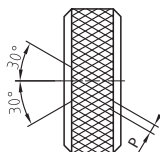
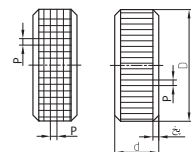
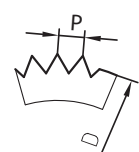
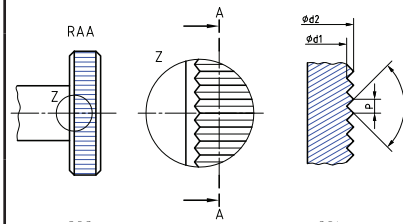
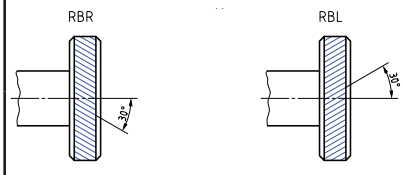
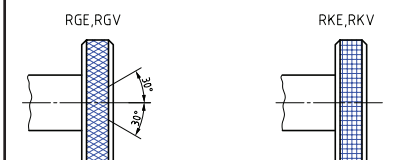
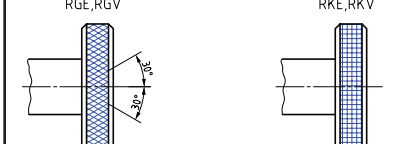










## انتخاب گام قرقه‌های آج بر حسب طول، قطر و جنس قطعه کار

		
برای فولاد، برنج، آلومینیوم و فیبر	برای لاستیک سخت	برای تمام مواد
قطر قطعه کار d	P	P
طول قطعه کار l	P	P
تا ۸	۰.۶	۰.۵
از ۸ تا ۱۶	۰.۶	۰.۶, ۰.۵
از ۱۶ تا ۳۲	۰.۶	۰.۶, ۰.۵
	۰.۸	۰.۸
از ۳۲ تا ۶۳	۰.۶	۰.۶
	۰.۸	۰.۸
بیشتر از ۱۶	۱	۱

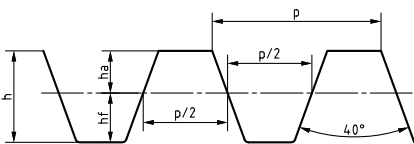
آج		
	قطر نامی $d_1$	گام P
	قطر اولیه $d_p$	زاویه پروفیل $\alpha$
	علامت کوتاه	فرم آج
	RAA	آج با خطوط به موازات محور $d_p = d_1 - 0.5P$
...	RBR	آج با خطوط راست $d_p = d_1 - 0.5P$
...	RBL	آج با خطوط چپ $d_p = d_1 - 0.5P$
	RGE	آج با خطوط راست - چپ تیز $d_p = d_1 - 0.67P$
...	RGV	آج با خطوط راست - چپ پخ‌دار $d_p = d_1 - 0.33P$
...	RKE	آج ضربدری، تیز $d_p = d_1 - 0.67P$
...	RKV	آج ضربدری، پخ‌دار $d_p = d_1 - 0.33P$
	RGE, RGV	گام استاندارد P: ۰.۵, ۰.۶, ۰.۸, ۱.۰, ۱.۲, ۱.۶ mm زاویه پروفیل $\alpha$ : ۹۰°, در موارد خاص ۱۰۵°
	RKE, RKV	

### جدول تیپ متها

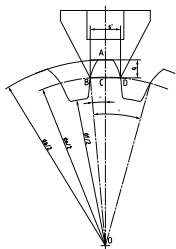
سری ۸ تایی تیغه فرزهای مدولی								
شماره تیغه فرز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد دنده	۱۲-۱۳	۱۴-۱۶	۱۷-۲۰	۲۱-۲۵	۲۶-۳۴	۳۵-۵۴	۵۵-۱۳۴	۱۳۵-∞
فرم دنده تراشیده شده								

سری ۱۵ تایی تیغه فرزهای مدولی								
شماره تیغه فرز	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵
تعداد دنده	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵-۱۶	۱۷-۱۸	۱۹-۲۰	۲۱-۲۲	۲۳-۲۵
شماره تیغه فرز	۵	۵/۵	۶	۶/۵	۷	۷/۵	۸	-
تعداد دنده	۲۶-۲۹	۳۰-۳۴	۳۵-۴۱	۴۲-۵۴	۵۵-۷۹	۸۰-۱۳۴	۱۳۵-∞	-

مدول های استاندارد	
اندازه تغییرات	مدول بر حسب میلی متر
۰/۱	۱-۰/۹-۰/۸-۰/۷-۰/۶-۰/۵-۰/۴-۰/۳
۰/۲۵	۴-۳/۷۵-۳/۵-۳/۲۵-۳-۲/۷۵-۲/۵-۲/۲۵-۲-۱/۷۵-۱/۵-۱/۲۵
۰/۵	۷-۶/۵-۶-۵/۵-۵-۴/۵
۱	۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸
۲	۲۴-۲۲-۲۰-۱۸
۳	۴۵-۴۲-۳۹-۳۶-۳۳-۳۰-۲۷
۵	۷۵-۷۰-۶۵-۶۰-۵۵-۵۰

جدول - روابط چرخ دنده شانهای		
	گام	$p = m \times \pi$
	ارتفاع دنده	$h = h_a + h_f = m + 1.167m = 2.167m$
	پهنای دنده	$b \approx 10m$
	ضخامت دنده	$S = \frac{p}{2}$
	شماره تیغه فرز	$Nr = 8$ در سری ۸ تایی $Nr = 15$ در سری ۱۵ تایی
	زاویه تیغه فرز	$40^\circ$

## جدول - مقادیر q و S' جهت کنترل چرخ دنده



$$q = m(1 + z \frac{1 - \cos \theta}{2})$$

$$S' = m z \sin \theta$$

m = مدول بر حسب میلی متر

z = تعداد دندانه

$$\theta = \frac{90^\circ}{Z} \quad \text{مدول} = 1 \text{ میلی متر}$$

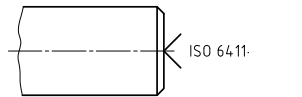
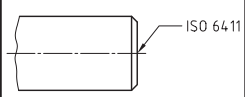
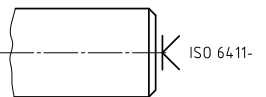
Z	q	S'	Z	q	S'
۱۰	۱.۰۶۱۵۵	۱.۵۶۴۳	۳۰	۱.۰۲۰۶	۱.۵۷۰۰
۱۱	۱.۰۵۵۹۹	۱.۵۶۵۴	۳۲	۱.۰۱۹۲	۱.۵۷۰۱
۱۲	۱.۰۵۱۳۶	۱.۵۶۶۳	۳۴	۱.۰۱۸۲	۱.۵۷۰۲
۱۳	۱.۰۴۷۳۹	۱.۵۶۶۹	۳۵	۱.۰۱۷۶	۱.۵۷۰۲
۱۴	۱.۰۴۱۱۰	۱.۵۶۷۴	۳۶	۱.۰۱۷۱	۱.۵۷۰۳
۱۵	۱.۴۱۱۰	۱.۵۶۷۹	۳۸	۱.۰۱۶۲	۱.۵۷۰۳
۱۶	۱.۳۸۵۶	۱.۵۶۸۲	۴۰	۱.۰۱۵۴	۱.۵۷۰۴
۱۷	۱.۳۶۳۰	۱.۵۶۸۵	۴۲	۱.۰۱۴۶	۱.۵۷۰۴
۱۸	۱.۳۴۲۹	۱.۵۶۸۸	۴۴	۱.۰۱۴۱	۱.۵۷۰۴
۱۹	۱.۰۳۲۱۹	۱.۵۶۹۰	۴۵	۱.۰۱۳۷	۱.۵۷۰۴
۲۰	۱.۰۳۰۸	۱.۵۶۹۲	۴۶	۱.۰۱۳۴	۱.۵۷۰۵
۲۱	۱.۰۲۹۳	۱.۵۶۹۳	۴۸	۱.۰۱۲۸	۱.۵۷۰۶
۲۲	۱.۰۲۸۱	۱.۵۶۹۴	۵۰	۱.۰۱۲۳	۱.۵۷۰۷
۲۳	۱.۰۰۲۶۸	۱.۵۶۹۵	۵۵	۱.۰۱۱۲	۱.۵۷۰۷
۲۴	۱.۰۰۲۵۷	۱.۵۶۹۶	۶۰	۱.۰۱۰۲۹	۱.۵۷۰۸
۲۵	۱.۰۰۲۱۶	۱.۵۶۹۷	۷۰	۱.۰۰۸۸	۱.۵۷۰۸
۲۶	۱.۰۰۲۳۷	۱.۵۶۹۷	۸۰	۱.۰۰۷۷	۱.۵۷۰۸
۲۷	۱.۰۰۲۲۸	۱.۵۶۹۸	۹۷	۱.۰۰۶۴	۱.۵۷۰۸
۲۸	۱.۰۰۲۲۱	۱.۵۶۹۹	۱۲۷	۱.۰۰۴۹	۱.۵۷۰۸
۲۹	۱.۰۰۲۱۲	۱.۵۷۰۰	۱۳۵	۱.۰۰۱۵	۱.۵۷۰۸
			۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۵۷۰۸

## صفحات سوراخ دار دستگاه تقسیم









### صفحه سوراخ یک طرفه (نرمال)

تعداد ردیف سوراخ موجود در هر صفحه	صفحه سوراخ
۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰ سوراخه	شماره ۱
۲۱-۲۳-۲۷-۲۹-۳۱-۳۳ سوراخه	شماره ۲
۳۷-۳۹-۴۱-۴۳-۴۷-۴۹ سوراخه	شماره ۳
<b>صفحه سوراخ دو طرفه</b>	
۱۶-۱۸-۲۰-۲۴-۳۱-۳۷-۴۱ سوراخه	طرف اول صفحه I
۱۷-۱۹-۲۱-۲۹-۳۳-۳۹-۴۳ سوراخه	طرف اول صفحه II

### اطلاعات نقشه‌ای سوراخ‌های مته مرغک

سوراخ مته مرغک روی قطعه کار نباید بماند	وجود سوراخ مته مرغک روی قطعه کار نهایی می‌تواند بماند	وجود سوراخ مته مرغک روی قطعه کار نهایی لازم است
		

سوراخ مته مرغک طبق ISO 6411 روی قطعه کار نهایی لازم است. فرم اندازه سوراخ مته مرغک ISO 6411-A/8.5 < ISO 6411  
طبق DIN 332: فرم A و  $d_1=4\text{mm}$  و  $d_2=8.5\text{mm}$

طبق DIN 82 (1973-01)	آج‌ها				
علا مت کوتاه	نمایش	فرم آج	فرم تیزی	قطر اولیه $d_1$	
 قطر نامی $d_1$ قطر اولیه $d_2$ گام t گام‌های استاندارد $t=0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6\text{mm}$ نحوه بیان در نقشه (مثال): DIN 82-RGE 0.8  	RAA		آج با خطوط به موازات محور	-	$d_1 = d_2 - 0.5.t$
	RBR		آج با خطوط راست	-	$d_1 = d_2 - 0.5.t$
	RBL		آج با خطوط چپ	-	$d_1 = d_2 - 0.5.t$
	RGE		آج با خطوط	برآمده	$d_1 = d_2 - 0.67.t$
	RGV		چپ - راست	گود	$d_1 = d_2 - 0.33.t$
	RKE		آج ضربدری	برآمده	$d_1 = d_2 - 0.67.t$
	RKV			گود	$d_1 = d_2 - 0.33.t$
		آج با خطوط چپ - راست، برآمده: DIN 82-RGE 0.8 : 0.8 mm			

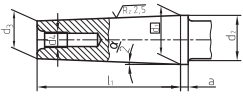
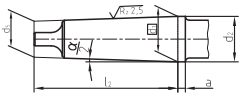
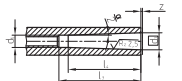
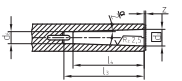
سنگ زنی تخت

جنس قطعه کار	جنس سنگ	دیسک استکانی $D < 300 \text{ mm}$		دیسک سنگ زنی تخت				قطاعی	
				$D \leq 300 \text{ mm}$		$D > 300 \text{ mm}$			
		دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی
فولاد، سخت کاری نشده	A	۴۶	J	۴۶	J	۳۶	J	۲۴	J
فولاد، سخت کاری شده، آلیاژی و غیرآلیاژی	A	۴۶	J	۶۰	J	۴۶	J	۳۶	J
فولاد، سخت کاری شده، آلیاژ بالا	A	۴۶	H...J	۶۰	I...J	۴۶	I...J	۳۶	I...J
فلز سخت، سرامیک	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۴۶	J
چدن ها	A	۴۶	J	۴۶	J	۴۶	J	۲۴	J
فلزات غیر آهنی، مثلاً CuZn, Cu, Al	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۳۶	J

## اطلاعات سطوح

DIN EN ISO ۱۳۰۲ (۲۰۰۲-۰۶) طبق		بیان صافی سطح							
علائم راستای شیار									
نمایش راستای شیارها									
علامت	=	⊥	X	M	C	R	P		
راستای شیارها	به موازات سطح تصویر	عمود بر سطح تصویر	ضربدردی، در دو راستای مایل	جهات مختلف	تقریباً هم مرکز با نقطه مرکزی	تقریباً به طور شعاعی نسبت به مرکز	سطوح بدون شیار، بدون جهت		
اندازه علائم									
 		ارتفاع حروف به h mm							
		۲.۵	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	
		d	۰.۲۵	۰.۳۶	۰.۵	۰.۷	۱.۰	۱.۴	۲.۰
		H <sub>۱</sub>	۳.۵	۵	۷	۱۰	۱۴	۲۰	۲۸
		H <sub>۲</sub>	۸	۱۱	۱۵	۲۱	۳۰	۴۲	۶۰
ترتیب علائم در نقشه‌ها									
مثال‌های درج در نقشه									
				$\sqrt{z} = \sqrt{Rz\ 10}$ $\sqrt{y} = \sqrt{Rz\ 3.1}$ $\sqrt{Rz\ 6} \quad (\checkmark)$					

## مخروط متریک، مخروط مورس، مخروط تند

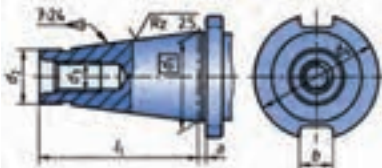
طبق (۵-۱۹۸۷) DIN ۲۲۸-۱	مخروط مورس و متریک
<b>فرم A: تنه مخروطی با رزوه بست</b> 	<b>فرم B: تنه مخروطی با لبه بیرون آور</b> 
<b>فرم C: گلوبی مخروط مربوط به فرم A</b> 	<b>فرم D: گلوبی مخروط مربوط به فرم B</b> 

فرم های DK, CK, BK, AK هر کدام کانال هایی جهت مواد روغنکاری و خنک کاری دارند.

نوع مخروط	شماره	تنه مخروطی							تنه مخروطی				مخروط		
		$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$l_1$	$a$	$I_r$	$d_1 H_{11}$	$I_r$	$I_r$	$Z'$	باریک شدگی	$\frac{\alpha}{2}$
مخروط متریک (ME)	۴	۴	۴.۱	۲.۹	-	-	۲۳	۲	-	۳	۲۵	۲۰	۰.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۳°
	۶	۶	۶.۲	۴.۴	-	-	۳۲	۳	-	۴.۶	۳۴	۲۸	۰.۵		
مخروط مورس (MK)	۰	۹.۰۴۵	۹.۲	۶.۴	-	۶.۱	۵۰	۳	۵۶.۵	۶.۷	۵۲	۴۵	۱	۱:۱۹.۲۱۲	۱.۴۹۱°
	۱	۱۲.۰۶۵	۱۲.۲	۹.۴	M۶	۹	۵۳.۵	۳.۵	۶۲	۹.۷	۵۶	۴۷	۱	۱:۲۰.۰۴۷	۱.۴۲۹°
	۲	۱۷.۷۸۰	۱۸.۰	۱۴.۶	M۱۰	۱۴	۶۴	۵	۷۵	۱۴.۹	۶۷	۵۸	۱	۱:۲۰.۰۲۰	۱.۴۳۱°
	۳	۲۳.۸۲۵	۲۴.۱	۱۹.۸	M۱۲	۱۹.۱	۸۱	۵	۹۴	۲۰.۲	۸۴	۷۲	۱	۱:۱۹.۹۲۲	۱.۴۳۸°
	۴	۳۱.۲۶۷	۳۱.۶	۲۵.۹	M۱۶	۲۵.۲	۱۰۳.۵	۶.۵	۱۱۷.۵	۲۶.۵	۱۰۷	۹۲	۱	۱:۱۹.۲۵۴	۱.۴۸۸°
	۵	۴۴.۳۹۹	۴۴.۷	۳۷.۶	M۲۰	۳۶.۵	۱۲۹.۵	۶.۵	۱۴۹.۵	۳۸.۲	۱۳۵	۱۱۸	۱	۱:۱۹.۰۰۲	۱.۵۰۷°
مخروط متریک (MK)	۶	۶۲.۳۴۸	۶۳.۸	۵۳.۹	M۲۴	۵۲.۴	۱۸۲	۸	۲۱۰	۵۴.۸	۱۸۸	۱۶۴	۱	۱:۱۹.۱۸۰	۱.۴۹۳°
	۸۰	۸۰	۸۰.۴	۷۰.۲	M۳۰	۶۹	۱۹۶	۸	۲۲۰	۷۱.۵	۲۰۲	۱۷۰	۱.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۳°
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰.۵	۸۸.۴	M۳۶	۸۷	۲۳۲	۱۰	۲۶۰	۹۰	۲۴۰	۲۰۰	۱.۵		
	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰.۶	۱۰۶.۶	M۴۶	۱۰۵	۲۶۸	۱۲	۳۰۰	۱۰۸.۵	۲۷۶	۲۳۰	۱.۵		
	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰.۸	۱۴۳	M۴۸	۱۴۱	۳۴۰	۱۶	۳۸۰	۱۴۵.۵	۳۵۰	۲۹۰	۲		
۲۰۰	۲۰۰	۲۰۱.۰	۱۷۹.۴	M۴۸	۱۷۷	۴۱۲	۲۰	۴۶۰	۱۸۲.۵	۴۲۴	۳۵۰	۲			

تنه مخروطی متریک، فرم B، شماره ۸۰، کیفیت تیرانس - زاویه مخروط AT۶ : AT۶ : DIN ۲۲۸-ME-B۸۰ تنه مخروطی

(۱) اندازه کنترل  $d_1$  می تواند حداکثر تا فاصله Z جلو گلوبی مخروط قرار گیرد.

طبق (۱۲-۱۹۷۸) DIN ۱۰۸۰-۱		شافت مخروط تند برای ابزار و فشنگی فرم A						
	شماره	$d_1$	$d_1 a_{10}$	$d_2$	$d_2 \cdot 0.4$	$l_1$	$a_{0.2}$	$b$ H۱۲
	۳۰	۳۱.۷۵	۱۷.۴	M۱۲	۵۰	۶۸.۴	۱.۶	۱۶.۱
	۴۰	۴۴.۴۵	۲۵.۳	M۱۶	۶۳	۹۳.۴	۱.۶	۱۶.۱
	۵۰	۶۹.۸۵	۳۹.۶	M۲۴	۹۷.۵	۱۲۶.۸	۳.۲	۲۵.۷
	۶۰	۱۰۷.۹۵	۶۰.۲	M۳۰	۱۵۶	۲۰۶.۸	۳.۲	۲۵.۷
	۷۰	۱۶۵.۱	۹۲	M۳۶	۲۳۰	۲۹۶	۴	۳۲.۴
	۸۰	۲۵۴	۱۴۰	M۴۸	۳۵۰	۴۶۹	۶	۴۰.۵
→	DIN ۲۰۸۰ - A ۴۰ AT۴ تنه مخروطی تند فرم A شماره ۴۰، کیفیت تیرانس - زاویه مخروط AT۴							

## مواد روغنکاری – خنک کاری برای شکل دادن براده برداری فلزات

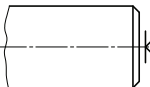

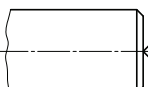
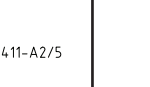
طبق (۰۶-۱۹۹۱) DIN ۵۱۳۸۵		اصطلاحات و محدوده کاربرد مواد روغنکاری – خنک کاری <sup>۱</sup>					
نوع مواد روغنکاری خنک کاری		نحوه اثر	علائم کوتاه در جدول	توضیح، کاربرد			
محلول روغن کاری خنک کاری			L <sub>۱</sub>	محلول مواد غیرآلی، مانند سودا (کربنات سدیم) یا نیتريت سدیم در آب کاربرد غالباً برای سنگ‌زنی			
			L <sub>۲</sub>	محلول با امولسیون غالب مواد آلی و اکثراً مواد مصنوعی در آب محدوده کاربرد مانند امولسیون روغنکاری خنک‌کاری، با شدت بوی کمتر			
امولسیون مواد روغن کاری خنک کاری			E ۲٪ E ۲۰٪	امولسیون با نسبت مخلوط ۲٪ (E۲٪) تا ۲۰٪ (E۲۰٪) مواد روغنکاری قابل امولسیون در آب، غالباً به عنوان مایع سوراخکاری به کار می‌رود. وقتی اثر خنک‌کاری بیش از اثر روغنکاری مطلوب باشد، مانند براده برداری با سرعت برش بالا، از این روغن استفاده می‌شود.			
مواد روغن کاری خنک کاری غیر قابل مخلوط با آب			S <sub>۱</sub>	روغن برش با افزوده‌های قطبی، مانند مواد روغن گیاهی یا حیوانی یا استرهای مصنوعی، جهت بهبود چسبندگی روی سطح فلز با وجود اینکه اثر روغنکاری و جلوگیری از خوردگی بالایی را دارد ولی برای دمای براده برداری بالا به کار می‌رود.			
			S <sub>۲</sub>	روغن برش با افزوده‌های EP با اثر نرم‌کنندگی <sup>۲</sup> پایداری دما و فشار بالاتر از S <sub>۱</sub>			
			S <sub>۳</sub>	روغن برش با افزوده‌های قطبی و EP با اثر نرم‌کنندگی			
			S <sub>۴</sub>	روغن برش با افزوده‌های EP علیرغم پایداری فشار و دمای بالا، معیوب شدن سطح فلز امکان دارد			
			S <sub>۵</sub>	روغن برش با افزوده‌های قطبی و EP فعال			
<p>۱- مواد روغنکاری – خنک کاری ممکن است مضر سلامتی باشد، بدین جهت در مقدار کم استفاده می‌شود.</p> <p>۲- EP (= extreme Pressure) فشار بالا، افزوده‌هایی جهت افزایش تحمل تنش سطحی بالا</p>							
اصول انتخاب مواد روغنکاری خنک کاری							
فرایند تولید		فولاد		چدن خاکستری، چدن چکش خوار	مس، آلیاژهای مس	آلومینیوم، آلیاژ آلومینیوم	آلیاژهای منیزیم
		قابلیت براده برداری نرم	قابلیت براده برداری سخت				
تراشکاری	خشن تراشی	E۲...۵٪ L <sub>۲</sub>	E۱۰٪ S۴, S۵	خشک	خشک L <sub>۲</sub> , S <sub>۱</sub>	E۲...۵٪ L <sub>۲</sub> , S <sub>۱</sub> , S <sub>۳</sub>	خشک S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub>
	ظریف تراشی	E۲...۵٪ S <sub>۳</sub>	E۱۰٪ S۴, S۵	خشک E۲...۵٪	خشک L <sub>۲</sub> , S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub>	خشک S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub>	خشک S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub>
فرزکاری		E۵...۱۰٪ L <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub>	E۱۰٪ S۴, S۵	خشک E۲...۵٪	خشک E۲...۵٪ S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub>	S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub> E۲...۵٪	خشک S <sub>۱</sub> , S <sub>۲</sub> , S <sub>۳</sub>










سوراخکاری	E۲...۵٪	E ۱۰٪ S۴,S۵	خشک E۵...۱۰٪	خشک S۱,S۲,S۳ E۵...۱۰٪	E۲...۵٪ S۱,S۲,S۳	خشک S۱,S۲,S۳
سوراخکاری عمیق	S۳,E۲۰٪	S۵	E ۲۰٪	S۳	S۳	S۳
برق‌زنی	S۲,S۳ E۲۰٪	S۳ S۴,S۵	خشک S۱	خشک S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
اره کاری	E۵...۱۰٪ L۲	E۲۰٪	خشک E۲...۵٪	S۱,S۲,S۳ E۲...۵٪	S۱,S۲,S۳ E۲...۵٪	خشک S۱,S۲,S۳
خانکشی	S۲,S۳ E ۱۰٪	S۴,S۵	E۵...۱۰٪	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
چرخ‌دنده تراشی با فرزکاری چرخ‌دنده تراشی با کله زنی	S۳	S۵	E۲...۵٪ S۳	-	-	-
پیچ بری (تراشکاری)	S۳	S۵	S۳ E۵...۱۰٪	S۳	S۳	S۳ خشک
پیچ تراشی (فرزکاری)	S۲,S۳	S۴,S۵	S۲	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳	S۱,S۲,S۳
سنگ زنی پیچ	S۳	S۵	-	-	-	-
سنگ زنی تخت سنگ زنی گرد	E۲...۵٪ L۲,L۱	S۳ L۲,L۱	L۲,L۱ E۲...۵٪	E ۲٪ L۲,L۱	-	-
هونینگ، لپینگ	S۲,S۳	S۴,S۵	S۲	-	E۲...۵٪	-

### سنگ زنی تخت

جنس قطعه کار	جنس سنگ	دیسک استکانی		دیسک سنگ زنی تخت				قطاعی	
		D < ۳۰۰ mm		D ≤ ۳۰۰ mm		D > ۳۰۰ mm			
		دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی	دانه بندی	سختی
فولاد، سختکاری نشده	A	۴۶	J	۴۶	J	۳۶	J	۲۴	J
فولاد، سختکاری شده، آلیاژی و غیر آلیاژی	A	۴۶	J	۶۰	J	۴۶	J	۳۶	J
فولاد، سختکاری شده، آلیاژ بالا	A	۴۶	H...J	۶۰	I...J	۴۶	I...J	۳۶	I...J
فلز سخت، سرامیک	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۴۶	J
چدن ها	A	۴۶	J	۴۶	J	۴۶	J	۲۴	J
فلزات غیر آهنی مثلاً CuZn ، Cu ، Al	C	۴۶	J	۶۰	J	۶۰	J	۳۶	J

طبق ISO ۶۴۱۱ (۱۹۹۷-۱۱)	اطلاعات نقشه‌های سوراخ‌های مته مرگک		
وجود سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نهایی لازم است	وجود سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نهایی می‌تواند بماند	سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نباید	سوراخ مته مرگک روی قطعه کار نباید
			

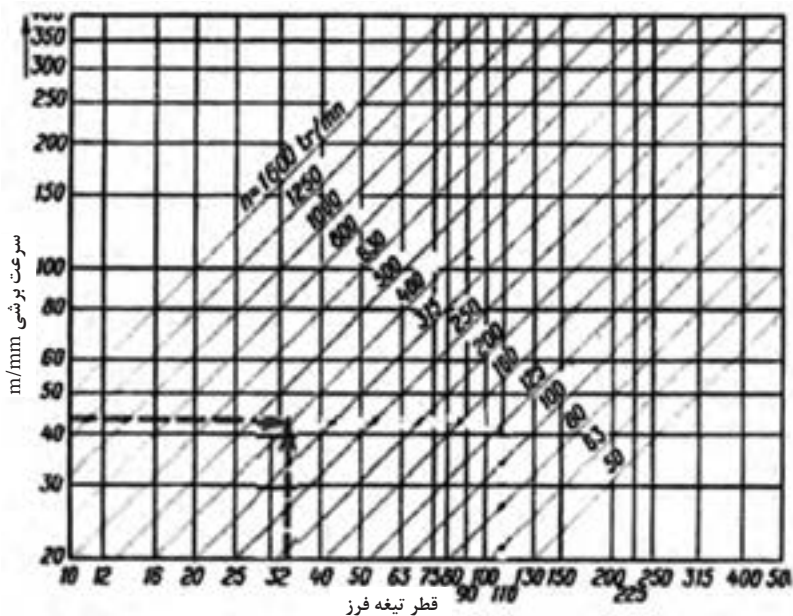
سوراخ مته مرگک طبق ISO ۶۴۱۱ روی قطعه کار نهایی لازم است. فرم اندازه سوراخ مته مرگک: ISO ۶۴۱۱-A۴/۸.۵ < ISO ۶۴۱۱ طبق DIN ۳۳۲: فرم A و  $d_1 = 4\text{mm}$  و  $d_2 = 8.5\text{mm}$

طبق DIN ۸۲ (۱۹۷۳-۰۱)	آج‌ها				
 <p>قطر نامی <math>d_1</math> قطر اولیه <math>d_2</math> گام <math>t</math> گام‌های استاندارد <math>t = 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6\text{mm}</math> نحوه بیان در نقشه (مثال): DIN ۸۲-RGE ۰.۸</p> 	علامت کوتاه	نمایش	فرم آج	فرم تیزی	قطر اولیه $d_p$
	RAA		آج با خطوط به موازات محور	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RBR		آج با خطوط راست	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RBL		آج با خطوط چپ	-	$d_p = d_1 - 0.5.t$
	RGE		آج با خطوط چپ - راست	برآمده	$d_p = d_1 - 0.67.t$
	RGV		چپ - راست	گود	$d_p = d_1 - 0.33.t$
	RKE		آج ضربدری	برآمده	$d_p = d_1 - 0.67.t$
	RKV			گود	$d_p = d_1 - 0.33.t$
آج با خطوط چپ - راست، برآمده $t = 0.8\text{mm}$ DIN ۸۲-RGE ۰.۸					

## کنترل سطوح، اطلاعات سطوح




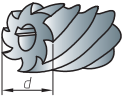
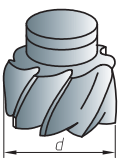
طبق DIN EN ISO ۴۲۸۸ (۱۹۹۸-۰۴)					طول اندازه گیری زبری						
پروفیل بریودی (مثلاً پروفیل تراشکاری)	پروفیل غیربریودی (مثلاً پروفیل سنگ زنی و لپینگ)		طول موج حدی	طول اندازه گیری، کلی / تکی	پروفیل بریودی (مثلاً پروفیل تراشکاری)	پروفیل غیربریودی (مثلاً پروفیل سنگ زنی و لپینگ)		طول موج حدی	طول اندازه گیری کلی / تکی		
عرض شیار <b>RSm mm</b>	<b>Rz</b> $\mu\text{m}$	<b>Ra</b> $\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$l_n$ mm	عرض شیار <b>RSm</b>	<b>Rz</b> $\mu\text{m}$	<b>Ra</b> $\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$l_n$ mm		
>۰.۰۱...۰.۰۴	تا ۰.۱	تا ۰.۰۲	۰.۰۸	۰.۰۸/۰.۴	>۰.۱۳...۰.۴	>۰.۵...۱۰	>۰/۱...۲	۰/۸	۰.۸/۴		
>۰.۰۴...۰.۱۳	>۰.۱...۰.۵	>۰.۰۲...۰.۱	۰.۲۵	۰.۲۵/۱.۲۵	>۰.۴...۱.۳	>۱۰...۵۰	>۲...۱۰	۲.۵	۲.۵/۱۲.۵		
طبق DIN EN ISO ۱۳۰۲ (۲۰۰۲-۰۶)					بیان صافی سطح						
علامت		معنی			داده های اضافی						
		<p>همه فرایندهای تولید مجاز است.</p> <p>براده برداری پیش بینی شده مثلاً با تراشکاری، فرزکاری</p> <p>براده برداری مجاز نیست یا صافی سطح در حالت تحویلی باقی می ماند.</p> <p>همه سطوح اطراف خطوط باید صافی سطح یکسانی داشته باشند</p>					<p><b>a</b> مقدار مشخصه صافی سطح با مقدار عددی به <math>\mu\text{m}</math>، مشخصه گذر طول اندازه گیری تکی به mm</p> <p><b>b</b> شرایط و الزامات دوم روی صافی سطح (مانند a)</p> <p><b>c</b> فرایندهای تولید</p> <p><b>d</b> علامت راستای خواسته شده شیارها</p> <p><b>e</b> اضافه ماشینکاری به mm</p>				

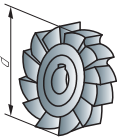
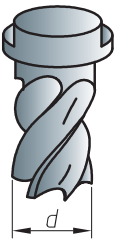
کیفیت سطح	سطح خام	خشن تراشی	پرداخت کاری	پرداخت ظریف	پرداخت خیلی ظریف
روش‌های تولید	توردکاری	تراشکاری و فرزکاری غیردقیق و اراه کاری	تراشکاری و فرزکاری دقیق و سوراخ کاری	سنگ‌زنی و برقوقاری	سایش با پارچه، هونن و لهن
	ریخته‌گری دقیق (دایکاست)	سطح زیر، با چشم غیر مسلح دیده می‌شود و با دست لمس می‌شود.	سطح پرداخت، با چشم غیر مسلح دیده می‌شود اما با دست لمس نمی‌شود.	سطح پرداخت ظریف، شیارها با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند.	سطح پرداخت خیلی ظریف
روش مثلث‌ها					
روش (μm) Ra					
روش Rz(μm)					
N					



## فرزکاری

مبنای تعداد دندانه‌ها و زاویه برش بر پایه تیغ فرز از فولاد تندبر قرار دارد.

نوع تیغه فرز	 $\alpha$ زاویه آزاد $\gamma$ زاویه براده			 $\lambda$ زاویه ماریج تیغه فرز			 فرزکاری همراه    فرزکاری غیر همراه		
	فولاد معمولی تا استحکام $75 \text{ kg/mm}^2$			مواد پر مقاومت تا استحکام $100 \text{ kg/mm}^2$			فلزات سبک		
	$\varnothing$	تعداد دنده	زاویه برش $\wedge$	$\varnothing$	تعداد دنده	زاویه برش $\wedge$	$\varnothing$	تعداد دنده	زاویه برش $\wedge$
 غلتکی	d	e	$\alpha \gamma \lambda$	d	e	$\alpha \gamma \lambda$	d	e	$\alpha \gamma \lambda$
	40	6	غیر همراه	40	10	غیر همراه	40	4	غیر همراه
	50	6		50	10		50	4	
	60	6	$7^\circ 10^\circ 38^\circ$	60	10	$4^\circ 5^\circ 35^\circ$	60	4	$8^\circ 25^\circ 45^\circ$
	73	6	همراه	75	12	همراه	75	5	همراه
	90	8		90	14		90	5	
	110	8		110	16		110	6	
	130	10	$12^\circ 16^\circ 35^\circ$	130	16	$8^\circ 12^\circ 30^\circ$	130	6	$14^\circ 30^\circ 45^\circ$
	150	10		150	18		150	8	
	 غلتکی پیشانی تراش	40	8	غیر همراه	40	12	غیر همراه	40	4
50		10	50		14	50		5	
60		10	60		14	60		6	
75		10	75		16	75		6	
90		12	$7^\circ 10^\circ 20^\circ$	90	18	$4^\circ 5^\circ 20^\circ$	90	6	$8^\circ 25^\circ 35^\circ$
110		12		110	20		110	7	
130		14		130	22		130	8	
150		16		150	24		150	10	

 <p>پولکی</p>	۵۰	۱۰			۵۰	۱۶			۵۰	۴					
	۶۰	۱۰	غیرهمراه			۶۰	۱۶	غیرهمراه			۶۰	۶	غیرهمراه		
	۷۵	۱۲	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	۷۵	۱۸	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	۷۵	۶	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$
	۹۰	۱۲	$7^\circ$	$12^\circ$	$15^\circ$	۹۰	۲۰	$5^\circ$	$6^\circ$	$10^\circ$	۹۰	۸	$8^\circ$	$25^\circ$	$30^\circ$
	۱۱۰	۱۴	همراه			۱۱۰	۲۲	همراه			۱۱۰	۸	همراه		
	۱۳۰	۱۶				۱۳۰	۲۴				۱۳۰	۱۰			
	۱۵۰	۱۸				۱۵۰	۲۶				۱۵۰	۱۰			
	۱۷۵	۱۸	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	۱۷۵	۲۸	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	۱۷۵	۱۲	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$
	۲۰۰	۲۰	$12^\circ$	$18^\circ$	$15^\circ$	۲۰۰	۳۰	$8^\circ$	$14^\circ$	$12^\circ$	۲۰۰	۱۲	$14^\circ$	$30^\circ$	$30^\circ$
 <p>انگشتی</p>	۱۰	۴	غیرهمراه			۱۰	۶	غیرهمراه			۱۰	۳	غیرهمراه		
	۱۲	۴				۱۲	۶				۱۲	۳			
	۱۴	۵				۱۴	۶				۱۴	۳			
	۱۶	۵				۱۶	۸				۱۶	۳			
	۲۰		$7^\circ$	$8^\circ$	$15^\circ$	۲۰	۸	$4^\circ$	$6^\circ$	$15^\circ$	۲۰	۴	$8^\circ$	$20^\circ$	$25^\circ$
	۲۴					۲۴	۸				۲۴	۴			
	۳۰	۶				۳۰	۱۰				۳۰	۴			
	۳۶	۶				۳۶	۱۰				۳۶	۵			
	۴۰	۶				۴۰	۱۰				۴۰	۵			

