

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

W Nr 1.2379
AISI D2
DIN X155CrVMo12-1

Propiedades Físicas

Composición Química Orientativa en %			
	C	Si	Cr
	Mo	V	
	1,50	0,30	12,0
	0,95	0,90	
Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C 20,0	250 °C 21,0	500 °C 22,0
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500
Coef. Exp. Térm. (10 ⁻⁶ m/mK)	9,0	12,0	13,0

Características

Alta estabilidad dimensional y alta resistencia al desgaste, especialmente en condiciones abrasivas. Sin embargo posee una tenacidad superior a los aceros de la serie D.

Estado de Provisión

Recocido, con dureza máxima de 250HB.

Aplicaciones Típicas

Herramientas que exigen alta resistencia al desgaste como matrices para estampado, acuñado y estirado, rollos laminadores de roscas, centros para tornos, punzones y calibres.

Alivio de Tensiones

Debe realizarse después del mecanizado y antes del templado. Es necesario en piezas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada de material fue superior al 30%, a fin de minimizar las distorsiones durante el templado. El procedimiento debe incluir calentamiento lento hasta temperaturas entre 500 y 600 °C y enfriamiento en horno hasta una temperatura de 200 °C. Si es aplicado luego del trabajo deberá realizarse a una temperatura de 50 °C inferior a la temperatura del último revenido.

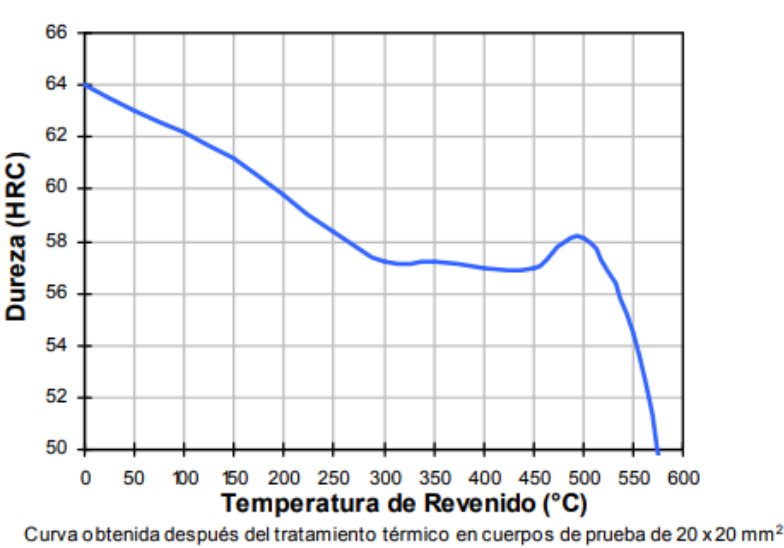
Templado

El calentamiento para el templado debe ser entre 1010 y 1030 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado, agitado y calentado entre 40 y 70 °C, baño de sal fundido, mantenido entre los 500 y 550 °C, sin corrientes de aire.

Revenido

Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, ni bien alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo 2 revenidos y entre cada uno, las piezas deben enfriarse lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido debe seleccionarse según la dureza deseada (curva abajo). El tiempo de cada uno deberá ser como mínimo de 2 horas. Para piezas mayores que 70mm, se debe calcular el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de Revenido



Electroerosión:

Cuando se utiliza la electroerosión en moldes o matrices tratados, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C por debajo del último revenido realizado.

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

W Nr 1.2436
AISI D6
DIN X210CrW12

Propiedades Físicas

Composición Química Orientativa en %				
	C	Cr	W	V
	2,10	11,5	0,70	0,15
Conductividad Térmica (W/mK)	20 °C 20,0	250 °C 21,0	500 °C 22,0	
Intervalo de temperatura (°C)	20-100	20-250	20-500	
Coef. Exp. Térm. (10 ⁻⁶ m/mk)	9,0	12,0	13,0	

Características

Alta estabilidad dimensional y excelente resistencia al desgaste, especialmente en condiciones abrasivas.

Estado de Provisión

Recocido, con dureza máxima de 250HB.

Aplicaciones Típicas

Matriz de corte, cuchillas y tijeras de alto rendimiento, para cortes de chapas de acero de silicio y chapas de acero de hasta 4mm de espesor; estampados para cortes de precisión en la industria del papel. Placas de revestimiento de moldes para baldosas y ladrillos, herramientas para prensado de pos-metálicos y de materiales altamente abrasivos; guías para máquinas-operadoras; reglas para rectificadoras; piezas de desgaste de calibres, micrómetros y herramientas en general, que exigen la máxima resistencia a la abrasión y a la retención de corte.

Alivio de tensiones

Debe realizarse después del mecanizado y antes del templado. Es necesario en piezas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada del material haya sido superior al 30%, a fin de minimizar las distorsiones durante el templado. El procedimiento debe incluir calentamiento lento hasta temperaturas entre 500 y 600 °C y enfriamiento en horno hasta una temperatura de 200 °C. Si se aplica luego del trabajo, debe realizarse a una temperatura de 50 °C inferior a la temperatura del último revenido.

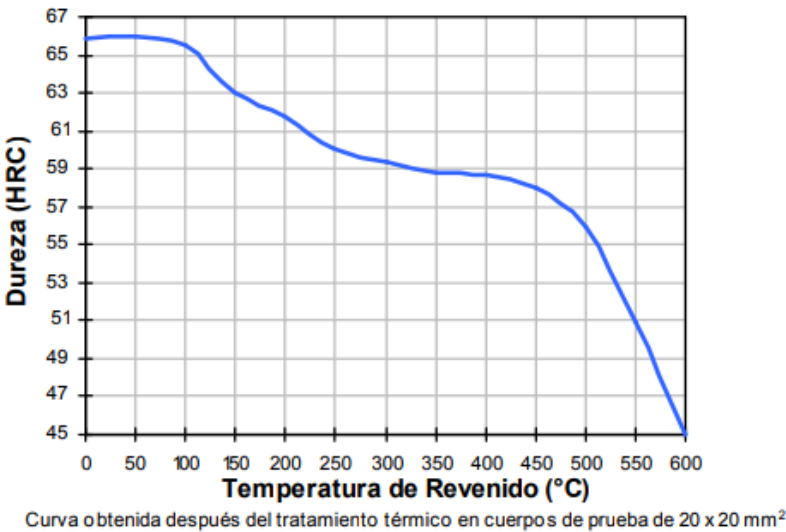
Templado

El calentamiento para el templado debe ser entre 950 y 970 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado con agitador y calentado entre 40 y 70 °C; baño de sal fundido, mantenido entre los 500 y 550 °C; sin corrientes de aire. No puede templarse en horno al vacío.

Revenido:

Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, ni bien alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo, 2 revenidos y entre cada uno, las piezas deben enfriarse lentamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido debe seleccionarse según la dureza deseada. El tiempo de cada revenido debe ser, como mínimo, de 2 horas. Para piezas mayores que 70 mm, se debe calcularse el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de revenido



Electroerosión:

Cuando se utiliza la electroerosión en los moldes o matrices tratados, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C debajo del último revenido realizado.

Acero D-3

C	2.10%	Mn	0.30%
Si	0.30%	Cr	12.00%

Acero D-3 de temple al aceite con alto contenido de carbón y cromo. Las piezas hechas con este acero llegan a tener muy alta resistencia al desgaste u poco movimiento dimensional al tratamiento térmico. Es muy usado en herramientas para trabajos en frío.

Aplicaciones:

- Dados de Estirado
- Dados para Estampar
- Dados Formadores
- Dados de Acuñaición
- Dados de Laminación
- Dados Ribeteadores
- Cuchillas
- Matrices de Embutido
- Fresas
- Dados para Cortar Lámina

Tratamiento Térmico:

Forjado: Entre 1050 - 1090°C, no forjar abajo de 925°C Enfriar en horno.

Templado: Calentar la pieza uniformemente a una temperatura de entre 900° - 960°C, y mantener la temperatura de entre 900° - 960°C, y mantener la temperatura por lo menos 20 minutos más 2 minutos por centímetro de espesor y luego enfriar en aceite. Si no se cuenta con hornos de atmósfera controlada se deberán empacar las piezas en rebaba de hierro colado o envuelto en hojas de acero inoxidable para controlar la descarburación.

Revenido: Las piezas hechas con este acero deberán revenirse inmediatamente, que se llegue a una temperatura 60°C. Para obtener la máxima resistencia al desgaste pero sacrificando la tenacidad, se recomienda usar una temperatura de revenido de 180° - 200°C (62° HRC). Si se busca tenacidad se recomienda una temperatura de 400° - 430°C (58° HRC).

ACEROS PARA TRABAJO EN FRÍO

WNr 1.2510
AISI O1
DIN 100MnCrW4

Composición Química Orientativa en %	C	Mn	Cr	W	V
	0,95	1,25	0,50	0,50	0,12

- Características

Acero de media aleación templado en aceite y de baja deformación. Posee alta resistencia al desgaste aliada a una buena tenacidad. En estado recocido tiene buen mecanizado.
- Estado de provisión

Recocido, con dureza máxima de 212 HB.
- Aplicaciones Típicas

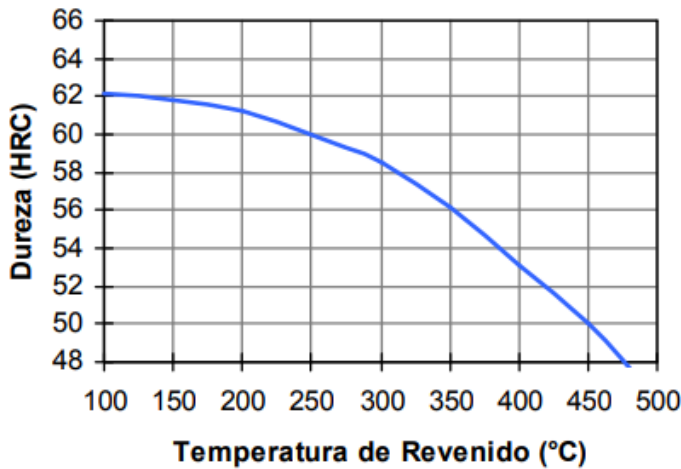
Herramientas de cortes, especialmente machos, cojinetes, brocas, punzones, cuchillas para corte de papel, herramientas para trabajo en madera, clavos de guía, rollos para laminados de roscas, estampas e matrices en general, calibres, patrones y reglas.
- Alivio de Tensiones

Después del mecanizado de las piezas y antes del templado. Es importante para aquellas con grabados y perfiles, en las cuales la retirada del material fue del 30%. Realizarlo para minimizar las deformaciones que puedan ocurrir durante el proceso de templado. La temperatura deberá encontrarse entre los 500 y 600 °C y el calentamiento debe ser lento tanto como el enfriamiento dentro del horno hasta los 200 °C.
- Templado

El calentamiento para el templado debe ser entre los 790 y 820 °C. Se recomienda precalentar las herramientas. Enfriar en aceite apropiado con agitador y calentado entre 40 y 70 °C, baño de sal fundido mantenido entre 180 y 230 °C, sin corrientes de aire. No puede ser templado al vacío.
- Revenido

Las herramientas deben revenirse inmediatamente después del templado, apenas alcancen los 60 °C. Realizar como mínimo, 2 revenidos y, entre cada uno de ellos, las piezas deberán enfriarse hasta alcanzar la temperatura ambiente. La temperatura del revenido será elegida, según la dureza deseada. El tiempo de cada revenido debe ser, de no menos de 2 horas. Para piezas mayores que 70 mm, se debe calcular el tiempo en función de su dimensión. Considerar 1 hora para cada pulgada de espesor.

Diagrama de Revenido



Curva obtenida después del tratamiento térmico en cuerpos de prueba de 20 x 20 mm²

- Electroerosión

Cuando se utiliza la electroerosión en herramientas tratadas, se recomienda remover la capa superficial alterada (capa blanca) con piedra de grano fino. Revenir nuevamente la pieza a una temperatura de 50 °C por debajo del último revenido realizado.

型寿命を極める

For the Ultimate in Die Life

高強度・高靱性冷間工具鋼QCM8

QCM8 : Cold Working Die Steel with High Hardness and Toughness

QCM8は、高硬度と高靱性を両立した冷間ダイス鋼です。

鋼中炭化物の大きさを制御することで、

硬度、靱性、耐摩耗性、疲労強度の全てにおいて、従来鋼(SKD11)を凌駕し、
金型寿命の大幅な向上を実現します。

QCM8 is a refined cold working die steel in which
high hardness and toughness are superbly balanced.

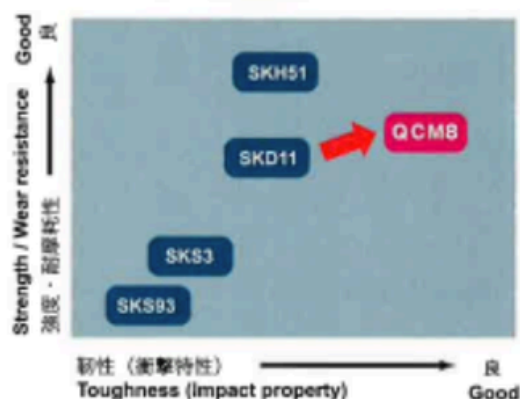
QCM8 surpasses conventional steel, SKD11,

in hardness, toughness, fatigue strength,
and wear resistance

by controlling the microstructure.

Due to these characteristics,
the steel dramatically extends die life.

特性 Comparison of cold working die steels

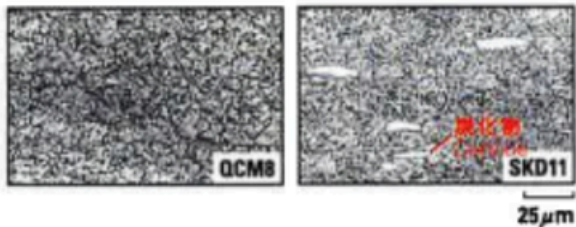


主な用途 Major applications

- 冷間加工に使用される各種金型・工具
- 冷間鍛造など過酷な条件で使用される金型
- SKH51やマトリックスハイスの代替材
- Cold working dies and tools
- Cold forging dies used under highly demanding conditions
- An alternative to high-speed steel (SKH51) or matrix high-speed steel

炭化物の微細・均一化

Fine and Uniform Carbides



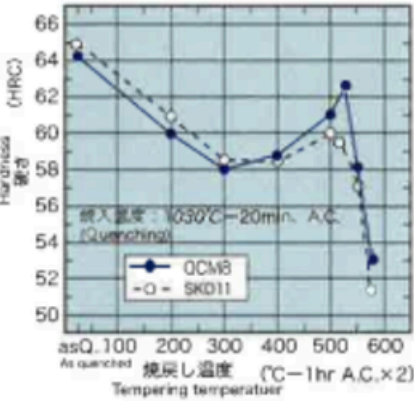
ミクロ組織 | Microstructure

QCM8は、固液相から晶出する炭化物の粗大化と偏析が抑制されたことで、巨大共晶炭化物が少なく、微細・均一な組織を有しています。

QCM8 boasts a fine, uniform microstructure achieved by preventing large eutectic carbides and segregation that result from solidification of the steel.

高硬度

High Hardness



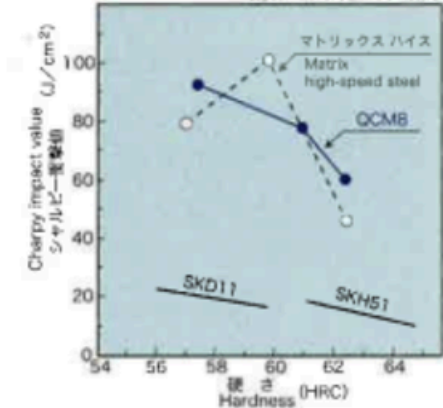
焼入焼戻硬さ | Quenched and tempered hardness

QCM8は、SKD11と同条件で熱処理を行うことができます。高温焼戻しをすることで、SKD11を超える62HRC以上の硬さが得られます。

QCM8 can be subjected to the same heat treatment process as SKD11. High temperature tempering gives it a hardness exceeding 62 HRC, superior to that of SKD11.

高靱性

High Toughness



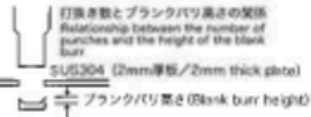
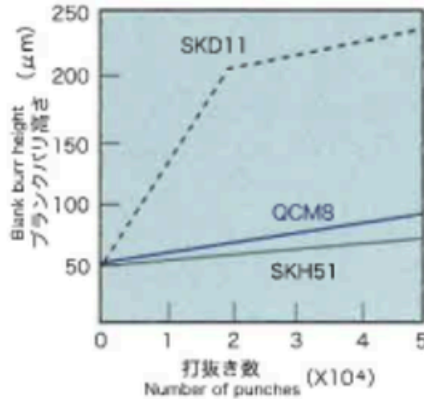
シャルピー衝撃特性 | Charpy impact property

QCM8は、60HRC以上の硬さにおいて、汎用鋼のSKD11やSKH51と比較し約4倍、マトリックスハイスと同等の高い靱性を有しています。

QCM8 offers high toughness at a hardness of 60 HRC or higher, which is approximately four times that of SKD11 and SKH51 and is equivalent to that of matrix high-speed steel.

優れた耐摩耗性

Superior Wear Resistance



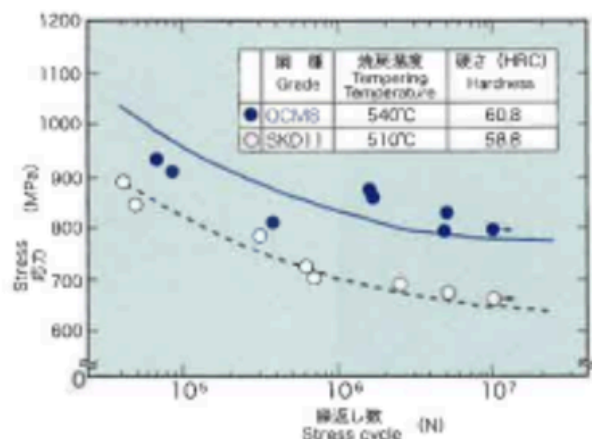
打抜きパンチ実機評価 | Evaluation of punching dies

打抜きパンチにおける先端の摩耗状況をブランクバリの高さで評価しています。QCM8を用いたパンチは、先端の摩耗がSKD11と比較して非常に少ないことから、QCM8が優れた耐摩耗性を有していることが分かります。

QCM8 punching dies are far more resistant to wear than conventional SKD11. This high level of wear resistance was evaluated and verified by examining the burr height of the punched blank.

高疲労強度

High Fatigue Strength



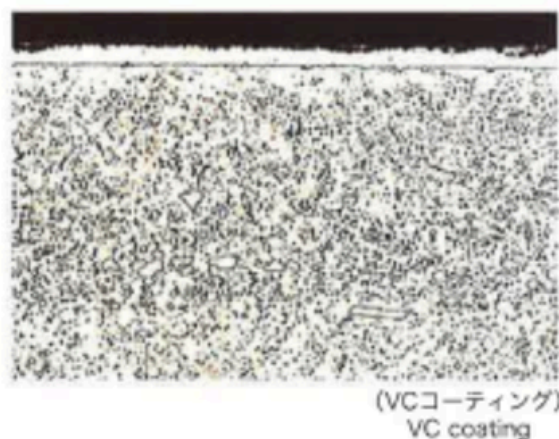
回転曲げ疲労特性 | Rotating bending fatigue properties

QCM8の回転曲げ疲労強度は、SKD11と比較して非常に優れています。従って、QCM8は、鍛造などの繰り返し負荷による、早期割れ・欠けの発生を抑制できます。

QCM8 prevents early cracking and chipping under repeated load conditions, such as forging, due to the fact that its fatigue strength is markedly superior to that of SKD11.

優れた表面処理特性

Superb Surface Treatment Properties



表層硬質処理事例 | Hard surface coating (VC coating)

QCM8は、金属組織が微細均一であるとともに高い硬さが得られることによって、表面硬質被膜の密着性が改善されています。

QCM8 provides improved adhesion for many types of hard surface coatings due to its uniform microstructure combined with fine carbides and high hardness.

熱処理

Heat Treatment

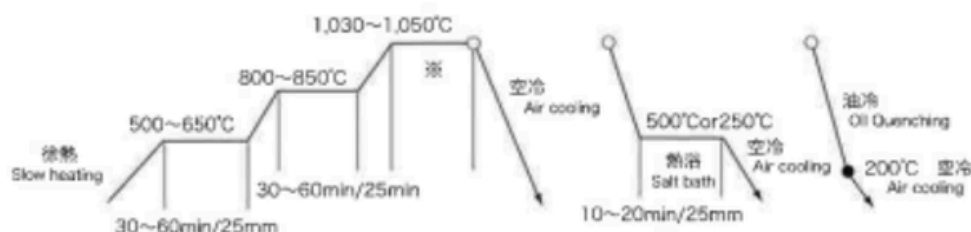
【焼入れ】Quenching

SKD11と同条件です。
The quenching conditions are the same as those for conventional cold work die steel, SKD11.

【焼戻し】Tempering

放電加工性、表面処理特性、耐熱性を重視し、高温焼戻しを推奨しています。

High temperature tempering is recommended for QCM8 in order to obtain optimal wear resistance, toughness, and high temperature stability along with the best surface treatment and electric discharge machining characteristics.



※：加熱保持時間 (Holding time)
 雰囲気炉 (Atmosphere-controlled furnace) 30min/25mm
 ソルトバス (Salt bath) 30min/25mm (浸漬時間 Immersion)
 真空炉 (Vacuum furnace) 40~60min/mm



■ 耐摩耗性重視 Supreme wear resistance
 500~530°C (60~63 HRC)
 ■ 靱性重視 Supreme toughness
 540~560°C (55~60 HRC)