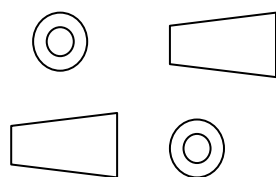


www.mohandesidl.ir

خزوه آموزشی نقشه خوانی سطح 1 و 2 و 3

Hosein Ali Tabibian (M.sc in Material Eng.)

M.sc_tabibiyan@yahoo.com



نشانه سیستم آمریکائی در جدول نقشه ها

نشانه سیستم اروپائی در جدول نقشه ها

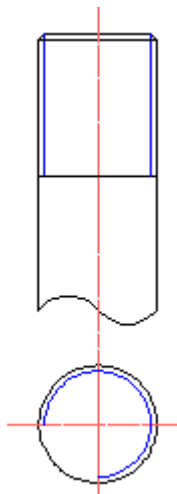
خط اصلی

خط ندید

ضخامت خط ندید ۳/۱ نسبت به ضخامت خط اصلی می باشد ، خط محور و خط تقارن ۱/۲ خط اصلی می باشد و همچنین خطوط کمکی ۱/۴ آن می باشند .

نحوه نشان دادن پیچ و مهره :

قطر خارجی پیچ را با خط دید ضخیم و قطر داخلی آن را (دندانه و رزوه) با خط نازک نشان می دهند به منظور نشان دادن مقطع پیچ ، قطر خارجی با دایره کامل و یا خط ضخیم و قطر خارجی را با ۳/۴ دایره داخل دایره کامل قرار می گیرد



M پیچ دندانه مثلثی

M22 پیچ دندانه مثلثی با قطر خارجی ۲۲

M22*1.5-12 پیچ دندانه مثلثی با قطر خارجی ۲۲ و دندانه ریز و طول ۱۲

M22*1.5-12-L پیچ دندانه مثلثی با قطر خارجی ۲۲ و دندانه ریز و طول ۱۲ و چپ گرد و گام ۱.۵

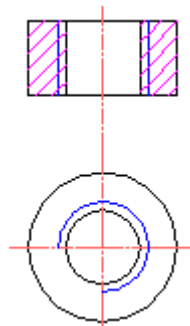
M22*۸-P4-L پیچ دندانه مثلثی میلیمتری با گام واقعی ۸ به طول ۱۲ و گام ظاهری ۴ (پیچ بیش از یک راه

است)



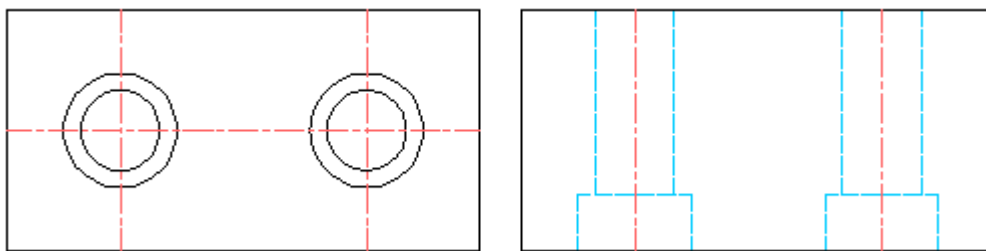
نحوه نشان دادن مهره :

به منظور نشان دادن قطر خارجی مهره در حالت برش خورده از خطوط نازک ریز و برای نشان دادن قطر داخلی آن از خط دید ضخیم استفاده می کنند و در حالت بدون برش ، قطر خارجی از دو خط ندید استفاده می شود و قطر خارجی را نیز با دو خط ندید نشان می دهند و به منظور نشان دادن مقطع مهره قطر خارجی را با دایره و خط نازک و قطر داخلی را با خط ضخیم و دایره کامل نشان می دهند .

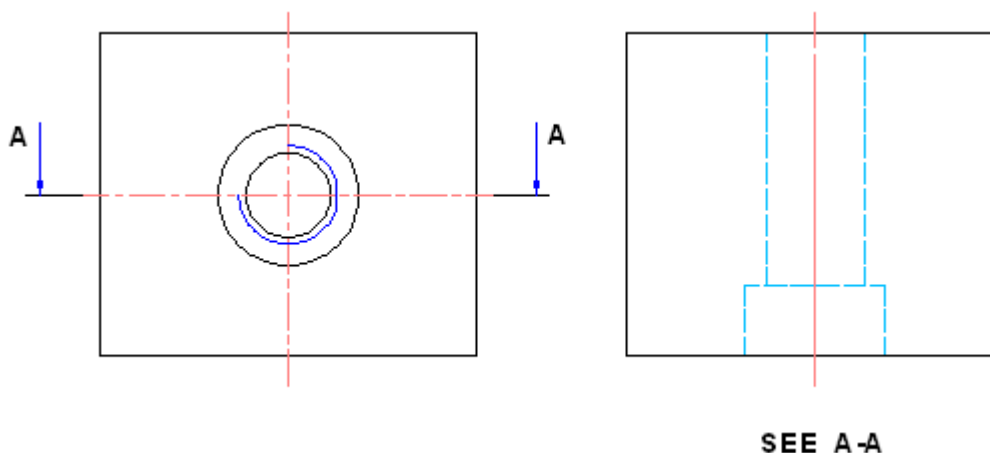


برش :

به منظور نشان دادن قسمت‌های درونی قطعات و تجسم آنها از صفحه برش فرضی استفاده می کنیم .



مسیر برش را با خط برش نشان می دهند و انتها و را ضخیم تر نشان می دهند ، جهت دید را با حرف لاتین و پیکان نشان می دهند.



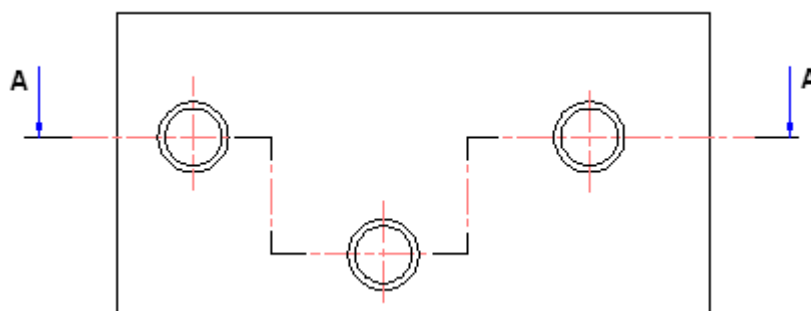
توضیح :

برای نشان دادن مسیر برش از خط محور استفاده می کنیم ، که ابتدا و انتها را ضخیم تر و مابقی را با خط محور معمولی رسم می کنیم ، مکانهایی که برش فرضی داریم و تماس پیدا کرده اند با خطوط هاشور و با زوایای ۳۰ - ۴۵ - ۶۰ استفاده می کنیم .

برش شکسته :

به منظور نشان دادن قسمتهای درونی قطعات و تجسم راحتتر آنها را از صفحه ای برش فرضی ، استفاده می کنیم .

هرگاه نتوانیم با گذراندن یک صفحه برش فرضی که تمامی قسمتهای درونی جسم را نشان دهیم ، لازم است ، جهت مسیر برش را در مواقع مورد نیاز ۹۰ درجه تغییر دهیم ، به این نوع برش برش شکسته یا پله ای می گویند .

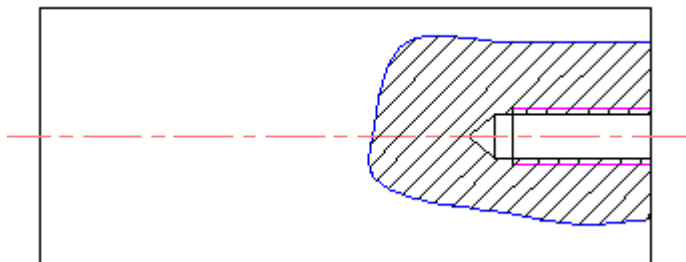


برش موضعی :

در صورتی که بخواهیم تنها جزئی از قطعه کار را در برش رسم کنیم از برش جزئی یا موضعی استفاده می کنیم .

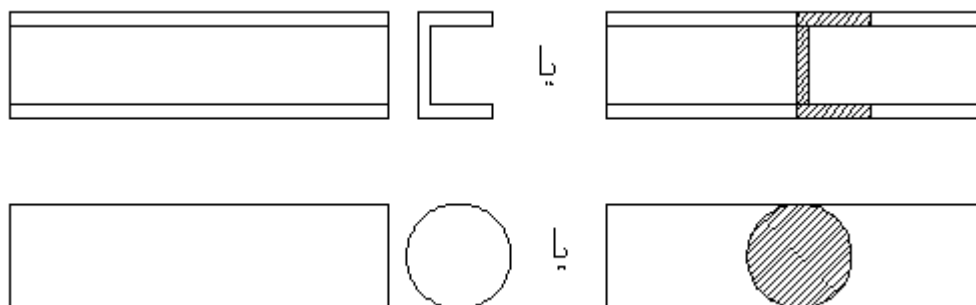
تذکر :

یکی از مزایای برش موضعی نسبت به سایر برشها نیاز نداشتن به مسیر برش و جهت دید می باشد .



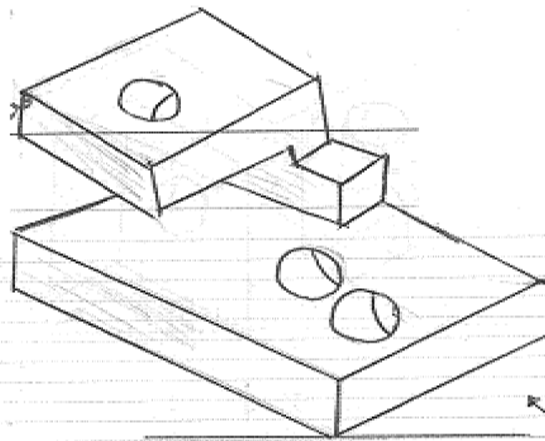
برش مقطعی یا گردشی :

از این نوع برش به منظور نشان دادن مقطع قطعات بویژه قطعات بلند استفاده می کنند این نوع برش نیز همچون قبل نیاز به نشان دادن مسیر برش و جهت دید ندارد .

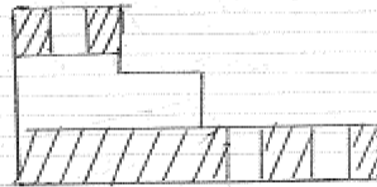
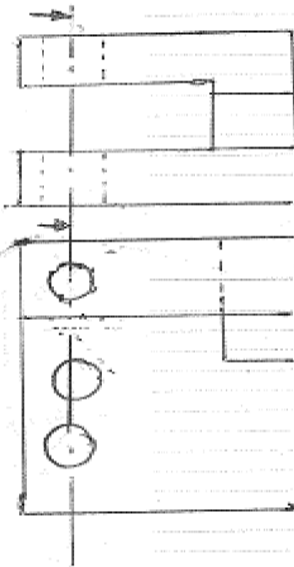


انواع برش به طور خلاصه : ساده - شکسته - موضعی - نیم دید - متوالی - مقطعی

در این روش
هر سه سوراخ

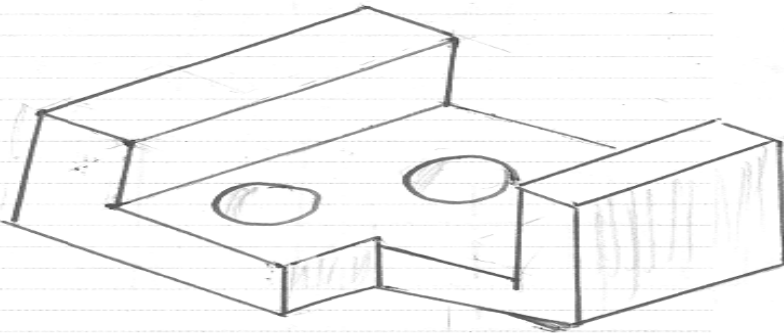
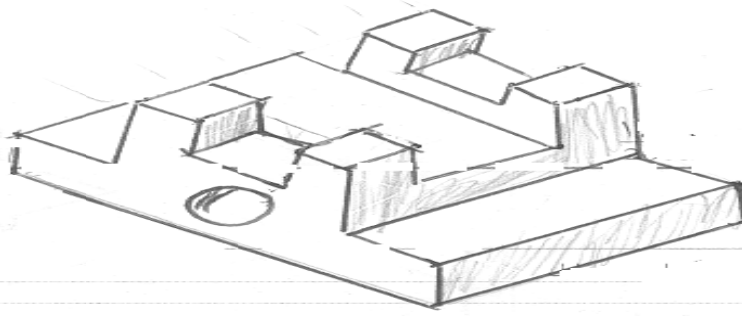


4-45

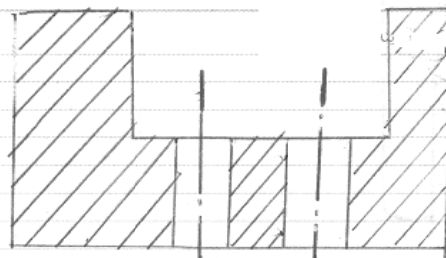
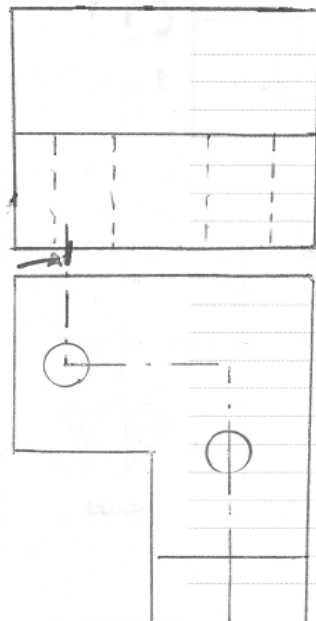


section A-A

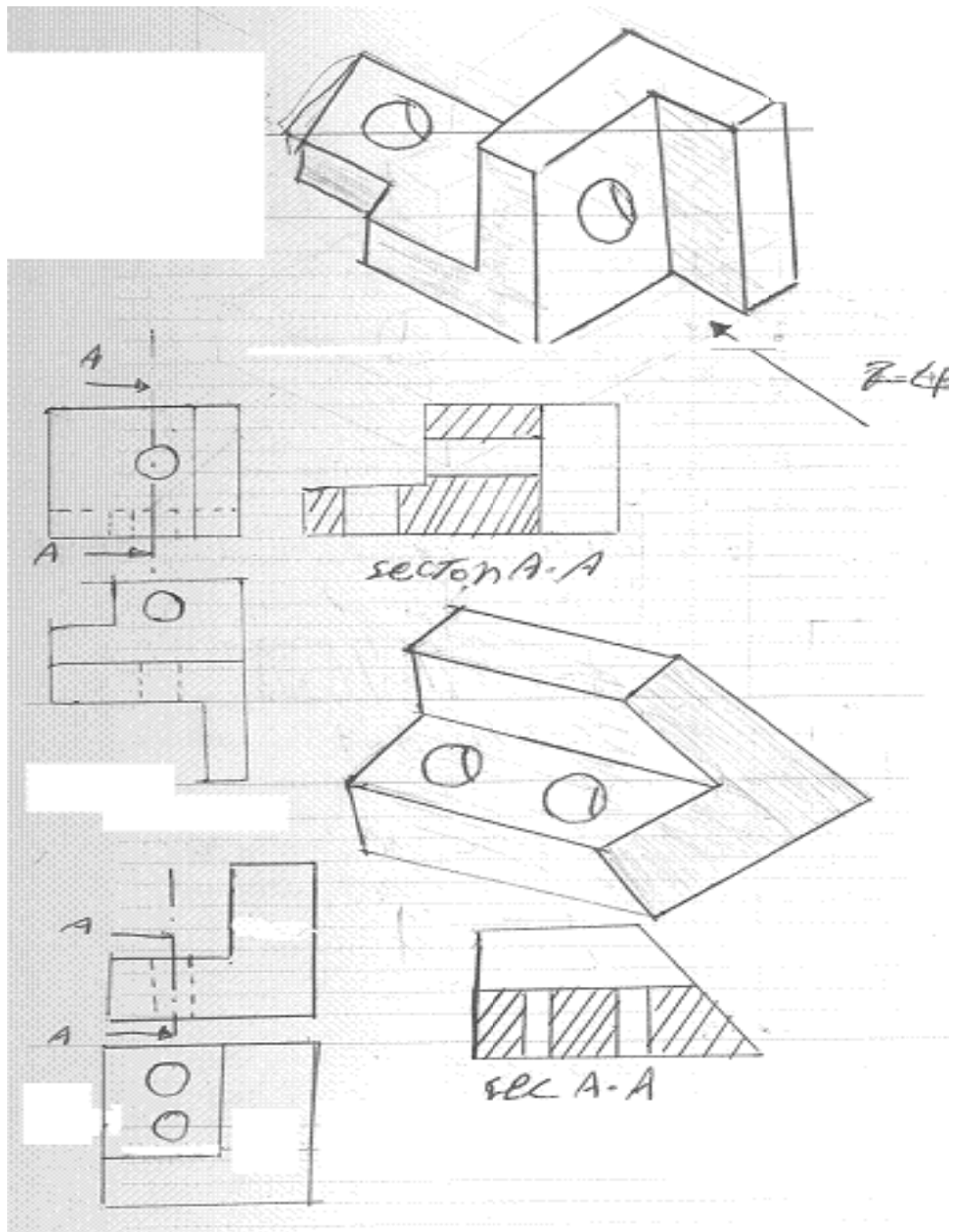
4-45

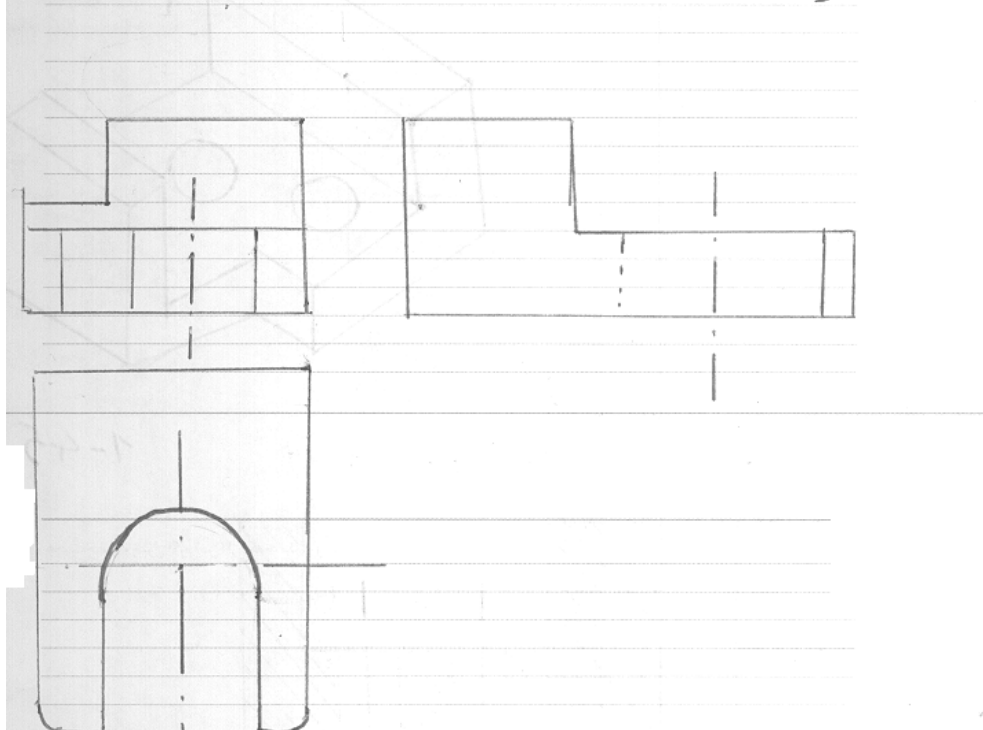
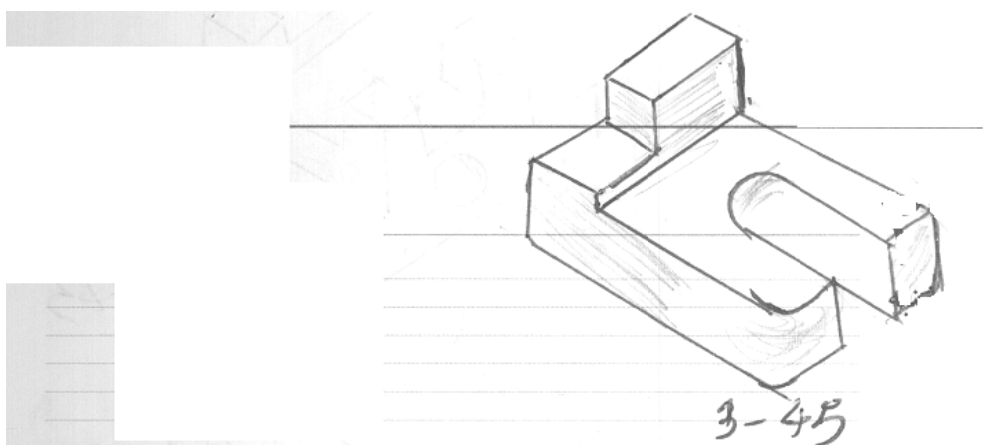


1-45

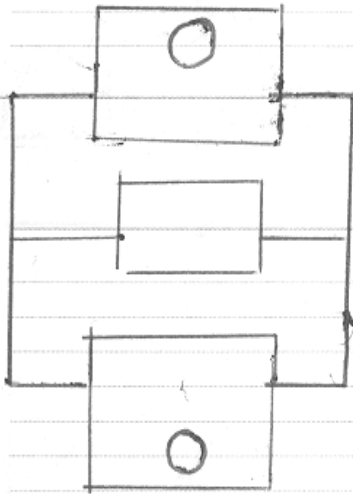
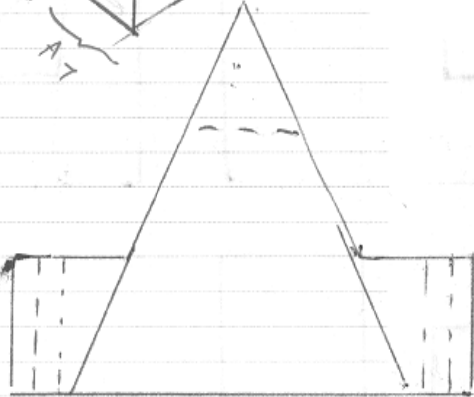
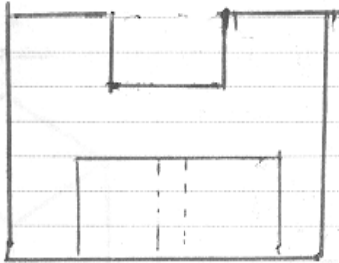
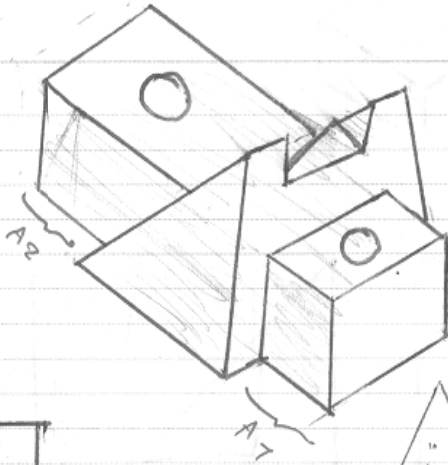


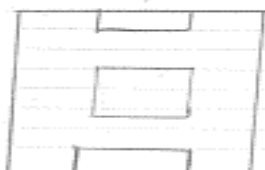
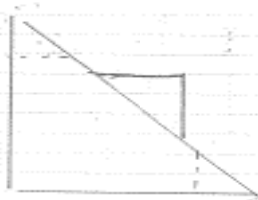
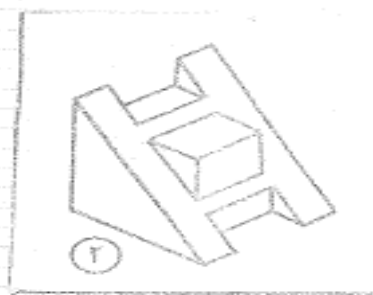
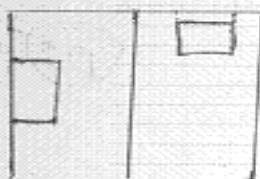
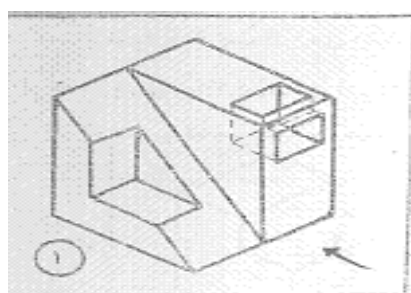
section A.A

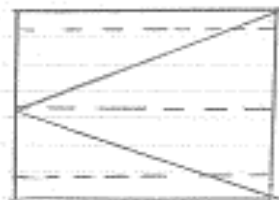
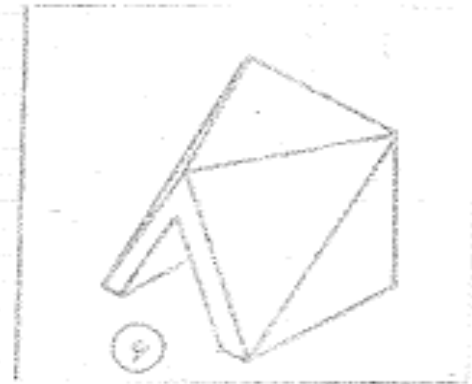
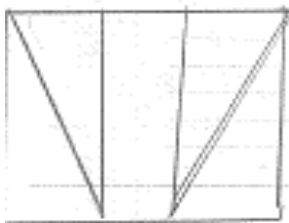
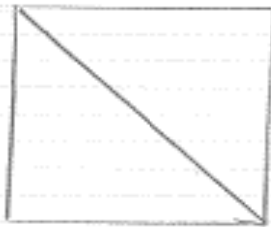
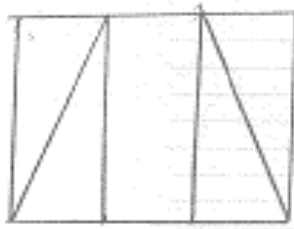
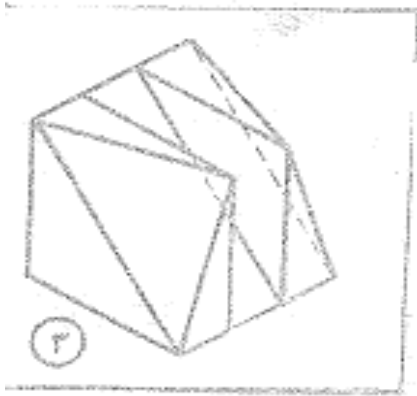


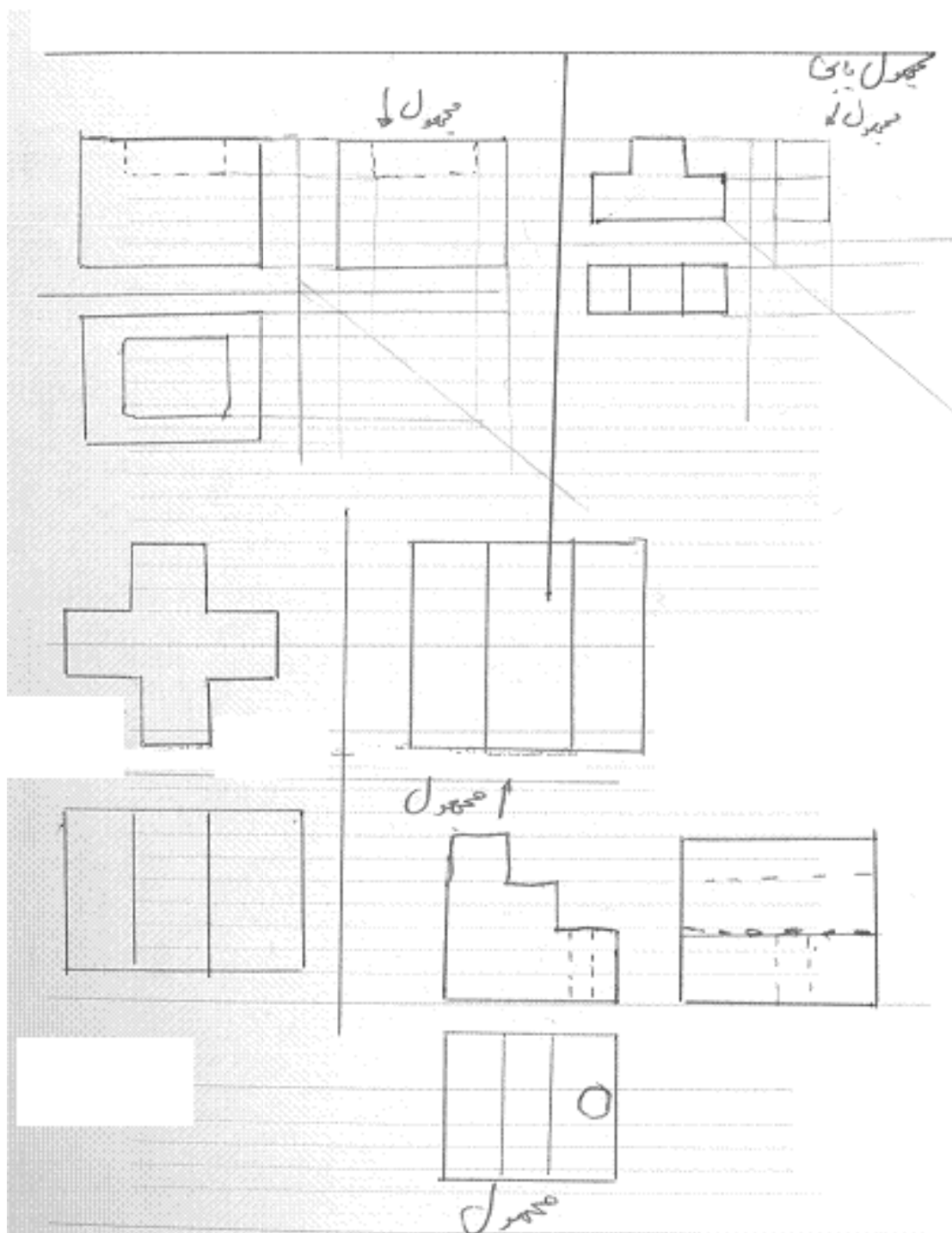


$A_1 = A_2$









هر جائیکه روی سطح x باشد در نقشه ها ی ترکیبی نشانه سطوح تخت است ، جاهائیکه برای تقویت استفاده می شود ناو گفته می شود .

چرخ دنده :

شکل آن را در نقشه ها به شکل زیر رسم می کنیم :

Z تعداد دنده

M مدول

d_o قطر متوسط

P گام دنده

d_f قطر داخلی

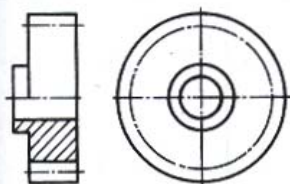
d_k قطر خارجی

به منظور نشان دادن چرخ دنده ها در حالت بدون برش قطر خارجی را با خط اصلی نشان داده و قطر متوسط را با خط ونقطه (خط و محور) نشان می دهند و از نشان دادن قطر خارجی صرفنظر می کنیم .

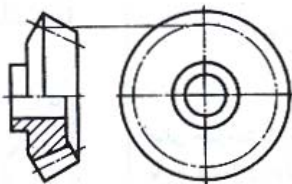
نمایش چرخدنده ها

مقیاسه با (6.76) DIN ISO 2203

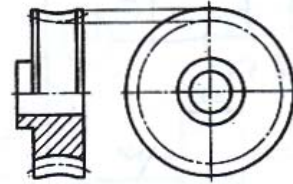
چرخدنده ها



چرخدنده را بدون دندانه نمایش می دهند.
دایره پای دنده را معمولاً در نمای برش نشان می دهند.

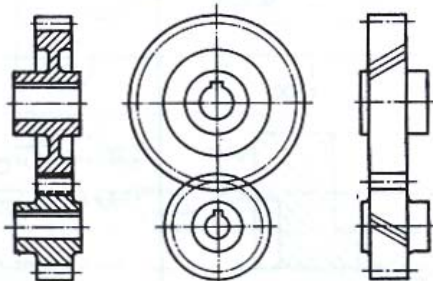


هنگام نمایش چرخدنده مخروطی در نمای محور چرخدنده عمود بر صفحه، سطح مبنا را بوسیله دایره گام بر روی مخروط پشتی نشان می دهند.

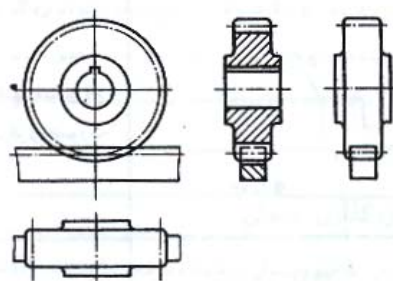


هنگام نمایش چرخدنده ها در نمای محور چرخدنده حلزونی عمود بر صفحه، سطح مبنا را با دایره میانی نشان می دهند.

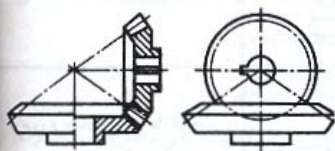
چرخدنده ساده خارجی



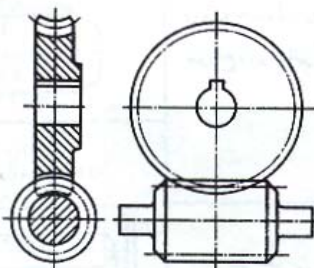
چرخدنده ساده با دندانه شانه ای



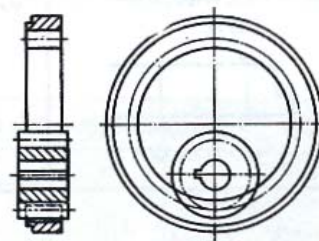
چرخدنده مخروطی (زاویه محورها 90°)



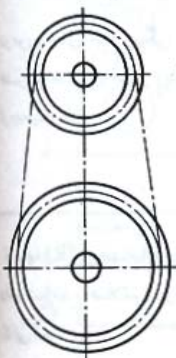
چرخ حلزون و حلزون



چرخدنده ساده داخلی

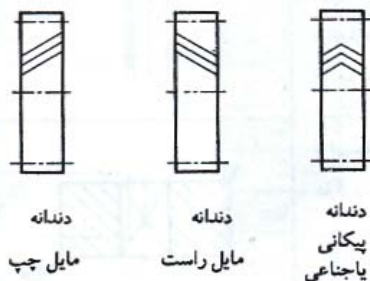


چرخ زنجیرها



جهت دندانه ها

چرخدنده های ساده



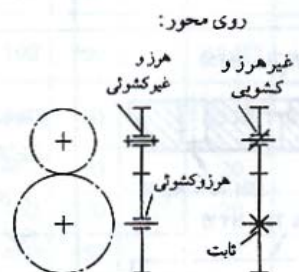
دندانه
مایل چپ

دندانه
مایل راست

دندانه
پیکانی
یا جناعی

مقیاسه با (12.61) DIN 37

علامت



روی محور:

هرز و غیر هرز و کشویی
هرز و کشویی
ثابت

در صورتیکه چرخ دنده در حالت برش خورده رسم شود علاوه بر قطر خارجی (که با خط ضخیم نشان می دهیم) و قطر متوسط (خط و محور) قطر داخلی نیز با خط ضخیم نشان داده می شود .

استثنائات برش :

شافتها در برش رسم نمی شوند .

برش مقطعی :

برای نشان دادن مقطع قطعات از برش مقطعی استفاده می شود .

آج خورده

برای نوشتن توضیحات اضافه روی سطح استفاده می شود .

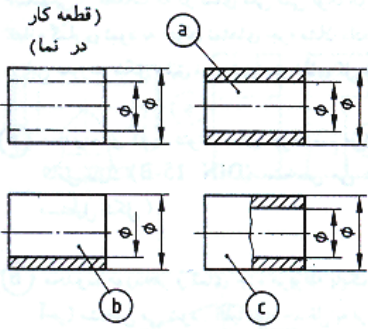
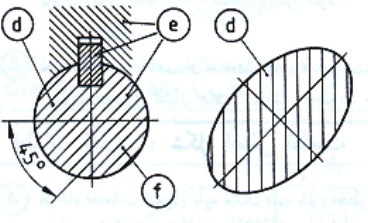
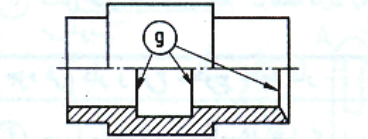
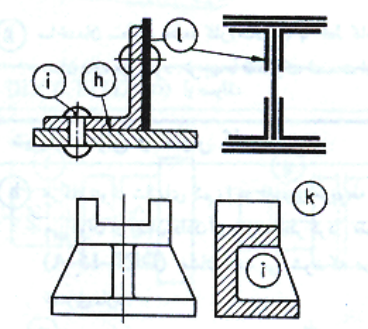
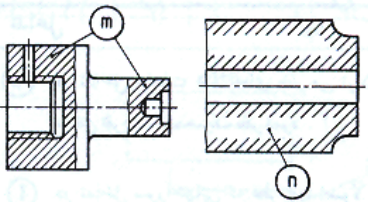
برش شعاعی :

به منظور رسم نمائی از قطعات خمیده لازم است نمای خمیده قطعه ای مورد نظر به کمک پرگار به صورت مستقیم رسم گردد و سپس با انتقال اندازه های حقیقی اقدام به رسم نمای مورد نظر نمائیم در غیر اینصورت اندازه های نمای رسم شده مطابق با اندازه های واقعی قطعه مورد نظر نمی باشد . تنها در جائیکه رزوه شده باشد خطوط برش از رزوه گذر می کند .

برش متوالی :

در رسم کردن برش ، قطعاتی که عملیات ماشین کاری به روی آنها انجام می گردد ، می توانیم از برش متوالی استفاده کنیم ، در این نوع برش مانند برش ساده عمل می کنیم ولی تنها مقطع برش خورده در هر مرحله رسم می نمائیم .

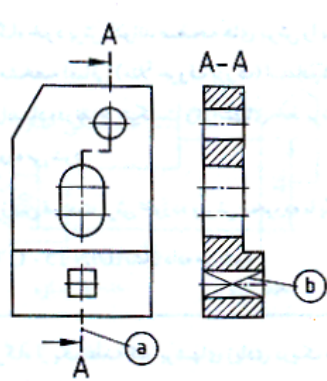
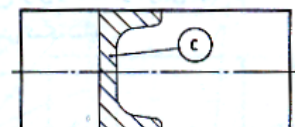
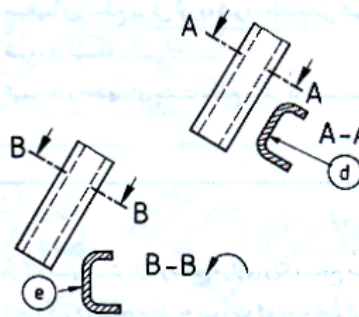
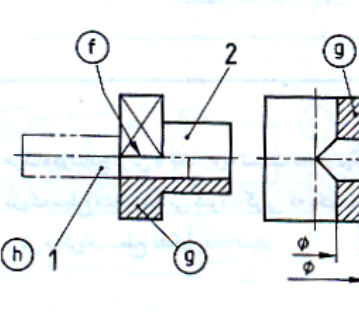
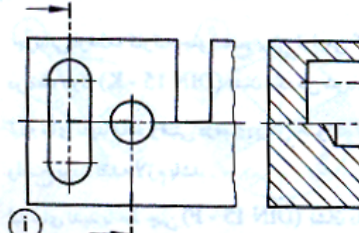
اصول نقشه کشی

مقایسه با DIN 6 T2 (12.86)	نمایش برش
<p>(قطعه کار در نما)</p> 	<p>هر گاه خواسته شود که داخل قطعه کار به وضوح دیده شود از نمای برش استفاده می شود. بسته به موقعیت و وضعیت برش برشهای مختلفی وجود دارد:</p> <p>(a) برش کامل: در این برش چنین تصور می شود که نصفه جلو قطعه کار بریده و برداشته شده است.</p> <p>(b) برش نیمه: در این برش یک چهارم قطعه کار بریده و برداشته می شود.</p> <p>(c) برش جزئی: در این برش فقط یک قسمت از قطعه کار برداشته شده و به صورت برش در آن نگاه می شود.</p>
	<p>(d) خطوط هاشور خطوط کامل موازی نازک (DIN 15-B) با زاویه 45° نسبت به خطهای مرکزی (d) یا لبه قطعه کار رسم می شود. تمام سطوح برش یک قطعه کار در یک یا چند نما در جهات یکسانی هاشور زده می شود. در صورتی که در محدوده هاشور عدد اندازه، توضیحات و علائم سطحی موجود باشد، هاشور قطع می شود.</p> <p>در قطعات مختلف کنار هم، هاشور با جهات مختلف رسم می شود.</p> <p>(f) هر قدر سطح برش بزرگتر باشد فاصله خطوط هاشور نیز به همان میزان بیشتر می شود.</p>
	<p>(g) خطهای محیطی، که در برش آشکار می شود، رسم می شود. لبه های نندید (پوشیده) فقط وقتی در برش رسم می شود که برای درک نقشه حتما لازم باشد.</p>
	<p>(h) درزهای اتصال به صورت لبه رسم می شود.</p> <p>(i) قطعات پر باشکلهای ساده در برش طولی کامل نشان داده نمی شود مثلا میخ - پرچها، پره ها، پنها، محورها، بازوها، گویها، غلتکها، پیچها و نیز مهره ها.</p> <p>(k) هرگاه وضعیت سطح برش خورده واضح باشد علائمی برای مشخص کردن آن داده نمی شود.</p> <p>(l) سطوح برش خورده باریک را می توان سیاه نشان داد. هرگاه سطوح برش خورده سیاه در کنار هم باشند باید با فاصله حداقل 0,5mm از همدیگر نشان داده شود.</p>
	<p>(m) برشهای جزء (مثلا بریدگیها) با خط دستی آزاد (C - DIN 15) یا خط زیگزاگ (D - DIN 14) محدود می شود. خط دستی آزاد نباید روی لبه های قطعه بیفتد.</p> <p>تمامی سطوح برش خورده یک قطعه کار در تمام نماها باید فقط به یک صورت هاشور زده می شود.</p> <p>(n) در سطحهای برش بزرگ فقط محدوده کناری سطح را هاشور می زنند.</p>

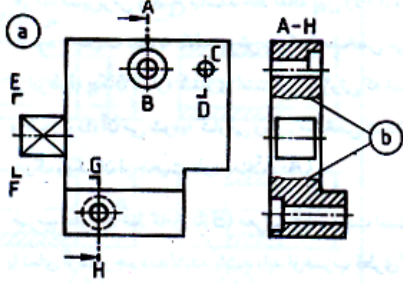
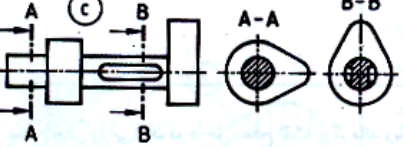
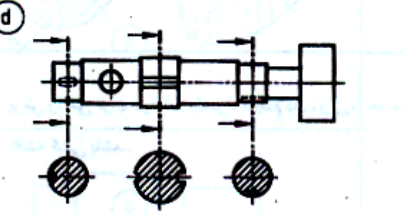
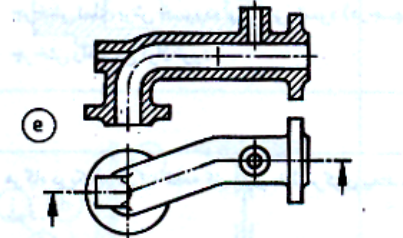
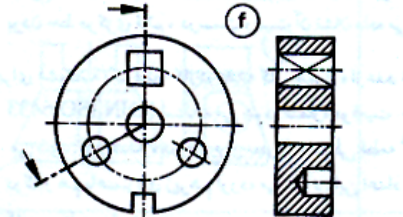
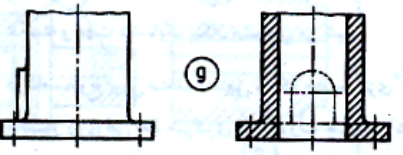
اصول نقشه کشی

مقایسه با (DIN 6 T2 (12.96)

نمایش برش

	<p>(a) هرگاه مسیر برش واضح نباشد با خط نقطه پهن (DIN 15 - J) مشخص می-شود. جهت دید به سطح برش بایکسان مشخص می شود، طول آن 1,5 برابر طول پیکان اندازه گذاری است. در صورتی که استفاده از حروف باعث واضح بودن آن می شود به کار می رود. مشخص کردن فقط با حروف الفبای بزرگ و یکسان ارجحیت دارد (مثلاً A-A).</p> <p>(b) ضرب قطری (خط کامل نازک) معرف سطح تخت است. هرگاه نمای جانبی یا نمای از بالا وجود نداشته باشد باید از ضرب قطری استفاده کرد. البته علامت ضرب قطری در صورت بودن دو یا چند نما نیز مجاز است.</p>
	<p>(c) سطح برش را می توان در داخل سطح نقشه برگرداند و با خط کامل نازک نشان داد.</p>
	<p>(d) برش را می توان در نقاط دلخواه انجام داد، ولی تا حد ممکن باید مطابق اصول نقشه کشی باشد.</p> <p>(e) هرگاه نمای برش در یک وضعیت دیگری نشان داده شود، علامتی جهت بیان چرخش نمای برش خورده آورده می شود (در جهت مربوطه)، زاویه چرخش را هم می توان آورد.</p>
	<p>(f) هرگاه در یک برش لپه قطعه کار روی خط مرکزی بیفتد، باید در نما نشان داده شود.</p> <p>(g) برش نیمه ترجیحاً در صورت بودن خط مرکزی افقی، در زیر آن و در صورت بودن خط مرکزی قائم، در سمت راست آن نشان داده می شود.</p> <p>(h) برای مشخصه یک قطعه کار در نقشه کلی همواره از عدد (شماره موقعیت طبق DIN ISO 6433) استفاده می شود. شماره موقعیت طبق عدد اندازه آورده می شود. این شماره در خارج از خطوط محیطی قطعه کار و در جهت ساعت در کنار هم یا عمودی زیر هم آورده می شود. این اعداد با خط اشاره به قطعه-کار مربوط می شود.</p>
	<p>(i) هرگاه برشهای موازی در سطوح پله دار صورت گیرد مسیر برش توسط خطوط شکسته و جهت دید بایک پیکان مشخص می شود.</p> <p>هرگاه سطوح برش متعدد، منتهی به یک خط مرکزی مشترک شوند خطوط هاشور روی این خط مرکزی به صورت جابجاء شده رسم می شود.</p>

اصول نقشه کشی

مقیاسه با DIN 6 T2 (12.86)	نمایش برش
	<p>(a) هرگاه خود برش نتواند صفحه های برش را به طور واضح نشان دهد باید از مشخصه اضافی (مثلاً حروف بزرگ) استفاده شود. حروف مشخصه بزرگ در ابتدا، در نقاط شکست و در انتهای خط برش و نیز در بالای نمای برش آورده می شود.</p> <p>(b) مرز بین قسمت برش خورده و برش نخورده با یک خط برش (DIN 15 - D) یا (DIN 15 - C) نشان داده می شود.</p>
	<p>(c) هرگاه از یک قطعه کار برشهای زیادی در یک موقعیت یکسان تصویری، نشان داده شود باید ترتیب آنها همواره مشخص شود. خطها و لبه های پشت سطح برش را فقط در صورتی باید نشان داد که برای واضح بودن قسمتهای نمایش کمک نماید.</p>
	<p>(d) در سطوح برش زیاد از یک قطعه بلند (مثلاً محورها) مقاطع برش باید مستقیماً زیر سطح برش آورده شود. مشخص کردن با حروف بزرگ الفبا ضروری نیست.</p> <p>لبه ها و خطهای پشت سطح برش در نقشه برش آورده نمی شود.</p>
	<p>(e) هرگاه مسیر برش از دو سطح موازی و یک سطح مایل نسبت به دو سطح قبلی انجام گیرد، سطح مایل به صورت کوتاه یا تصویر شده نشان داده می شود.</p>
	<p>(f) هرگاه دو سطح برش با یک زاویه نسبت به هم دیگر قرار گیرند سطوح برش در یک سطح نشان داده می شود، گویی که یک سطح برش چرخیده و با سطح برش دیگریک سطح تشکیل داده است.</p>
	<p>(g) جزئیاتی از قطعه کار که جلو سطح برش قرار می گیرند در نمای برش با خط - دو نقطه نازک (DIN 15 - K) نشان داده می شود.</p> <p>لبه های ننید فقط وقتی در نمای برش خورده آورده می شود که جهت واضح بودن نقشه لازم باشد.</p> <p>لبه های ننید با خط چین (DIN 15 - F) نشان داده می شود.</p>

علائم کیفیت سطوح :



سطح براده برداری نشود



خطوط حاصل از ابزار براده برداری با چشم غیر مسلح دیده شود وبا دست لمس گردد (خشن)



خطوط حاصل از ابزار براده برداری با چشم غیر مسلح دیده نمی شود ولی با دست لمس گردد

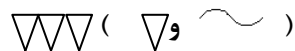


خطوط حاصل از ابزار براده برداری با چشم غیر مسلح دیده نمی شود سنگ مغناطیس



خطوط حاصل از ابزار براده برداری با چشم غیر مسلح دیده نمی شود (فوق العاده صاف)

هنگام استفاده از علائم کیفیت سطوح ، علامت کیفیت سطحی استفاده می گردد که نسبت به سایر اعلام در قطعه بیشتر استفاده شده باشد و روی سطوح مربوطه نوشته نمی شود در عوض در گوشه ای از نقشه آن علامت منظور می شود و سایر علائم کیفیت سطوح در داخل پرانتز ذکر می گردد .



در سیستم ISO ، ۱۲ ، تا علائم داریم .

متوسط فرورفتگی و برجستگی را نشان می دهد . این اعداد تقسیم به دو ← Ra

این عددها را با علامت  نشان می دهند .

در سطوح معمولی ما شینکاری انجام می شود .

این عددها را با علامت  نشان می دهند .

50

25



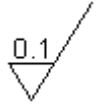



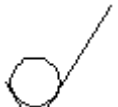



هستند.

12.5

6.2

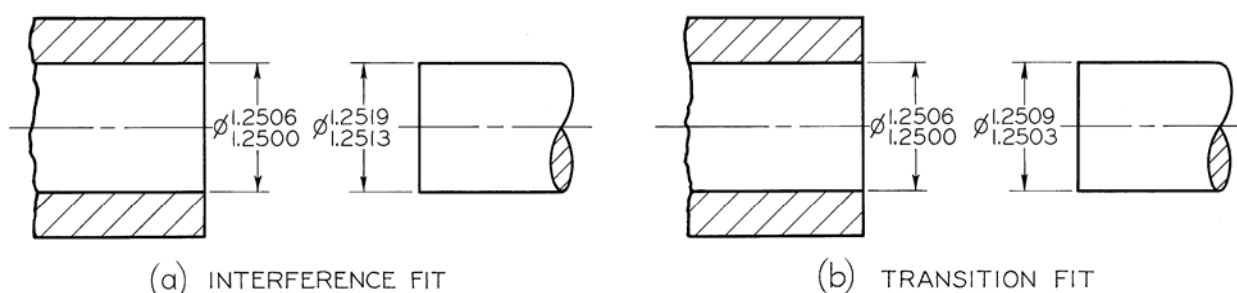
3.2

1.6

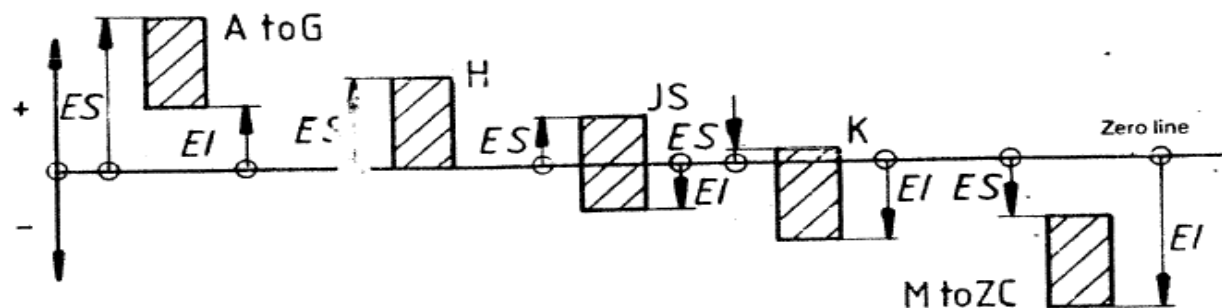
برای سنگ زنی معمولی استفاده می شود .	
این عددها را با علامت  نشان می دهند .	
	
	
برای سطوح خیلی صاف استفاده می شود . که از پارچه و نمند استفاده می کنند .	
این عددها را با علامت  نشان می دهند .	
سطح مورد نظر براده برداری (ماشینکاری) نشود.	
سطح مورد نظر براده برداری (ماشینکاری) شود.	
جهت نوشتن توضیحات اضافی از علامت فوق استفاده می شود.	
 (ایکاری شود)	از قسمت با لای آن برای مشخص کردن روش براده برداری استفاده می شود .

انطباقات :

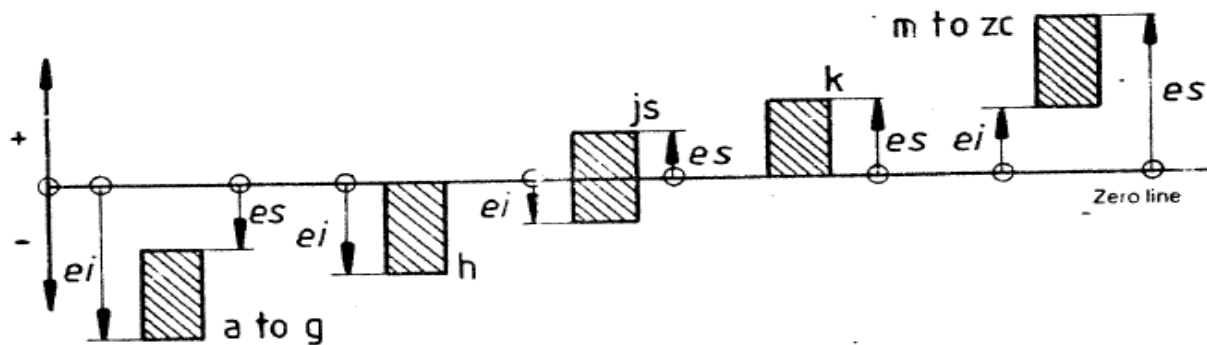
هر گاه دو قطعه در داخل یک دیگر تداخل پیدا کنند ، می گوئیم نوعی انطباق صورت گرفته ، به منظور نشان دادن میدان سوراخ و سیستم ثبوت سوراخ از حروف بزرگ زبان انگلیسی استفاده می کنیم . و به منظور نشان دادن میدان تلرانس میله و سیستم ثبوت میله از حروف کوچک زبان انگلیسی استفاده می کنیم .



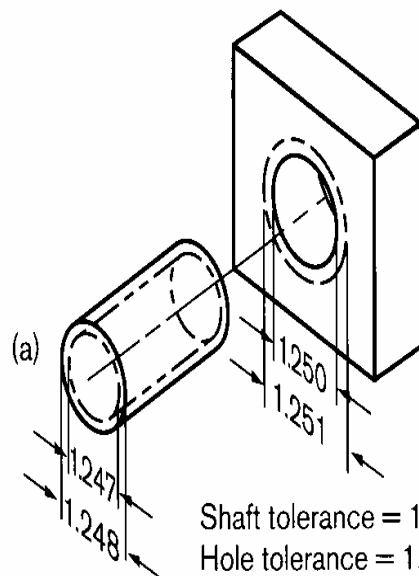
Basic size		Standard tolerance grades																	
mm		IT1 ²⁾	IT2 ²⁾	IT3 ²⁾	IT4 ²⁾	IT5 ²⁾	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14 ³⁾	IT15 ³⁾	IT16 ³⁾	IT17 ³⁾	IT18 ³⁾
Above	Up to and including	Tolerances																	
		μm										mm							
—	3 ³⁾	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0,1	0,14	0,25	0,4	0,6	1	1,4
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	0,12	0,18	0,3	0,48	0,75	1,2	1,8
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	0,15	0,22	0,36	0,58	0,9	1,5	2,2
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0,18	0,27	0,43	0,7	1,1	1,8	2,7
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0,3	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7
500	630 ²⁾	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0,7	1,1	1,75	2,8	4,4	7	11
630	800 ²⁾	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0,8	1,25	2	3,2	5	8	12,5
800	1000 ²⁾	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0,9	1,4	2,3	3,6	5,6	9	14



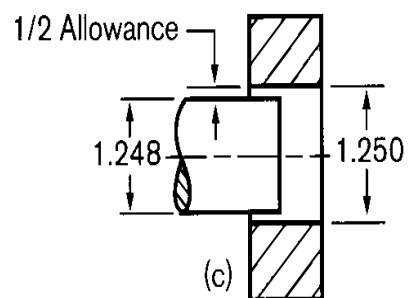
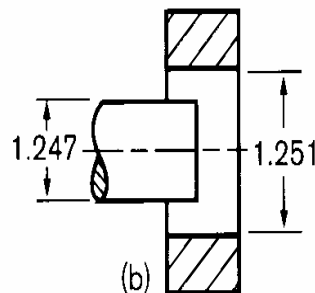
a) Holes (internal features)



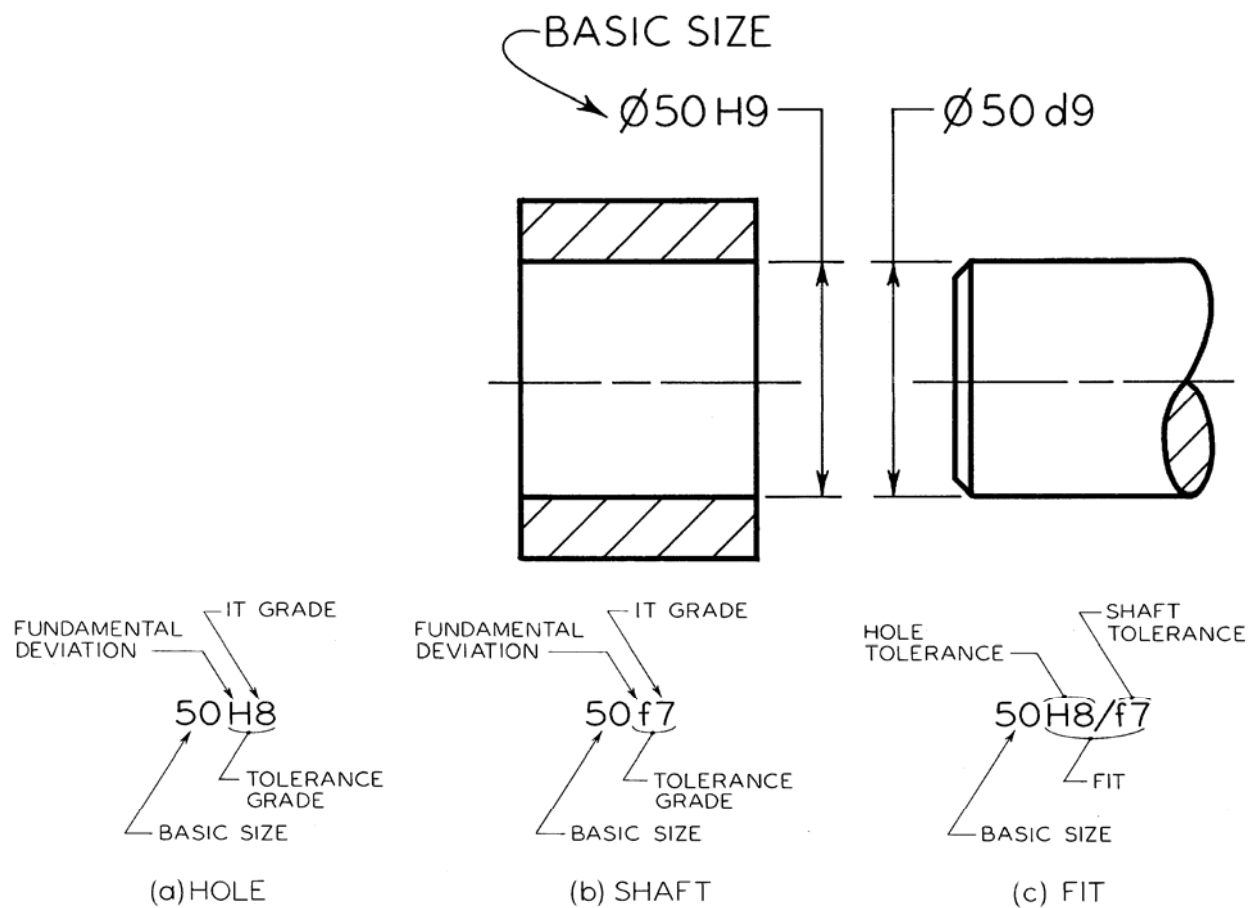
b) Shafts (external features)



$$\begin{aligned}\text{Shaft tolerance} &= 1.248 - 1.247 = .001 \\ \text{Hole tolerance} &= 1.251 - 1.250 = .001\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\text{Allowance} &= 1.250 - 1.248 = .002 \\ \text{Max clearance} &= 1.251 - 1.247 = .004\end{aligned}$$



انواع انطباقات :

۱- انطباق آزاد (لق) :

در این حالت اندازه قر سوراخ بزرگتر از قطر میله می باشد .

۲- انطباق عبوری (Fit) :

در این حالت اندازه سوراخ و میله تقریباً با یکدیگر برابر می باشد .

۳- انطباق پرسی یا فشاری :

در این حالت اندازه قطر میله بزرگتر از قطر سوراخ می باشد .

سیستم ثبوت سوراخ :

در این حالت اندازه سوراخ ثابت بوده و براساس اندازه سوراخ قطر میله تغییر پیدا می کند .

سیستم ثبوت میله :

در این حالت اندازه قطر میله ثابت بوده و بر اساس اندازه قطر میله قطر سوراخ تغییر می دهیم .

انطباق عبوری : H

انطباق آزاد : A G

در انطباقات داه نمی شود: (I,O,Q,L)

دندانه گرد : Rd

دندانه مربعی : F

دندانه اره ای : S

دندانه دوزنقه ای: Tr

سوراخ: H

میله: h

در رابطه روبرو علائم عبارتند از :

m22*8-P4-L

دندانه m

قطر خارجی 22

گام حقیقی 8

گام ظاهری P4

چپ گرد L

افزایش اندازه در تفرانس سبب افزایش تفرانس می شود اعدادی که کنار حروف زبان انگلیسی درج می شوند نشان دهنده کیفیت انطباق می باشند بطوریکه هر چقدر عدد مذکور کوچکتر شود کیفیت انطباق و دقت آن افزایش می یابد و امکان خطا پذیری کاهش می یابد و هر چقدر عدد مذکور بیشتر شود و به عدد ۱۶ نزدیکتر شود کیفیت انطباق کاهش یافته و مقدار تفرانس و مقدار خطا پذیری بیشتر می شود .

از کیفیت انطباق IT 1 تا IT 5 برای ساخت تجهیزات صنعتی خیلی دقیق همچون وسایل اندازه گیری استفاده می کنند و از IT 8 به بالا برای ساخت وسایل و تجهیزات غیر دقیق همچون وسایل کشاورزی استفاده می کنند .
نکته :

در صنایع کوچک ثبوت سوراخ انجام می گیرد

در صنایع بزرگ ثبوت میله انجام می گیرد

نحوه نشان دادن پیچ و مهره ها :

زاویه اینچی دندانهای آمریکائی شبیه پیچ های اینچی انگلیسی است ولی زاویه راس آنها ۶۰ درجه است

پیچهای اینچی لوله تفاوتی با پیچ های ویت ورس (انگلیسی) دارد ، تعداد دندان در ۱ اینچ بیشتر از آنها است .

ارتفاع در پیچ تراشی $h = 0.6495 P$ گام

تفاوت پیچ ومهره های متریک در سیستم ISO , DIN

در سیستم ISO شعاع ته دندان بیشتر و قدار سر دندان نسبت به سیستم DIN بیشتر می باشد و در سیستم DIN ته و سر تیز تر می باشد .

در ISO ارتفاع دندان کمتر نسبت به نوع DIN می باشد .

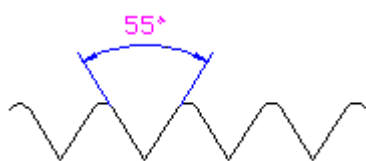
به علت افزایش گردی ته دندان پیچ و مهره های سیستم ISO احتمال تمرکز تنش در ته دندان کمتر می باشد .

احتمال خراب شدن سر دندان های پیچ و مهره های ISO و پلیسه کردن آنها در اثر باز و بسته شدن نسبت به سیستم DIN کمتر می باشد .

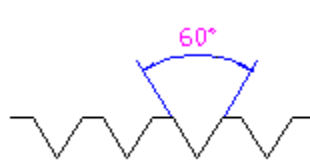
پیچ لوله به قطر آبدهی $\frac{3}{4}$ و دارای ۱۶ دندان در ۱ اینچ می باشد $R \frac{3}{4} * 16$

پیچ اینچی ویت ورس بقطر خارجی $\frac{1}{4}$ $W \frac{1}{4} * 14$

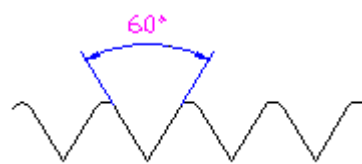
پیچ لوله دندان استوانه ای خارجی G



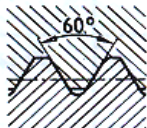


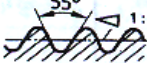

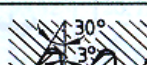
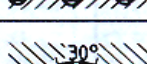
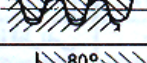
زاویه دندانه اینچی



زاویه دندانه متریک



زاویه دندانه اینچی امریکایی

رزوه ها					
مقایسه با (1.88) DIN 202			خلاصه ای در باره رزوه ها		
رزوه های راست گرد، یک راه					
نام رزوه	پروفیل رزوه	حروف مشخصه	مثال مشخصه	اندازه نامی	کاربرد
رزوه - ISO - متریکی		M	DIN 14 - M 08	0,3 تا 0,9 mm	ساعت ، صنایع دقیق
رزوه متریکی با لقی زیاد			DIN 13 - M 30	1 تا 68 mm	عمومی (رزوه معمولی)
رزوه داخلی متریکی استوانه ای			DIN 13 - M20×1	1 تا 1000 mm	عمومی (رزوه معمولی)
رزوه خارجی متریکی مخروطی			DIN 2510 - M 36	12 تا 180 mm	پیچ باندنه کششی
رزوه خارجی متریکی مخروطی			DIN 158 - M 30 × 2	6 تا 60 mm	رزوه داخلی برای پیچهای بست و روغن خورها
رزوه لوله ، استوانه ای		G	DIN ISO 228-G1 1/2 (داخل) DIN ISO 228-G1 1/2 (خارج)	1/8 تا 6 inch	رزوه لوله ، بدون آب بندی
رزوه لوله ، استوانه ای (رزوه داخلی)		Rp	DIN 2999 - Rp 1/2 DIN 3858 - Rp 1/8	1/16 تا 6 inch 1/8 تا 1 1/2 inch	رزوه لوله با آب بندی ، برای لوله های فیتینگ و ماسوره ها
رزوه لوله ، مخروطی (رزوه خارجی)		R	DIN 2999 - R 1/2 DIN 3859 - R 1/8 - 1	1/16 تا 6 inch 1/4 تا 1 1/2 inch	
رزوه فوزنقه ای - ISO - متریکی		Tr	DIN 103 - Tr 40 × 7	8 تا 300 mm	عمومی ، به عنوان رزوه انتقال حرکت
رزوه دنده اریه ای		S	DIN 513 - S 48 × 8	10 تا 640 mm	عمومی ، به عنوان رزوه انتقال حرکت
رزوه دنده گرد		Rd	DIN 405 - Rd 40 × 1/6 DIN 20 400 - Rd 40 × 5	8 تا 200 mm 10 تا 300 mm	عمومی ، رزوه دنده گرد با فاصله انتقال زیاد
رزوه لوله های حامل کابل		Pg	DIN 40 430 - Pg21	Pg 7 تا Pg 48	الکترونیک
رزوه های چپ گرد و رزوه های چند راه					
انواع رزوه	توضیح			مشخصه کوتاه	
رزوه چپ گرد	علامت کوتاه "LH" ، بعد از مشخصه کامل رزوه قرار می گیرد (LH=Left Hand).			M 30 - LH Tr 40 × 7 - LH	
رزوه راست گرد چند راه	بعد از علامت کوتاه و قطر رزوه گام حقیقی P _n و گام ظاهری P قرار می گیرد.			Tr 40 × 14 P7	
رزوه چپ گرد چند راه	بعد از مشخصه رزوه چند راه علامت "LH" قرار می گیرد.			Tr 40 × 14 P7 - LH	
<p>در مورد اجزائی که رزوه های - راست گرد و چپ گرد دارند بعد از مشخصه رزوه راست گرد علامت کوتاه "RH" (RH=Right-Hand) و بعد از مشخصه رزوه چپ گرد علامت "LH" قرار می گیرد.</p> <p>گام ظاهری P : گام حقیقی P_n = تعداد راه پیچ</p>					

■ ناحیه تolerانسی در GD&T

■ ناحیه تolerانسی فاصله

■ فاصله بین دو خط موازی

■ فاصله بین دو خط راست موازی

■ فاصله بین دو صفحه موازی

■ فاصله بین دو صفحه تخت موازی

■ فاصله بین دو دایره هم مرکز

■ فاصله بین دو استوانه هم محور

■ ناحیه تolerانسی قطری (\varnothing)

■ دایره

■ استوانه

■ کره

تولرانس هندسی :

■ تولرانسه‌های راستا:

■ تعامد

■ زاویه ای

■ توازی

■ ناحیه های تولرانسی:

■ صفحه نسبت به سطح (صفحه)

■ خط نسبت به سطح (صفحه)

■ صفحه نسبت به خط

■ خط نسبت به خط

تِلرانسِ رِاستی ————— راستی سطح رانسبت به افق نشان می دهد .

■ تعریف خط راست: کوتاهترین فاصله بین دو نقطه

■ انواع راستی:

■ راستی برای سطح: (مثل: پایه و پیرو؛ شفت جک هیدرولیک)

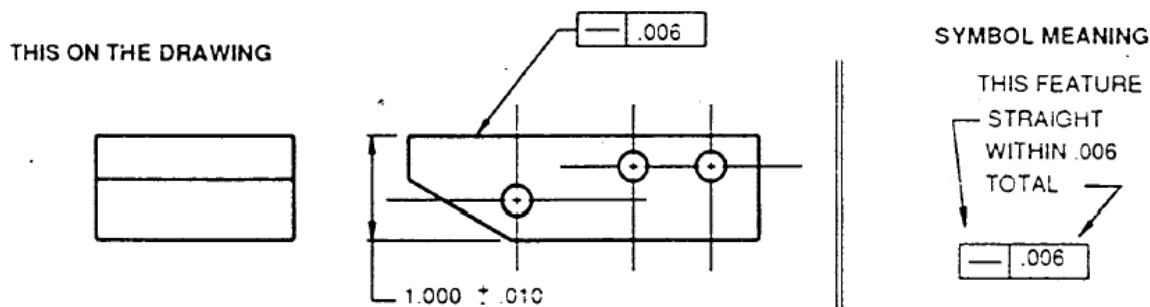
■ ناحیه تِلرانسی: بین دو خط موازی است و سطح مورد نظر هر شکلی میتواند داشته باشد

■ این ناحیه تِلرانسی موازی یا عمود به هیچ جایی نیست و کاملاً آزاد است

■ راستی برای محور: (مثل: گایدستونها)

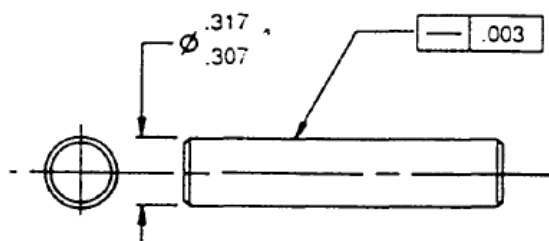
■ ناحیه تِلرانسی: یک استوانه به قطر $\varnothing t$

■ در یک استوانه اگر سطح آن راست باشد طبعاً محور آن نیز راست است اما عکس آن صادق نیست

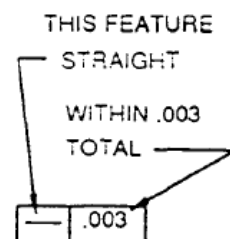


The surface, in the view shown, must lie between two parallel lines .006 apart. In addition, the feature must be within the limits of size.

THIS ON THE DRAWING



SYMBOL MEANING



Each longitudinal element of the surface must lie between two parallel lines $.003$ apart where the two lines and the nominal axis of the part share a common plane. In addition, the feature must be within the specified limits of size and the boundary of perfect form at MMC. Straightness - line elements will control waisted, barrelled and bent shapes. It does not control taper.

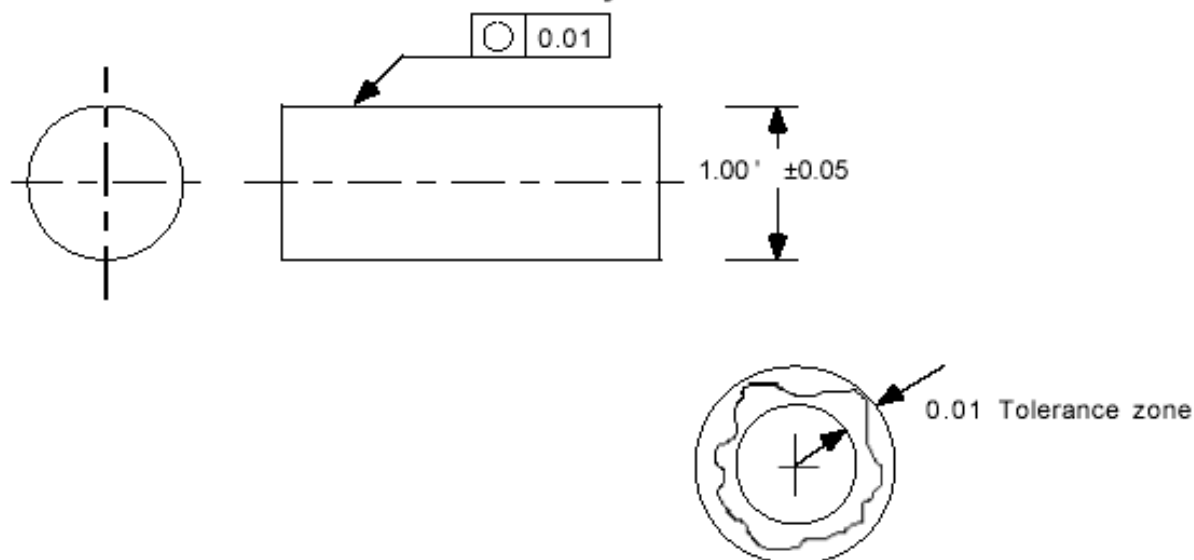
تولرانس گردی ← برای کنترل کردن گردی قطعات از آن استفاده می گردد . عامل اصلی که

باعث خارج شدن گردی می شود ارتعاش می باشد .

■ در گردی همیشه ناحیه تolerانسی یک فاصله است

■ ناحیه تolerانسی: فاصله بین دو دایره هم مرکز که در این محدوده سطح هر فرمی میتواند داشته باشد

Tolerance zone bounded by two concentric circles.



At any section along the cylinder

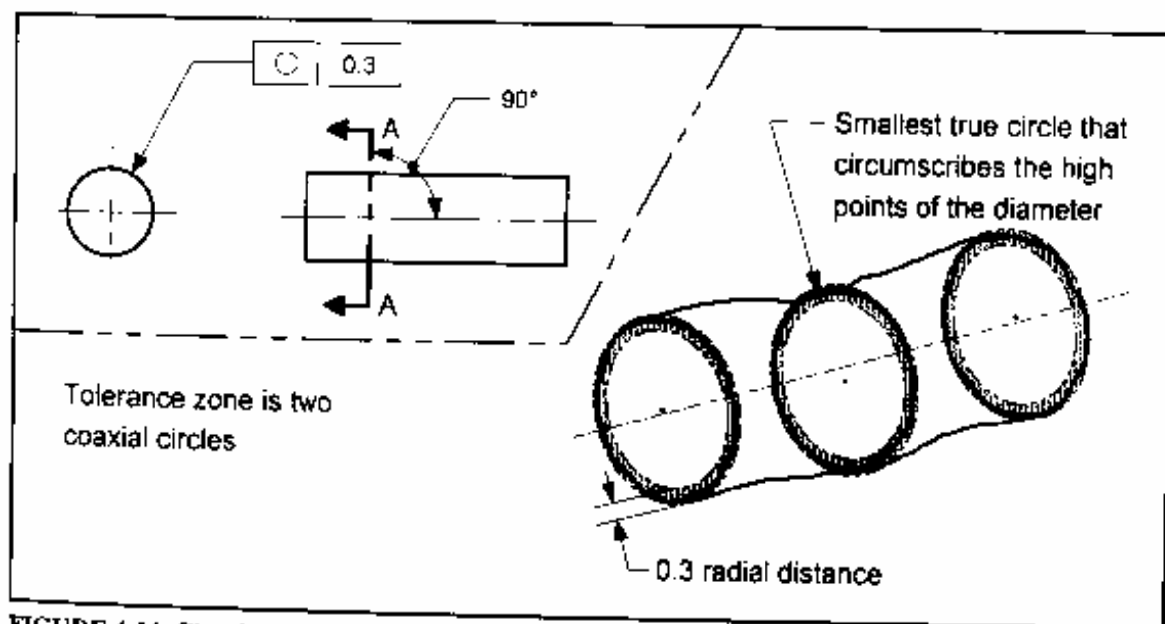
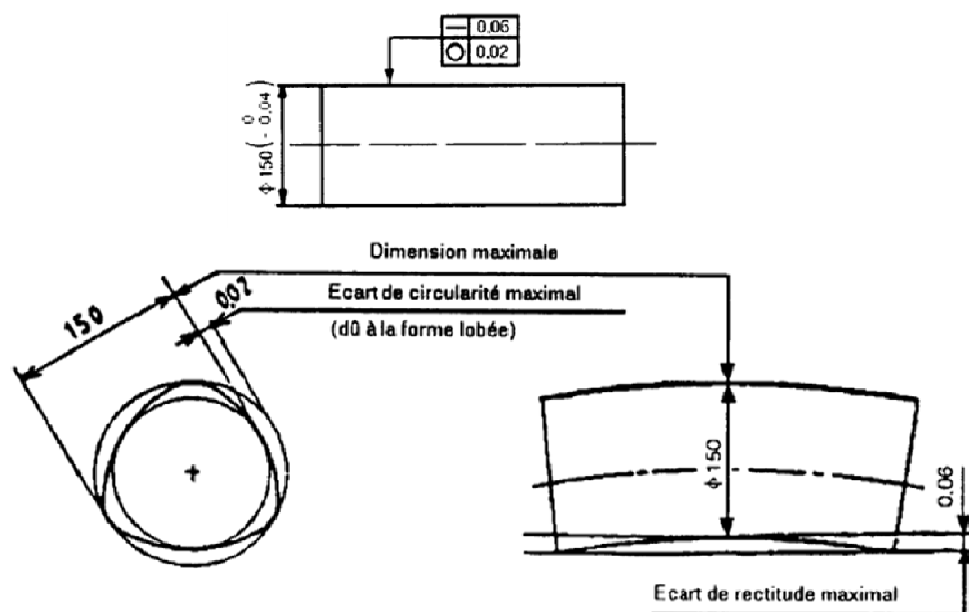


FIGURE 4-16 Circularity Control Example

■ اشکالات چند روش اندازه گیری گردی:

■ روش ساعت و مرغک: در این روش جمع گردی و هم محوری یعنی لنگی اندازه گیری میشود. اگر خطای اندازه گیری شده از حدود نقشه کمتر باشد $FIM \leq Tol$ قطعه قبول است و در غیر اینصورت جای شک است؟

■ روش **V-Block**: در این روش برای قطعات سه پهن مرکز قطعه نیز جابجا میشود و علاوه بر خطای گردی جابجایی مرکز قطعه نیز اندازه گیری میشود

■ روش کولیس: در این روش برای قطعات سه پهن خطای گردی قابل تشخیص نمیباشد

■ اندازه گیری گردی:

■ روش **Diametric Roundness Measurement** (توسط کولیس) اندازه گیری در دو مقطع و سه قطر در طول شفت یا سوراخ و $(\phi_{max}-\phi_{min}) \leq 2 \times Tol.$

■ روش **Vee Block** و $FIM \leq (1 + \text{Cosecant } \alpha) Tol.$

■ روش **Rotary Table** و $FIM \leq Tol.$

■ روش **Profile Projector**

■ روش **Form Tester**

■ **Least Square Circle**

■ **Min. Circumscribed Circle** (مثال: سیلندر و رینگ گیج)

■ **Max. Inscribed Circle** (مثال: پیستون و پین گیج)

■ **Min. Zone Circles**

■ روش اول :

■ استفاده از کولیس و میکرومتر :

■ در این حالت با استفاده از کولیس و میکرومتر حداکثر انحراف سطح مورد نظر از حالت گردی را می توانیم بدست آوریم ولی در صورتیکه سطح حالت سه پهلوی داشته باشد دچار خطای اندازه گیری می شویم و کولیس یا میکرومتر مقدار خارج شدن از حالت گردی کمتر از مقدار خارج شدن از حالت گردی کمتر از مقدار واقعی قطعه کار نشان می دهد.

■ روش دوم :

■ استفاده از جناقی :

■ در این حالت با قرار دادن سطح مورد نظر در داخل قسمت **V** شکل و چرخاندن آن با ساعت اندازه گیری سطح مورد نظر را کنترل می کنند در این حالت حتی برای قطعات سه پهلوی نیز می توانیم حداکثر مقدار انحراف از گردی را بدست آوریم.

■ نحوه کنترل تلرانس استوانه ای : **Cylindricity**

■ در این حالت با استفاده از ساعت اندازگیری سطح مورد نظر را در قسمتهای مختلف و با حرکت دورانی دادن به قطعه کار کنترل می کنند که این عمل میتواند همزمان به حرکت دادن دورانی قطعه کار و حرکت خطی ساعت اندازگیری انجام پذیرد و یا اینکه به صورت مجزا و حرکت دادن قطعه کار و کنترل گردی آن در چند نقطه جداگانه عمل کنترل استوانه ای بودن را انجام دهد .

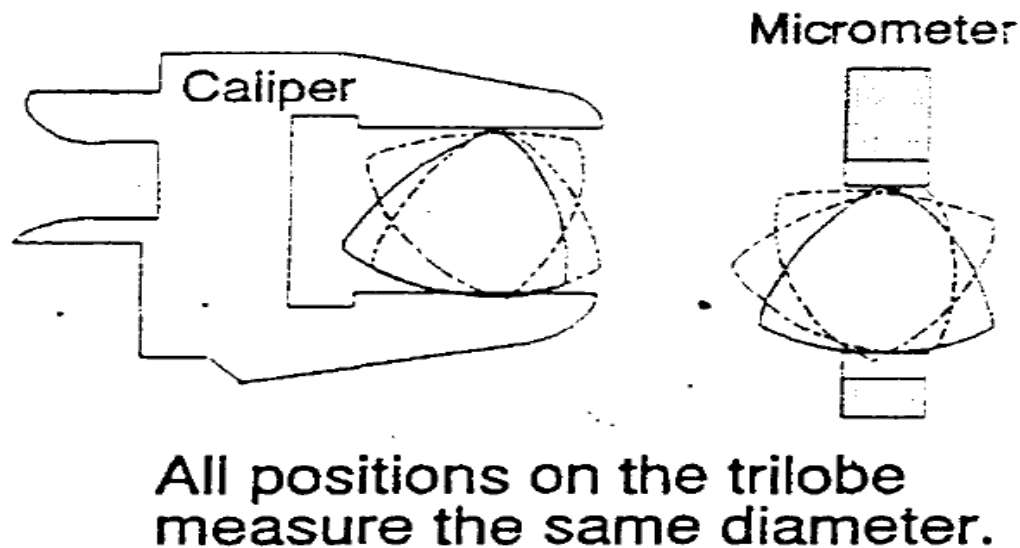


Figure 6.4 Parts appear round when they are not when using two-point measuring instruments.

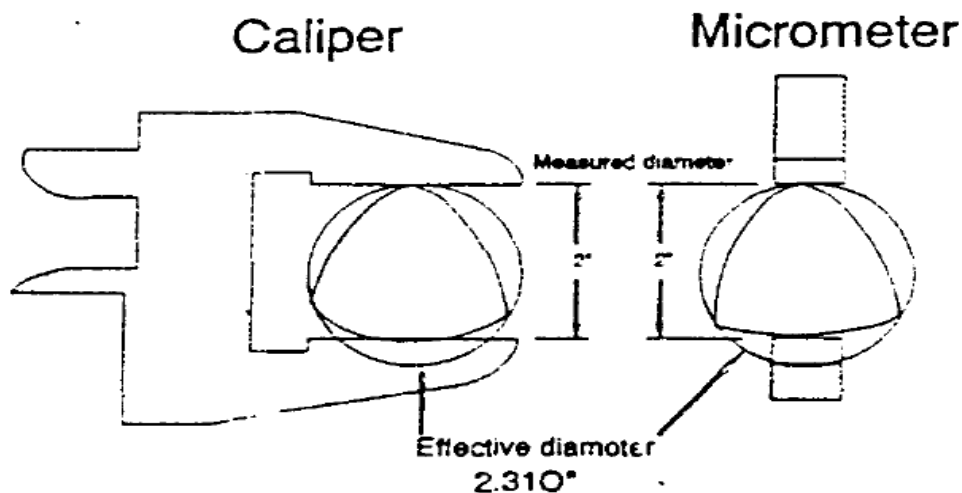
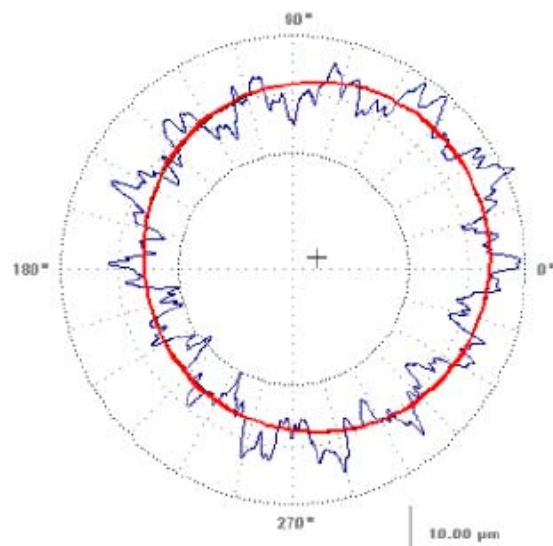
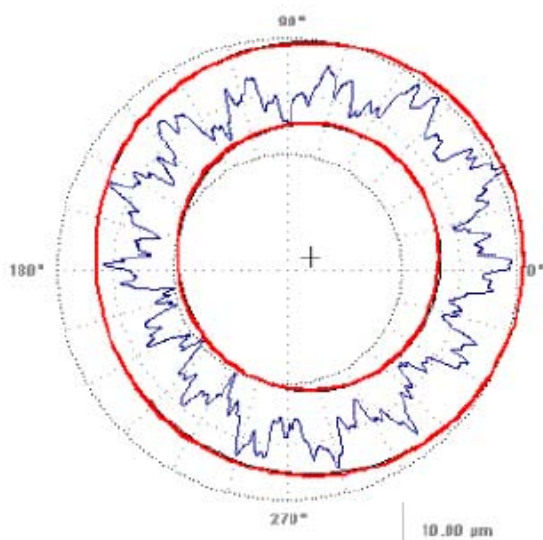
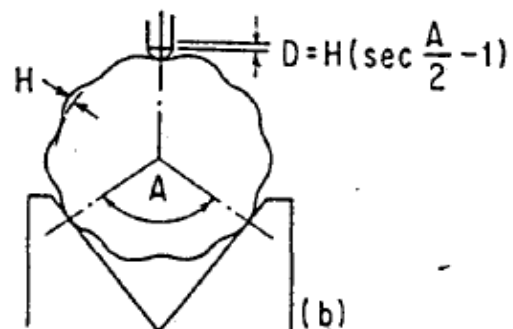
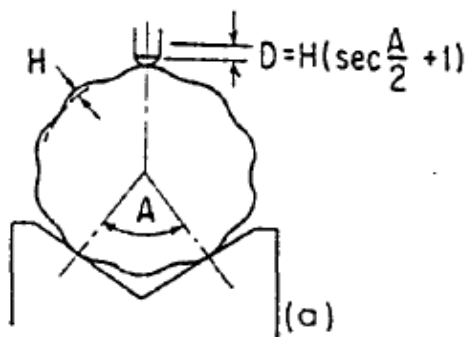
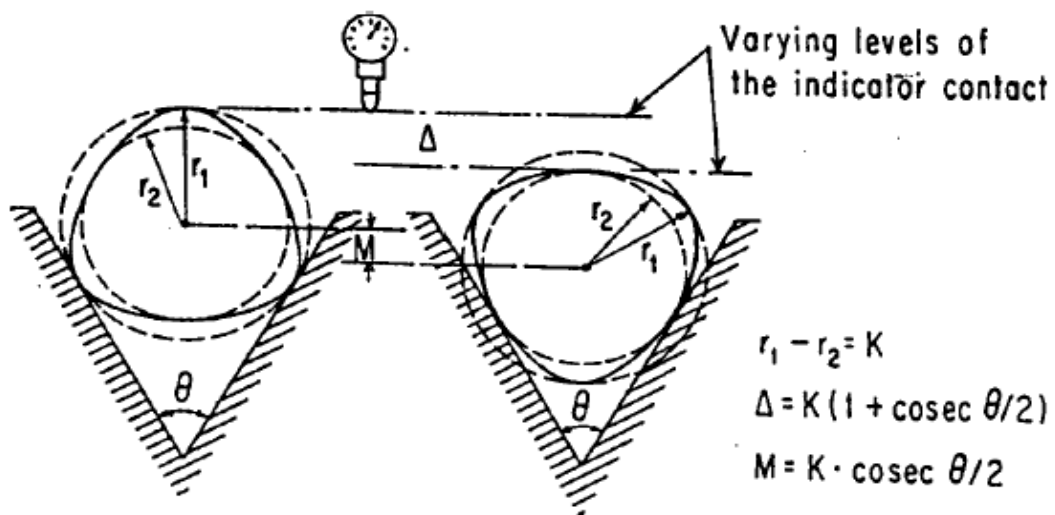
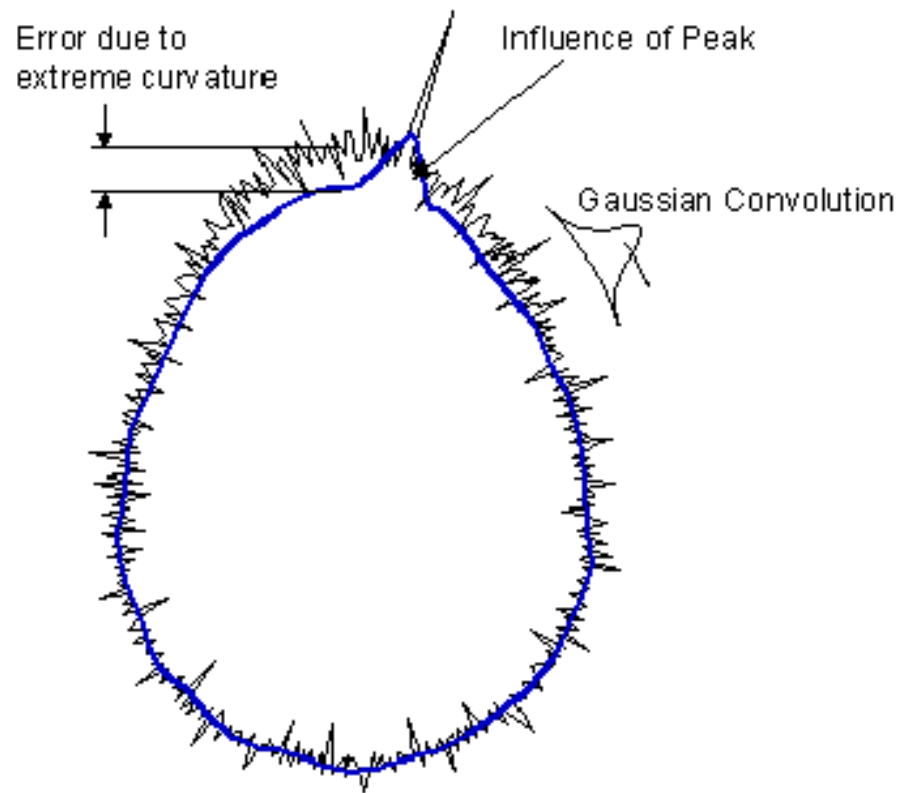
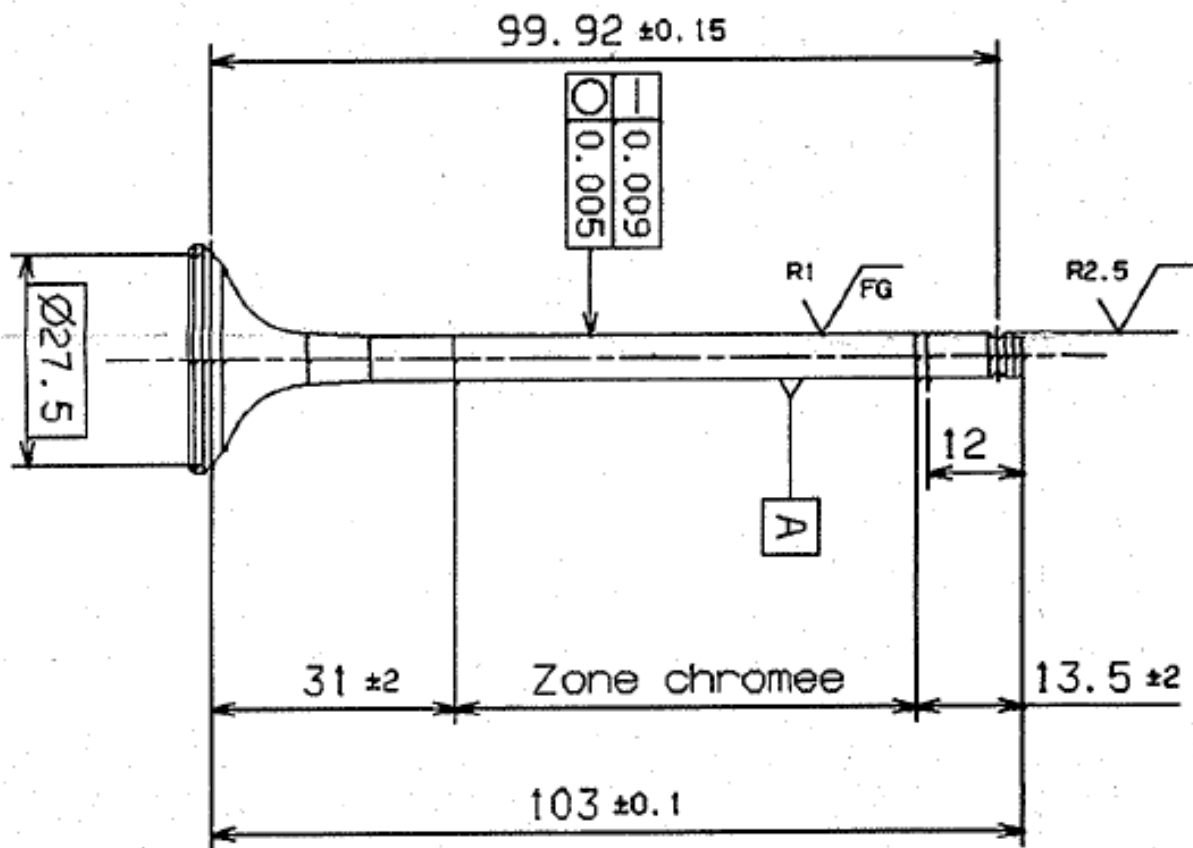


Figure 6.5 Two-point gages cannot measure effective size when parts have odd-shaped lobes

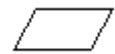






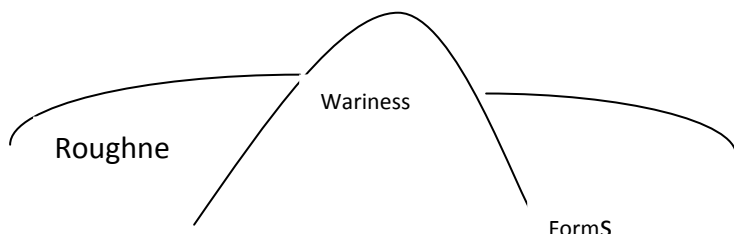
جهت کنترل مسطح بودن قطعات استفاده می شود ،

تولرانس تختی

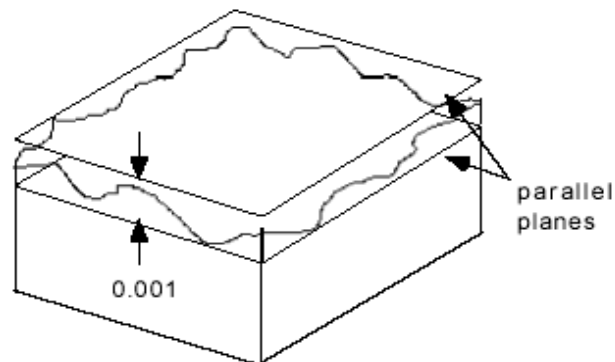
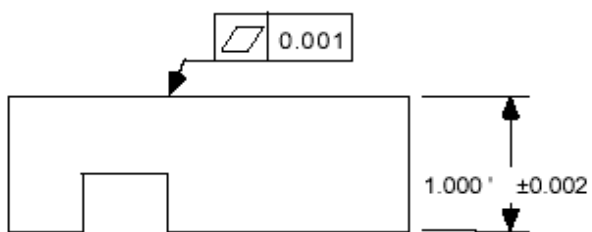


- تعریف سطح تخت: سطحی که تمام نقاط آن در یک صفحه تخت قرار گرفته باشد
- در تختی همیشه ناحیه تولرانسی یک فاصله است
- فاصله بین دو صفحه تخت موازی که موازی یا عمود به هیچ جایی نیست و کاملاً آزاد است
- راستی یک تولرانس دوبعدی است و تختی یک تولرانس سه بعدی است
- توزیع خطای تختی در سطوح:
- جهت جلوگیری از تمرکز خطا در یک نقطه میتوان نرخ توزیع خطا در مساحت‌های کوچکتر در نظر گرفت (مثل: سطح نیم تنه و سرسیلندر)
- نحوه کنترل تولرانس هندسی تختی :
- روش ۱ :

- در این حالت قطعه کار بر روی صفحه ای مسطح قابل تنظیم قرار میگیرد و با استفاده از ساعت اندازه گیری مقدار انحراف صفحه ای مورد نظر بدست می آید .
- حسن استفاده از این روش سهولت در استفاده از آن و همچنین قابلیت تراز نمودن صفحه ای بر روی آن می باشد .
- روش ۲ :
- در این حالت قطعه کار بطور مستقیم بر روی صفحه صافی قرار گرفته و با گذراندن نور از دو صفحه مقدار خطای ایجاد شده را به کمک میله اندازه گیری می کنیم . این روش تنها می تواند برای خطاهای بیش از ۰.۱ میلیمتر مورد استفاده قرار بگیرد .
- روش ۳ :
- در این حالت قطعه مورد نظر بر روی دو عدد راپورتر (بلوک) قرار می گیرد و از پائین آنها بکمک ساعت اندازه گیری مقدار خطای تختی اندازه گیری می شود .
- حسن استفاده از این روش در این است که سطح مورد نظر بطور مستقیم کنترل شده و خطاهای ایجاد شده در سطوح دیگر هنگام اندازه گیری دخالت ندارد .
- روش ۴ :
- شبیه روش سوم می باشد .

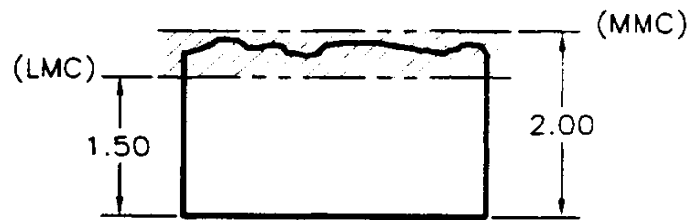


Tolerance zone defined by two parallel planes.

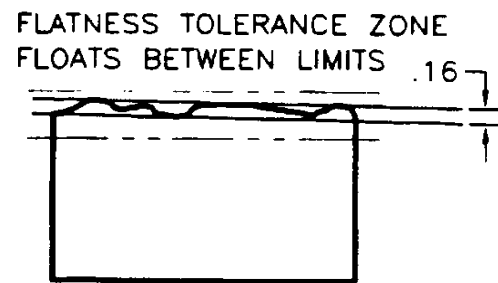
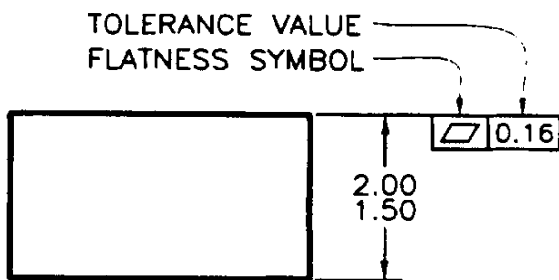


DRAWING

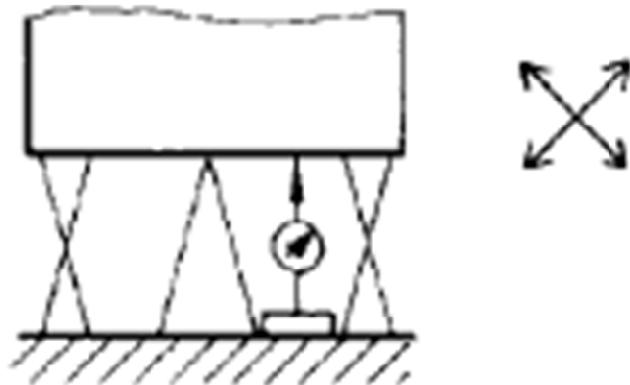
MEANS

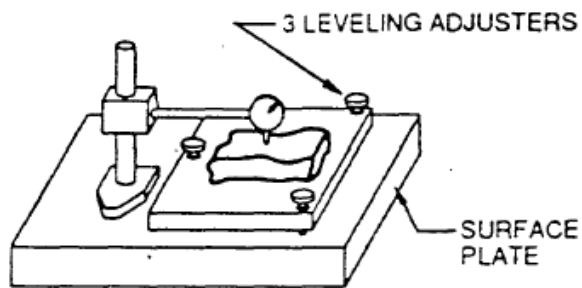
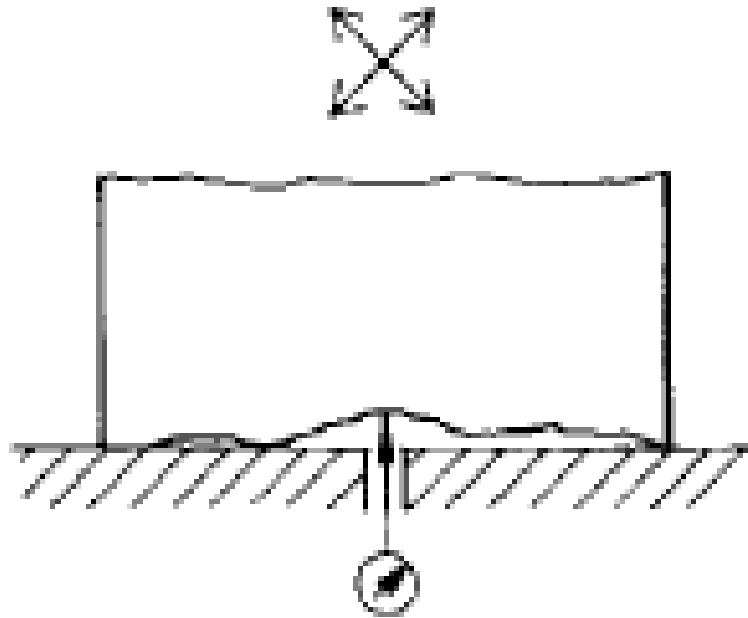


(a)

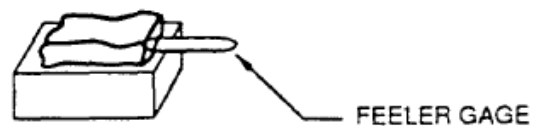


(b)

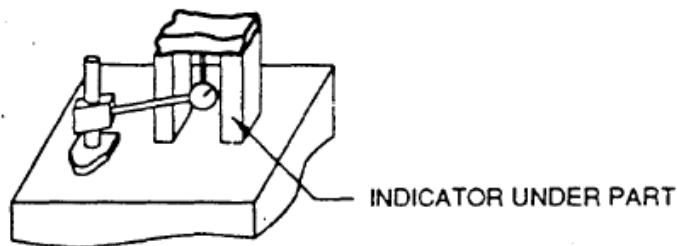




Leveling plate
Level part and move indicator over surface, readings must not exceed total flatness tolerance. Good check but may be time consuming.



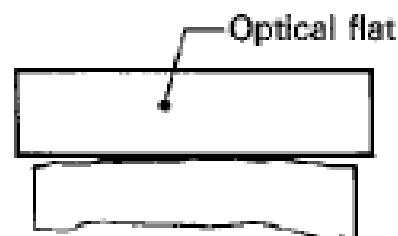
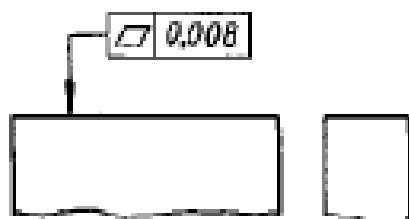
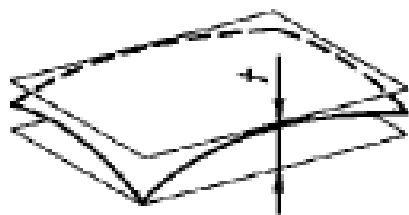
Feeler gage check
Quick check. It is good for large tolerances. May miss concave variations.



Set on gage blocks of same height, then indicate under part. Will not check surface under blocks.



Indicate thru hole in plate. Slide part over indicator. Good in process check. May misread on convex parts.



Place the optical flat on the object at monochromatic light.

The flatness deviation is the number of counted, multiplied by $\lambda/2$ of the light us

$$\left(\frac{\lambda}{2} \approx 0,3 \mu\text{m} \right)$$

در صورتیکه بخواهیم فرم یا انحنای سطوح قوس دار را تحت کنترل

تولرانس فرم خطی

قرار دهیم از تolerانس فرم خطی استفاده می کنیم .

■ نکات:

■ تolerانسهای فرم همگی در مورد سطح بحث میکنند و تنها یک مورد از راستی وجود دارد که در مورد محور صحبت میکند

■ مقدار تolerانس هندسی راستی در سطح همیشه بزرگتر یا برابر مقدار تolerانس هندسی راستی در محور یک استوانه میباشد

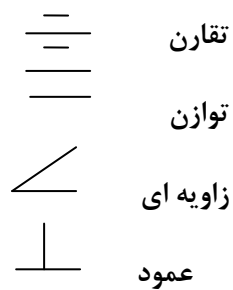
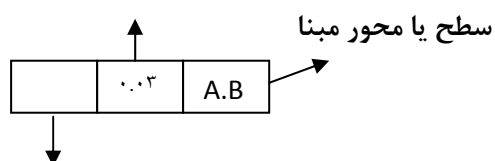
■ شرط ماکزیمم ماده در راستی امکان پذیر است

■ توزیع خطای راستی در طول سطح:

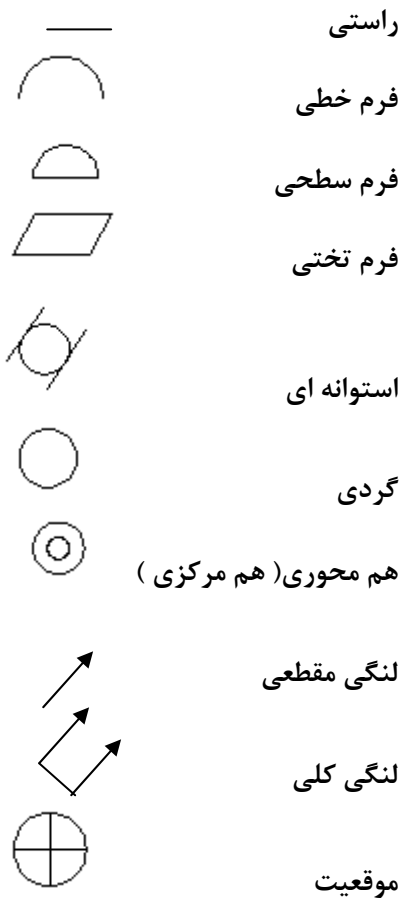
■ جهت جلوگیری از تمرکز خطا در یک نقطه میتوان نرخ توزیع خطا در طولهای کوچکتر در نظر گرفت (مثل میل ماهک)

نحوه استفاده از تکرانهای هندسی

مقدار تکرانس



به طور خلاصه :



SYMBOL	CHARACTERISTIC	GEOMETRIC TOLERANCE
	STRAIGHTNESS	FORM
	FLATNESS	
	CIRCULARITY	
	CYLINDRICITY	
	PROFILE OF A LINE	PROFILE
	PROFILE OF A SURFACE	
	ANGULARITY	ORIENTATION
	PERPENDICULARITY	
	PARALLELISM	
	TRUE POSITION	LOCATION
	CONCENTRICITY	
	SYMMETRY	
	CIRCULAR RUNOUT	RUNOUT
	TOTAL RUNOUT	

تولرانس استوانه ای :

جهت تحت کنترل قرار دادن سطح استوانه قطعات از این نوع تولرانس استفاده می شود .

■ تولرانس گردی به کلیه قطعاتیکه مقطع گرد داشته باشد قابل اعمال است (مثل: دمبل؛ مخروط؛ استوانه و ...) ولی

تولرانس استوانه ای فقط به قطعات استوانه ای قابل اعمال است

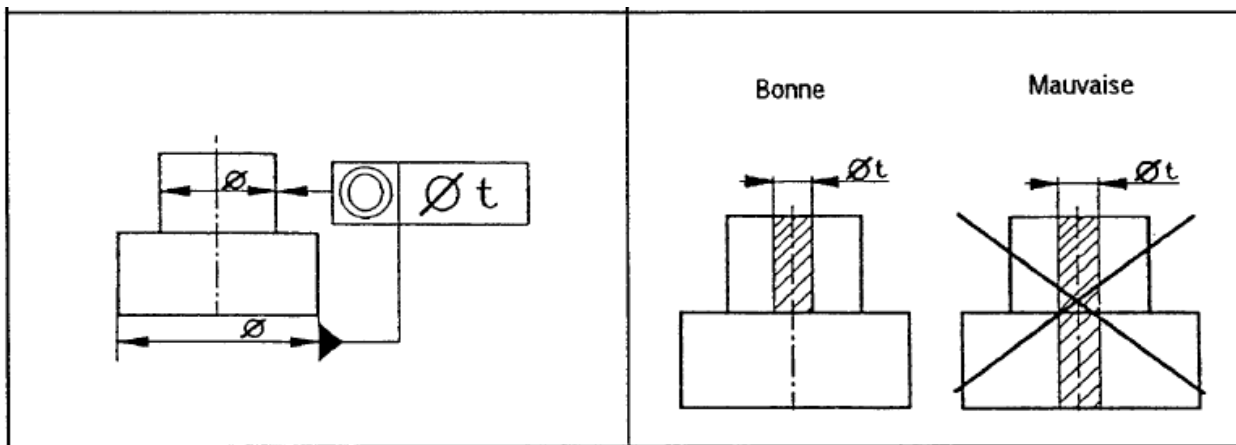
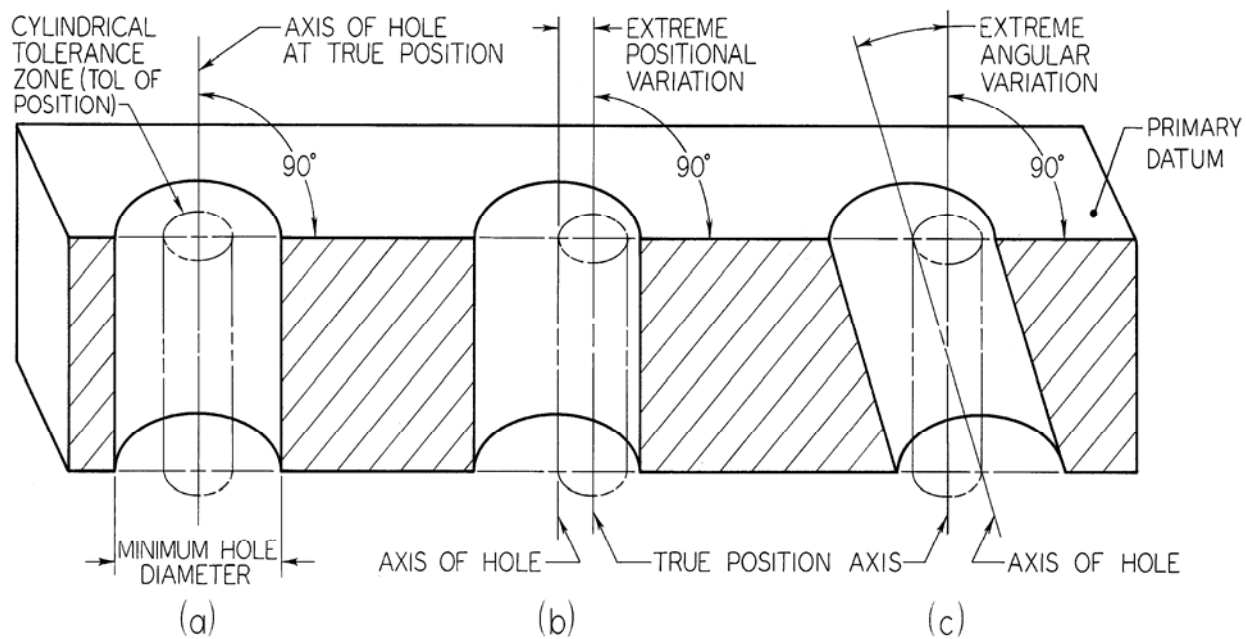
■ در استوانه ای همیشه ناحیه تولرانسی یک فاصله است

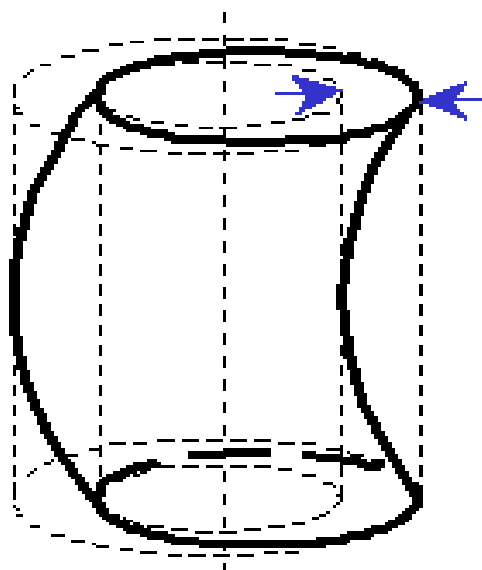
■ فاصله بین دو استوانه هم محور که در این محدوده سطح هر فرمی میتواند داشته باشد

■ استوانه ای بودن یعنی:

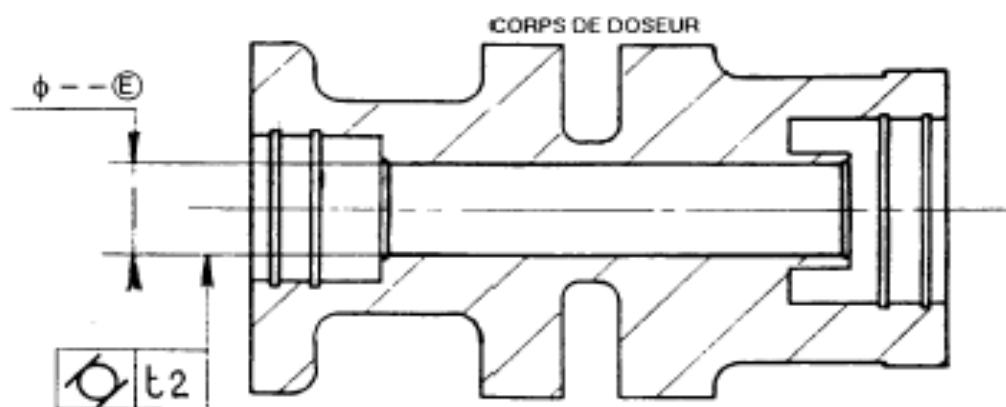
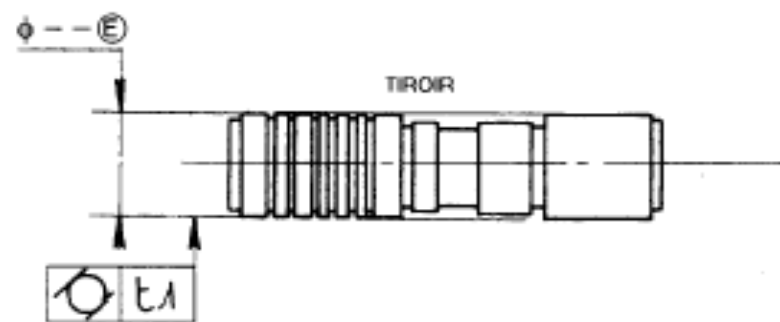
■ جسمی که دارای مقطع گرد (گردی) با یالهای راست (راستی) و زاویه (توازی) نداشته باشد

■ البته زاویه بالها (توازی) با تolerانس ابعادی چک میشود بنابراین استوانه ای ترکیبی از گردی و راستی است



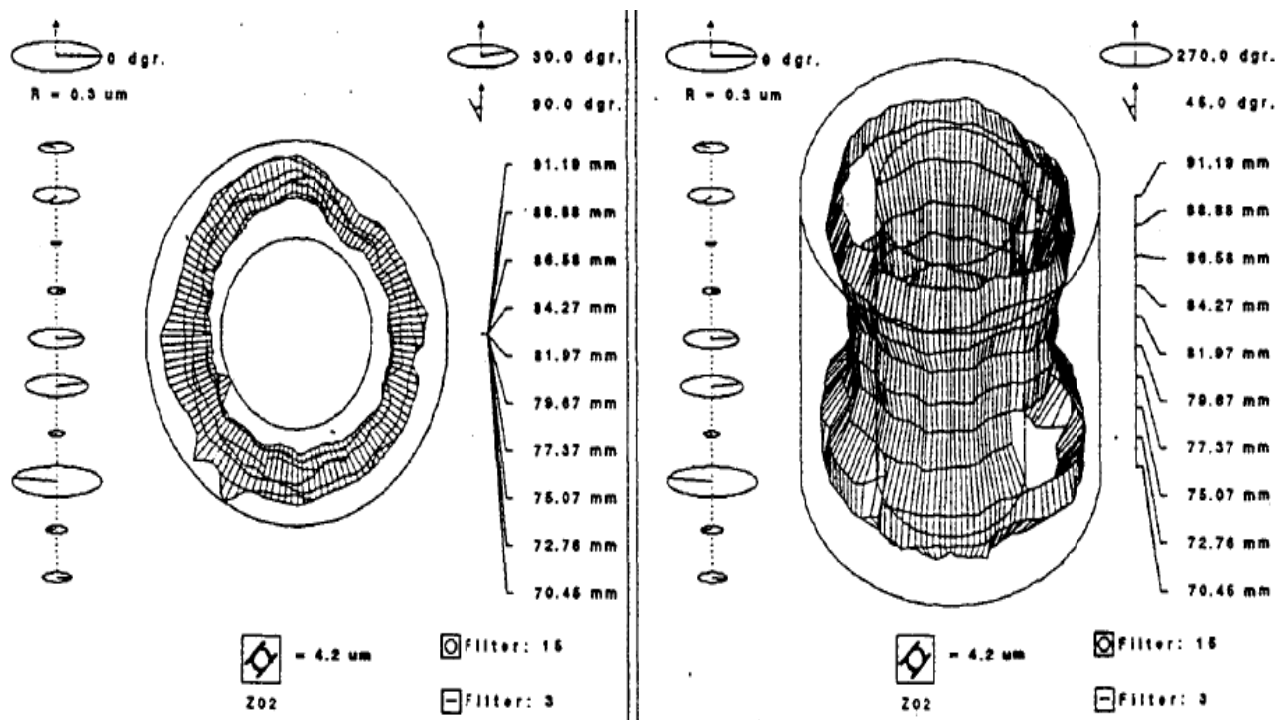
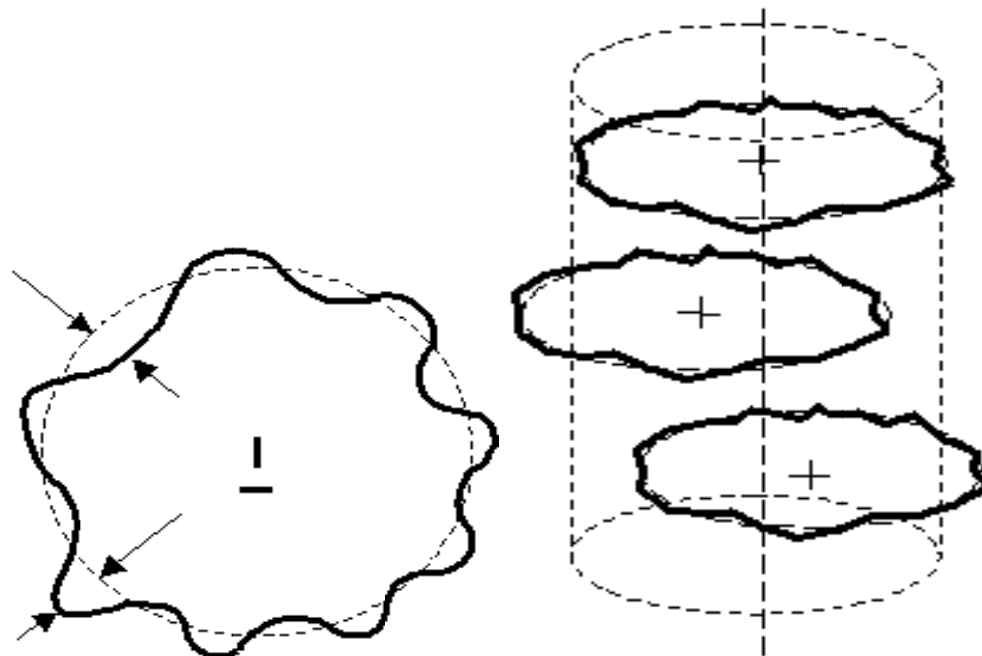


Tolerance or cylindricity value



■ اندازه گیری استوانه ای:

■ روش اندازه گیری با فرم تستر (توسط روش LSC خطای استوانه ای محاسبه میشود)



حالات مختلف استفاده از تیرانس هندسی :

الف - در صورتیکه نوک فلش بر روی سطح قرار گرفته باشد، منظور تیرانس هندسی سطح نشان داده شده می باشد ، و تنها شکل هندسی سطح مشخص شده تحت کنترل می باشد .

ب - در صورتیکه نوک فلش در امتداد خط اندازه قرار گیرد منظور تحت کنترل قرار دادن فرم هندسی محور (محور همان قسمتی که نوک فلش در امتداد خط اندازه آن قرار گرفته است می باشد) .

ج - در صورتیکه نوک فلش بر روی محور قطعه کار قرار گیرد منظور تیرانس هندسی کل قطعه کار می باشد و لازم است محور کل قطعه کار از نظر شکل هندسی تحت کنترل قرار گیرد .

از تیرانس هم محوری برای تحت کنترل قرار دادن محور استفاده می شود یعنی تیرانس هم محوری نشان داده شده نسبت به محور مبنای A 0.02 میلی متر می باشد به عبارت دیگر محور قسمت نشان داده شده یا محور مبنای A دقیقاً در یک امتداد قرار می گیرند ولی می توانند حداکثر به مقدار 0.02 میلی متر با یکدیگر اختلاف داشته باشند .

تیرانس هم محوری نشان داده شده نسبت به محور کل قطعه کار 0.02 میلیمتر می باشد .

تیرانس لنگی : (مقطعی)

از تیرانس لنگی به منظور تحت کنترل قرار دادن مقدار لنگی سطوح استفاده می کنند .

نکته :

دو قسمت از یک قطعه ممکن است با یکدیگر هم محور باشند ، ولی از نظر لنگی یکسان نباشند . یعنی نسبت به یکدیگر لنگ با شند اگر دو قسمت از یک قطعه ممکن است با یکدیگر لنگ نباشد قطعاً " هم محور می باشد ولی عکس آن صادق نمی باشد .

تیرانس لنگی سطح نشان داده شده نسبت به سطح a محور مبنای $b \pm 0.02$ mm می باشد .

تیرانس لنگی (مقطعی) به تنهایی تیرانس گردی و مقطعی را در بر می گیرد .



تیرانس لنگی کلی :

از این نوع به منظور تحت کنترل قرار دادن لنگی کل یک سطح استفاده می کنند و به تنهایی در بر گیرنده تیرانس گردی راستی استوانه ای ، تختی و هم محوری می باشد .

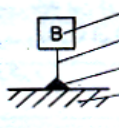
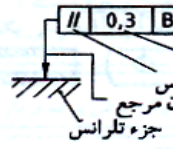
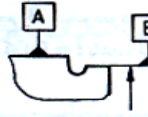
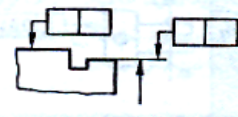
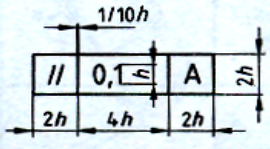
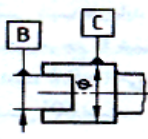
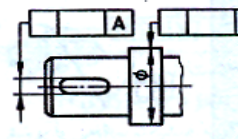
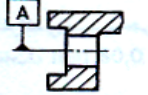
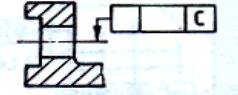
تیرانس موقعیت (وضعیت) : Position

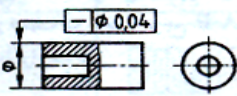

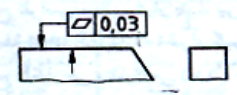

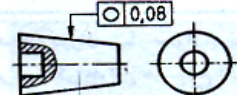

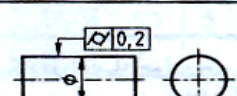

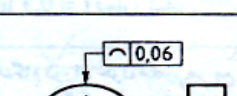
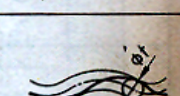
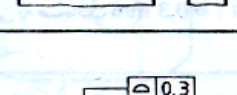
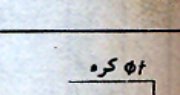
از این نوع به منظور کنترل موقعیت استفاده می کنند .

تِلرانسهای هندسی و وضعی

مقایسه با DIN ISO 1101(3.85)

نحوه بیان در نقشه کشی

اصطلاحات عمومی	مرجع	اجزاء مورد نظر
<p>هنگامی از تِلرانسهای هندسی و وضعی در نقشه ها استفاده می شود که بنا به دلایل ساخت ، عملکرد یا قابلیت تعویض شدن قطعه کار ، به آن نیاز باشد.</p>	<p>حرف مرجع خط مرجع مثلت مرجع جزء مرجع</p> 	<p>حروف کمکی (در صورت لزوم) مقدار تِلرانس علامت تِلرانس خط با پیکان مرجع جزء تِلرانس</p> 
	<p>مرجع یک سطح و یا یک خط است.</p> 	<p>تِلرانس بر اساس سطح و خط مرجع</p> 
<p>ابعاد چار چوب تِلرانس</p>  <p>ارتفاع حروف h</p>	<p>مرجع ، سطح وسط شیار و محور قطر است.</p> 	<p>تِلرانس بر اساس سطح وسط شیار و محور قطر مرجع</p> 
	<p>مرجع ، محوری خط مرکزی مشترک است.</p> 	<p>تِلرانس بر اساس محور یا خط مرکزی مشترک</p> 

انواع تِلرانس	علامت و معانی	علامت در نقشه فنی	توضیحات	منطقه تِلرانس
تِلرانسی هندسی	راستی		محور تِلرانس استوانه (استوانه بیرون) باید در داخل استوانه ای به قطر $t = 0,04 \text{ mm}$ قرار گیرد.	
	تختی		سطح تِلرانسی باید بین دو سطح موازی که فاصله آنها از یکدیگر $t = 0,03 \text{ mm}$ است قرار گیرد.	
	گردی		خط پیرامون در هر سطح برش عمود بر محور باید بین دو دایره هم مرکز که فاصله آنها از یکدیگر $t = 0,08 \text{ mm}$ می باشد ، قرار گیرد.	
	استوانه ای		سطح پیرامون تِلرانسی استوانه باید بین دو استوانه هم-محور که به فاصله $t = 0,2 \text{ mm}$ از یکدیگر می-باشند ، قرار گیرد.	
	فرم خطی		پروفیل تِلرانسی باید بین دو خط پوش که فاصله آنها توسط دایره ای به قطر $t = 0,06 \text{ mm}$ محدود شده است ، قرار گیرد . مرکز این دایره ها بر روی خط ایده-آل قرار می گیرد.	
	فرم سطحی		سطح تِلرانسی بایستی بین دو سطح پوش که فاصله آنها توسط کره هائی به قطر $t = 0,3 \text{ mm}$ از یکدیگر محدود شده است ، قرار گیرد . مرکز کره ها بر روی سطح ایده آل هندسی قرار دارد.	

تولانسهای هندسی و وضعی

انواع تولانس	علامت سمبلی	علامت در نقشه فنی	توضیحات	منطقه تولانس
تولانس راستا	موازی بودن		سطح تولانسی باید بین دو سطح که با محور مرجع A موازی بوده و فاصله آنها از یکدیگر $t = 0,3 \text{ mm}$ می باشد قرار گیرد.	
	عمود بودن		سطح عرضی تولانسی باید بین دو سطح موازی که بر محور مرجع B عمود بوده و فاصله آنها از یکدیگر برابر $t = 0,04 \text{ mm}$ باشد، قرار گیرد.	
	شیب دار بودن		سطح تولانسی شیب دار باید بین دو سطح موازی که نسبت به محور مرجع B شیب دار بوده و فاصله آنها از یکدیگر $t = 0,2 \text{ mm}$ می باشد، قرار گیرد. زاویه ایده آل هندسی 60° است.	
تولانس مکانی	تولانس موقعیت		هر خط تولانسی مشخص شده باید بین دو خط موازی با فاصله $t = 0,08 \text{ mm}$ قرار گیرد.	
	هم مرکزی و هم محوری		محور قسمت تولانس میله باید در داخل استوانه ای هم مرکز نسبت به محور مرجع A-B و به قطر $t = 0,3 \text{ mm}$ قرار گیرد.	
	تقارن		سطح تولانس میانی شیار باید بین دو سطح موازی با فاصله $t = 0,05 \text{ mm}$ قرار گیرد، که نسبت به دو سطح خارجی متقارن می باشد.	
تولانس دورانی	لنگی طولی		به هنگام دوران میله حول محور مرجع A-B انحراف لنگی طولی هر سطح اندازه گیری عمود بر محور نباید از $t = 0,3 \text{ mm}$ تجاوز نماید.	
	لنگی عرضی		به هنگام دوران میله حول محور مرجع F، انحراف لنگی عرضی در هر استوانه اندازه گیری نباید از $t = 0,3 \text{ mm}$ تجاوز نماید.	
تولانس دورانی کل	لنگی طولی		به هنگام دوران حول محور مرجع C-D و جابه جایی محوری، تمام نقاط سطوح باید در داخل استوانه تو خالی به ضخامت $t = 0,3 \text{ mm}$ قرار گیرد.	
	لنگی عرضی		به هنگام دوران حول محور مرجع F و با جابه جایی در همه شعاعها تمام نقاط سطوح باید در فاصله $t = 0,2 \text{ mm}$ قرار گیرند.	

علامت صافی سطح

مقایسه با DIN ISO 1302(6.80)	
نمایش	توضیح
	علامت اصلی (بدون اطلاعات اضافی قابل توجه نیست) علامت با اطلاعات اضافی. این علامت برای سطوحی بکار می رود که با هر روش تولیدی بتوان مشخصه ذکر شده را بر آورد.
	علامت صافی سطح سطوحی که باید با یک روش براده برداری حاصل شود به کار می رود.
	علامت صافی سطح سطوحی که باید بدون عملیات براده برداری حاصل شود. این علامت همچنین هنگامی بکار می رود که سطح مورد نظر قطعه کار باید بدون انجام هرگونه عملیات بعدی بر روی آن به همان صورت اولیه ساخت باقی بماند.
	علامت برای درج مشخصات ویژه سطحی
	شرح هر یک از حروف بر روی علامت : a مقدار زبری R_a بر حسب μm یا درجه زبری N b روش ساخت ، انجام هر گونه عملیات سطحی یا پوشش c فاصله مرجع d جهت شیار e اضافه تراش به mm f سایر کمیت های اندازه گیری زبری مثلاً R_z

علامت شناسایی جهت شیار

نمایش جهت شیار						
علامت	=	\perp	X	M	C	R
جهت شیار	به موازات سطح تصویر شده	عمود بر سطح تصویر شده	ضربدری دو دو جهت مایل	جهت مختلف	هم مرکز یا نقطه مرکزی	بطور شعاعی یا نقطه مرکزی

اندازه ها

	ارتفاع حروف h به mm					
	2,5	3,5	5	7	10	
d	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	
H ₁	3,5	5	7	10	14	
H ₂	7	10	14	20	28	

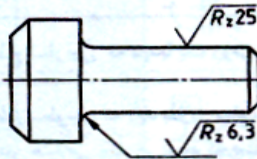
ترتیب علامت در نقشه ها

مشخصات باید طوری نوشته شود که از پائین یا از سمت راست قابل خواندن باشد.	اگر مقدار زبری داده شده باشد علامت را می توان بطور دلخواه رسم کرد. مشخصات باید از پائین یا از سمت راست قابل خواندن باشد.

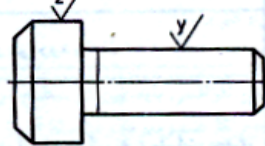
مشخصات صافی سطح و سختکاری

نمونه های چگونگی درج مشخصات در نقشه ها

3 $\sqrt{R_z 100}$ ($\sqrt{R_z 25}$ $\sqrt{R_z 6,3}$)



5 $\frac{3,2}{\sqrt{}} (\sqrt{ })$



سنگ خورده
 $y = 0,4$
پوشش کرم
 $z = 0$

مقدار زیری چند سطح مختلف را در کنار عدد موقعیت می نویسند.
درجه زیری روی نقشه را در پراکنش درج می کنند.

برای سادگی بیان ، مشخصات صافی سطح را با حروف نوشته و سپس آنها را جداگانه توضیح می دهند.

زیری میانگین R_a به μm و درجه زیری N

R_a	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025
N	N 12	N 11	N 10	N 9	N 8	N 7	N 6	N 5	N 4	N 3	N 2	N 1

DIN 3141 (منسوخ) مقایسه با

مشخصات صافی سطح

معنی طبق DIN 140	علامت صافی سطح	$R_a (R_z) \mu m$				$R_a \mu m$			
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
سطح خام با روش ساخت دقیق بدون براده برداری		دلخواه				نحوه انتخاب: خام			
زیر شیارها محسوس بوده و با چشم غیر مسلح دیده می شوند		160	100	63	25	25	12,5	6,3	3,2
پرداخت شیارها با چشم غیر مسلح هم دیده می شوند.		40	25	16	10	6,3	3,2	1,6	1,6
پرداخت ظریف شیارها دیگر با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند.		16	6,3	4	2,5	1,6	0,8	0,4	0,2
		-	1	1	0,4	-	0,1	0,1	0,025

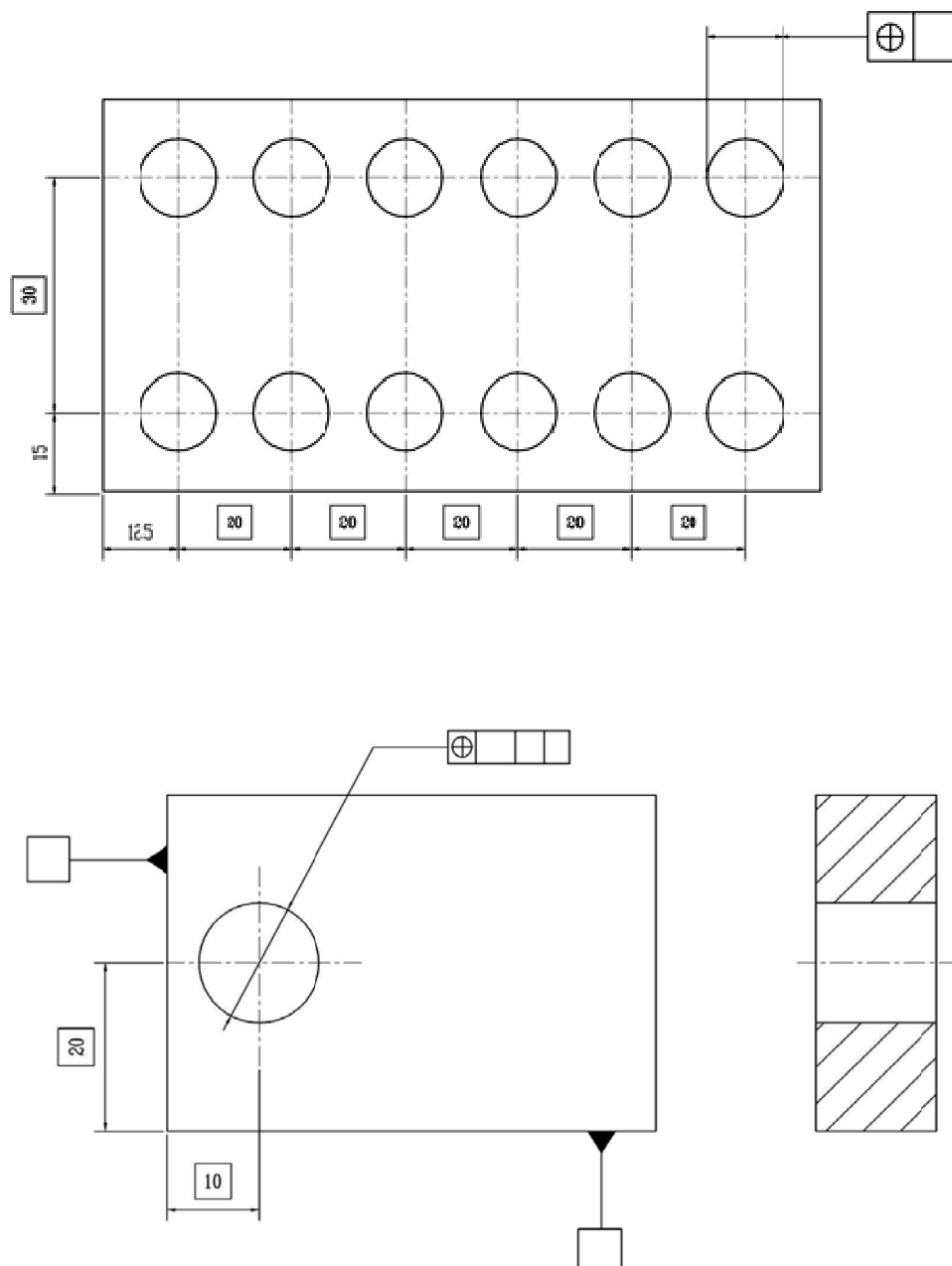
DIN 6773 T3 (11.76); T2, T4 (5.77) مقایسه با

علامت سختکاری

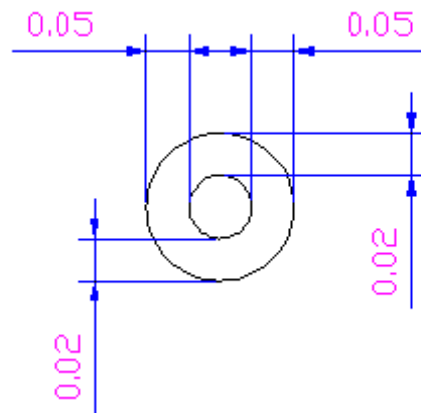
عملیات حرارتی تمام قطعه	سختکاری موضعی	سختکاری سطحی	سختکاری نفوذی
 سخت شده 59 + 4 HRC	 250 ± 60 سخت و آبیله شده تا 58 + 3 HRC	 محل اندازه گیری 1 محل اندازه گیری 2 سختکاری سطحی ، تمام قطعه برگشت به 30 HV 120 + 600 محل اندازه گیری 1: $R_{ht} 450 = 1,8 + 1,3$ محل اندازه گیری 2: $R_{ht} 450 = 1,2 + 1,2$ عمق نفوذ محل اندازه گیری 1 با سختی 30 HV 450 (سختی ویکرز) باید حداقل 1,8 mm و حداکثر 3,1 mm باشد.	 سخت کاری کرپوره با برگشت به 58 + 5 HRC $E_{ht} = 0,8 + 0,2$ نفوذ کربن در تمام قطعه مجاز است سختی سطحی باید 58 ... 63 HRC باشد . عمق سختی نفوذی 1,8 mm ... 1,0 mm
 علامت مشخصه محل اندازه گیری	 محدوده مشخص نشده را نباید سختکاری کرده و برگشت داد .		

خصوصیات تیرانس موقعیت :

به تنهائی در بر گیرنده تیرانس گردی استوانه ای و راستی را در بر میگیرد . بنابر این در مثال زیر سوراخ نشان داده شده باید در داخل استوانه ای فرضی با قطر $\phi 8.1$ mm و طول 20mm .

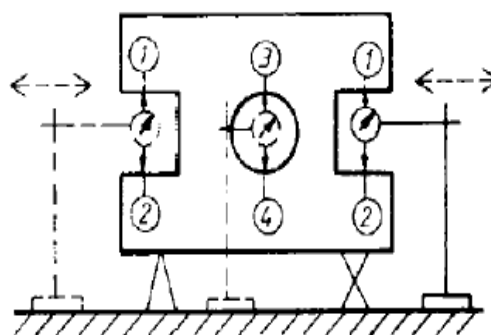
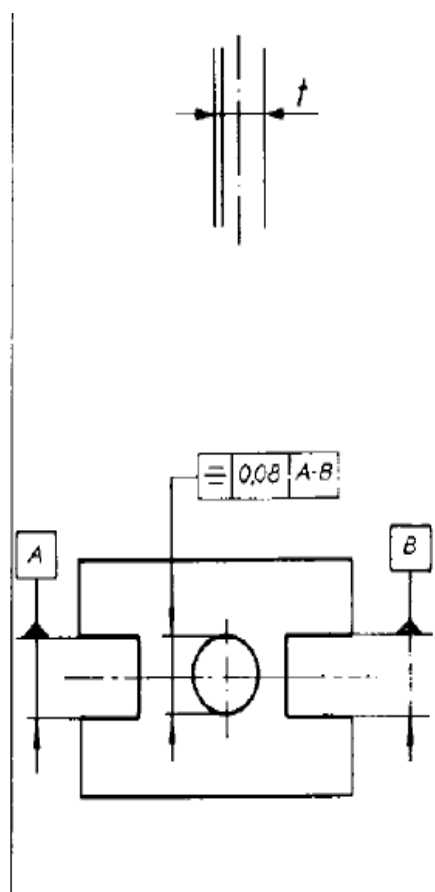


تلرانس موقعیت محورهای عمودی نسبت به یکدیگر 0.05 mm می باشد ، به عبارت دیگر هر یک از سوراخها باید در داخل استوانه فرضی به قطر 10.10 mm نسبت به یکدیگر 0.02 mm می باشد یعنی هر یک از سوراخها در داخل یک استوانه فرضی به قطر 10.04 mm باید قرار گیرد .



تلرانس تقارن :

تقارن Symmetry



Align the object in the following way :

Determine the position of the datum features ① ② and calculate and adjust the median planes of the datum parallel to the surface plate.

The symmetry deviation is the difference in distance between the common plane and the calculated feature axis ③ ④ .

The deviation shall not exceed half the tolerance value.

به منظور تحت کنترل قرار دادن از قطعات که نسبت به یکدیگر متقارن هستند استفاده می کنند. تolerانس تقارن ، محورسوراخ نشان داده شده نسبت به محور مبنای D,C 1mm می باشد. (شکل صفحه ۵)

در مثال فوق سوراخ نشان داده شده در مجموع سوراخ نشان داده شده در مجموع می تواند نسبت به محورهای مبنای D,C 1mm

خطا پیدا کند در این خطا ممکن است به علت گرد نبودن سوراخ ، استوانه ای نبودن سوراخ ومستقیم نبودن آن باشد .

- در استاندارد آمریکا به منظور استفاده از تolerانسهای هندسی ابتدا علامت تolerانس سپس مبنا و بعد از مقدار تolerانس مشخص می شود .

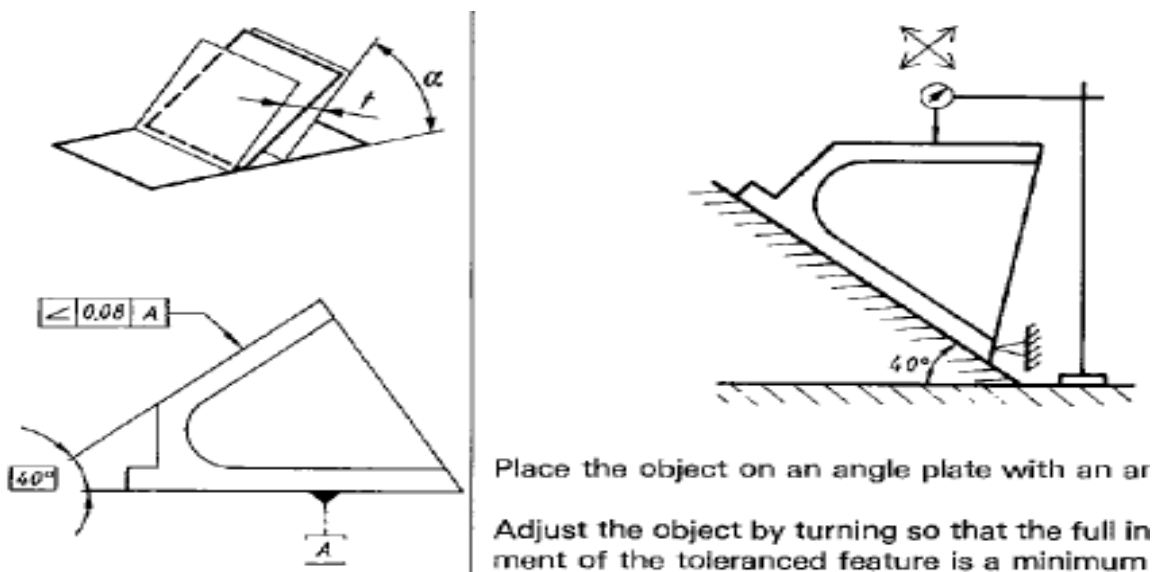
- مقدار تolerانس در سیستم آمریکائی بر حسب اینچ بیان می شود .

- برای نشان دادن مبنا در سیستم مبنا از مثلث استفاده نمی شود ، و دو طرف حرف مبنا خط تیره قرار می گیرد

تِلرانس تَوَازي:

از آن به منظور موازی بودن یک سطح یا محور با سطح یا محور مبنا استفاده می شود. و این نوع تِلرانس تِلرانسهای راستی و تختی را شامل می شود.

- در تِلرانسهای راستا جنس مقدار تِلرانس هندسی از درجه نبوده بلکه از mm میباشد
- در تِلرانسهای راستا میتوان از تِلرانسهای فرم برای محدود کردن رفتار سطح نیز استفاده کرد
- ارتباط تِلرانسهای راستا با تِلرانسهای ابعادی
- تِلرانسهای راستا در تِلرانسهای ابعادی شناور هستند
- همیشه تِلرانسهای راستا کوچکتر از تِلرانسهای ابعادی است
- شرایط محدودیت مبناي اول:
- حتما باید تِلرانس تختی داشته باشد
- میتوان گفت که حتی محدب نباشد Not convex
- اندازه گیری تَوَازي:
- برای این تِلرانس با یک مبنا نیز امکان پذیر است و تمامی نقاط سطح مورد نظر باید توسط ساعت لمس شود FIM $\leq Tol.$
- اندازه گیری تعامد:
- برای این تِلرانس با یک مبنا نیز امکان پذیر نیست و باید حداقل دو مبنا داشته باشد
- در نقشه ایکه مبناي دوم وجود ندارد:
- طراح میتواند مبنای دوم را انتخاب نماید
- اگر طراح در دسترس نبود , باید سراغ عملکرد قطعه رفت
- اگر هیچکدام نبود, روشی که کمترین خطا را نشان میدهد صحیح ترین اندازه گیری میباشد



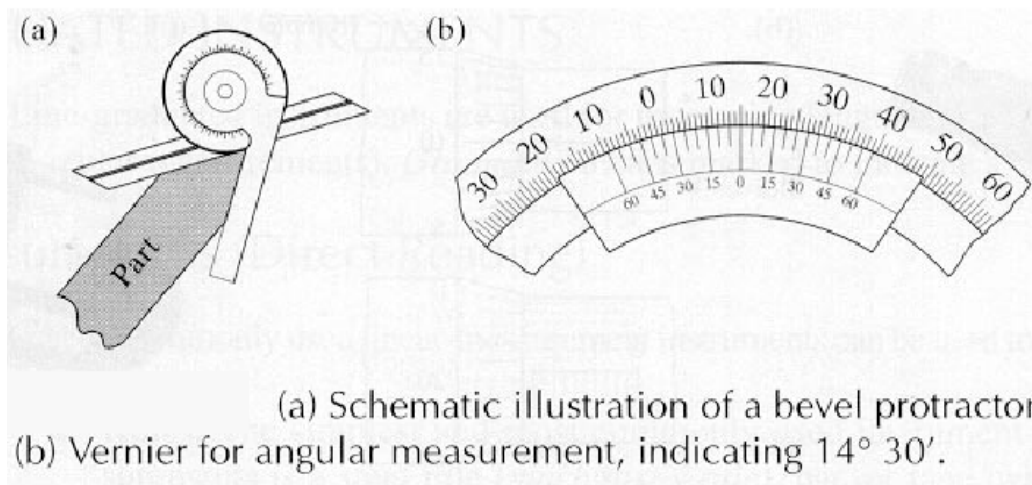
■ تفاوت بین زاویه Simple Angle و زاویه ای Angularity

■ محاسبه تolerانس ابعادی از روی تolerانس زاویه ای

■ انتقال مقدار تolerانس زاویه ای به افق (تصویر مقدار تolerانس)

■ تolerانس ابعادی همیشه باید بزرگتر از تolerانس زاویه ای باشد

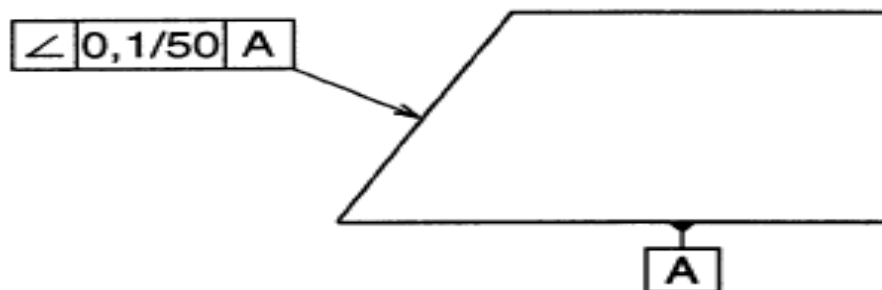
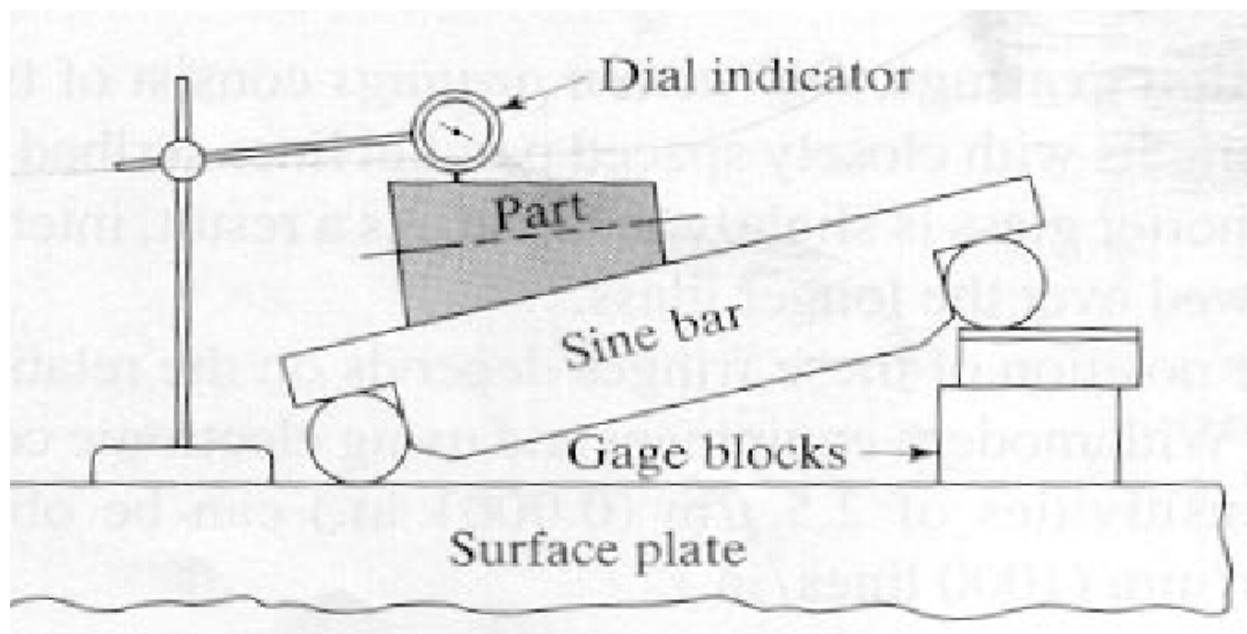
<p>The angle of a taper plug by the ratio of two diameters which are at a known distance apart</p>		$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{D_1 - D_2}{2(H_1 - H_2)}$
<p>The angle of an internal taper by the ratio of two specific diameters</p>		$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{D_1 - D_2}{2H}$
<p>The angle of a slender taper bore by the axial separation of two balls of known diameters</p>		$\sin \frac{\theta}{2} = \frac{r_1 - r_2}{(H_1 - r_1) - (H_2 - r_2)}$



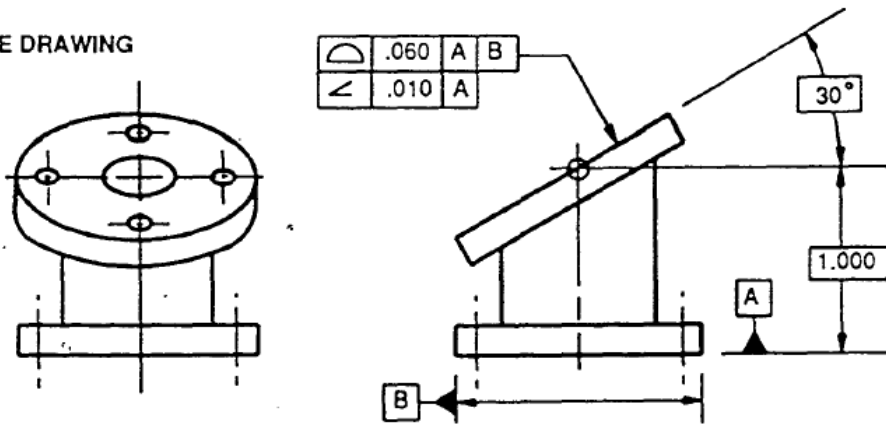
■ توزیع خطای زاویه ای:

■ جهت جلوگیری از تمرکز خطا در یک ناحیه میتوان نرخ توزیع خطا در فواصل کوچکتر در نظر گرفت

The sine bar

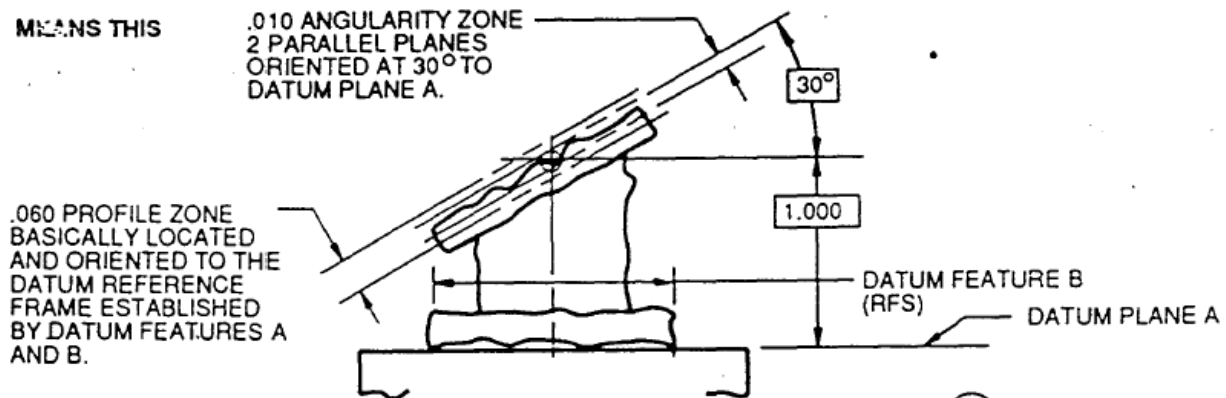


THIS ON THE DRAWING



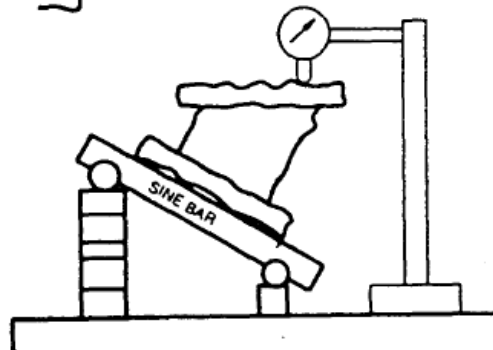
The surface must lie between two parallel planes .010 apart which are inclined at 30° to datum plane A. In addition, the surface must also fall within the profile zone.

MEANS THIS



SAMPLE INSPECTION

To verify the angularity requirement, the part is mounted on datum feature A and inclined 30° on a sine plate. The entire controlled surface must indicate within .010 total. Since an anti-rotation datum feature is not referenced, the part may be rotated as necessary to fall within the tolerance zone.



تفرانس زاویه ای :

زمانی از این نوع تفرانس استفاده می کنیم ، که بخواهیم فرم هندسی زوایا را تحت کنترل قرار دهیم .

در تفرانس ابعادی تنها زاویه ای اندازگیری می شود و ملاک این است که زاویه مورد نظر در بیشتر قسمتها ی قطعه کار تحت کنترل باشد ولی در تفرانس زاویه ای لازم است زاویه مورد نظر در تمامی سطح نشان داده شده تحت کنترل قرار گیرد .

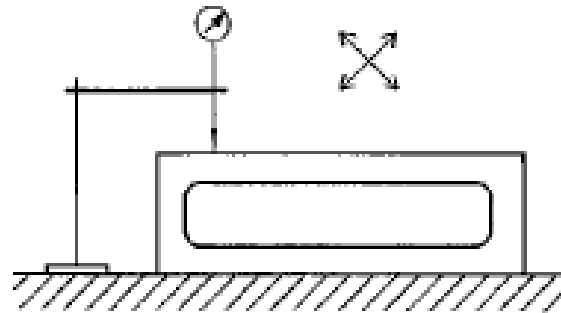
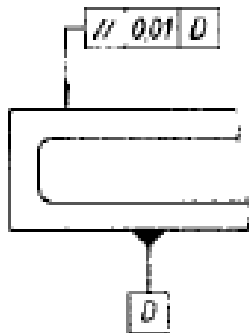
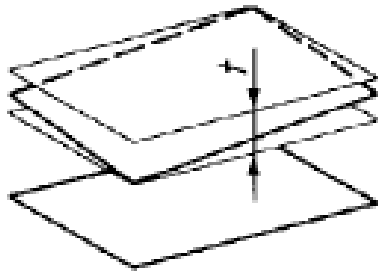
■ تفرانس زاویه ای یک مبحث عمومی از تفرانس راستا بوده و تفرانسهای تعامد و توازی حالتها ی خاص میباشند

■ ناحیه تفرانسی صفحه نسبت به صفحه:

■ زاویه ای: ناحیه تفرانسی بین دو صفحه تخت موازی با زاویه مورد نظر نسبت به سطح مبنا میباشد و سطح مورد نظر در این ناحیه هر شکلی میتواند داشته باشد

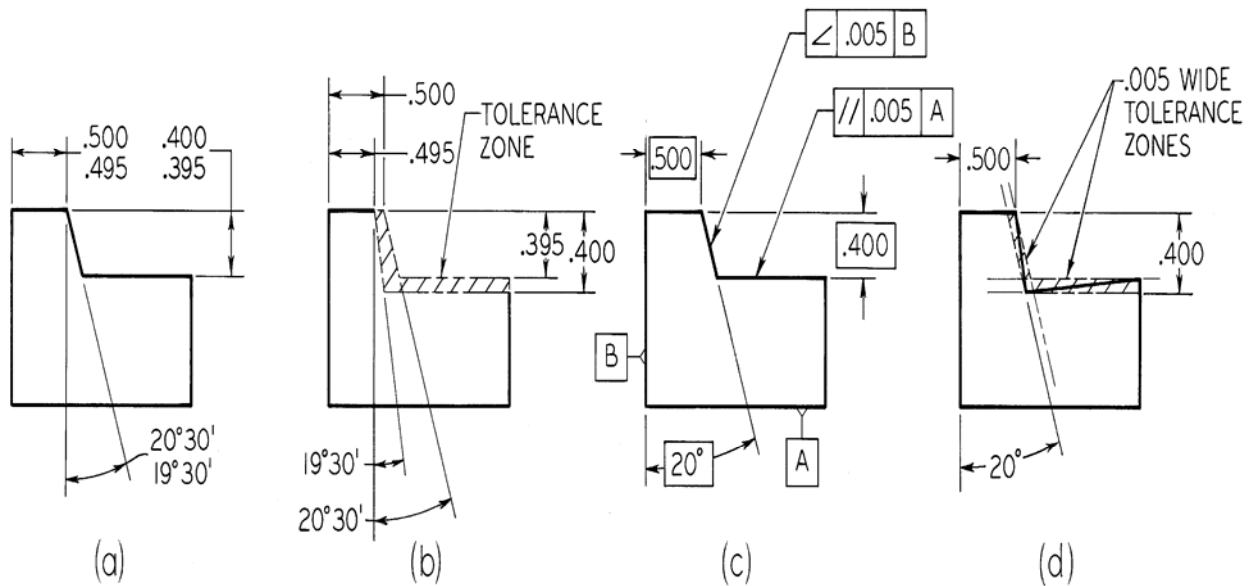
■ تعامد: ناحیه تفرانسی بین دو صفحه تخت موازی بوده و عمود به سطح مبنا میباشد و سطح مورد نظر در این ناحیه هر شکلی میتواند داشته باشد

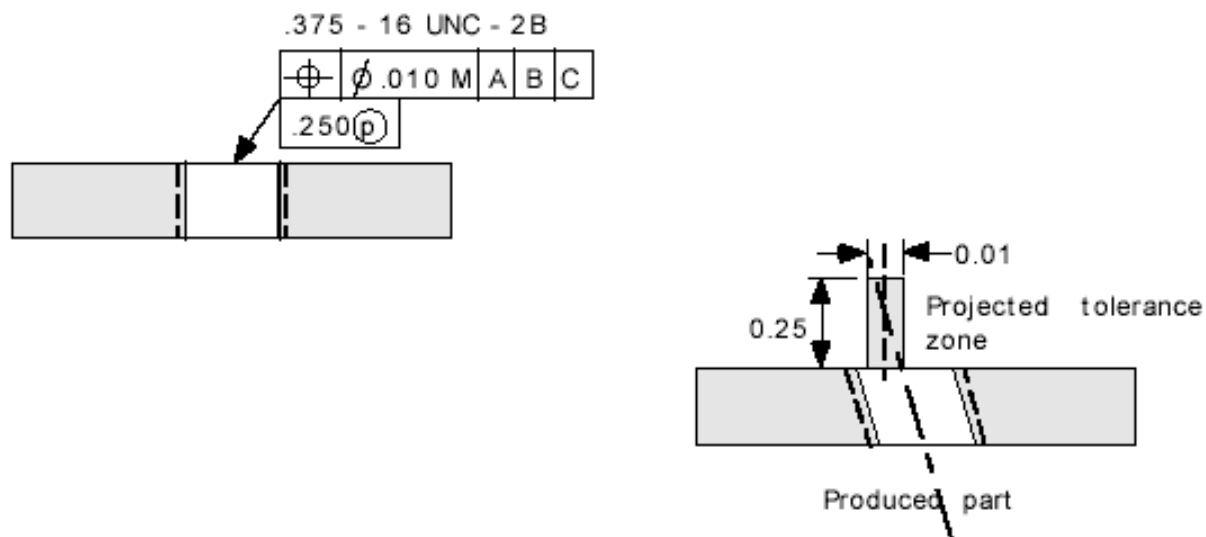
■ توازی: ناحیه تفرانسی بین دو صفحه تخت موازی بوده و موازی به سطح مبنا میباشد و سطح مورد نظر در این ناحیه هر شکلی میتواند داشته باشد



Place the object on a surface plate covering datum surface.

Carry out measurements all over the surface.



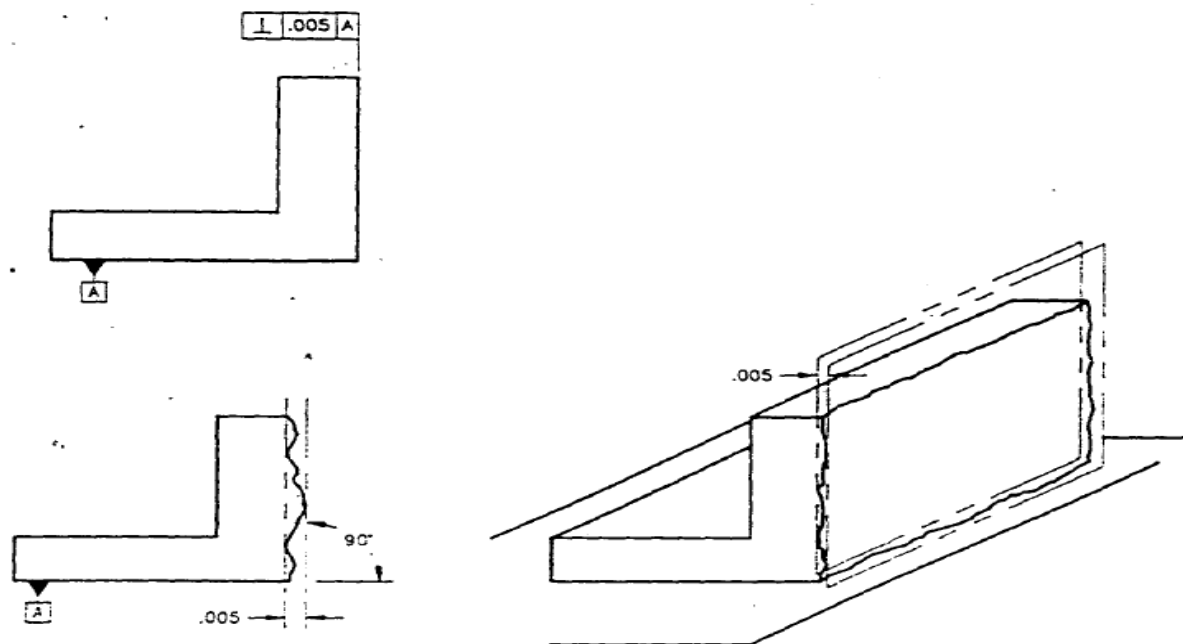


تِلرانس تعامد (عمود) :

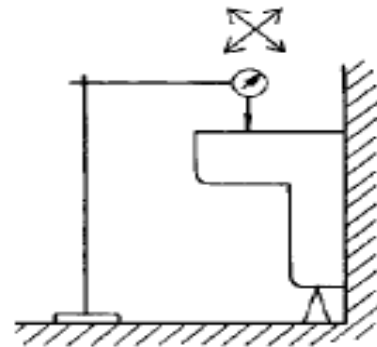
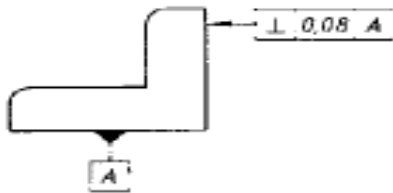
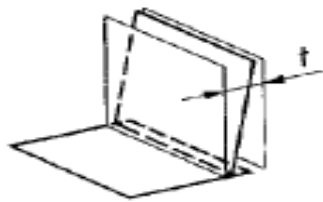
از این نوع به منظور تحت کنترل قرار دادن زوایای ۹۰ درجه یا قائمه استفاده می کنند در این حالت ابتدا سطح ۹۰ درجه مورد کنترل قرار می گیرد سپس دو صفحه ای فرضی در بالاترین و پائینترین قسمت سطح عمود را تصور می کنیم فاصله این دو صفحه نباید بیشتر از مقدار تِلرانس مشخص شده باشد .

■ توزیع خطای تعامد :

■ جهت جلوگیری از تمرکز خطا در یک ناحیه میتوان نرخ توزیع خطا در فواصل کوچکتر در نظر گرفت

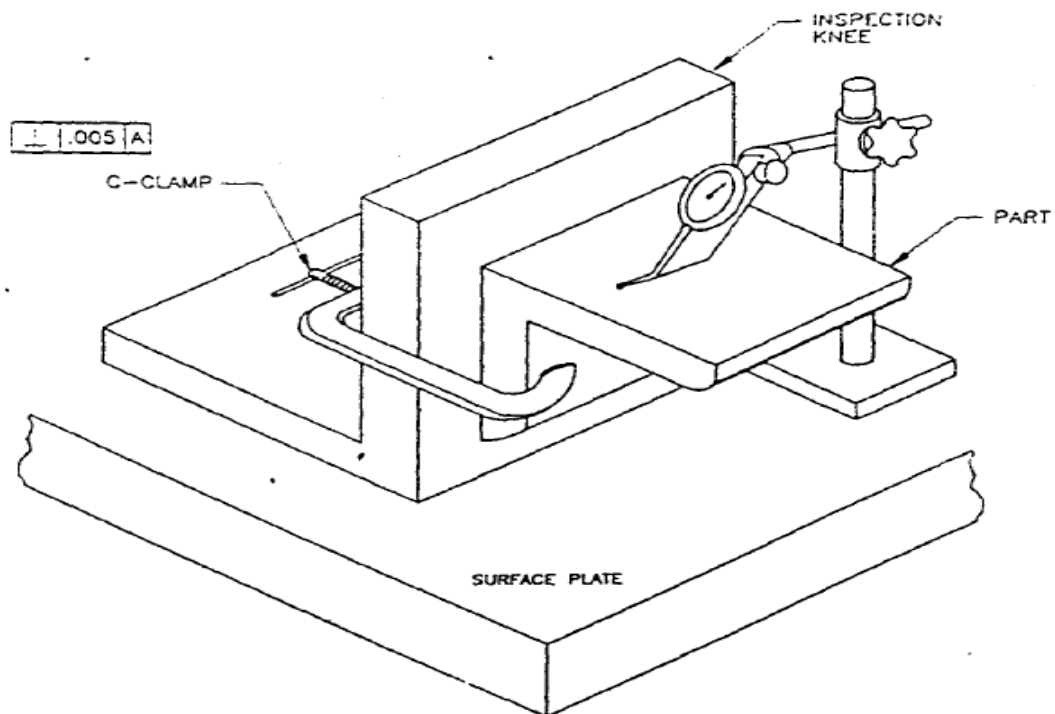


A surface to a datum plane



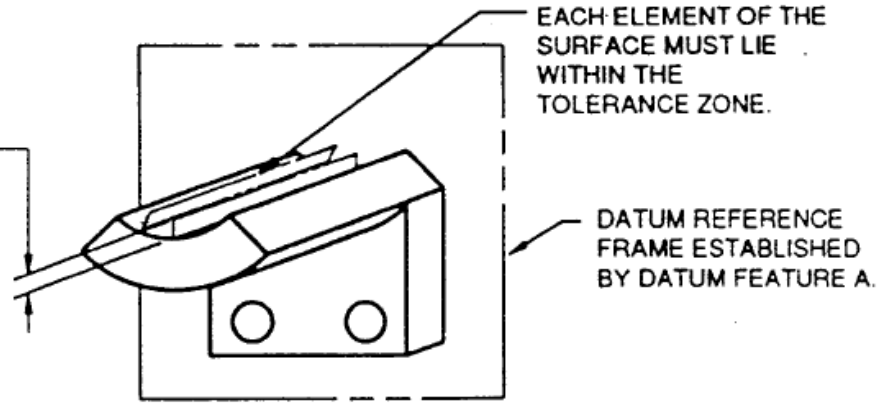
Clamp the object to an angle plate which plate.

The tolerated surface shall be adjusted to prior to measurement.



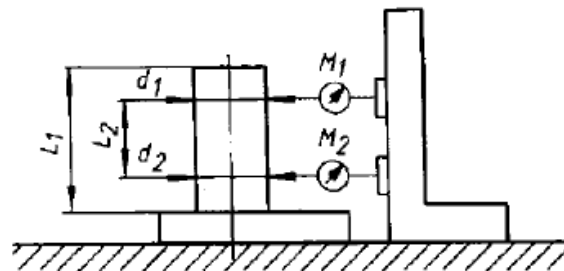
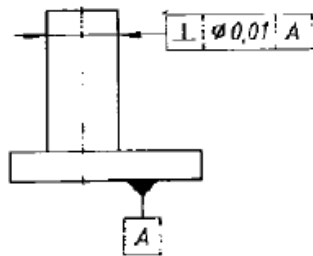
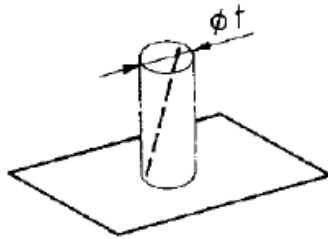
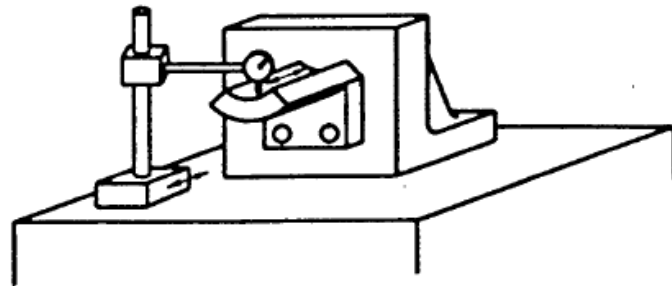
MEANS THIS

.010 TOLERANCE ZONE
2 PARALLEL LINES
ORIENTED TO THE
DATUM REFERENCE
FRAME.



SAMPLE INSPECTION

PART MOUNTED ON DATUM FEATURE A
WITH INDICATOR TRAVEL IN A SERIES OF
LINE ELEMENT CHECKS PERPENDICULAR
TO DRF.



Place the object on a surface plate.

Measure the distance (M_1 and M_2) between the cylinder which simulates the tolerated feature and the square at two heights, L_2 apart. Measure the difference between the diameters d_1 and d_2 .

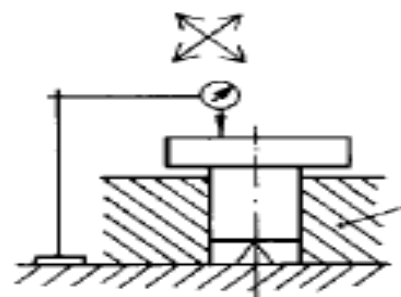
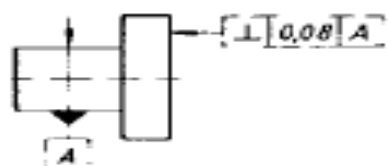
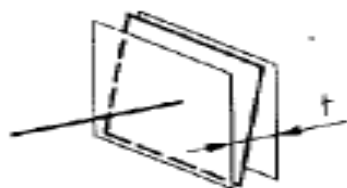
Perpendicularity deviation in this direction G is

$$Pd_G = \left[(M_1 - M_2) - \left(\frac{d_2 - d_1}{2} \right) \right] \times \frac{L_1}{L_2}$$

Repeat the measurements in direction H perpendicular to direction G and compute the measurements.

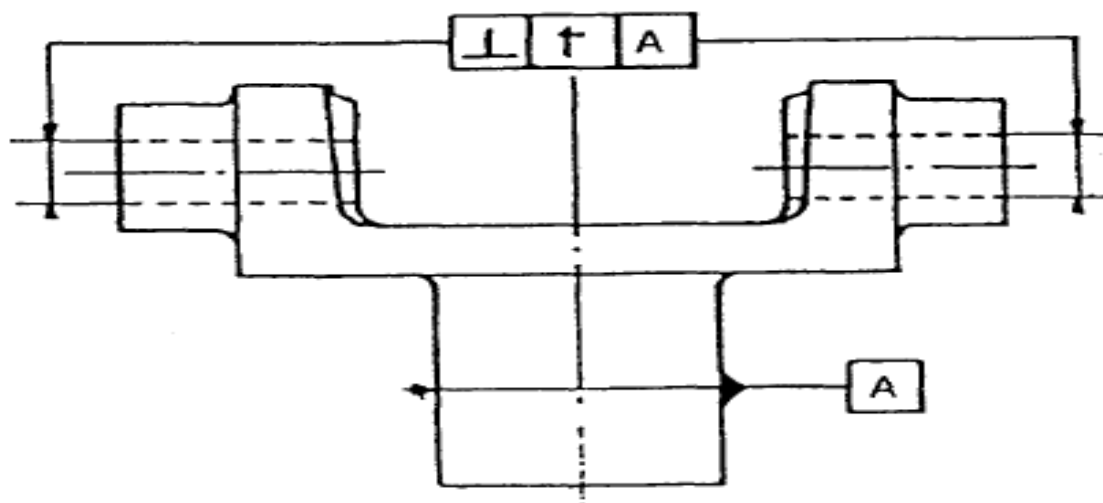
The perpendicularity deviation, Pd , of the tolerated feature is

$$Pd = \sqrt{(Pd_G)^2 + (Pd_H)^2}$$



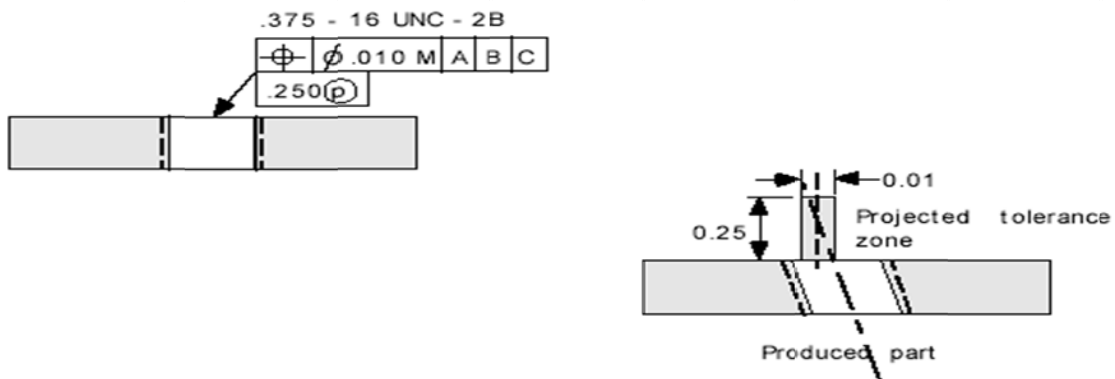
Place the object in a guide feature
the datum axis perpendicular to the

Measure the distance between the
the surface plate.



Modifiers : تغییر دهنده ها

ناحیه تoleransi PROJECTED



تغییر دهنده تصویری (تصویر شده) P

Project tolerance zone

\oplus	.02	A.B
----------	-----	-----

تولانس موقعیت محور سوراخ شده نسبت به سطح مبنای A و B

اگر علامت خطی نبود یعنی تغییرات در یک طرف انجام گیرد .

اگر علامت خطی بود یعنی از دو طرف به مقدار مشخصی اضافه شود .

شرایط حداکثر ماده : Maximum Material condition

در شرایطی که قطعه کار بتواند بیشترین وزن (سنگینی) ممکنه را داشته باشد MMC

در این حالت سوراخ دارای حداقل اندازه بوده و میله دارای حداکثر اندازه می باشد .

شرایط حداقل ماده : Least Material condition

در شرایطی که قطعه کار بتواند حداقل وزن (سنگینی) ممکنه را داشته باشد LMC

در این حالت سوراخ دارای حداکثر اندازه بوده و میله دارای حداقل اندازه می باشد .

تغییر دهنده : Regardless of feature Size

در این حالت هیچ گونه علامتی در کادر مربوطه درج نمی شود یعنی تلرانس ابعادی مشخص شده در نظر گرفته می شود. RFS.

نحوه کنترل تلرانسهای هندسی :

۱ - تلرانس راستی : (ساعت اندازگیری)

به منظور کنترل راستی سطوح از ساعت اندازگیری استفاده می کنیم . به طوریکه ساعت اندازگیری می تواند حداکثر بر مقدار تلرانس هندسی مشخص شده حرکت کند .

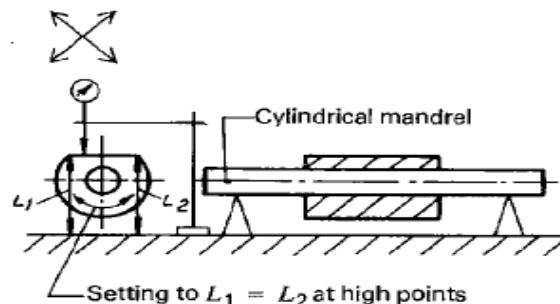
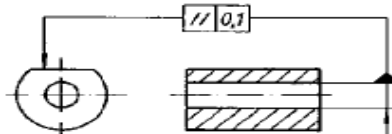
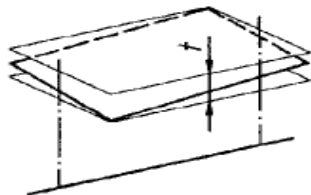
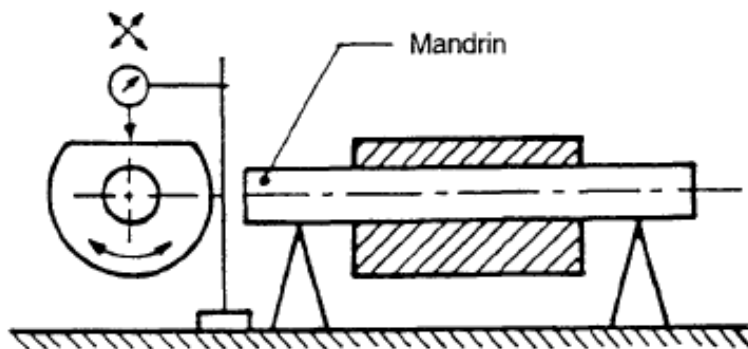
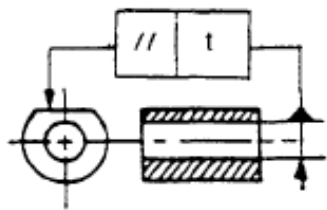
■ ناحیه تلرانسی صفحه نسبت به خط:

■ ناحیه تلرانسی بین دو صفحه تخت موازی نسبت به خط (محور) مبنا میباشد و سطح مورد نظر در این ناحیه هر شکلی میتواند داشته باشد

■ روش اندازه گیری (صفحه نسبت به خط):

■ برای سوراخهای مبنا توسط پینهای استاندارد یا دو مرغک و ساعت اندازه گیری

■ برای شفتهای مبنا توسط سه نظام و ساعت اندازه گیری



Simulate the datum axis with the axis of the inscribed cylinder.

Align the tolerated surface parallel to the surface plate prior to measurement.

Carry out measurements on the surface.

The parallelism deviation is the full indicator movement.

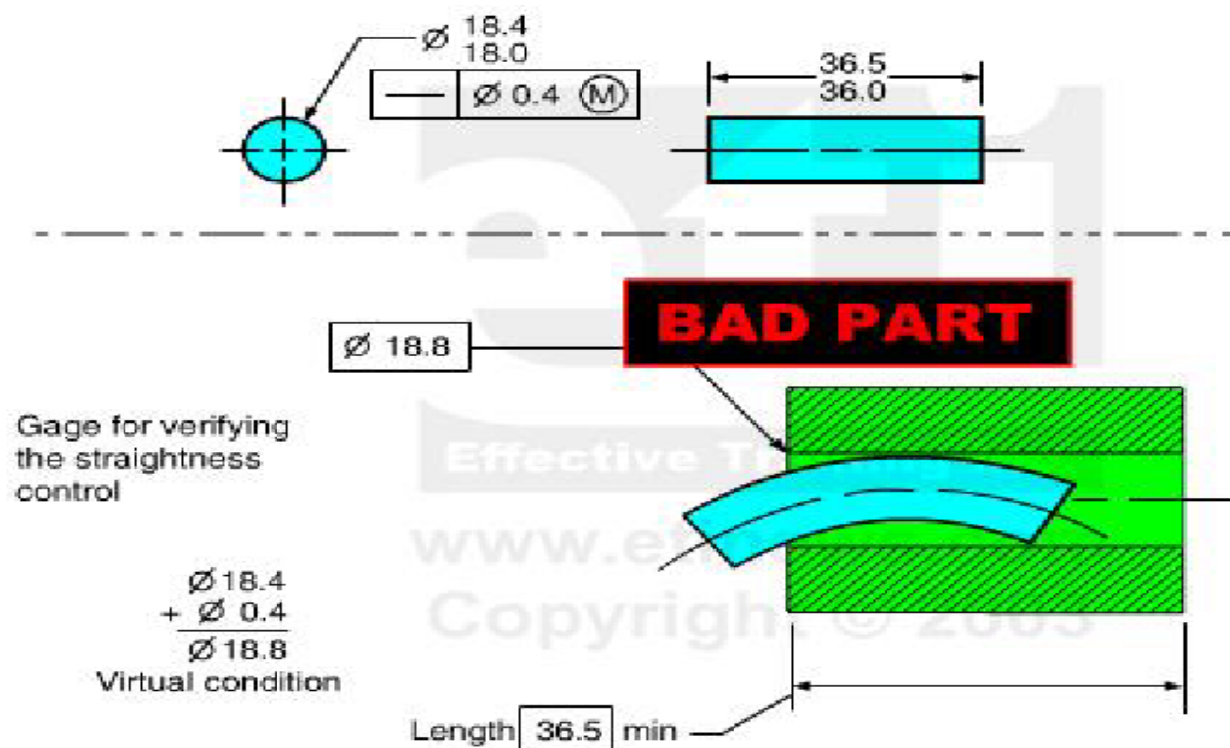
■ ناحیه تolerانسی خط نسبت به خط:

■ ناحیه تolerانسی خط (محور) نسبت به خط (محور) مبنا میباشد و محور مورد نظر در این ناحیه هر شکلی میتواند داشته باشد

■ روش اندازه گیری (صفحه نسبت به خط):

■ برای سوراخهای مبنا توسط پینهای استاندارد یا دو مرغک و ساعت اندازه گیری

■ برای شفتهای مبنا توسط سه نظام و ساعت اندازه گیری







کنترل سطحی از نظر تolerانس هندسی : Roughness Wariness From

۲- استفاده از رینگ گیج (بوش)

در این حالت قطر سوراخ رینگ گیج را برابر با حداکثر مقدار انحراف مورد نظر انتخاب می کنیم ، به عنوان مثال برای شکل زیر قطر رینگ گیج را ۱۸.۸ گرفته و طول آن را نیز برابر با حداکثر اندازه طول قطعه کار انتخاب می کنیم ، در این حالت قطعه کار باید به راحتی در داخل سوراخ رینگ گیج قرار گیرد .

تولرانسه‌های فرم :

Symbol	Datum required	Can be applied		Can use MMC and LMC
		Surface	Axle	
	NO	YES	YES	YES
	NO	YES	NO	NO
	NO	YES	NO	NO
	NO	YES	NO	NO

مبنا : Datum

برای استفاده از سطح مبنا از مثلث توپر استفاده می کنیم .

■ تعریف مبنا :

■ مبنا میتواند یک نقطه؛ یک خط؛ یک صفحه یا هر سطح هندسی دیگری باشد که از آن ابعاد اندازه گیری یا تولرانسه‌های هندسی نسبت به آن داده میشود

■ مبنا Datum : مبناهای نقطه، خط یا سطحی هستند که بصورت ایده آل در نقشه ها آورده میشود

■ فیچر مبنا Datum feature : فیچرهای واقعی قطعات هستند که مبناها را میسازند

■ مبنای شبیه سازی شده Simulated datum : سطوح مبناهای مراجع اندازه گیری (مثل: صفحه صافی , گیج بلاک , تیغه های موازی , پین گیج ها و رینگ گیجها) که در تماس با فیچر مبنا هستند و یک نقطه، خط یا صفحه را میسازند.

- یک قطعه در فضا ۶ درجه آزادی دارد
- هر نقطه از قطعه یک درجه آزادی را مهار مینماید
- اولین مبنا در قطعات غیر دوار با ۳ نقطه تماس ۳ درجه آزادی را مهار میکند و نقش **Support** را دارد
- دومین مبنا در قطعات غیر دوار با ۲ نقطه تماس ۲ درجه آزادی را مهار میکند و نقش **Align** را دارد
- سومین مبنا در قطعات غیر دوار با ۱ نقطه تماس ۱ درجه آزادی را مهار میکند و نقش **Stop** را دارد
- همیشه نیاز به ۳ مبنا در تکرانهای هندسی وجود ندارد , گاهی نیز با یک مبنا یا با ۲ مبنا (قطعات دوار) کار انجام میشود و بستگی به عملکرد قطعه و فیچرهای قطعه در مونتاژ دارد

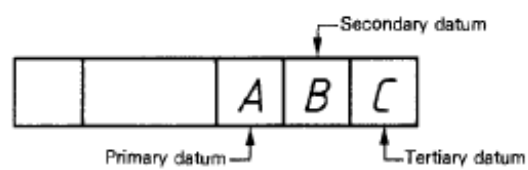
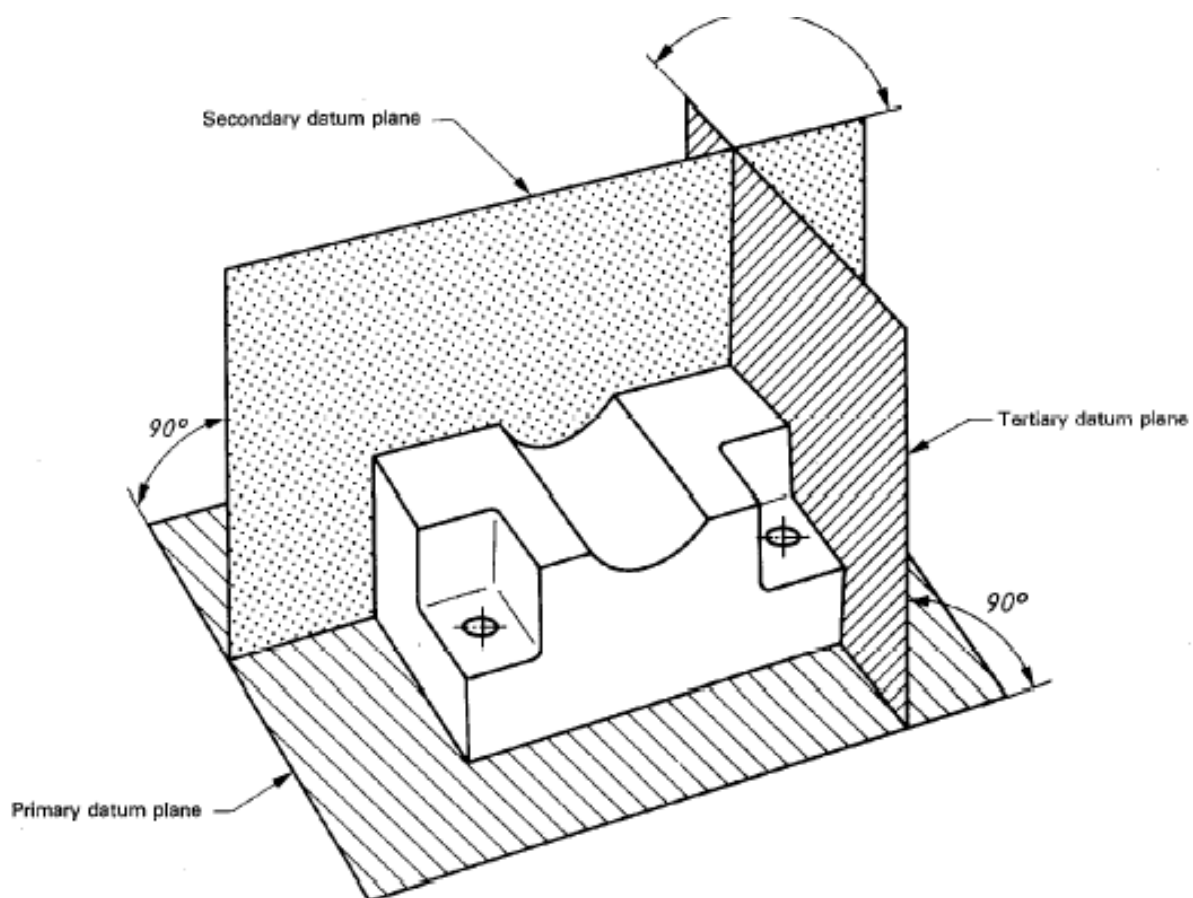
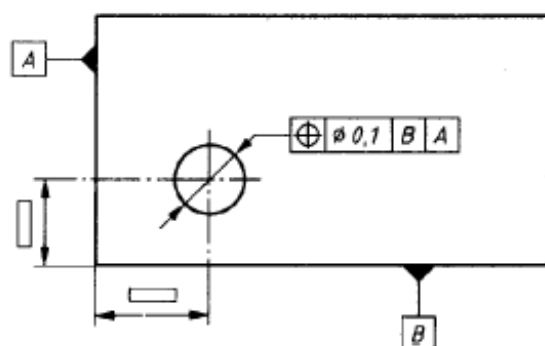
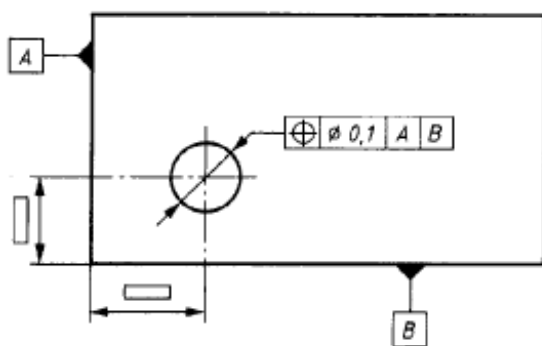
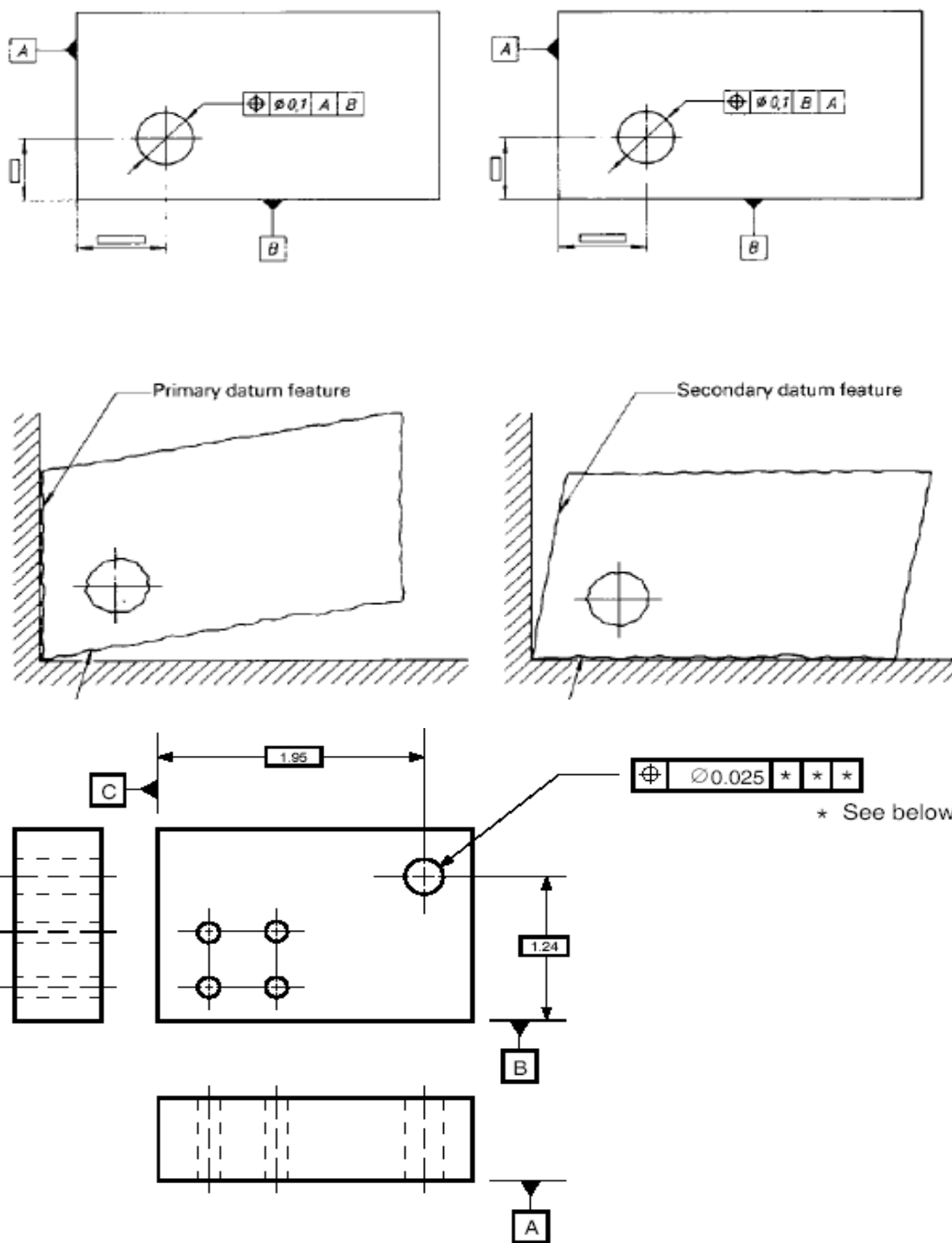


Figure 31

Indication on the drawing





■ نحوه مبنا گذاري روي نقشه:

■ علامت مبنا

■ ترتیب مبناها

■ یک قطعه میتواند یک مبنا داشته باشد

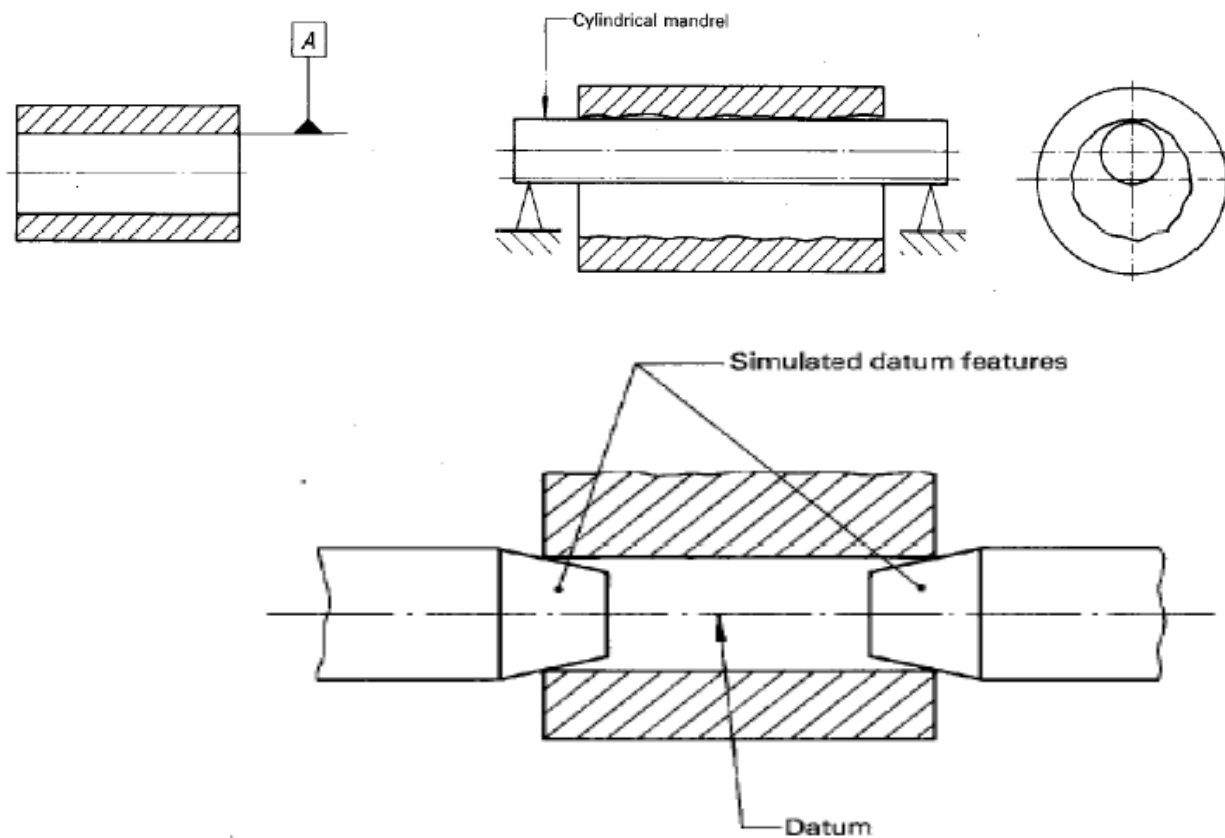
■ مبنای مشترک

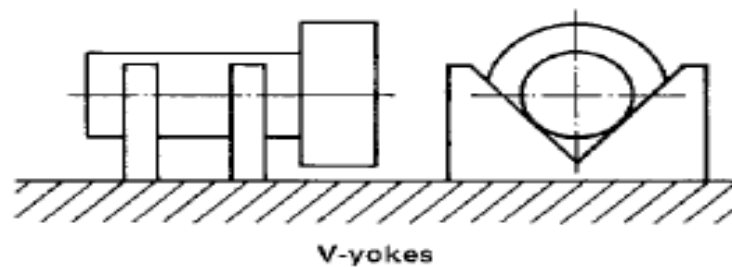
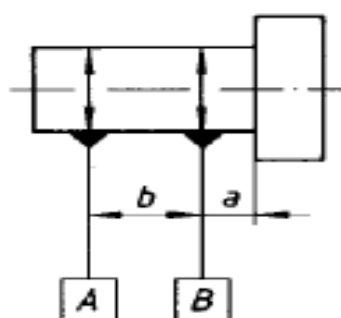
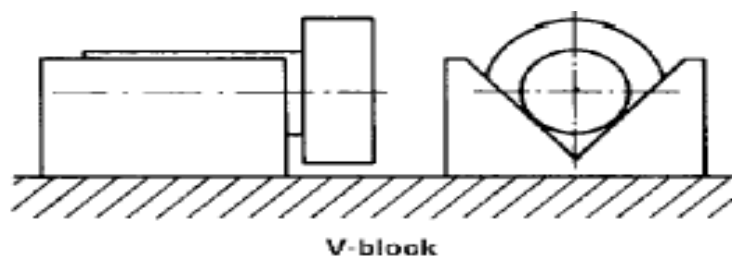
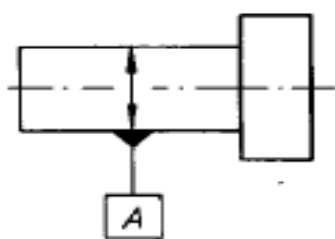
■ سطح استوانه مبنا

■ محور استوانه مبنا

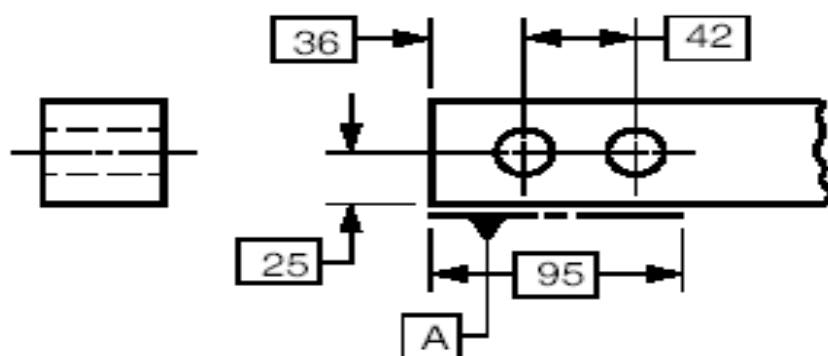
■ مرکز کره مبنا

■ مبناهای جزئی Partial Datum

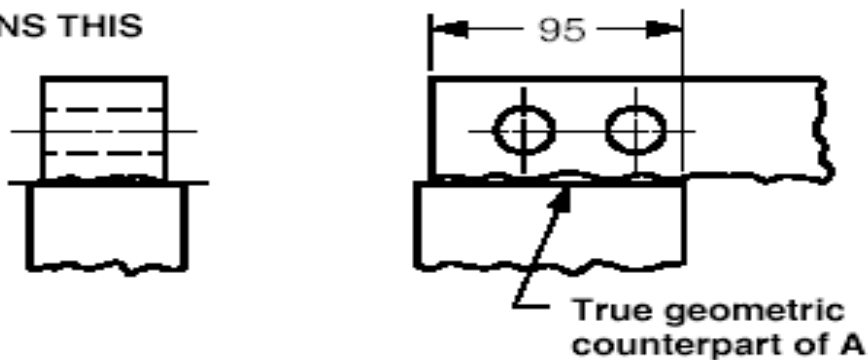




THIS ON THE DRAWING



MEANS THIS



■ مېنا هاي جزئي (Partial Datum) :

■ زمانیکه سطح قطعه به شکلی است که نمیتوان از مبنای کامل براحتی استفاده نمود و هر مبنا را باید بصورت نقاط تماس در نظر گرفت و مبنا را خرد کرد.

■ مبنا در ماکزیمم ماده:

■ مونتاژ اصل است

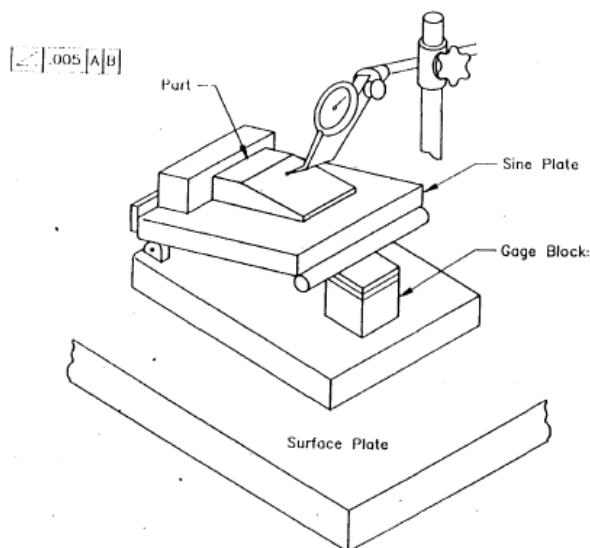
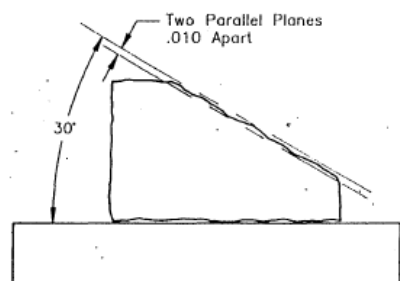
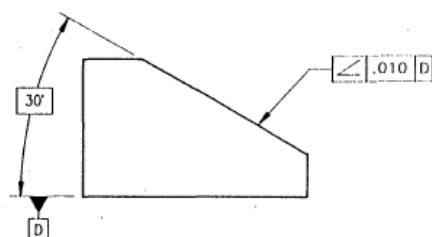
■ لقی تحت کنترل نیست (بعداز مونتاژ قطعه لقی بود مهم نیست)

■ براده برداری آسان است

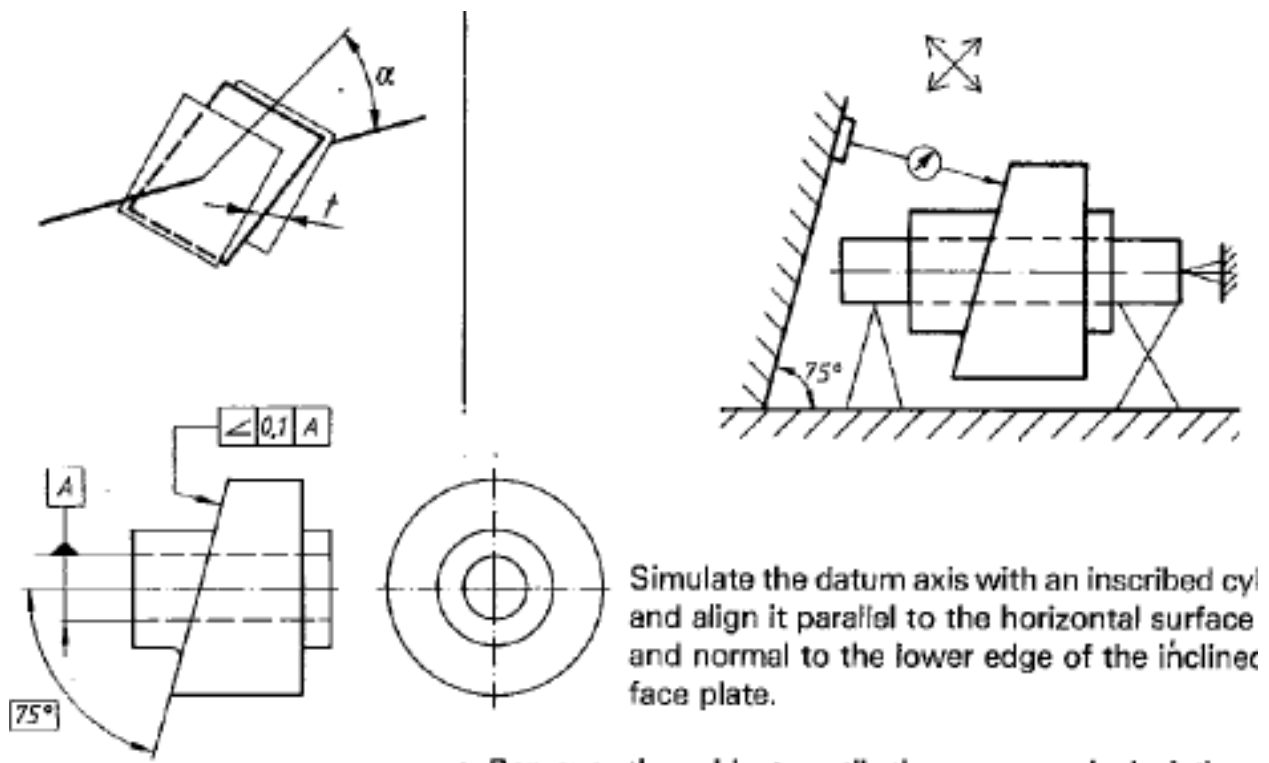
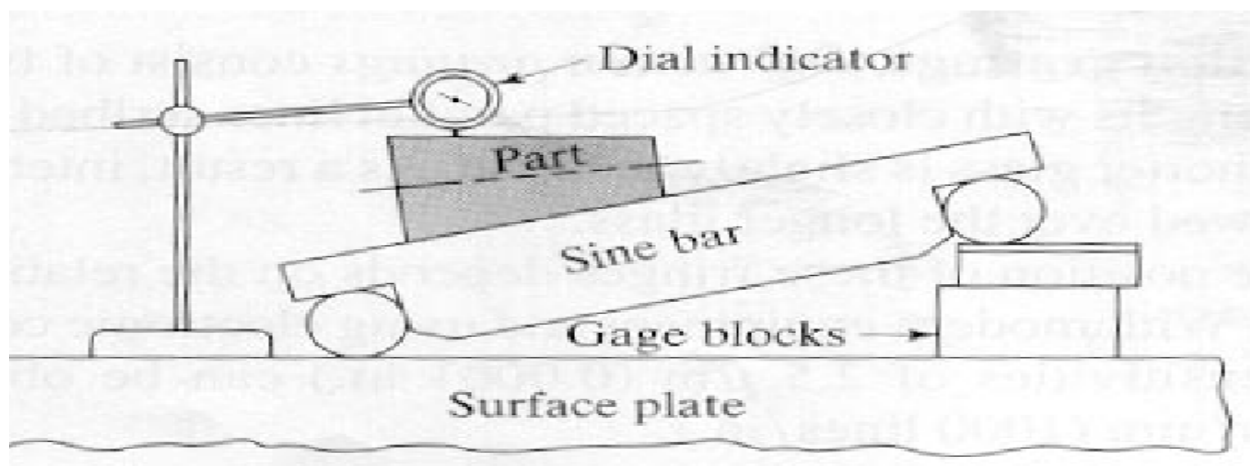
قطعه با مبنا در ماکزیمم ماده آسانتر و ارزانتر تولید میشود

نحوه کنترل تolerانس زاویه ای : Angularity

به منظور تحت کنترل قرار دادن تolerانس زاویه ای قطعات می توانیم با استفاده از خط کش سینوسی و بلوکهای اندازه گیری سطح محور مورد نظر را به صورت کاملاً عمودی افقی قرار داده و با استفاده از ساعت اندازه گیری سطح مورد نظر را کنترل کنیم. که مقدار حرکت ساعت اندازه گیری نباید بیشتر از مقدار تolerانس معین شده باشد و همچنین می توانیم محل قرار گرفتن ساعت اندازه گیری را به مقدار زاویه مورد نظر نسبت به افق انحراف داده و با قرار دادن سطح قطعه کار به صورت افقی سطح مورد نظر را کنترل می کنیم.



The sine bar



نکته :

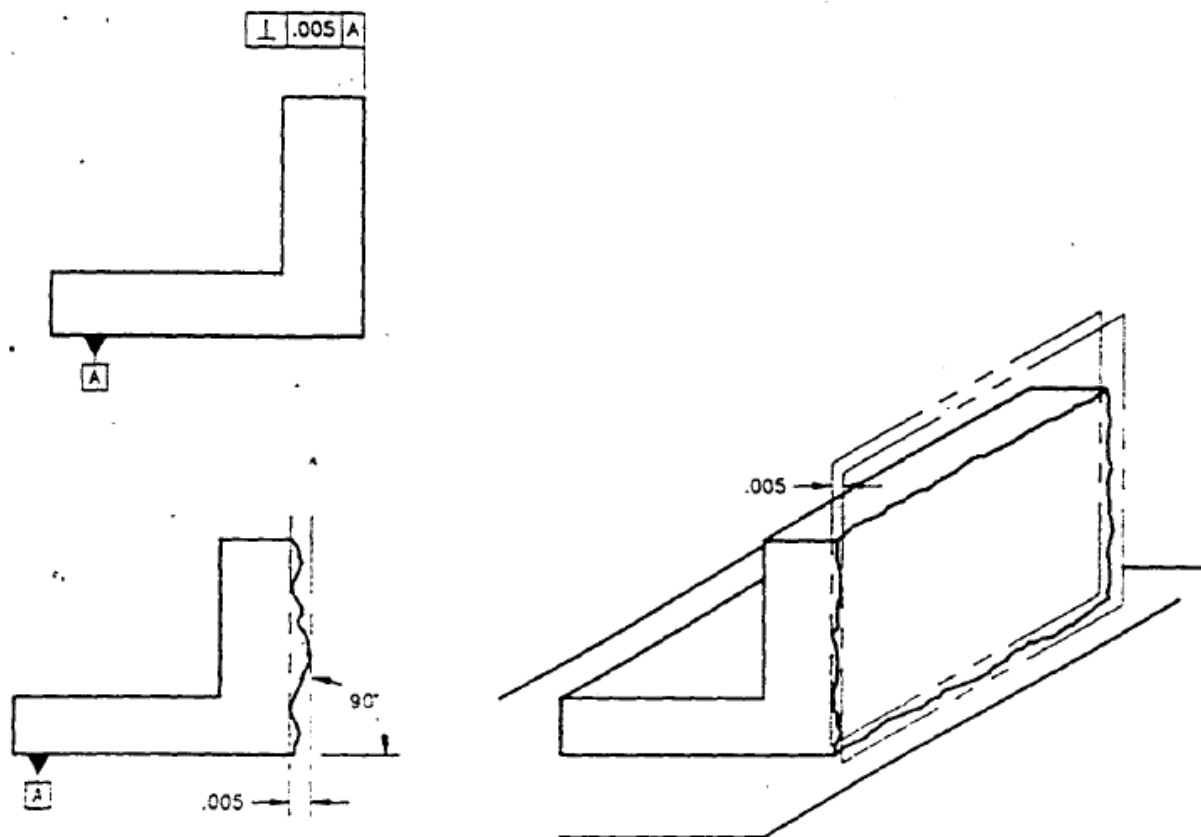
در صورتیکه سوراخ به عنوان مبنا قرار گیرد مقدار آن به عنوان مبنا در نظر گرفته می شود ، حتماً "پین گیج باید تحت انطباق فیت Fit یا پرسی داخل سوراخ قرار گیرد وبا استفاده از در مرغک ویا روشهای مشابه سطح مورد نظر نسبت به محور سوراخ می سنجیم .

در صورتیکه سطح داخلی سوراخ به عنوان مبنا انتخاب شده باشد لازم است از بین گیجی با قطر کمتر نسبت به سوراخ استفاده شود .

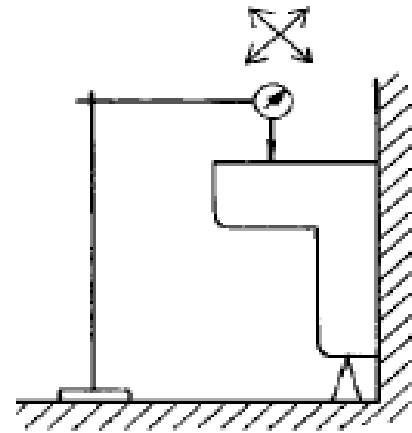
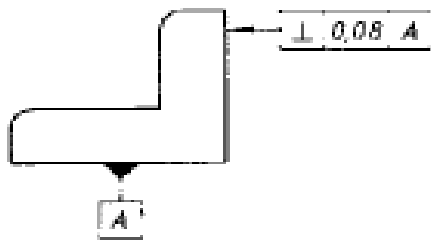
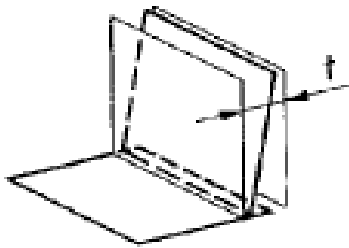
تفرانس تعامد : Squareness

برای اندازگیری از گونیا در تعامد استفاده می شود .

جای سطح مبنا وسطحیکه باید کنترل شود را موقع کنترل نمی توان جابجا کرد



A surface to a datum plane



Clamp the object to an angle plate which plate.

The tolerated surface shall be adjusted to prior to measurement.

نحوه کنترل تolerانس تعامد :

به منظور کنترل تolerانس ابعادی موقعیت زاویه ۹۰ درجه از انواع گونیا ها استفاده می شود که این وسیله تنها قادر است

مقدار زاویه ۹۰ درجه را کنترل کنیم وقادر به اندازه گیری فرم هندسی مثلا " مقدار سختی سطح مقدار راستی وامثال

آن نمی باشد ، بنابر این با اثبات نگه داشتن سطح مبنا بر روی وسایل کمکی کالیبره شده ، اقدام به کنترل آن به

استفاده از ساعت اندازه گیری می نمائیم .

در صورتیکه نیاز باشد تolerانس تعامد سطح نسبت به محور قطعه کار کنترل شود . لازم است قسمت مورد نظر به صورت

فیت در داخل رینگ گیج قرار گیرد وبا استفاده از ساعت اندازه گیری تolerانس تعامد را اندازه گیری می کنیم ودر صورتیکه

نیاز باشد سطح مورد نظر نسبت به سطح مبنای دیگری کنترل شود باید سطح مبنا در داخل وسیله ای همچون سه نظام


قرار گیرد .

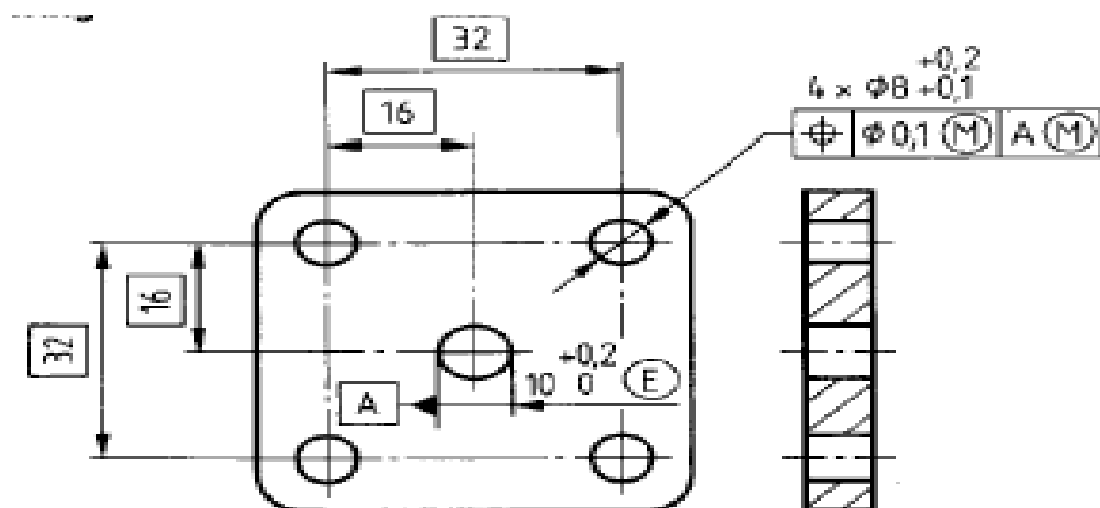
Parallelism : تolerانس توازی

در این نوع تolerانس در یک راستا بودن دو قسمت نسبت به یکدیگر کنترل می شود بنا بر این لازم است سطح مبنا بر

روی صفحه صافی سطح تخت کالیبره شده قرار گیرد و با استفاده از ساعت اندازه گیری وحرکت دادن آن بر روی سطح

مورد نظر کلورانس توازی را کنترل نماییم. در این حالت موارد دیگری همچون عدم تختی سطح مورد کنترل عدم راستی آن عدم گردی یا استوانه ای بودن آن و موارد مشابه به طور مستقیم در اندازه گیری موثر واقع می شوند بنابراین در مواقعه که نیاز باشد توازی بودن دو قسمت بدون تاثیر موارد فوق اندازه گیری و کنترل شود لازم است مابین سطح مورد نظر و میله لمس کننده ساعت اندازه گیری واسطه ای مانند راپورتر قرار گیرد .

تلرانس موقعیت یا وضع : 



توضیح در شکل نشان داده شده با توجه به تفرانس موقعیت ۰.۲ نسبت به سطح مبنای A لازم است

۱- محور هر دو سوراخ با یکدیگر موازی باشد.

۲- محور سوراخ نشان داده شده نسبت به سطح مبنای A عمود باشد .

۳- سوراخ نشان داده شده از نظر گردی ، استوانه ای و راستی تحت کنترل باشد . با توجه به اینکه اندازه بین

محور دو سوراخ یعنی مقداری ۲۴ میلی متر و داخل کادر قرار گرفته است لازم است موقعیت سوراخ نشان

داده شده نسبت به سوراخ مجاور که به عنوان مبنا محسوب می شود ، سنجیده شود ، اگر عدد ۲۴ در

کادر نبود موقعیت سوراخ را فقط نسبت به سطح A می سنجیدیم و کاری به سوراخ مجاور نداشتیم و

توازی محور دو سوراخ را نیازی به کنترل نبود .

نحوه کنترل موقعیت سوراخ نشان داده شده :

در این حالت لازم است دو پین گیج داخل هر دو سوراخ قرار گیرد به طوریکه مقداری از پین گیج از سطح قطعه کار بالاتر باشد سپس با قرار دادن پایه اندازگیری بر روی پین گیجی که داخل سوراخ مبنا قرار گرفته است و حرکت دادن آن موازی بودن دو پین گیج را مطابق شکل مقابل کنترل کنیم .

برای کنترل تعامد محور سوراخ مورد نظر نسبت به سطح مبنای A مطابق زیر عمل می کنیم :

با توجه به مطالب و موارد فوق به منظور تحت کنترل قرار دادن تفرانس موقعیت در قطعات با تیراژ بالا می توان از راه مناسبتر استفاده کرد . از گیجی مانند گیج نشان داده شده .

تقارن ، نحوه اندازگیری تفرانس تقارن Symmetry

نکته :

در هنگام اجرای کنترل هندسی باید از صحیح بودن کنترل ابعادی مطمئن باشیم

حالت اول :

شکل مقابل تفرانس تقارن محور شیار نشان داده شده نسبت به محور کل قطعه کار ۰.۰۶ میلی متر می باشد به عبارت دیگر دو طرف قطعه کار باید نسبت به محور ان دقیقاً " بر روی یکدیگر منطبق شوند . بنابر این قطعه مورد نظر بر روی

صفحه صافی قرار گرفته وبا استفاده از ساعت اندازگیری مقدار تختی شیار را در هر دو طرف کنترل کنیم همچنین مقدار تعامد سطح عمودی شیار را نیز با ساعت اندازگیری کنترل می کنیم مجموعه انحراف تختی در دو طرف شیار و همچنین حداکثر انحراف سطح عمودی شیار از حالت تعامد نباید بیشتر از ۰.۰۶ میلیمتر باشد .

نکته :

چون دو طرف قطعه کار باید به طور کامل بر روی یکدیگر منطبق شوند و سطوح خارجی قطعه کار نیز در تolerانس باید تحت کنترل باشد لازم است سطوح قطعه کار بطور کامل بر روی صفحه صافی قرار بگیرد ، هنگام کنترل تختی شیار ساعت اندازگیری صفر شود و سپس اقدام به کنترل سطح مقابل بنمایند .

در شکل زیر تolerانس تقارن محور سوراخ نشان داده شده نسبت به محور شیارها ۰.۰۸ میلیمتر می باشد به عبارت دیگر دو طرف شیارها و دو طرف سوراخ نسبت به محور مرکزی آنها متقارن بوده و باید دقیقا" بر روی یکدیگر منطبق شوند . لذا لازم است بدون در نظر گرفتن سطوح خارجی قطعه کار سطوح شیارها و سوراخ از نظر تختی و راستی و همچنین

تعامد کنترل شوند

بنابر این قطعه کار بر روی دو سطح مجزا قرار گرفته و سپس با استفاده از ساعت اندازگیری سطح افقی شیار را از نظر تختی کنترل کنیم سپس قطعه کار را برگردانده و سطح دیگر شیار را از نظر تختی کنترل کرده که مجموع انحراف از تختی نباید بیشتر از مقدار تolerانس یعنی مقدار ۰.۰۸ میلی متر باشد همین عمل را برای کنترل تعامد سطوح عمودی شیارها انجام می دهیم همچنین مقدار راستی سوراخ را نیز با استفاده از ساعت اندازگیری و حرکت دادن ساعت در راستای محور آن انجام میدهیم

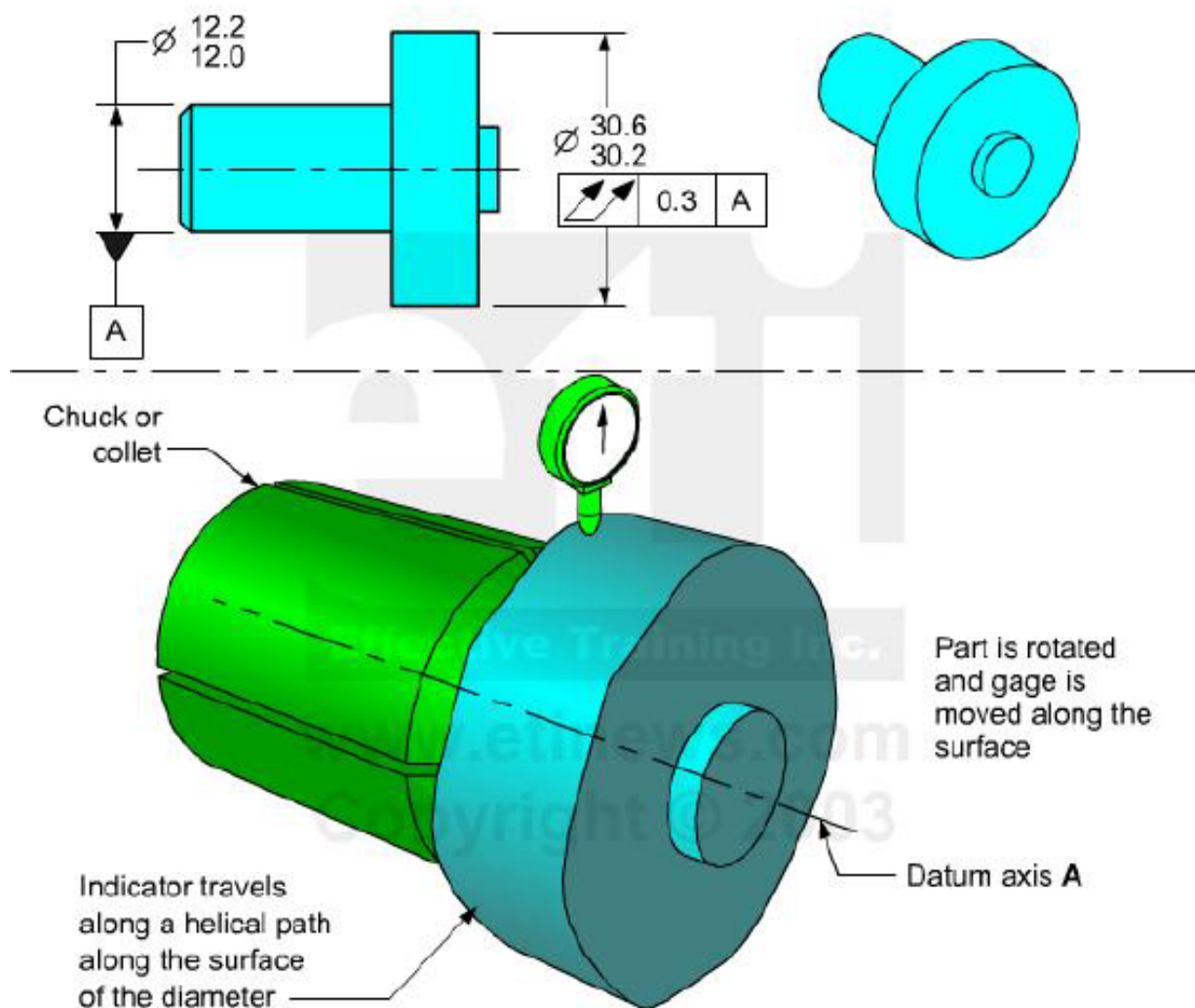
نکته :

در تولید انبوه بهترین وسیله برای کنترل تolerانس تقارن استفاده از فیکسچرهای کنترل است .

کنترل تolerانس لنگی : Run – Out

اگر راستای فلش مستطیل تolerانس لنگی عمود بر راستای محور سطح مبنا باشد ، تolerانس لنگی طول است .

اگر راستای فلش مستطیل ، موازی راستای محور سطح مبنا باشد تolerانس لنگی شعاعی است .



لنگی مقطعی به دو دسته ی مقطعی شعاعی و طولی تقسیم میشود در صورتی که جهت فلش که سطح مورد نظر را نشان میدهد عمود بر محور مبنا باشد نوع لنگی لنگی مقطعی طولی میباشد در صورتی که نوک فلش در راستای محور مبنا باشد نوع لنگی لنگی مقطعی شعاعی میباشد

در لنگی مقطعی ساعت اندازه گیری بر روی یک نقطه از سطح صفر شده و در همان نقطه کنترل میشود ولی در لنگی کلی ساعت اندازه گیری بر روی یک قطعه از ساعت صفر شده و در همان نقطه کنترل می شود ولی در لنگی کلی ساعت اندازه گیری در کل سطح مورد نظر حرکت داده شده و مقدار لنگی در کل سطح سنجیده می شود

نحوه کنترل لنگی مقطعی :

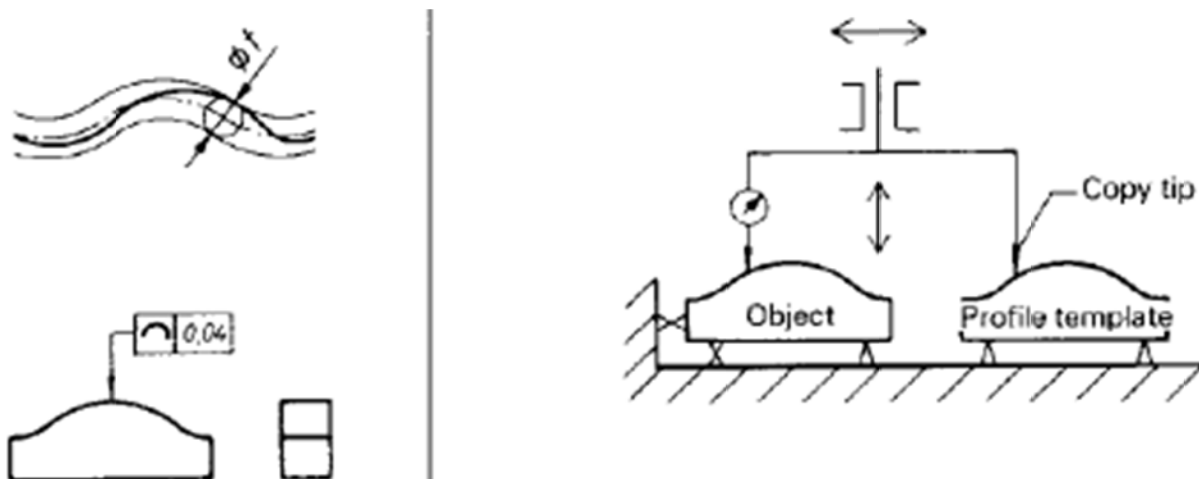
در شکل بالا تیرانس لنگی مقطعی نسبت به محور مبنای 2A ۰.۳ میلیمتر می باشد لذا دنباله قطعه کادر داخل کولت قرار گرفته ساعت اندازگیری نیز بر روی سطح مورد نظر صفر شده و با حرکت دورانی که به قطعه کار داده می شود مقدار انحراف ساعت اندازگیری کنترل می شود که بنابراین مقدار از ۰.۳ میلی متر در این مثال بیشتر می باشد

نحوه کنترل لنگی کل :

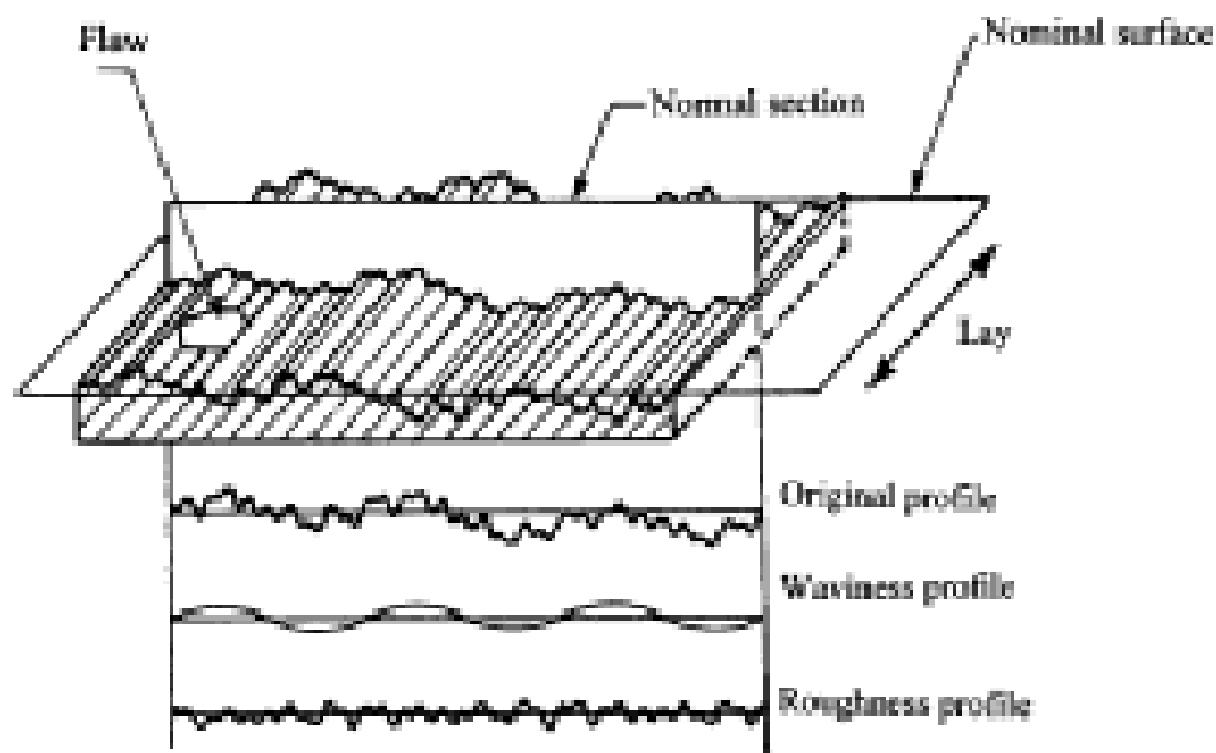
در این حالت نیز کلیه عملیات فوق مجدداً تکرار می شود ، فقط ساعت اندازگیری در یک مرحله صفر شده و علاوه بر حرکت دورانی قطعه کار میله لمس کننده ساعت اندازگیری در جهت طولی قطعه کار حرکت داده می شود که قطعه کار از انحراف در کل سطح نباید بیشتر از قطر تیرانس مشخص شده باشد

نحوه اندازگیری پروفیل خطی : Profile of line

پروفیل خط Profile of line

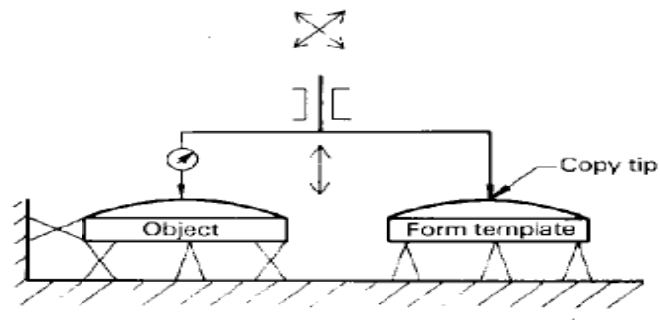
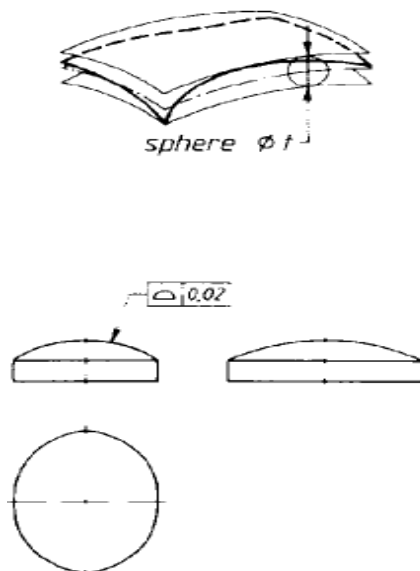
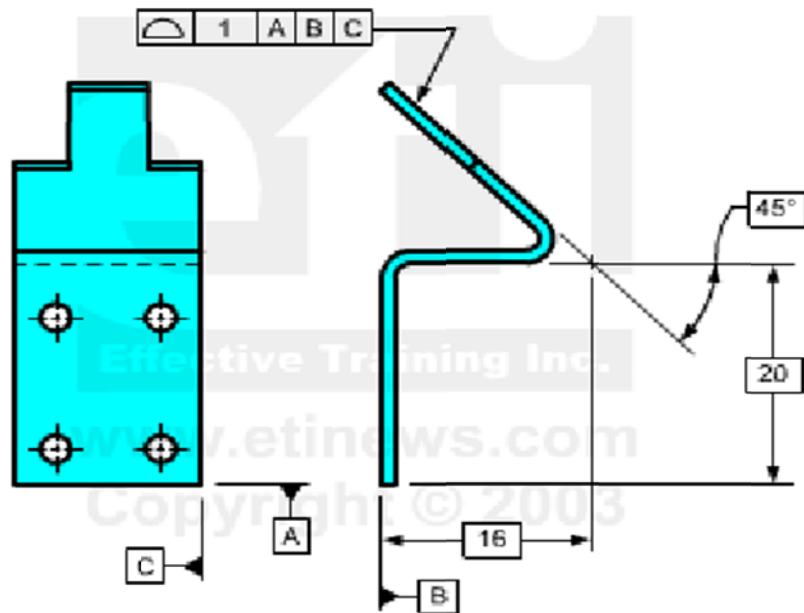


از تیرانس پروفیل خطی به منظور کنترل فرم خطی سطوح استفاده می کنند



پروفیل سطحی : Profile Of Surface :

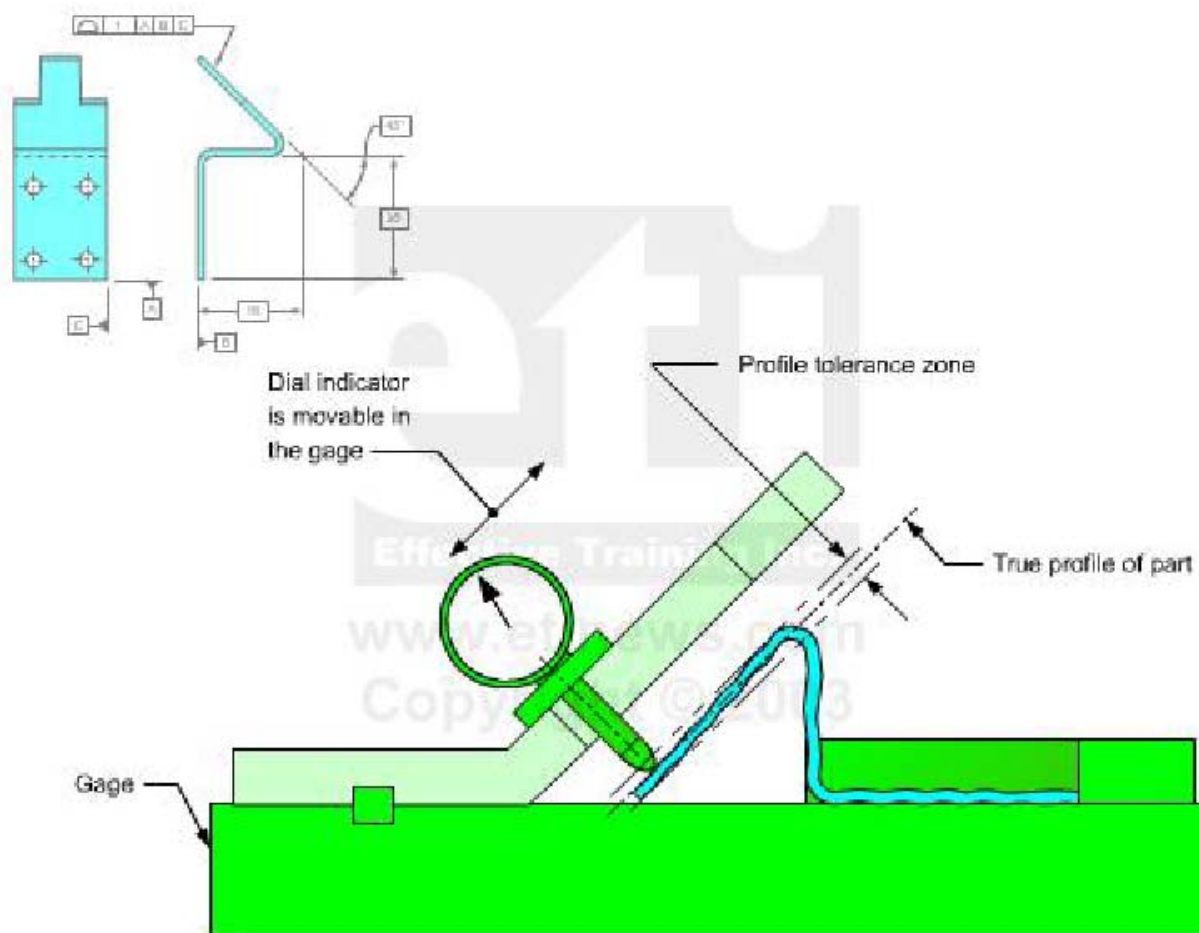
Profile of surface پروفیل سطح



Align the object with the copy system and the form template.

The indicator records the deviations of the object.

The surface profile deviation is the maximum value of the indicator readings, corrected to normal to the theoretical surface profile.



از این تolerانس به منظور کنترل فرم سطحی سطوح استفاده می شود به عبارت دیگر پروفیل سطحی حالت سه بعدی دارد و پروفیل خطی حالت دو بعدی دارد .

به منظور کنترل و اندازه گیری تolerانس پروفیل خطی یکی از روش های ساده استفاده از شابلون میباشد که در این حالت شابلون بر روی سطح مورد نظر قرار گرفته وبصورت خطی بر روی آن حرکت داده میشود هیچ گونه نوری ما بین شابلون و سطح مورد نظر نباید رد شود و در صورتی که فاصله ی بین شابلون و سطح ایجاد شود این فاصله نباید بیشتر از مقدار تolerانس پروفیل خطی مشخص شده در نقشه باشد

روش دوم :

در این روش با استفاده از الگو شابلون و دوساعت اندازه گیری اقدام کنترل پروفیل خطی می نماید بطوریکه هر دو ساعت اندازه گیری بر روی یک محور قرار گرفته و میله ی لمس کننده ، یکی از آنها بر روی سطح الگو مماس شده و میله ی لمس کننده ی ساعت دیگر بر روی سطح قطعه کار مماس میشود با حرکت دادن ساعت اندازه گیری بر روی

سطح الگو و مطابقت دادن آن با تغییرات حاصل شده بر روی ساعت اندازگیری دیگر می توان پروفیل خطی اندازگیری نمود .

در پروفیل سطحی عملیات ، کنترل در مجموعه سطح انجام می پذیرد و فرم سطحی در تمامی جهات باید با فرم مورد نظر مطابقت داشته باشد.

به منظور کنترل پروفیل سطحی مانند روشهای بالا عمل کرده و تنها تفاوت این روش در کنترل فرم سطح می باشد که این کنترل در جهات مختلف سطح انجام می شود .

اعلام جوشکاری :

جوش گوشه ای : Flat

مانند شکل :

سایر اعلام موجود در نقشه های صنعتی :

_____ . _____ . _____

کاربرد خط و دو نقطه :

در مواقعی که بر روی سطح قطعه کار عملیات آبکاری (سخت کاری) انجام شود بر روی سطح از این علامت استفاده می گردد .

علائم جوشکاری و لحیم کاری

انواع اتصالات جوشکاری					
مقایسه با DIN 1912 T1 (6.76)			مقایسه با DIN 1912 T5 (12.87)		
توضیح	موقعیت قطعات	نوع اتصالات	توضیح	موقعیت قطعات	نوع اتصالات
دو قطعه در یک امتداد در طرفین یک قطعه و به طور عمود بر آن قرار می گیرند.		T-شکل دو طرفه	خط چین - مرجع بالا یا پایین خط کامل - مرجع مربوطه قرار می گیرد. در اتصالاتی که دو طرفه می باشند (مثلاً اتصال V- دو طرفه)، خط چین - مرجع حذف می گردد. پهنای خطوط خط پیکان، خط کامل - مرجع، خط چین - مرجع و علامت اتصال و حروف توضیحات باید با پهنای خطوط اندازه گذاری مطابقت داشته باشد.	خط چین - مرجع	خط کامل - مرجع
یک قطعه نسبت به قطعه دیگر مایل قرار می گیرد.		مایل	علامت اتصال باید عمود بر خطوط - مرجع باشد. طرف خط پیکان سمت پیکان و طرف دیگر «سطح مقابل» نامیده می شود. علامت اتصال، بالا یا پایین خط - مرجع قرار می گیرد.	خط چین - مرجع	خط کامل - مرجع
دو قطعه تحت زاویه های مختلفی در رأس، کنار هم قرار می گیرند.		گوشه	هرگاه علامت اتصال روی خط کامل - مرجع قرار می گیرد، علامت جوشکاری در طرف سمت پیکان می باشد، این روش بهتر است.	خط چین - مرجع	خط کامل - مرجع
سه یا چند قطعه، تحت زاویه های مختلفی نسبت به هم قرار می گیرند.		مرکب	هرگاه علامت اتصال روی خط چین - مرجع قرار می گیرد، اتصال جوشکاری در «سطح مقابل» می باشد.	خط چین - مرجع	خط کامل - مرجع
دو قطعه در یک سطح روبه روی هم قرار می گیرند.		لب به لب			
لبه قطعات روی هم قرار می گیرند.		روی هم			
لبه قطعات روی هم قرار می گیرند.		لب روی هم			
قطعات نسبت به هم عمودی باشند (T-شکل).		T-شکل			
دو قطعه ضربدری نسبت به هم قرار می گیرند.		صلیبی			

نحوه علامت گذاری در نقشه ها		
مثال	اینطور	اینطور
نما		
مثال		
نما		
مثال		

علائم تکمیلی و اضافی		
مقایسه با DIN 1912 T5 (12.87)	نوع اتصالات	توضیح
اتصال محیطی حلقوی		سطح اتصال : گود (مقعر)
اتصال هنگام مونتاژ (درز در محل نصب تکمیل می شود)		سطح اتصال : تخت
		سطح اتصال : قوسی (محدب)

جوشکاری ، لحیم کاری و نمایش فترها

نمایش در نقشه (ترکیب نماها)					
مقایسه با DIN 1912 T5 Bbl J.(12.87)					
نمایش ساده	نمایش اجرایی	توضیح علامت	نمایش ساده	نمایش اجرایی	توضیح علامت
		اتصال V- با پشتی			اتصال U- دو طرفه
		اتصال V- دو طرفه			اتصال گوشه دو طرفه

اعداد مشخصه جوشکاری و لحیم کاری			
مقایسه با DIN ISO 4063 (7.81)			
اعداد مشخصه	روش	اعداد مشخصه	روش
1	جوشکاری قوس الکتریکی	24	جوشکاری برقی لب به لب ضربه ای
11	جوشکاری قوس الکتریکی فلزی	25	جوشکاری برقی لب به لب پرس
111	جوشکاری دستی برقی	3	جوشکاری ذوبی گازی
12	جوشکاری زیرپودر	311	جوشکاری با گاز استیلین و اکسیژن
13	جوشکاری با گاز محافظ - فلز	4	جوشکاری پرس
131	جوشکاری گاز خنثی - فلز	41	جوشکاری مافوق صوت
135	جوشکاری گاز فعال - فلز	42	جوشکاری اصطکاکی
141	جوشکاری گاز خنثی - تنگستن	751	جوشکاری لیزری
2	جوشکاری مقاومتی	76	جوشکاری با پرتوهای الکترون
21	جوشکاری نقطه جوش	91	لحیم کاری سخت
22	جوشکاری درز غلتکی	94	لحیم کاری نرم
23	جوشکاری بوکل (چند نقطه ای)		

جوشکاری ولحیم کاری (مثالهای اندازه گذاری)	
مقایسه با DIN 1912 T5 (12.87)	
 	<p>اتصال گوشه مقطع (ضخامت اتصال $a = 5 \text{ mm}$ ، معادل با ضخامت پایه به $z = 7 \text{ mm}$ ، دو اتصال جوشکاری به طول هر کدام 20 mm ، فاصله اتصال مساوی 10 mm ، فاصله از لب 30 mm)</p> <p>اتصال جوشکاری سرتاسری V شکل با پشتی ، جوشکاری قوس الکتریکی (عدد مشخصه 111) با گروه کیفی BS طبق DIN 8563 ، موقعیت وان W طبق DIN 1912 ، الکتروود مصرفی طبق DIN 1913 - E S 122 RR,</p>

نمایش فترها						
مقایسه با DIN ISO 2162 (6.76)						
نام	علامت	نمایش	برش	نام	علامت	نمایش
فتر استوانه ای فشاری از مفتول گرد				فتر استوانه ای پیچی کششی از مفتول گرد		
فتر استوانه ای پیچی از مفتول گرد				مجموعه فنرهای پیچشی (دوبه دو یا زیر به زیر)		

علائم جوشکاری و لحیم کاری (روش 1)

اصول نقشه کشی					
مقایسه با 1 (12.87) DIN 1912 T5 Bb1					
نمایش ساده	نمایش اجرایی	توضیح علامت	نمایش ساده	نمایش اجرایی	توضیح علامت
		اتصال HV- اتصال نیم- جناغی تیز			اتصال I- اتصال لب- به لب
		اتصال Y- اتصال - جناغی کند			اتصال HY- اتصال نیم- جناغی کند
		اتصال U- اتصال لایه ای			اتصال HU- اتصال نیم- لایه ای
		اتصال V- اتصال جناغی- تیز			اتصال گوشه حلقوی
		اتصال گوشه			اتصال گوشه
		اتصال گوشه دو طرفه با ضخامت 3 mm			اتصال گوشه

