



Properti dan Rekomendasi Grade Karbida

Komposisi dan Properti Material | Carbide Grade Property & Recommendation

1. Tabel Grade dan Properti Fisik

Tabel berikut menampilkan properti fisik dari setiap grade karbida tungsten, meliputi kekerasan (Hardness), kekuatan lentur (T.R.S.), dan ketangguhan patah (Fracture Toughness KIC).

Grade	Kode ISO	Co (±0.5 %)	Kepadatan (g/cm ³)	Kekerasan HRA	Kekerasan HV30	T.R.S. (kgf/mm ²)	T.R.S. (MPa)	Ketangguhan KIC (MPa·m ^{1/2})
Grade Bebas Korosi — Submikron								
NFS16	K20-K30	8.2	14.56	92.0	1610	350	3430	9.5
NFS26	K40	13.0	14.08	90.5	1410	350	3430	12.0
Grade Bebas Korosi — Sedang (Medium)								
NFM23	K30-K40	11.5	14.18	90.7	1430	340	3330	11.5
NFM24	K40	12.5	14.18	89.8	1330	350	3430	12.0
Grade Bebas Korosi — Sedang/Kasar (Medium/Coarse)								
NFM25	K30-K40	12.5	14.18	88.8	1240	350	3430	17.0
Sangat Halus (Ultrafine)								
TF25+	K10-K20	11.0	14.15	92.3	1660	380	3750	9.0
Submikron								
WF30	K10-K30	13.0	14.15	90.0	1355	350	3330	12.0
UF30	K10-K30	15.0	13.8	91.0	1470	420	4116	11.8
K200	K20-K40	10.0	14.40	91.3	1510	400	3920	9.5
CF8*	K20-K30	8.0	14.67	92.2	1645	330	3235	10.0
Halus (Fine)								
KG7	K40	15.0	13.95	89.3	1280	340	3330	13.0
CF10*	K20-K30	10.0	14.46	91.0	1470	340	3330	12.0
CF12*	K30-K40	12.0	14.27	90.3	1390	350	3430	12.5
Sedang (Medium)								
KG4	K30-K40	12.0	14.30	89.3	1280	340	3330	13.0
Sedang/Kasar (Medium/Coarse)								
KG5	K30-K40	12.0	14.31	88.3	1200	340	3330	17.0

NFM24 = TNF25B, NFM25 = TNF25A

* Hanya untuk pasar Taiwan

※ Silakan hubungi perwakilan kami jika membutuhkan grade lain

Klasifikasi Berdasarkan Ukuran Butir Karbida Tungsten

Ukuran Butir WC (µm)	Klasifikasi
0.2-0.5	Sangat Halus (Ultrafine)
0.5-0.8	Submikron
0.8-1.3	Halus (Fine)
1.3-2.5	Sedang (Medium)
2.5-6.0	Kasar (Coarse)



* Klasifikasi ukuran butir mengacu pada rekomendasi Asosiasi Powder Metallurgy

2. Deskripsi dan Aplikasi Setiap Grade

Grade Bebas Korosi (Corrosion Free Grade)

— Submikron

NFS16 : Grade inovatif untuk stamping baja tahan karat (stainless steel) dengan ketebalan kurang dari 0,6 mm. Banyak digunakan di industri konektor elektronik, otomotif, dan lead frame. Kekerasan HRA92 dengan kombinasi ketahanan aus tinggi dan ketangguhan tinggi. Ukuran butir halus/sangat halus dengan ketahanan korosi membantu menjaga kualitas permukaan dan meningkatkan stabilitas material serta presisi alat.

NFS26 : Dikembangkan dari WF30, untuk stamping lembaran logam tipis dan paduan tembaga. Banyak digunakan di industri stamping konektor, semikonduktor, dan elektronik. Ukuran butir submikron dengan ketahanan korosi membantu menjaga kualitas permukaan dan meningkatkan stabilitas material.

— Sedang (Medium)

NFM23 : Dikembangkan dari KG4 (kekerasan batas atas KG4). Untuk stamping baja silikon, rotor, stator. Ukuran butir sedang dengan ketahanan korosi membantu meningkatkan stabilitas dan presisi alat. Ketahanan aus dan korosi yang baik. Sangat dioptimalkan untuk penggunaan umum.

NFM24 : Dikembangkan dari KG4 (kekerasan batas bawah KG4). Untuk stamping baja silikon, rotor, stator, lembaran besi, dan lembaran aluminium. Ukuran butir sedang dengan ketahanan korosi membantu meningkatkan stabilitas dan presisi alat. Sangat dioptimalkan untuk penggunaan umum.

— Sedang/Kasar (Medium/Coarse)

NFM25 : Dikembangkan dari KG5, untuk stamping lembaran logam 0,5–1,5 mm, pelat besi, dan untuk keperluan stripper. Ukuran butir halus dengan ketahanan korosi membantu meningkatkan stabilitas dan presisi alat. Keseimbangan baik antara ketahanan aus dan ketangguhan.

Sangat Halus (Ultrafine)

TF25+ : Untuk stamping paduan tembaga tipis, lead frame, dan pembuatan punch kecil. Grade sangat halus dengan ketahanan aus tinggi, ukuran butir seragam, secara signifikan meningkatkan masa pakai alat.

Submikron

WF30 : Untuk lembaran logam tipis, stamping paduan tembaga. Banyak digunakan di industri stamping konektor, semikonduktor, dan elektronik.

UF30 : Grade yang baru dikembangkan terutama untuk stamping baja tahan karat dan paduan tembaga berkecepatan tinggi. Aplikasi mencakup stamping konektor, semikonduktor, dan elektronik. Menggabungkan keunggulan ketahanan aus dan ketangguhan. Performa luar biasa dalam masa pakai alat dan rasio CP (Cost Performance).

K200 : Untuk deep drawing casing baterai EV dan stamping pelat elektroda baterai EV.

CF8 : Untuk stamping lead frame dan pembuatan preform.

Halus (Fine)

KG7 : Untuk stamping baja silikon, rotor, stator, lembaran besi, dan aluminium. Ukuran butir halus, sangat dioptimalkan untuk penggunaan umum. Keseimbangan antara ketangguhan dan kualitas permukaan.

CF10 : Untuk lembaran elektronik tipis dan stamping paduan tembaga. Untuk pembuatan preform.

CF12 : Untuk lembaran logam tipis dan stamping paduan tembaga.

Sedang (Medium)

KG4 : Untuk stamping baja silikon, rotor, stator, lembaran besi, dan aluminium. Ukuran butir sedang, sangat dioptimalkan untuk aplikasi umum.

Sedang/Kasar (Medium/Coarse)

KG5 : Untuk stamping lembaran logam, ukuran butir sedang/kasar, ketangguhan tinggi. Sangat dioptimalkan untuk penggunaan umum.

3. Ketahanan Korosi (Corrosion Resistance)

Korosi masih menjadi topik yang harus ditangani secara serius. Di masa lalu korosi terutama dikaitkan dengan erosi kawat, namun saat ini tuntutan yang meningkat membuat proses lanjutan seperti operasi permesinan lebih lanjut dan penanganan menjadi semakin penting. Keausan parah pada komponen aktif sering disebabkan oleh kerusakan korosi.

Grade NF yang tahan korosi telah menjadi standar di industri perkakas dan cetakan. Konsistensi metalurgi maksimum dikombinasikan dengan pengurangan kerentanan terhadap korosi sebesar 80 kali lipat memberikan waktu permesinan yang lebih lama dan keamanan maksimum.

Lapisan pelindung terdiri dari pengikat campuran Re dan Cr yang terlihat dalam gambar TEM (Transmission Electron Microscope).

4. Blok Karbida untuk WEDM

4.1 Grade NF (Bebas Korosi)

Blok karbida sinter grade NF tersedia dalam ukuran standar berikut:

Ukuran L: 100, 105, 150, 200 mm | Ukuran W: 100, 105, 150, 200 mm | Ketebalan T: 1–60 mm

Grade yang tersedia: NFS16, NFS26, NFM23, NFM24, NFM25

- Dimensi lain dan item ground tersedia atas permintaan
- Toleransi ketebalan mengacu pada tabel halaman 20

4.2 Grade Normal

Blok karbida sinter untuk EDM tersedia dalam berbagai ukuran:

Ukuran L: 100, 105, 150, 200 mm | Ketebalan T: 1–60 mm

Grade yang tersedia: TF25+, WF30, KG4, KG7, KG5

5. Batang Karbida untuk Stamping Kecepatan Tinggi

5.1 Batang Sinter Padat (Sintered Solid Rods)

Rentang produksi: Diameter Ø1 hingga Ø80 mm | Panjang: 330 mm

Grade yang tersedia: TF25+, WF30, KG4, KG7, KG5

Toleransi diameter:

Ø2.0–Ø5.5: +0.2/+0.4 mm

Ø6.0–Ø11.5: +0.2/+0.5 mm

Ø12.0–Ø20.0: +0.3/+0.6 hingga +0.3/+0.7 mm

Ø24.0–Ø25.0: +0.4/+0.8 mm

Ø32.0–Ø42.0: +0.7/+1.3 mm

5.2 Batang Ground H6 (H6 Ground Solid Rods)

Rentang produksi: Diameter Ø1 hingga Ø80 mm | Panjang: 330 mm

Grade yang tersedia: TF25+, WF30, KG4, KG7, KG5

Toleransi H6: dari +0.006/-0 hingga +0.016/-0 mm tergantung ukuran

- Dimensi ground lain tersedia atas permintaan | Toleransi panjang: +1/+1.5 mm

6. Preform untuk Stamping

Untuk industri perkakas dan cetakan, kami secara eksklusif menyerahkan suku cadang sinter yang diproduksi pada mesin mutakhir oleh tenaga ahli terlatih. Penting untuk menggunakan 'bahasa' yang sama dalam dimensi gambar agar produk dapat dibuat dengan benar.

Format pengiriman gambar sebaiknya berupa file .dwg atau .dxf, dan data berukuran besar sebaiknya di-zip. Cara penyampaian gambar merupakan faktor penting dalam waktu pemrosesan pesanan dan kualitas yang dicapai.

7. Informasi Teknis

7.1 Tabel Toleransi Ketebalan Blok

Blok dengan ketebalan 1–70 mm memiliki toleransi mulai dari $\pm 0,4$ hingga $\pm 2,2$ mm; ketebalan yang lebih besar memiliki toleransi yang lebih besar.

Kami juga menyediakan produk semi-jadi (semi-finished) sesuai pesanan

7.2 Kekerasan (Hardness)

Kekerasan adalah ketahanan mekanis suatu material terhadap material yang lebih keras yang menembusnya. Nilai ini biasanya diukur dengan metode Vickers (ISO 3878) atau Rockwell (ISO 3738). Seperti ketahanan aus, kekerasan juga meningkat dengan ukuran butir yang lebih kecil dan kandungan kobalt yang lebih rendah.

7.3 Kekuatan Lentur (Transverse Rupture Strength — T.R.S.)

Pengujian T.R.S. adalah prosedur umum untuk menganalisis properti mekanis karbida. Berdasarkan standar ISO 3327, material dengan panjang tetap diletakkan pada dua titik kontak dan diberi tegangan di tengah hingga material patah. Nilai rata-rata dari beberapa pengujian ditentukan sebagai T.R.S.

7.4 Ketangguhan Patah (Fracture Toughness)

Ketika material terpapar tegangan eksternal, hal ini menimbulkan tegangan mekanis. Ketangguhan didefinisikan sebagai kemampuan untuk menahan patahan atau pertumbuhan retakan. Metode Palmqvist sering diterapkan untuk menentukan nilai ketangguhan KIC.

7.5 Kekuatan Tekan (Compressive Strength)

Salah satu sifat paling menonjol dari karbida adalah kekuatan tekan yang sangat tinggi di bawah tegangan uniaksial. Karbida berbutir kecil dengan kandungan pengikat logam rendah biasanya memiliki kekuatan tekan hampir 7.000 N/mm^2 .

7.6 Konduktivitas Termal (Thermal Conductivity)

Konduktivitas termal memainkan peran penting dalam aplikasi karbida, menentukan suhu di area aus dan berpengaruh besar pada ketahanan kelelahan termal. Konduktivitas termal karbida sekitar dua kali lebih tinggi dari baja tanpa paduan.

7.7 Modulus Elastisitas (Modulus of Elasticity)

Modulus elastisitas menunjukkan ketahanan material terhadap deformasi elastis. Modulus elastisitas karbida 2 hingga 3 kali lebih tinggi dari baja. Nilainya meningkat secara linier seiring penurunan kandungan pengikat logam.

7.8 Saturasi Magnetik dan Gaya Koersif (Coercive Force)

Karbida dengan kobalt sebagai pengikat logam bersifat feromagnetik. Gaya Koersif (HC) adalah kuat medan balik yang diperlukan untuk mengurangi kerapatan fluks magnetik menjadi nol, diukur dalam satuan Oersted (Oe) atau Ampere/meter (A/m).

Dokumen ini diterjemahkan dari katalog asli berbahasa Inggris | Hak cipta informasi teknis dilindungi