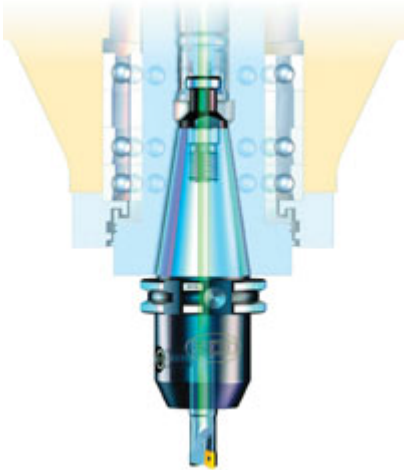
انطباقات مخروطی

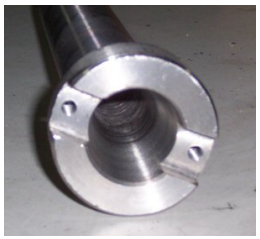
انطباقات مخروطی

کاربرد انطباقات مخروطی، در سه گروه قابل دسته‌بندی است:

برای انتقال نیرو از یک محور به محور دیگر (انطباق مخروطی، fix):

مثال: اتصال مته به اسپیندل به کمک مرس

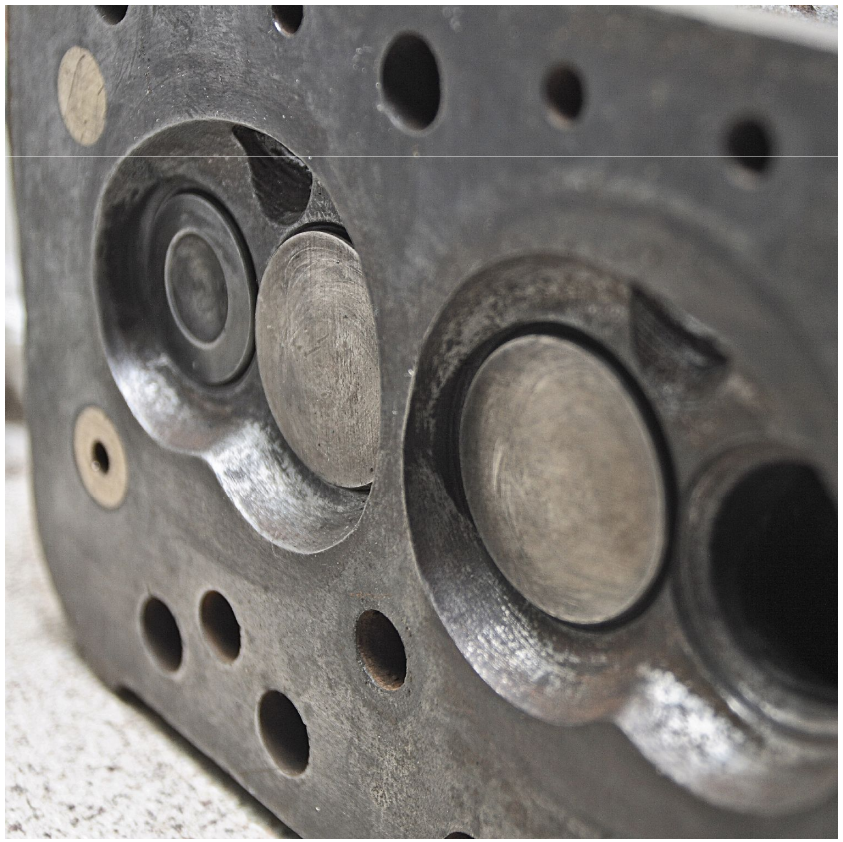


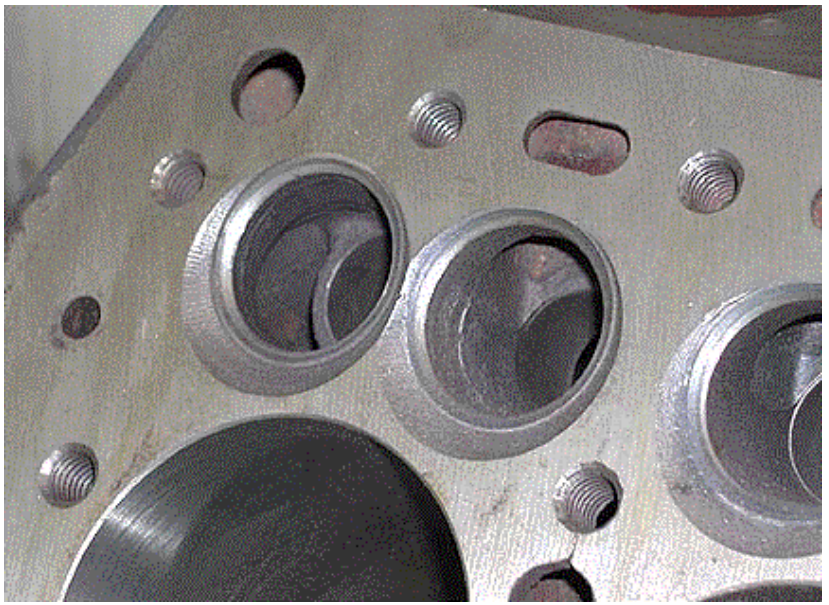


انطباقات مخروطی

انطباقات محکم جهت آب‌بندی :

مثال: انطباق سوپاپ و نشیمن‌گاه آن جهت جلوگیری از نشتی

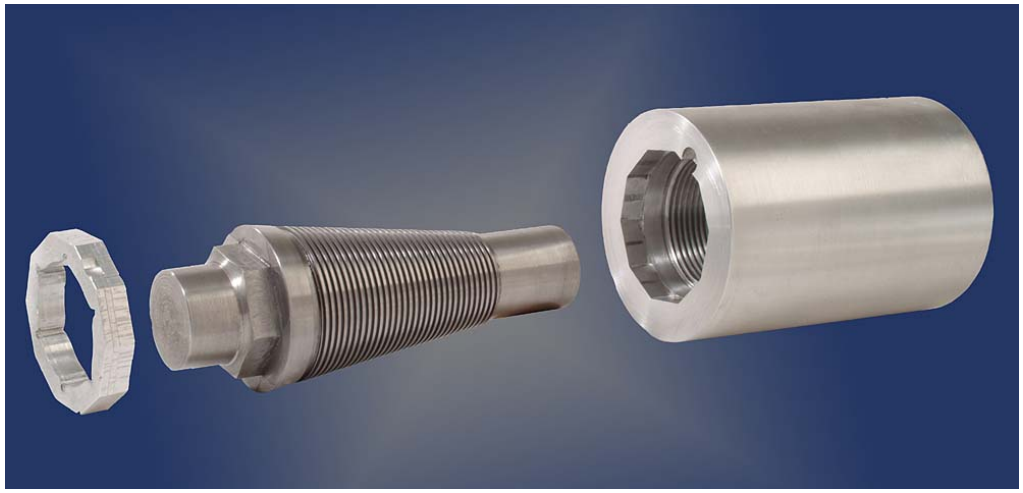




انطباقات مخروطی

مثال: بیشتر توپی‌ها، حتی بعضی از پیچها را مخروطی تولید می کنند.

در محل‌هایی که تحت فشار هستند از اتصال مخروطی استفاده می‌شود (یکی یا هر دو).

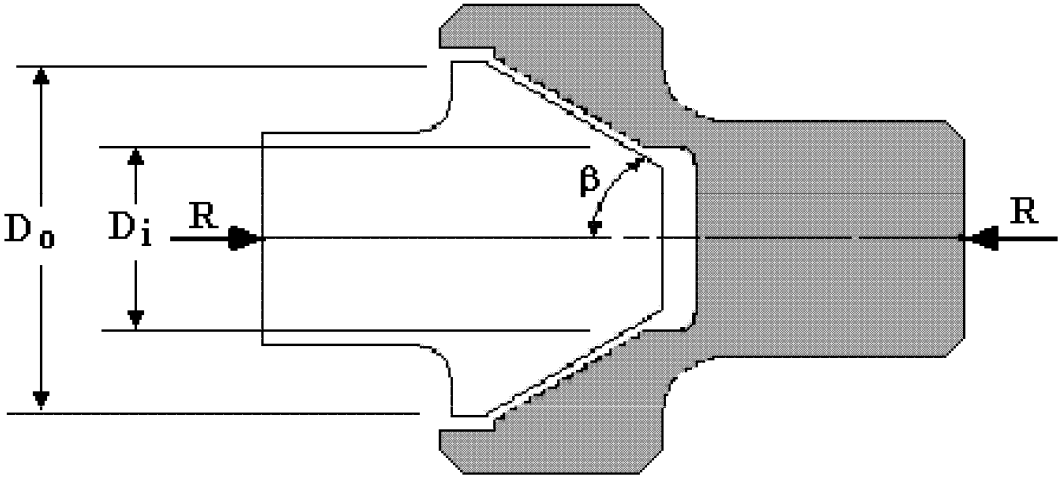


انطباقات مخروطی

جهت سهولت در هم محور نمودن دو عضو از مجموعه (انطباق هم محوری):

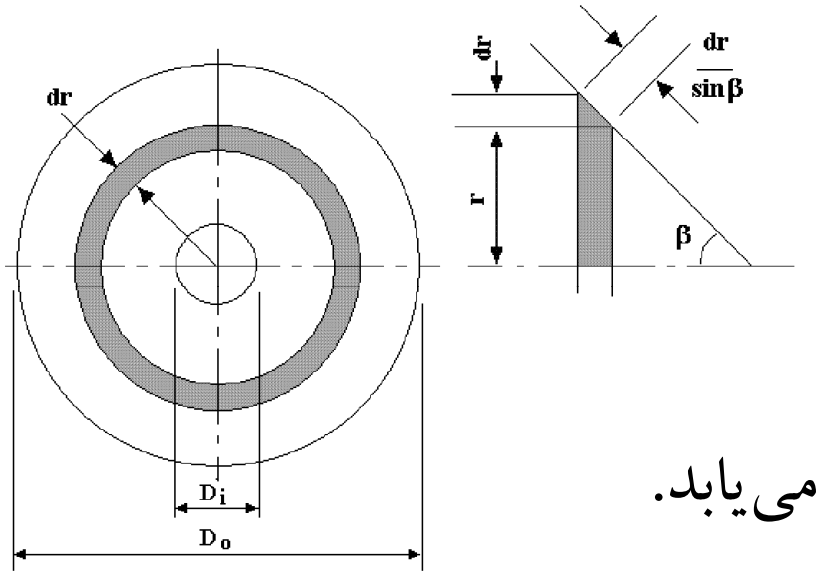
انطباقات مخروطی

روابط حاکم بر انطباق مخروطی:



$$dA = \frac{2\pi r dr}{\sin\beta}$$

با فرض سایش ثابت داریم:



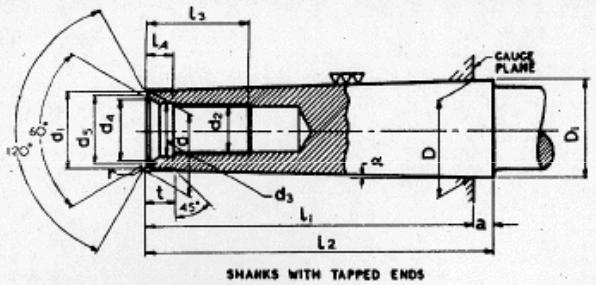
$$T = \frac{\mu R}{4\sin\beta}(D_o + D_i)$$

با کاهش زاویه β، مقدار تورک افزایش می‌یابد.

انطباقات مخروطی

دسته بندی با توجه زاویه مخروط ،β:

- انطباق خود گیرنده، β کم،Self Holding :



All dimensions in mm

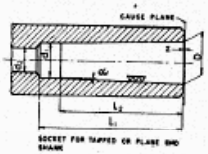
Designation of Taper	TAPER ON DIAMETER	α	a	D	D_1 Approx	d Approx	d_1 max	d_2	d_3	d_4 max	d_5 max	l_3 max	l_4 max	l_5 max	t max	l_6	r
Metric 4	1:20=0.05	1°25' 56"	2.0	4.000	4.1	2.9	2.5	—	—	—	—	23.0	25	—	2	—	0.2
Metric 6	1:20=0.05	1°25' 56"	3.0	6.000	6.2	4.4	4	—	—	—	—	32.0	35	—	3	—	0.2
Morse 0	1:19.212=0.05205	1°29' 27"	3.0	9.045	9.2	6.4	6	—	—	—	—	50.0	53	—	4	—	0.2
Morse 1	1:20.047=0.04988	1°25' 43"	3.5	12.065	12.2	9.4	9	M6	6.4	8	8.5	53.5	57	16	5	4	0.2
Morse 2	1:20.020=0.04995	1°25' 50"	5.0	17.780	18.0	14.6	14	M10	10.5	12.5	13.2	64.0	69	24	5	5	0.2
Morse 3	1:19.922=0.05020	1°26' 16"	5.0	23.825	24.1	19.8	19	M12	13	15	17	81.0	86	28	7	6	0.6
Morse 4	1:19.254 =0.05194	1°29' 15"	6.5	31.267	31.6	25.9	25	M16	17	20	22	102.5	109	32	9	8	1.0
Morse 5	1:19.002=0.05263	1°30' 26"	6.5	44.399	44.7	37.6	35.7	M20	21	26	30	129.5	136	40	10	11	2.5
Morse 6	1:19.189=0.05214	1°29' 36"	8.0	63.348	63.8	53.9	51	M24	25	31	36	182.0	190	50	16	12	4
Metric 80	1:20=0.05	1°25' 56"	8.0	80.000	80.4	70.2	67	M30	31	38	45	196.0	204	65	24	14	5
Metric 100	1:20=0.05	1°25' 56"	10.0	100.000	100.5	88.4	85	M36	37	45	52	232.0	242	80	30	16	5
Metric 120	1:20=0.05	1°25' 56"	12.0	120.000	120.6	106.6	102	M36	37	45	52	268.0	280	80	36	16	6
Metric 160	1:20=0.05	1°25' 56"	16.0	160.000	160.8	143.0	138	M48	50	60	68	340.0	356	100	48	20	8
Metric 200	1:20=0.05	1°25' 56"	20.0	200.000	201.0	179.4	174	M48	50	60	68	412.0	432	100	60	20	10

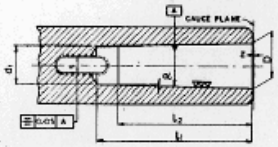
با نیروی کمی انطباق حاصل می‌شود ولی با این نیرو از محل خارج نمی‌شود.

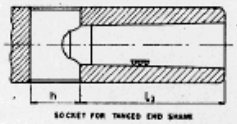
انطباقات مخروطی

تقسیم بندی با توجه زاویه مخروط ،β:

- انطباق خود گیرنده، β کم،Self Holding :







DIMENSIONS OF INTERNAL SELF HOLDING TAPERS

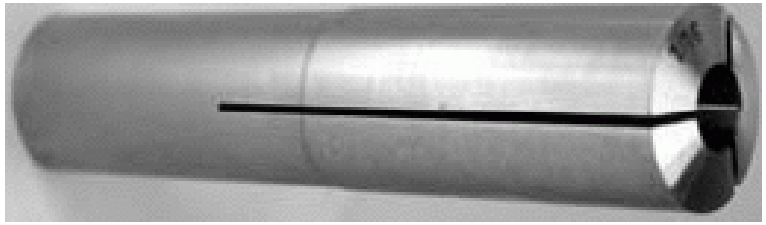
All dimensions in mm

Designation of Taper	Taper on diameter	∝	g tol A 13	D	d_1 H11	d_3	l_1 min	l_2 Approx	l_3	h	Z*
Metric 4	1:20=0.05	1°25'56"	2.2	4.000	3.0	—	25	20	21	8	0.5
Metric 6	1:20=0.05	1°25'56"	3.2	6.000	4.6	—	34	28	29	12	0.5
Morse 0	1:19.212=0.05205	1°29'27"	3.9	9.045	6.7	—	52	45	49	15	1.0
Morse 1	1:20.047=0.04988	1°25'43"	5.2	12.065	9.7	7	56	47	52	19	1.0
Morse 2	1:20.020=0.04995	1°25'50"	6.3	17.780	14.9	11.5	67	58	62	22	1.0
Morse 3	1:19.922=0.05020	1°26'16"	7.9	23.825	20.2	14	84	72	78	27	1.5
Morse 4	1:19.254=0.05194	1°29'15"	11.9	31.267	26.5	18	107	92	98	32	1.5
Morse 5	1:19.002=0.05263	1°30'26"	15.9	44.399	38.2	23	135	118	125	38	2.0
Morse 6	1:19.180=0.05214	1°29'36"	19.0	63.348	54.6	27	188	164	177	47	2.0
Metric 80	1:20=0.05	1°25'56"	26.0	80.000	71.5	33	202	170	186	52	2.0
Metric 100	1:20=0.05	1°25'56"	32.0	100.000	90.0	39	240	200	220	60	2.0
Metric 120	1:20=0.05	1°25'56"	38.0	120.000	108.5	39	276	230	254	70	2.0
Metric 160	1:20=0.05	1°25'56"	50.0	160.000	145.5	52	350	290	321	90	3.0
Metric 200	1:20=0.05	1°25'56"	62.0	200.000	182.5	52	424	350	388	110	3.0

* Z is the maximum permissible deviation, outwards only of the position of gauge plane D from the nominal position of coincidence of leading face.

انطباقات مخروطی

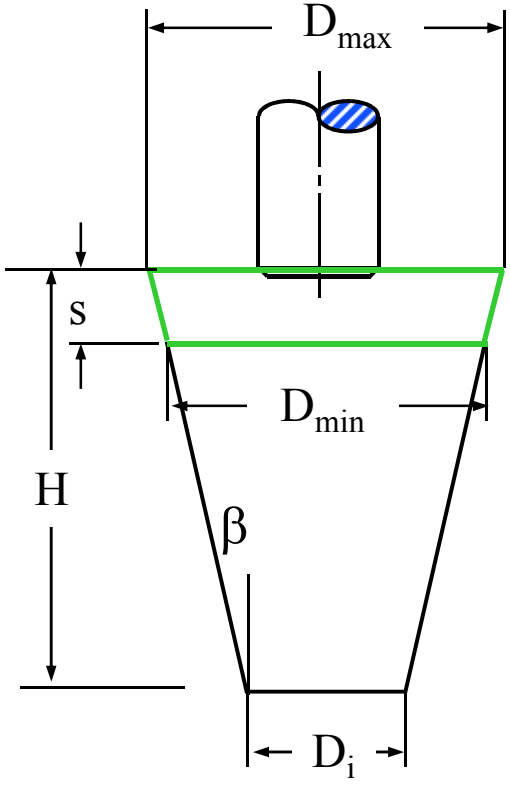
- β زیاد، Self Release :



تلرانس زاویه β، بسیار مهم است چرا که بقیه پارامترها به آن وابسته است.

$\pm 40'' - 1'$

انطباقات مخروطی



کنترل زاویه مخروط، β:

$$D_{\min} = D_i + 2H\ \tan(\beta_{\min}) \qquad \beta_{\min} = \beta - Tol$$
$$D_{\max} = D_i + 2H\ \tan(\beta_{\max}) \qquad \beta_{\max} = \beta + Tol$$

با داشتن D_{min} و D_{max}، می‌توان از رابطه زیر s را محاسبه و می‌توان gauge را ساخت.

$$\left.\begin{aligned} D_{min} &= D_i + 2H\,tan(\beta) \\ D_{max} &= D_i + 2(H-s)\,tan(\beta) \end{aligned}\right\} \rightarrow s = \frac{D_{max} - D_{min}}{2tan(\beta)}$$

فرض کنید D_i مبنا باشد، وقتی مخروط را وارد نمودیم، فرورفتگی باید بین D_{min} و D_{max} قرار گیرد. اگر به D_{min} نرسید و یا از D_{min} گذشت زاویه مخروط، β، صحیح نیست.

مقدمه‌ای بر تلرانس گذاری هندسی

آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

بعدگذاری و تلرانس‌گذاری هندسی (Geometric Dimensioning and Tolerancing)یک زبان بین‌المللی مهندسی است که در نقشه‌های مهندسی به منظور توصیف سه بعدی محصول به کار می‌رود.

ابعاد و تلرانس‌های هندسی، یک سری نمادهای شناخته شده بین‌المللی هستند که بهتر از کلمات و عبارات می‌توانند محصول را تشریح کنند. در واقع این نمادها تعاریف جامع و روشنی، از اجزاء یک قطعه (پین، سوراخ، شیار و ...) را به ما ارائه می‌دهند.

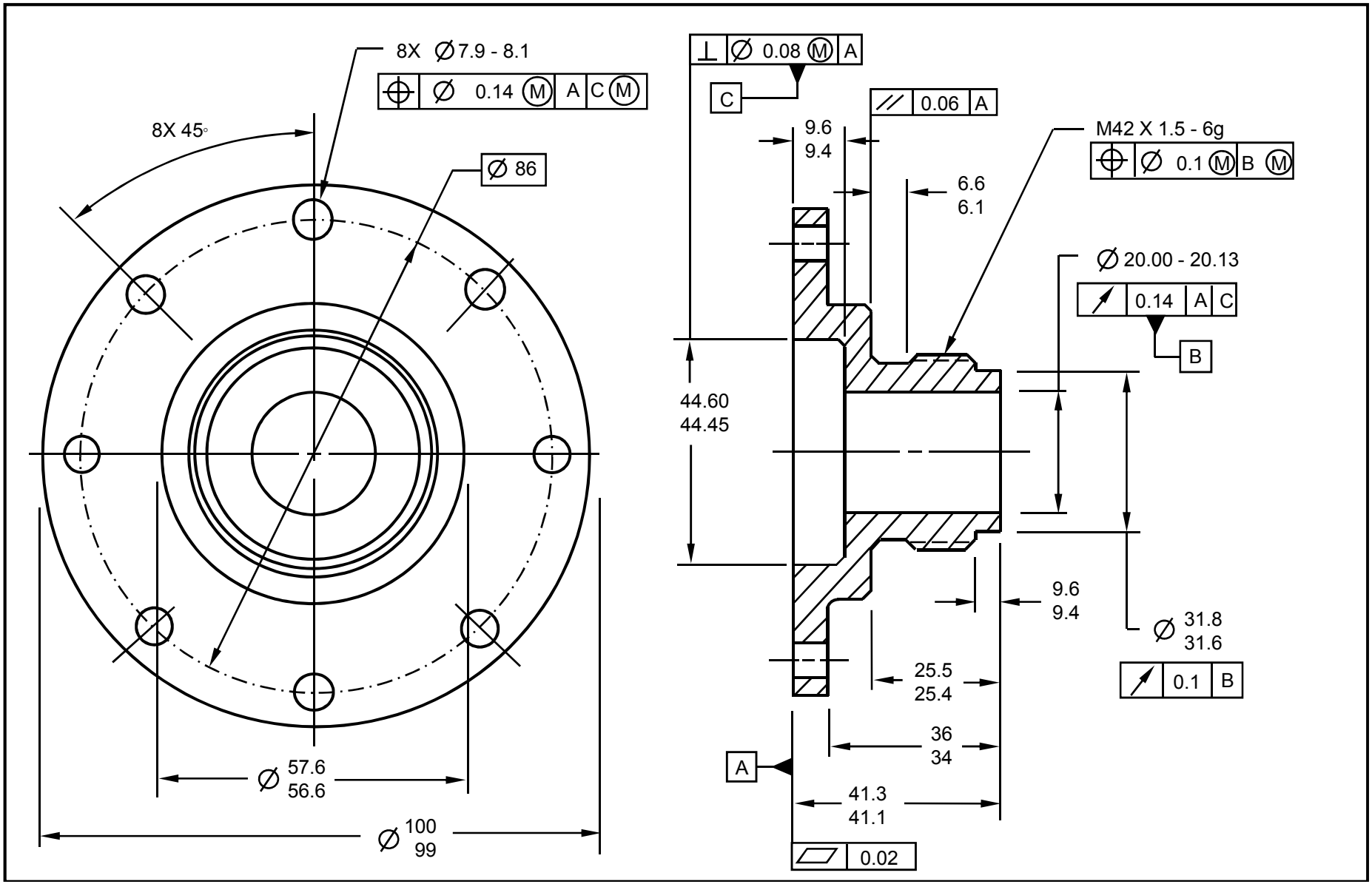
آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

جزء- شکل

جزء- شکل برای بیان قسمتی از قطعه به کار می‌رود و می‌تواند یک سطح، پین، سوراخ و یا شیار و ... باشد، قطعات می‌تواند اجزای زیادی داشته باشند.

تلرانس گذاری هندسی، سیستمی بر مبنای جزء به جزء قطعه است.
جزء-شکل‌های می‌تواند دارای اندازه و یا بدون اندازه باشند.

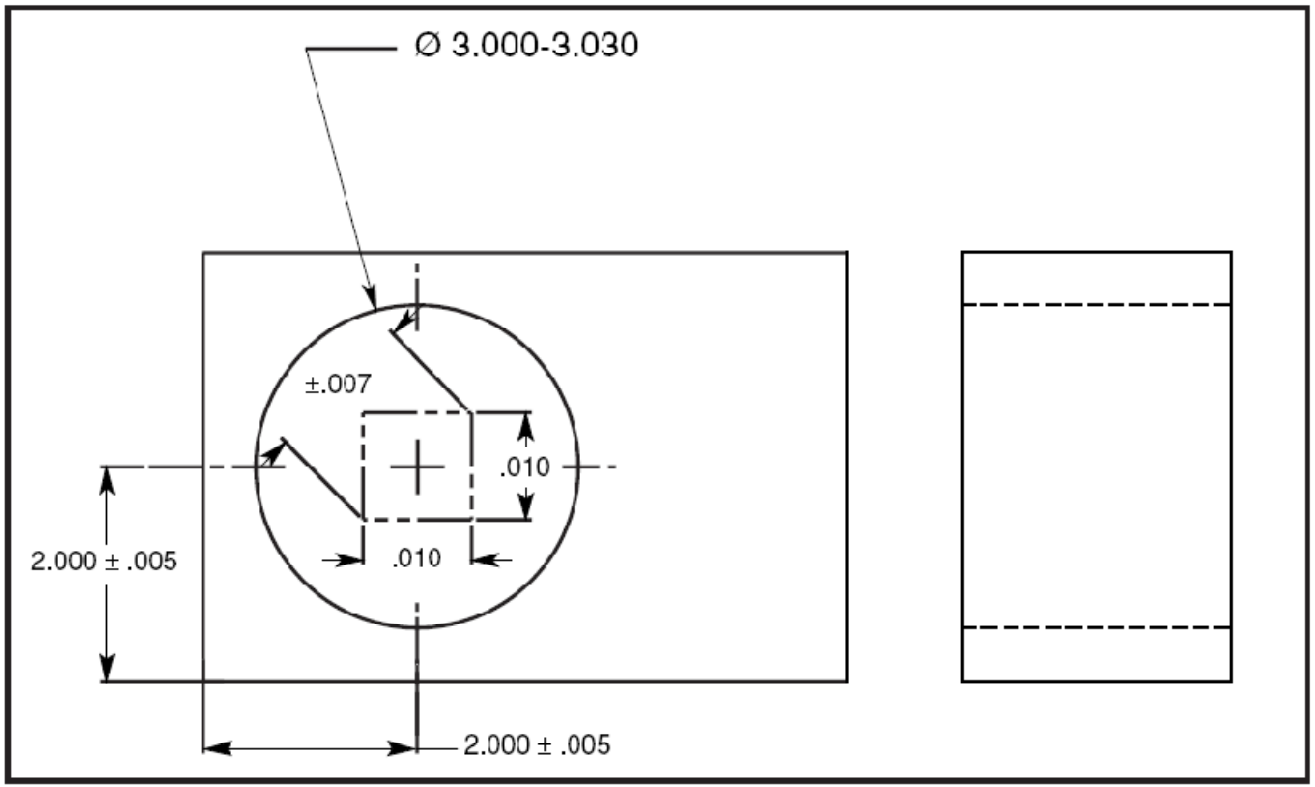
آشنایی با تلرانس گذاری هندسی



آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

- چرا تلرانس گذاری هندسی؟

به مثال زیر دقت کنید (تلرانس گذاری سنتی):



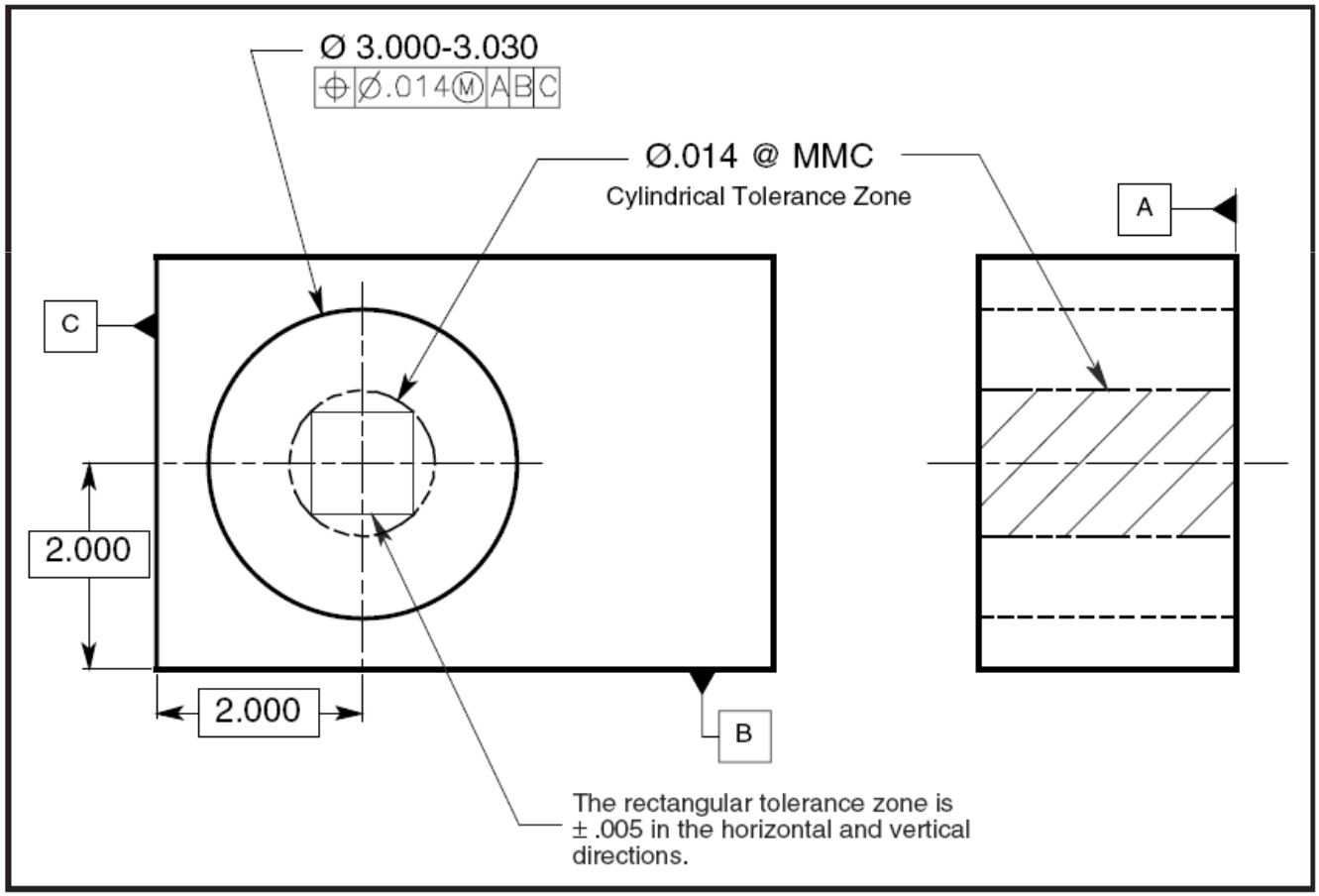
آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

- معایب:
- تلرانس موقعیت در راستای افقی و قائم ± .005

  و در راستای قطری ± .007 است.
- تاثیر تلرانس ابعادی جز شکل، در تلرانس موقعیت دیده نشده است.
- صفحه مبنا معرفی نشده است.

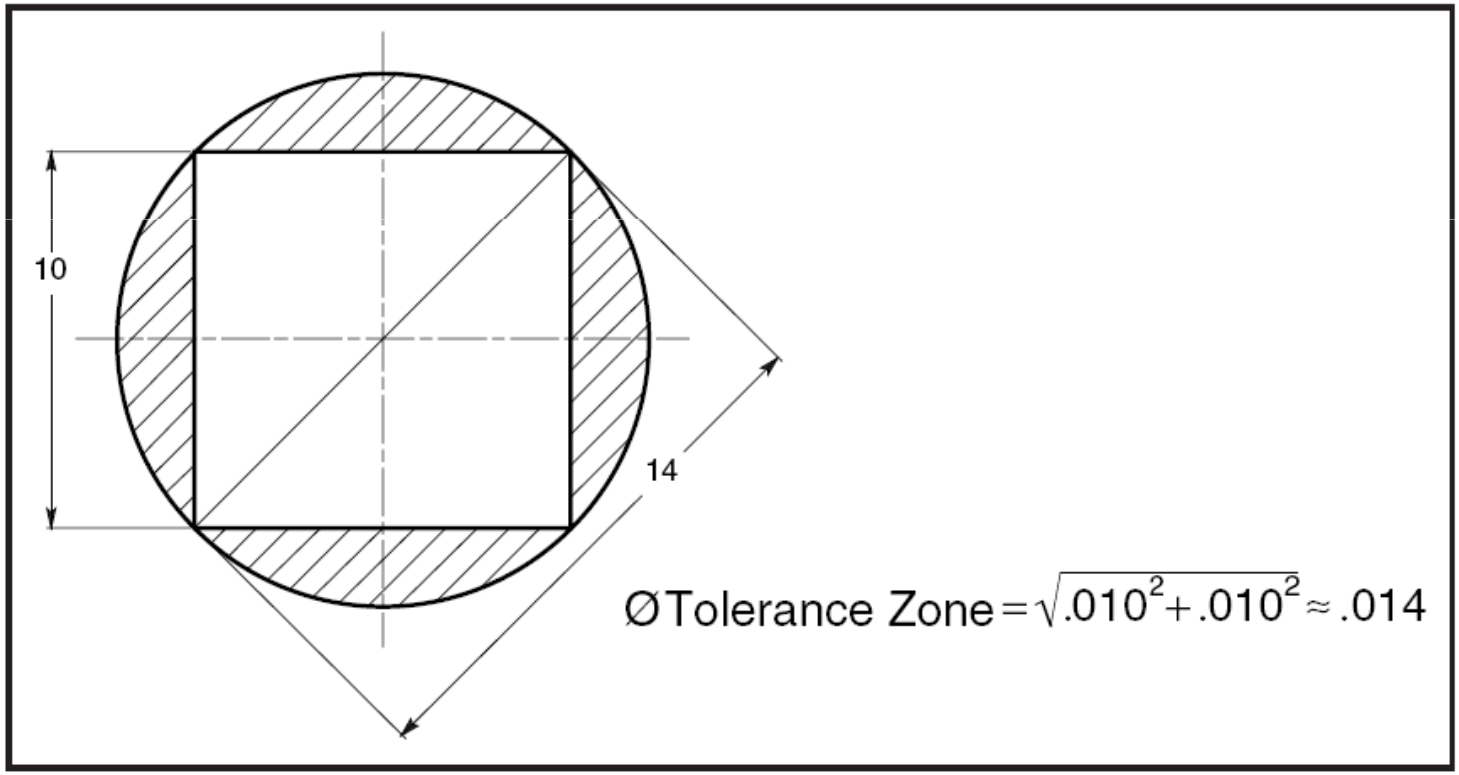
آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

تلرانس گذاری هندسی:



آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

- محاسن:



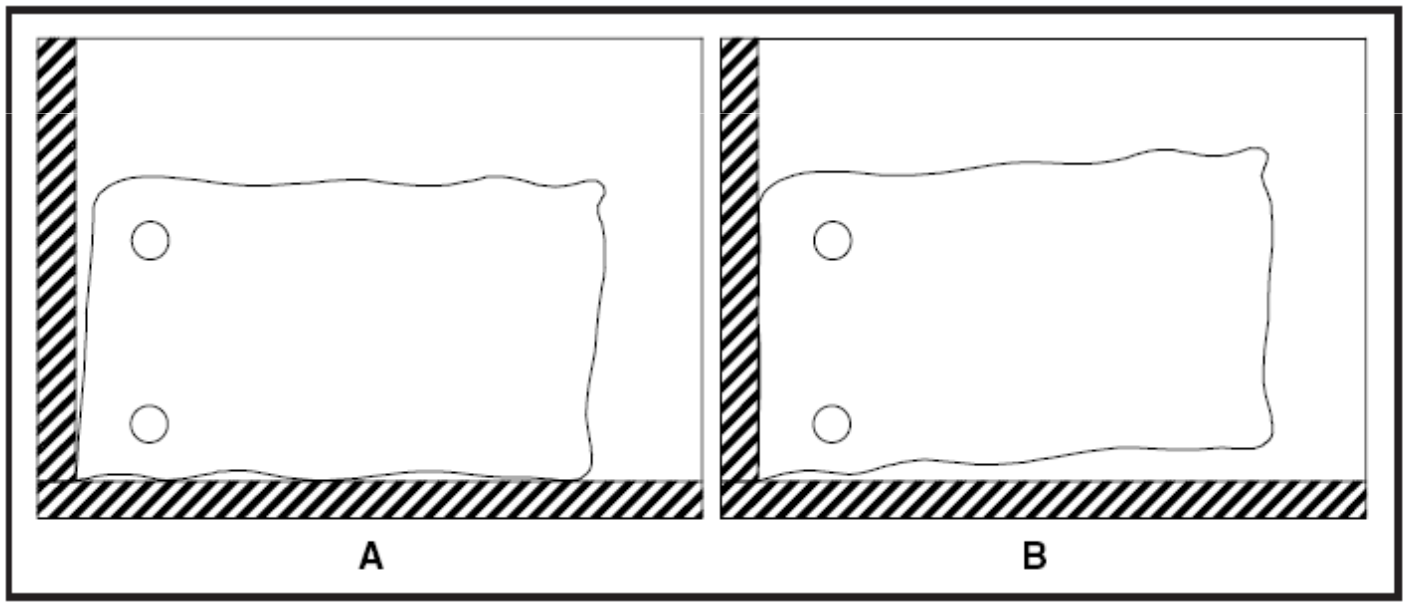
آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

محاسن:

Actual feature size	3.020
Minus the maximum material condition	−3.000
Bonus tolerance	.020
Plus the geometric tolerance	+ .014
Total tolerance	.034

آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

- محاسن:



آشنایی با تلرانس گذاری هندسی

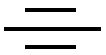
چهارده نماد ویژه هندسی وجود دارد، این نمادها در اولین قسمت سمت چپ کادر کنترل جزء-شکل قرار می گیرند و مشخصات مورد نیاز جزء-شکل را بیان می کنند.

مشخصات هندسی: تلرانس‌های فرم، پروفیل، جهت، موقعیت، لنگی.

نمادهای تلرانس هندسی:

نماد	مشخصه	نوع تلرانس	
—	راستی	فرم	برای جزء-شکل‌های منفرد (مستقل)
▱	تختی		
○	گردی		
⌭	استوانه‌ای		
⌒	پروفیل خطی	پروفیل	برای جزء-شکل‌های منفرد و وابسته
⌓	پروفیل سطحی		

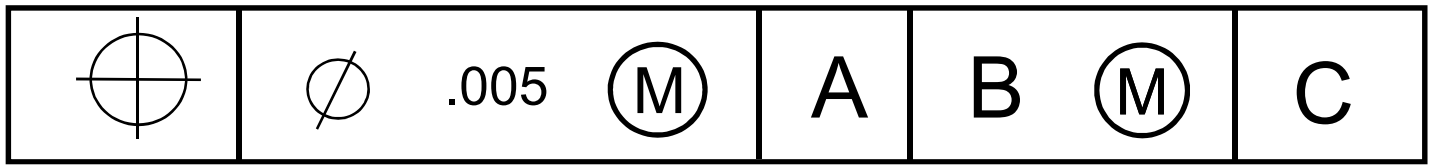
نمادهای تلرانس هندسی:

نماد	مشخصه	نوع تلرانس	
	زاویه‌ای	جهت	برای جزء-شکل‌های وابسته
	تعامد		
	توازی		
	موقعیت	موقعیت(مکان)	
	هم‌مرکزی		
	تقارن		
	لنگی در یک دور	لنگی	
	لنگی در کل		

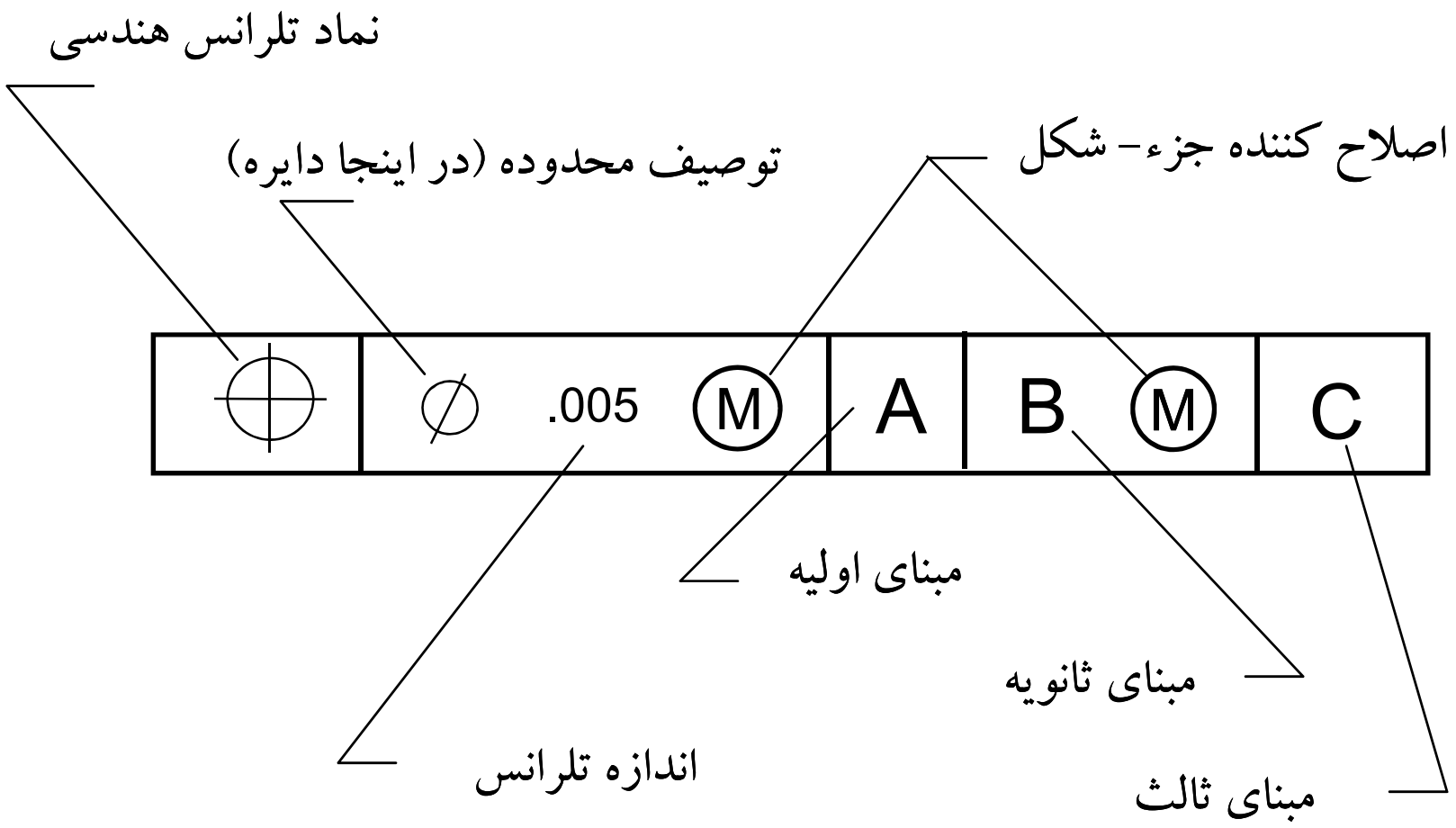
نمادهای تلرانس هندسی:

تلرانس گذاری هندسی زبان دقیقی است که فرم، پروفیل، جهت و موقعیت اجزای قطعه را در محدوده تلرانس گذاری توصیف می کند.

برای بیان تلرانس‌های هندسی از کادری مطابق شکل زیر استفاده می‌شود. در این کادر اعداد، حروف و اشکال مختلفی برای بیان تلرانس‌های هندسی آورده می‌شود. همچنین برای آنکه تلرانس‌ها را نسبت به سطحی خاص بیان شود، باید یک سطح به عنوان سطح مبنا در نقشه معرفی شود.



نمادهای تلرانس هندسی:



نمادهای تلرانس هندسی:

تلرانس راستی: این تلرانس برای یک خط تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که خط مورد نظر بین دو خط موازی با فاصله t قرار گرفته است.

—	0.2

تلرانس تختی: این تلرانس برای یک صفحه تعریف می‌شود و نشان می‌دهد که سطح مورد نظر بین دو سطح موازی با فاصله t قرار گرفته است.

▱	0.06

تلرانس گردی: این تلرانس نشان می‌دهد که دایره مورد نظر بین دو دایره که فاصله شعاعی آن برابر t است قرار دارد.

○	0.05

نمادهای تلرانس هندسی:

تلرانس استوانه‌ای: این تلرانس نشان می‌دهد که سطح خارجی استوانه، بین دو سطح استوانه‌ای با شعاع t قرار دارد.

⌭	0.2

تلرانس توازی : این تلرانس نشان می‌دهد که سطح تلرانس باید بین دو سطح که با سطح مرجع موازی هستند و فاصله آنها از یکدیگر برابر t است قرار گیرد.

//	0.03	A

تلرانس تعامد: تلرانس تعامد، عمود بودن یک سطح را نسبت به سطح مرجع نشان می‌دهد.

⊥	0.2	A

نمادهای تلرانس هندسی:

تلرانس زاویه دار بودن: در این تلرانس ضلع بزرگتر زاویه به عنوان سطح مرجع انتخاب می‌شود و وضعیت ضلع کوچکتر زاویه بررسی می‌شود. در این حالت ضلع کوچکتر باید بین دو سطح شیبدار موازی با فاصله t از یکدیگر قرار گیرند.

∠	0.2	A

تلرانس موقعیت: در این تلرانس، میزان انحراف یک موقعیت مشخص را نسبت به موقعیت تئوری آن بیان می کند. به عنوان مثال میزان انحراف موقعیت مرکز یک سوراخ توسط تلرانس موقعیت بیان می‌شود.

⌖	0.2	A

نمادهای تلرانس هندسی:

تلرانس هم محوری: محوری که این تلرانس برای آن بیان شده است، باید در داخل استوانه‌ای هم مرکز نسبت به محور مرجع و به قطر t قرار گیرد.

◎	∅ 0.1	D

تلرانس لنگی در یک دور (شعاعی و یا محوری): این تلرانس برای مقطعی از یک محور تعریف می‌شود و بیانگر آن است که میزان لنگی در آن مقطع به اندازه t است.

↗	0.2	A

تلرانس لنگی در کل (شعاعی و یا محوری): این تلرانس بیانگر آن است که تمام نقاط سطح خارجی محور باید بین دو استوانه هم محور به فاصله شعاعی t قرار گیرند (در حالت شعاعی).

⌰	0.1	A-B