鋼	適用於受低負荷的玻璃模具，中小型生產批量，日用玻璃，技術玻璃製品		
ZF2*	1.2782	314	具有較高的高耐腐蝕性和耐剝落的奧氏體鋼玻璃模具	對玻璃質量要求最高的玻璃模具，適用於水晶光澤面玻璃和硬化玻璃，非常大的生產批量		

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔

工具鋼的應用領域

塑料模具

耐腐蝕鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	耐腐蝕性能	拋光性能
CMR*	1.2316	-	預硬化并經回火處理，良好的拋光性能高耐腐蝕性的塑料模具	在腐蝕介質中塑膠精密零件的模具		
RF*	1.2083	420	耐腐蝕性，全部硬化塑料模具鋼，高硬度，非常好的拋光性能，高耐磨性	在腐蝕介質中對表面光潔度要求高的塑膠精密零件的模具		

全硬化鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	耐磨性	拋光性能
GSF*	-	-	很純淨的預硬化模具鋼，具有優良的均勻性，卓越的延展性，高尺寸穩定性，很好的可加工性和優良焊接性，非常好的紋理和蝕刻	對中期和長期的生產週期中，高的表面狀況要求其厚度達400毫米的模具。處理PP，PA6，ABS，PMMA，橡膠模具，家用電器的塑料模具		
TQ1*	-	-	應用在高硬度的特殊鋼種，適於鏡面精拋光，具良好蝕刻性，高韌性，高耐磨性	製造塑料精密零件的任何大小的模具，適用於大批次生產的，以及對鏡面拋光有著最高等級要求的。		
USD**	1.2344	H13	應用在高硬度的鋼種，具好的拋光和蝕刻性，高耐磨性	製造塑料精密零件的任何大小的模具，適用於大批次生產的，如要鏡面拋光，會建議用ESR質量的。		
USN**	1.2343	H11	應用在高硬度的鋼種，具好的拋光和蝕刻性，耐磨	製造塑料精密零件的任何大小的模具，適用於大批次生產的，如要鏡面拋光，會建議用ESR質量的。		

* 通常的使用狀態均經過電渣重熔
** 視乎情況需要，也可提供ESR的質量

冷作鋼的應用

耐腐蝕鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	特點	用途	韌性	耐磨性
CH16V	1.2379	–	萊氏體鉻工具鋼，具有高的耐磨性	高性能落料沖孔模的金屬片。剪切刀片，沖壓模具，冷拉模具，用於小型塑料模具和研磨性材料的模芯。		
PM823	Special	–	結合高耐磨性和堅硬度的釩合金工具鋼	剪刃，對堅韌性要求高的矯直和型材軋輥		
PW812	Special	–	結合高耐磨性和韌性的釩合金工具鋼	剪切刀片，對堅硬度要求高的矯直和輥輪廓與		
CR7V-L	Special	–	具有高含量的鉻的特殊工具鋼。由於合金含鉬和釩，因此有良好的高溫回火強度和高耐磨性	穿孔針，剪刃。銅及銅合金的冷拉的鍛模和心軸		

工具鋼的物理機械性能

熱作鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	在 10^{-6}m (m x K) 的線性熱膨脹係數 溫度範圍°C			熱導率 W (m x K) 溫度範圍°C		
			20-100	20-400	20-600	20	200	400
CR7V-L	Special	-	11,2	12,5	13,1	26,7	29,8	30,8
FTCo	Special	-	11,8	12,1	13,0	27,2	28,1	29,3
GSF	Special	-	11,8	13,0	14,0	31,0	34,0	33,0
HMoD	1.2889	H 19A	11,2	11,8	12,3	24,1	28,8	32,3
HP 1	Special	-	11,5	12,6	13,1	29,5	30,5	30,5
HTR	Special	-	12,3	13,6	13,8	35,2	34,6	33,0
HWD	1.2678	H 19	11,6	12,5	13,0	24,0	28,5	31,7
PD	1.2622	-	11,0	13,1	13,4	24,2	26,8	27,5
PWCo	Special	-	11,5	11,9	12,0	30,0	32,0	33,6
PWM	1.2714	L 6	11,0	13,3	14,0	36,0	36,5	36,0
Q 10	Special	-	10,3	12,5	13,0	29,8	31,0	31,4
RM10Co	1.2888	-	11,3	12,6	12,6	20,5	24,2	27,5
RP	1.2365	H 10	12,0	13,0	13,4	30,0	30,2	29,3
RPCo	1.2885	H 10A	11,5	12,0	12,2	30,0	32,1	34,1
RPU	1.2367	-	11,9	12,8	13,3	29,9	32,1	32,4
TQ1	Special	-	10,3	12,5	13,0	29,8	31,0	31,4
USD	1.2344	H 13	10,9	12,7	13,3	25,5	27,1	27,7
USD-H	1.2345	-	11,5	12,5	13,1	25,0	26,7	27,3
USN	1.2343	H 11	11,8	12,7	12,9	26,8	27,8	27,3

冷作鋼應用的特殊等級

CH16V	1.2379	-	11,0	12,2	12,8	20,5		
CR7V-L	Special	-	10,9	11,8	12,6	25,8		
PM823	Special	-	11,3	12,2	12,7	24,8		
PW812	Special	-	11,0	12,2	12,7	24,9		

耐腐蝕馬氏體鋼

CMR	1.2316	-	10,5	11,4	11,9	20,7		
FAM	1.2787	-	10,5	12,0	12,5	25,0		
RF	1.2083	~ 420	10,6	11,7	12,2	25,3		
RM161 B	1.4104	-	10,0	12,0	12,5	25,0		

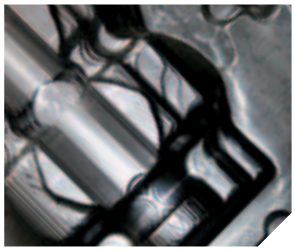
奧氏體鋼

凱德品牌名稱	材料編號	美國鋼鐵協會標準	在 10^{-6}m (m x K) 的線性熱膨脹係數 溫度範圍°C			熱導率 W (m x K) 溫度範圍°C		
			20-100	20-400	20-600	20	200	400
AWS	1.2731	-	16,3	17,9	17,7	13,0		
HWF	1.2779	A286	16,5	17,2	17,7	13,0		26,0
ZF2	1.2782	-	16,0	17,0	17,5	14,7		19,0

鎳基合金

SA50Ni	2.4973	R41	12,2	13,0	13,7	11,3	13,4	15,9
SA718	2.4668	UNS 7718	13,0	14,5	15,2	11,3	14,2	17,2

為您所需的材料
尋找解決方案的
合作夥伴



更多服務

工具鋼和特殊材料

熔煉

鍛造

環軋

熱處理

機械加工

表面處理

產品

熱作模具鋼
冷作模具鋼
模具鋼
塑膠模具鋼

工業

壓鑄
模鍛
擠壓
熱沖壓
塑膠技術

KIND
SPECIAL ALLOYS ASIA LTD.

凱德特殊合金亞洲有限公司/Kind Special Alloys Asia Ltd.

香港地址/Hong Kong Office
凱德特殊合金亞洲有限公司 香港銅鑼灣軒尼詩道505號電業城15樓9室
Room 9, 15th Floor, Radio City, 505 Hennessy Road , Causeway Bay, Hong Kong
電話/Phone: +852 2836 7142 • 傳真/Fax: +852 2836 7192

香港凱德特钢亚洲有限公司北京代表处/Beijing Representative Office
北京市朝阳区霞光里15号霄云中心B座1907室 100026
Room 1907, Block B, Xiaoyun Centre, No.15, Xiaguangli, Chaoyang District,
Beijing, China 100026
电话/Phone: +86 10 8446 3710 • 传真/Fax: +86 10 8446 3747
电子邮箱/Email: info@kind-special-alloys.hk • 网址/Web: www.kind-special-alloys.hk

KIND & CO
EDELSTAHLWERK

KIND & CO., Edelstahlwerk, KG
Bielsteiner Str. 124-130 · D-51674 Wiehl-Bielstein
Phone +49 (0) 22 62 / 84-0 · Fax +49 (0) 22 62 / 84-175
info@kind-co.de · www.kind-co.de

All information on properties and applications provided in this leaflet are for information only
and cannot be considered to be guaranteed.Guaranteed properties must be specifically agreed.