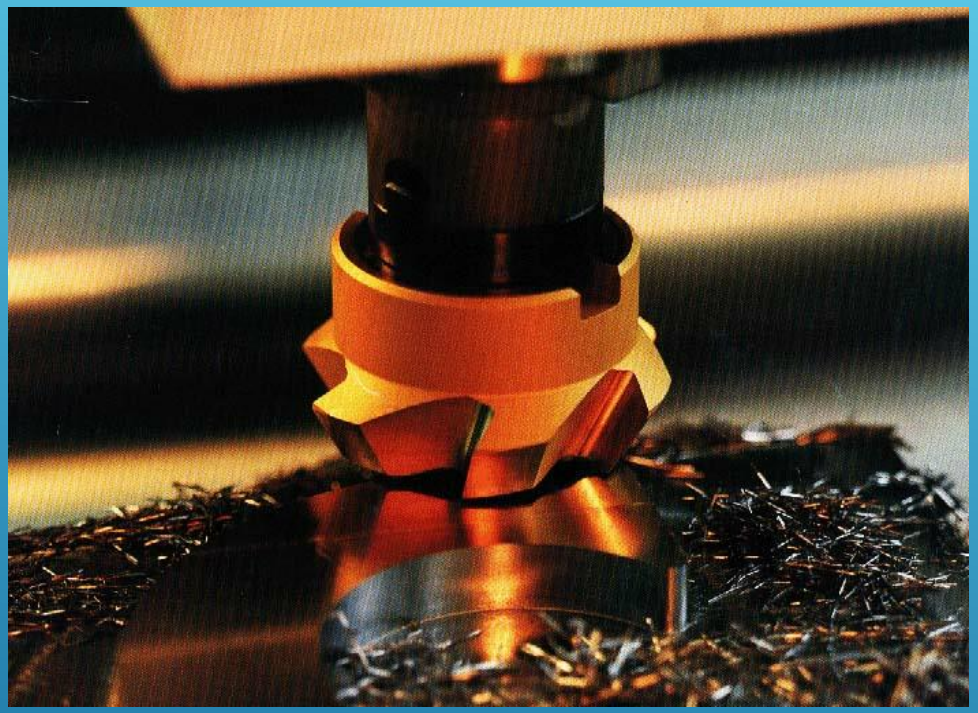
شناسایی، انتخاب و کاربرد ابزار های برشی



تهیه کننده : بهزاد عباسی

بهار 1403

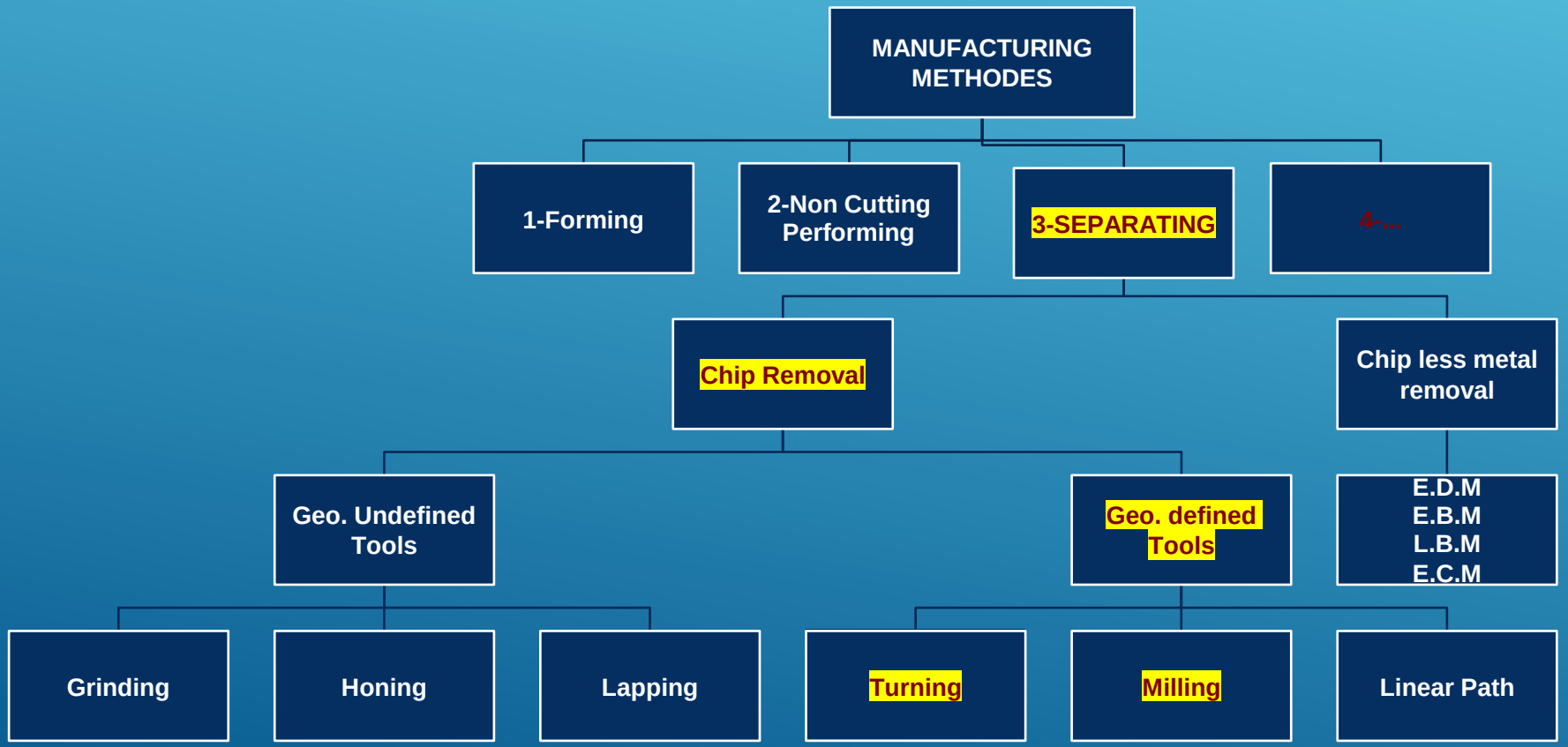
ITC
مرکز تربیت مربی
ویژه هنرجویان فنی و حرفه‌ای

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

UNEVOC
Network Member

روش های فرم دادن قطعات صنعتی

- انتخاب صحیح روشهای ساخت بر بهره وری تولید، تاثیر مستقیمی دارد .
- با شناسایی این روشها و انتخاب بهترین پروسه تولید می توان در وقت ،هزینه ابزار و استفاده ازماشین آلات حداکثر صرفه جویی را بعمل آورد.
- بر اساس استاندارد DIN 8589 روشهای تولید به شکل زیر تقسیم بندی می شوند:



روش براده برداری

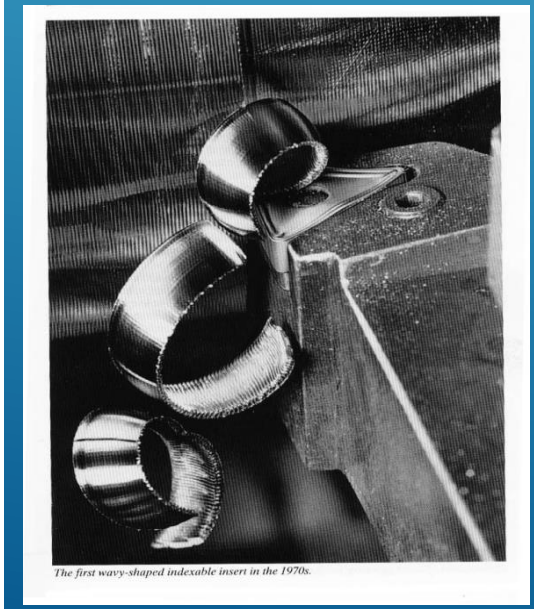
براده برداری (Chip removal) به روشی اطلاق می شود که در آن یك ابزار (Cutting Tool) با ماده قطعه کار، بصورت مکانیکی درگیر شده و با سرعت معینی (Cutting speed)بخشهائی از ماده را بشکل براده درآورده و از کار جدا می کند.

فرآیند تشکیل براده بطور خلاصه :

1. ابزار برشی با لایه ای از ماده قطعه کار فلزی، درگیری مکانیکی پیدا می کند
2. مواد قطعه کار ابتدا تغییر فرم الاستیک و سپس پلاستیک می یابند
3. بخشهائی از فلز که با ابزار درگیر شده اند بشکل براده(Chip) درآمده و از کار جدا می شوند
4. ابزار با مواد جدید درگیر می شود

بیاد داشته باشید که :

- فرآیند همیشه با اصطکاک و تنش های مکانیکی(برای ابزار و قطعه کار) همراه است
- با توجه به نیروهای وارده بر ابزار و قطعه کار باید هردو صلبیت لازم را داشته باشند.


The first wavy-shaped indexable insert in the 1970s.

انواع عملیات براده برداری

1. عملیاتی که قطعه کار دوران می کند

(تراشکاری – TURNING)

- روتراشی (Ext. Turning)
- داخل تراشی (Int. Turning)
- شیار زنی و برش (Grooving & Parting off)
- رزوه کاری (Threading)

2. عملیاتی که ابزار دوران می کند

- فرزکاری (Milling)
- بورینگ (Boring)
- مته کاری (Drilling)
- برقو کاری (Reaming)
- قلاویز کاری (Tapping)

3- عملیاتی که ابزار حرکت خطی دارد

- صفحه تراشی (Planing)
- خانکشی (Broaching)

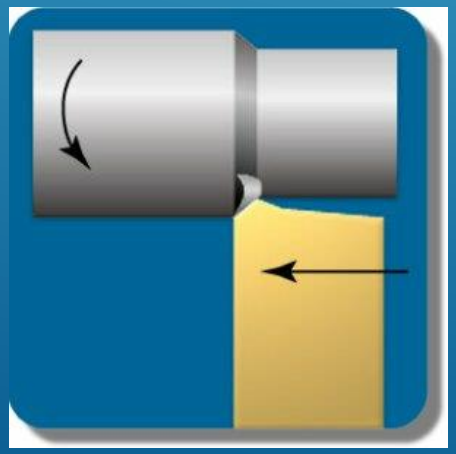
فرزکاری (MILLING)

- عملیات فرزکاری معمولا برای ایجاد یک سطح تخت و با استفاده از ابزارهای چند لبه بکار می رود .

- هر لبه با نفوذ بداخل قطعه کار براده ای بشکل "9" بر می دارد
  قطعات غیر مدور با فرزکاری بدست می آیند .
- دقت عملیات فرزکاری بسته به اندازه قطعه از 0.075 mm تا 0.025 mm متغیر است .

تراشکاری (TURNING)

- عملیات تراشکاری با ابزارهای تک لبه Single point انجام می شود .
  قطعه کار باید مدور باشد و از یک سر یا هردو سر گرفته شده و حول یک محور دوران کند .
- ابزار می تواند در امتداد محور دوران ، قطر قطعه کار یا هردو بطور همزمان پیشروی کند .
- دقت عملیات تراشکاری بسته به اندازه قطعه از 0.127 mm تا
  0.0127 mm متغیر است .



پارامترهای انتخاب ابزار

ابزار برشی باید دارای جنس و شکل هندسی مشخصی باشد. در هنگام انتخاب و کاربرد ابزارهای برشی باید عوامل زیر مورد توجه قرار گیرند :

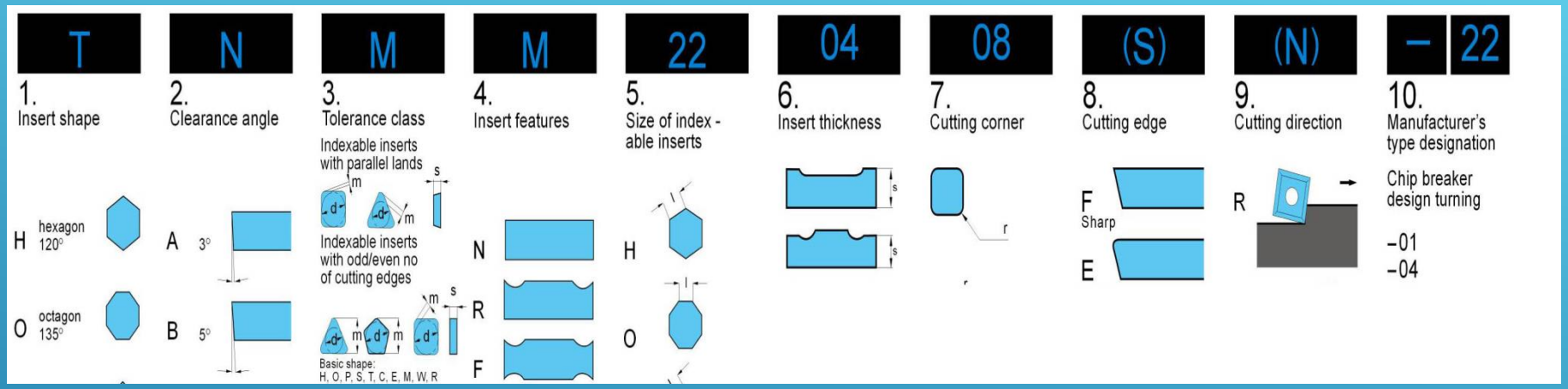
1. جنس ابزار Tool Material
2. هندسه ابزار Geometry
3. پارامترهای برشی Cutting Data

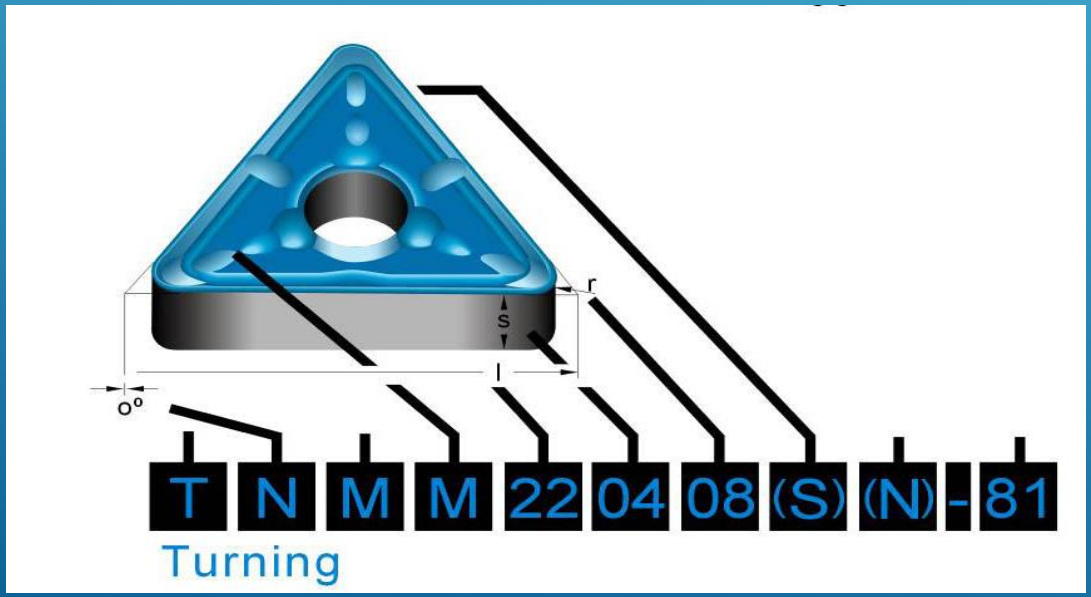
پارامترهای موثر در انتخاب جنس ابزار

در هنگام انتخاب جنس یک ابزار برشی باید پارامترهای زیر را مورد توجه قرار دهید:

1. سختی
2. گرم سختی
3. چقرمگی
4. مدول الاستیسیته
5. ضریب انبساط حرارتی

کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری





T

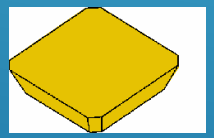
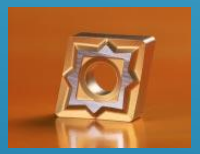
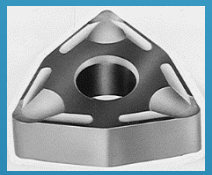
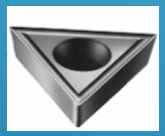
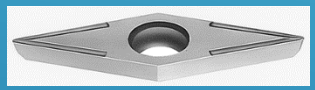
1. Insert shape

H	hexagon 120°	
O	octagon 135°	
P	pentagon 108°	
R	round –	
S	square 90°	
T	triangular 60°	
C	rhomboid 80°	
D	55°	
E	75°	
M	86°	
V	35°	
W	trigon 80° with enlarged corner angles	
L	rectangular 90°	
A	rhomboid 85°	
B	82°	
K	55°	
X	Special design	

جزء اول کد ISO برای شناسایی اینسرت های تراشکاری

این جزء که با یک حرف لاتین معرفی می شود نمایانگر شکل هندسی و زاویه راس اینسرت (e) می باشد.

از آنجاکه با افزایش زاویه راس ، مقاومت ابزار در مقابل نیروهای پیشروی بیشتر می شود لذا برای عملیات خشن کاری (Roughing) از اینسرتهای با زاویه راس زیاد (مثلا 90°) و برای عملیات پرداخت (Fininshing) از اینسرتهای با زاویه راس کم (مثلا 35°)

R S C W T D V

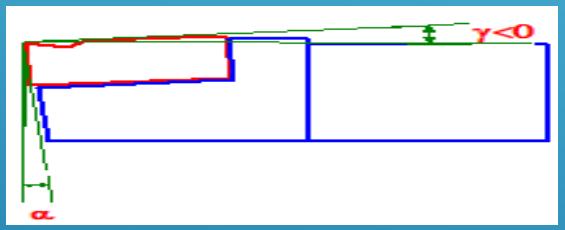
Roughing ⟷ Finishing

جزء دوم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

این جزء نشان دهنده زاویه آزاد لبه برنده اصلی می باشد ، زاویه آزاد در حالتی که الماسه روی یک سطح افقی قرار گرفته اندازه گیری می شود و با یک حرف لاتین معرفی می گردد .

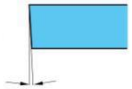
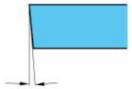
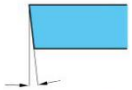
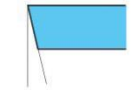
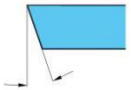
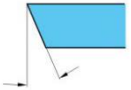
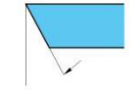
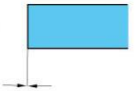
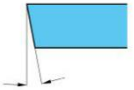
یکی از متداول ترین انواع ،الماسه با زاویه صفر درجه (N) است ، زاویه آزاد این نوع ابزار در هنگام بستن روی ابزارگیر بوجود می آید زیرا سطح نشیمنگاه اینسرت دارای زاویه می باشد.

زاویه براده این نوع ابزار همیشه منفی است لذا به این الماسه ها اینسرت منفی (Negative Inserts) نیز گفته می شود. اینسرتهای منفی (N) می توانند روی هردو سطح خود لبه برنده داشته باشند، به این ترتیب تعداد لبه های برنده آنها دو برابر خواهد شد.

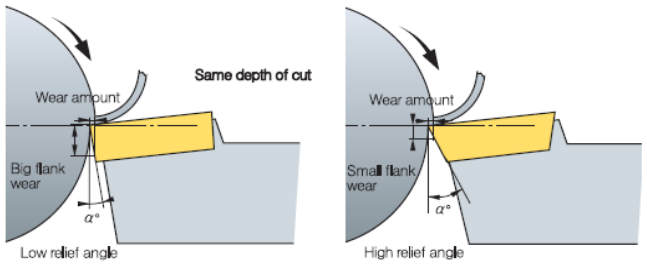


N

2. Clearance angle

A	3°	
B	5°	
C	7°	
D	15°	
E	20°	
F	25°	
G	30°	
N	0°	
P	11°	
O	Indicated for other clearance angles requiring descriptions.	

- **Relationship between various relief angle and flank wear**



جزء سوم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

جزء سوم نیز با یک حرف لاتین مشخص شده و نشان دهنده کلاس تلرانس تولید اینسرت می

کلاسهای مختلفی برای تلرانس الماسه ها تعریف شده ولی در ابزارهای تراشکاری معمولا سه کلاس G (بسته) M (متوسط) و U (باز) بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

الماسه های با تلرانس بسته تر دقیق تر هستند و در هنگام تعویض اینسرت ، نیازی به اندازه گیری مجددنخواهد بود، تلرانس های بسته بکمک سنگزنی ایجاد می شوند و این نوع الماسه ها گرانتر هستند. (A, G)

در تعریف تلرانس سه اندازه مورد توجه قرار می گیرد:

d قطر دایره محاطی (IC)

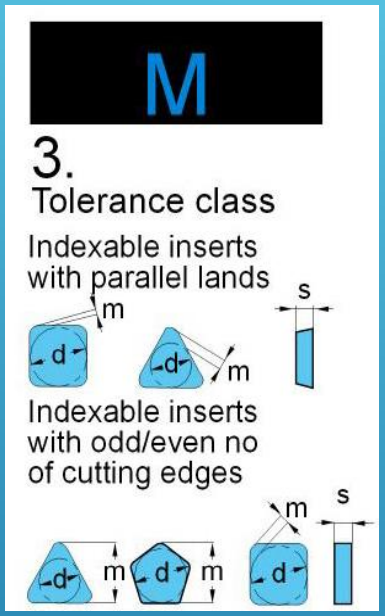
s ضخامت اینسرت

m این اندازه در اینسرتهای تراشکاری و فرزکاری به دو مفهوم متفاوت استفاده می شود :

در الماسه های تراشکاری :

اگر تعداد لبه های الماسه فرد باشد ، m معرف ارتفاع خواهد بود.

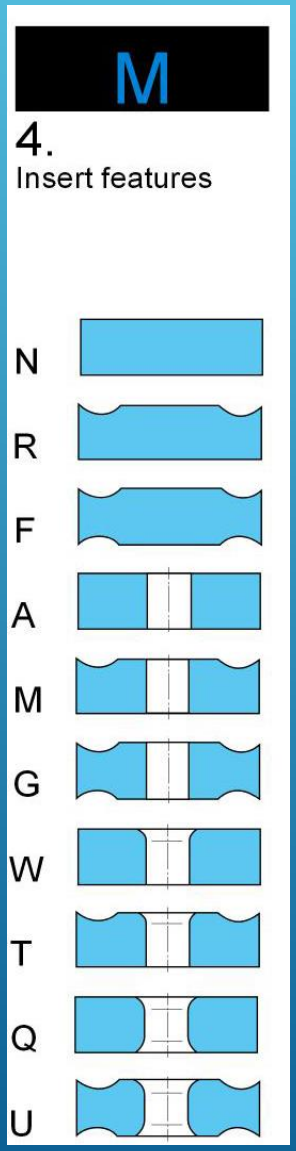
اگر تعداد لبه های الماسه زوج باشد : m معرف فاصله قوس نوک الماسه با دایره محاطی آن خواهد بود

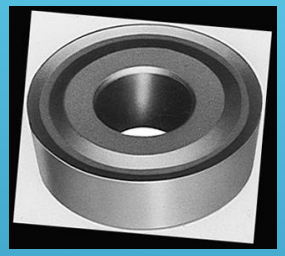


Tolerance for "d"

	A, C,E, G F, H	±0,025 ±0,013
3.9 –10	J, K, L M, N	±0,05
10 –15		±0,08
15 –20		±0,10
20 –26		±0,13
26 –32		±0,15
3.9 –10	U	±0,08
10 –15		±0,13
15 –20		±0,18
20 –26		±0,25
26 –32		±0,25

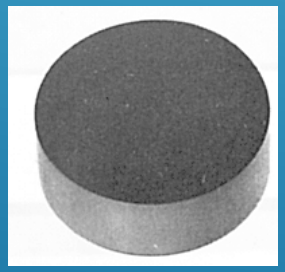
جزء چهارم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری



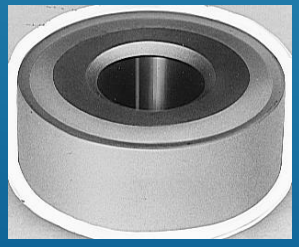


RCMM

SCMT



RNGN



RNMG

ویژگیهای زیر را معرفی می کند :

روش گرفتن (Clamp) الماسه روی ابزارگیر در انواع زیر :

- باروبنده (کلمپ C) : N,R,F
- با پین (کلمپ P, M) : A, M, G
- با پیچ (کلمپ S) : W, T, Q, U

داشتن یا نداشتن براده شکن :

- بدون براده شکن : N, A, W, Q
- با براده شکن : R, F, M, G, T

یکرویه یا دو رویه بودن اینسرت:

- یکرویه One Sided : R, M, T
- دورویه Double Sided : F, G, U

5.
Size of index - able inserts

H
O
P
R
S
T
C
D
E
M
V
W
L
A
B
K

جزء پنجم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

این جزء با یک عدد دو رقمی تعریف می شود که معرف طول لبه برنده اصلی الماسه بر حسب mm است. اگر طول لبه کمتر از 10 mm باشد باید یک رقم صفر به سمت چپ آن اضافه کرد. مثال : 08 برای لبه ای به طول 8 mm

طول لبه موثر

با توجه به شکل هندسی الماسه فقط بخش معینی از آن را می توان درگیر براده برداری نمود که طول لبه موثر (Effective Cutting Edge) نام دارد. حداکثر مجاز طول لبه برای در گیری در انواع مختلف اینسرت بشرح زیر است :

در الماسه های با شکل هندسی S , C : Le = 2 / 3 L

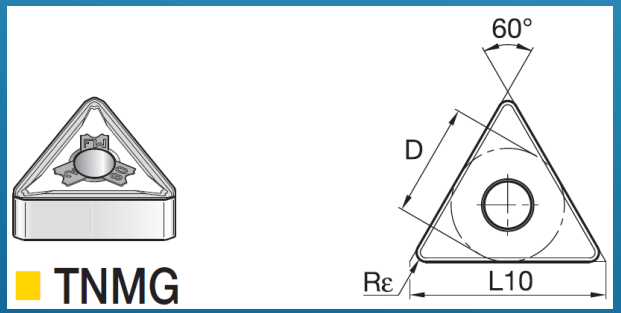
در الماسه های با شکل هندسی D , T , K : Le = ½ L

در الماسه های با شکل هندسی V, W : Le = ¼ L

در الماسه های با شکل هندسی R : Le = 0.4 d

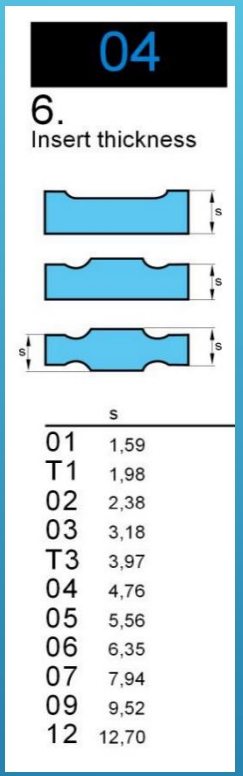
طول لبه اینسرت

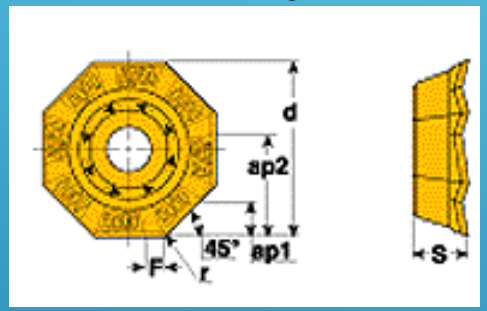
"D"	C	D	R	S	T	V	W
inch							
5/32	S4	04	03	03	06	–	–
3/16	04	05	04	04	08	08	S3
7/32	05	06	05	05	09	09	03
.236	–	–	06	–	–	–	–
1/4	06	07	06	06	11	11	04
5/16	08	09	07	07	13	13	05
.315	–	–	08	–	–	–	–
3/8	09	11	09	09	16	16	06
.394	–	–	10	–	–	–	–
7/16	11	13	11	11	19	19	07
.472	–	–	12	–	–	–	–
1/2	12	15	12	12	22	22	08
9/16	14	17	14	14	24	24	09
5/8	16	19	15	15	27	27	10
.630	–	–	16	–	–	–	–
11/16	17	21	17	17	30	30	11
3/4	19	23	19	19	33	33	13
.787	–	–	20	–	–	–	–
7/8	22	27	22	22	38	38	15
.984	–	–	25	–	–	–	–
1	25	31	25	25	44	44	17
1-1/4	32	38	31	31	54	54	21
1.260	–	–	32	–	–	–	–



جزء ششم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

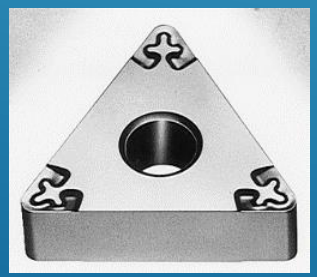
در جزء ششم ضخامت الماسه (S) تعریف می شود. ضخامت هر اینسرت معرف فاصله لبه برنده از سطح پایه الماسه خواهد بود و این ضخامت ها برحسب mm گروه بندی شده اند.
این جزء نیز باید بصورت یک عدد دو رقمی ذکر شود. T1 و T3 استثناء هستند و از 01 و 03 بزرگتر می باشند.





جزء هفتم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

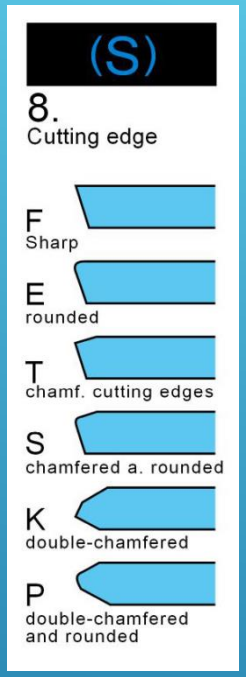
شعاع قوس نوک الماسه در این جزء تعریف می شود. این شعاع (برحسب mm) ضربدر 10 شده و بصورت یک عدد دورقمی تعریف می شود. به عنوان مثال اگر شعاع نوک یک اینسرت 0.8 mm باشد جزء هفتم کد آن 08 خواهد بود.



جزء هشتم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

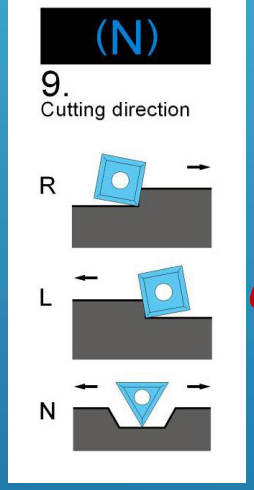
اگر روی لبه برنده عملیات اصلاحی صورت گرفته باشد توسط جزء هشتم تعریف خواهد شد . تعریف این جزء اختیاری است و علایم اختصاری آن بصورت زیرمی باشد

- F لبه برنده کاملا تیز
- E لبه برنده گرد شده (E. R)
- T لبه برنده پخ خورده



جزء نهم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

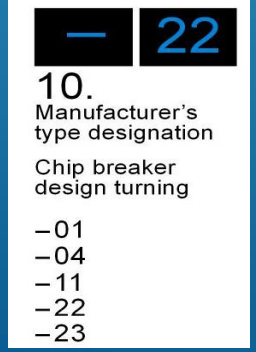
- L برای اینسرتهای چپ تراش
- R برای اینسرتهای راست تراش
- N برای اینسرتهای خنثی (تراشکاری ازهردو طرف امکان پذیر است)



جزء دهم کد ISO برای شناسایی الماسه های تراشکاری

شرکت سازنده از این جزء برای تعریف یک ویژگی خاص (مثلا نوع براده شکن) استفاده می کند. تعریف این جزء اختیاری است .

جزء دهم (در صورتیکه تعریف شود) با یک خط تیره از سایر اجزاء جدا می شود



فهرست منابع

- کتاب برنامه نویسی پیشرفته ماشین های CNC به روش ماکرو نویسنده : محسن لطفی، علی بهر آبادی
- تکنولوژی و برنامه نویسی ماشین های CNC نویسنده : wagner، mayer، harle ، مترجم: عبداله ولی نژاد
- راهنمای راه اندازی ، عیب یابی و تعمیر ماشین های CNC نویسنده : سید جلال حقی ، سعید قاسم زاده مکاری ، مجتبی شاهین فخر

- Fachkenttisse Dreher Heunrich Gerking 1982.
- Fachkunde Metall Uhrch fischer 1990.
- Fach Kunde Fur Werkzcug Macher Heinrisch Hillert 1983
- Tabellen buch metal 1992.