

CHƯƠNG 2

CHẤT LƯỢNG CHẾ TẠO

1. Dung sai và cấp chính xác:

- Khái niệm:

- **Kích thước danh nghĩa**: là kích thước được qui tròn ghi trên bản vẽ - Trong mỗi ghép hình trụ tròn kích thước lỗ (kích thước bao) ký hiệu là D , kích thước trục (bị bao) ký hiệu d

- **Kích thước thực** là kích thước đo được của 1 chi tiết cụ thể

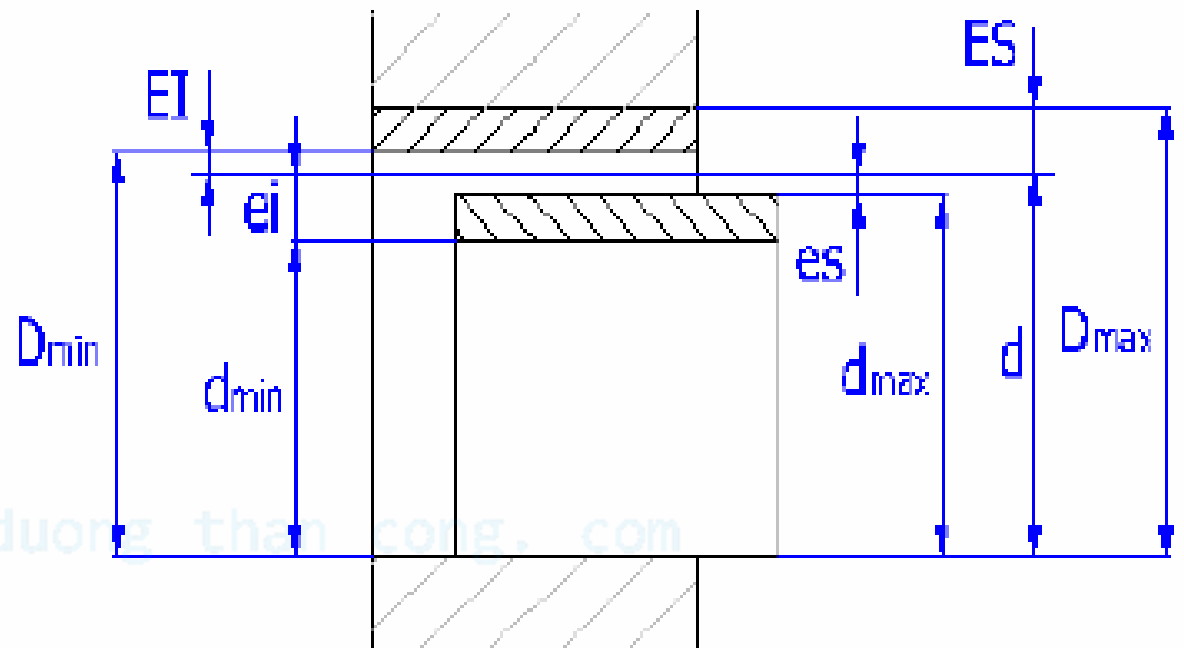
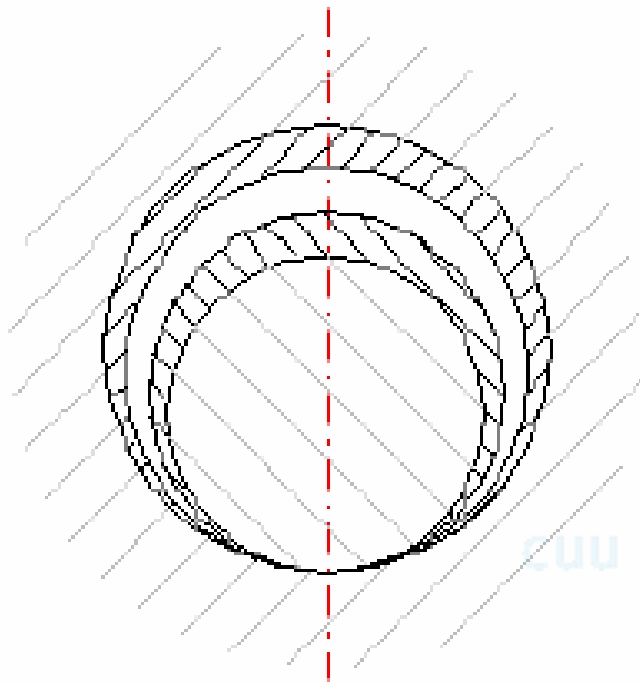
- **Kích thước giới hạn lớn nhất** D_{MAX} (d_{MAX}) là kích thước lớn nhất mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của chi tiết

- **Kích thước giới hạn nhỏ nhất** D_{MIN} (d_{MIN}) là kích thước nhỏ nhất mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật của chi tiết

- **Dung sai** là sai số cho phép của kích thước trong khi chế tạo

$$T_D = D_{MAX} - D_{MIN} \quad T_d = d_{MAX} - d_{MIN}$$

Dung sai luôn có giá trị dương, cấp chính xác chế tạo càng cao thì phạm vi dung sai càng bé



- Sai lệch giới hạn trên

$$ES = D_{MAX} - D$$

$$es = d_{MAX} - d$$

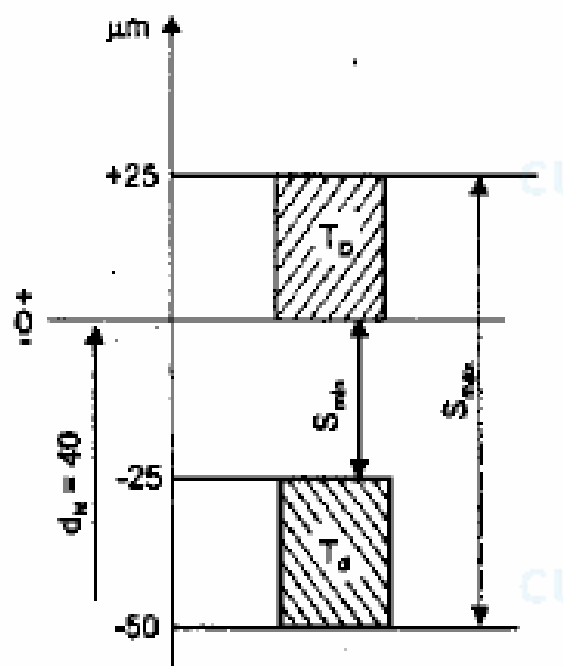
- Sai lệch giới hạn dưới

$$EI = D_{MIN} - D$$

$$ei = d_{MIN} - d$$

Biểu diễn sơ đồ phân bố miền dung sai

Kích thước lỗ được ghi là : $\phi 25^{+0,053}_{+0,020}$



kích thước danh nghĩa : $d_N = 40 \text{ mm}$,

$$\text{Lỗ} \begin{cases} ES = +25 \mu\text{m} \\ EI = 0 \end{cases}$$

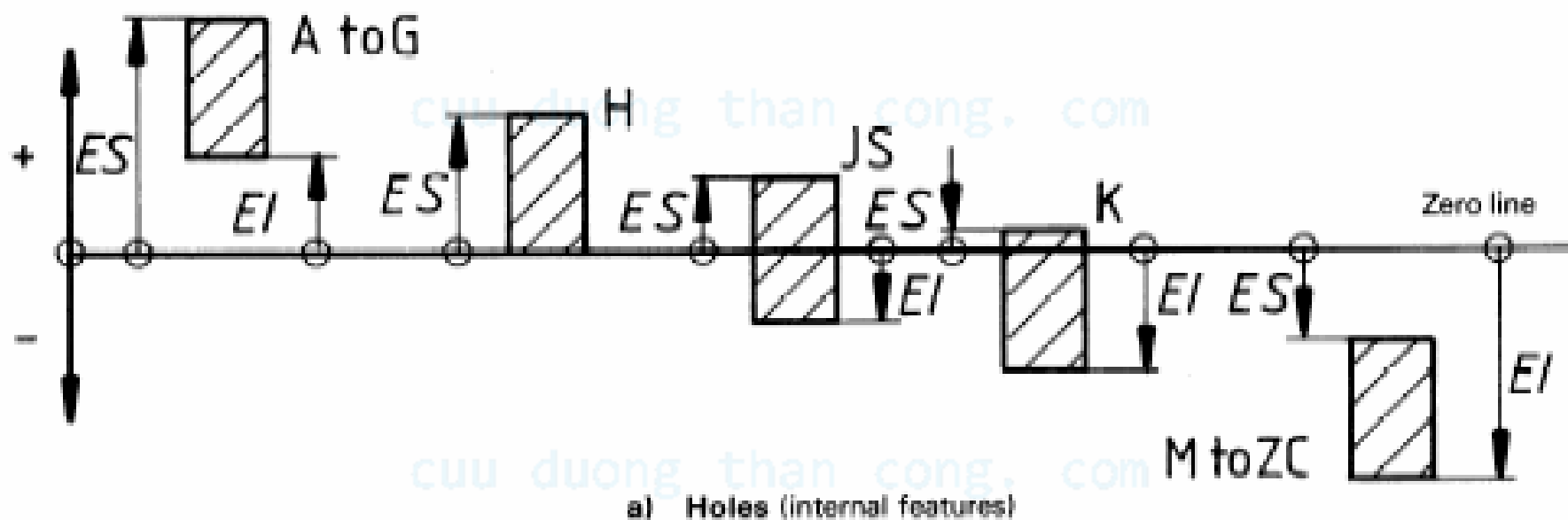
$$\text{Trục} \begin{cases} es = -25 \mu\text{m} \\ ei = -50 \mu\text{m} \end{cases}$$

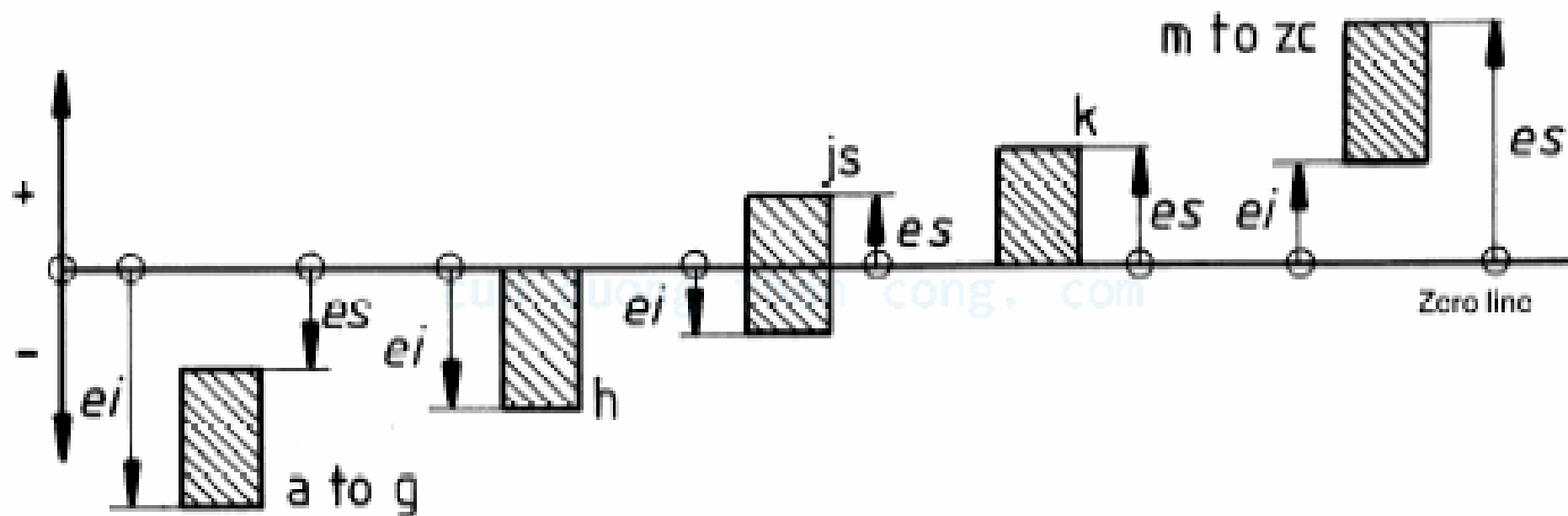
- **Cấp chính xác:** tiêu chuẩn qui định 20 cấp chính xác
- Cấp 1 – 4 : dùng cho chi tiết đặc biệt chính xác như dụng cụ đo, mẫu chuẩn...
- Cấp 5 - 6 : dùng cho lĩnh vực cơ khí chính xác
- Cấp 7- 8 : dùng cho lĩnh vực cơ khí thông dụng
- Cấp 9 -11 : dùng cho các chi tiết kích thước lớn
- Cấp 12 – 16 : dùng khi gia công thô
- **Khoảng kích thước danh nghĩa:** tiêu chuẩn qui định các kích thước trong cùng một khoảng kích thước danh nghĩa thì có cùng giá trị dung sai

Kích thước danh nghĩa đến 500 mm			
Khoảng chính		Khoảng trung gian	
Trên	Đến và bao gồm	Trên	Đến và bao gồm
—	3		
3	6		
6	10		
10	18	10 14	14 18
18	30	18 24	24 30
30	50	30 40	40 50
50	80	50 65	65 80
80	120	80 100	100 120
120	180	120 140 160	140 160 180
180	250	180 200 225	200 225 250
250	315	250 280	280 315
315	400	315 355	355 400
400	500	400 450	450 500

2. Miền phân bố dung sai:

Tiêu chuẩn qui định 28 miền phân bố dung sai ký hiệu từ A đến ZC (đối với lỗ) và từ a đến zc (đối với trục)





b) Shafts (external features)

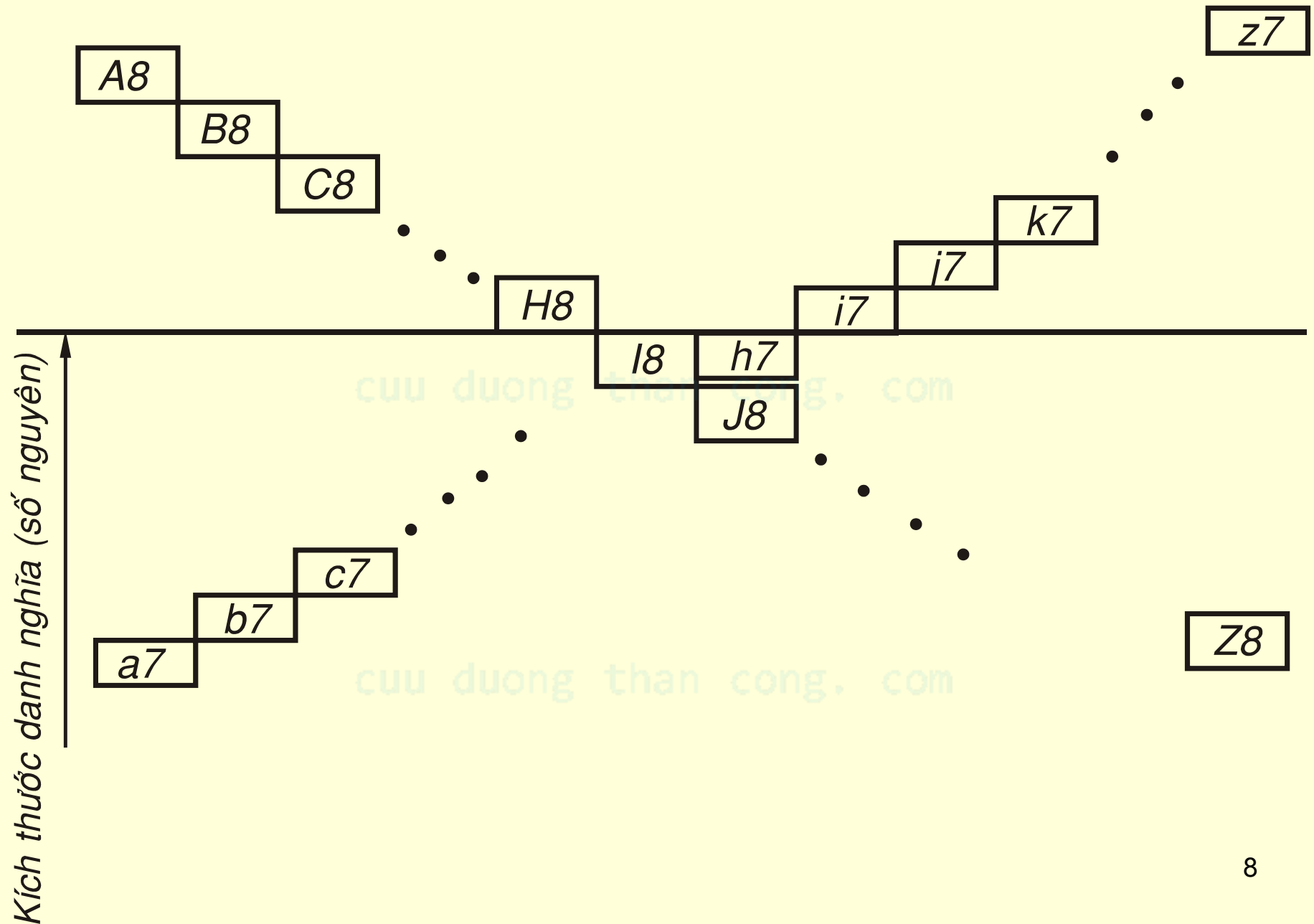


Table 22 — Limit deviations for shafts h

Upper limit deviation = es

Lower limit deviation = ei

Basic size mm		h																	
Above	Up to and including	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ⁽¹⁾	15 ⁽¹⁾	16 ⁽¹⁾	17	18
		Deviations																	
		μm											mm						
—	3 ⁽¹⁾	0 -0,8	0 -1,2	0 -2	0 -3	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	0 -25	0 -40	0 -60	0 -0,1	0 -0,14	0 -0,25	0 -0,4	0 -0,6		
3	6	0 -1	0 -1,5	0 -2,5	0 -4	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -30	0 -48	0 -75	0 -0,12	0 -0,18	0 -0,3	0 -0,48	0 -0,75	0 -1,2	0 -1,8
6	10	0 -1	0 -1,5	0 -2,5	0 -4	0 -6	0 -9	0 -16	0 -22	0 -36	0 -66	0 -99	0 -0,15	0 -0,22	0 -0,36	0 -0,50	0 -0,9	0 -1,5	0 -2,2
10	18	0 -1,2	0 -2	0 -3	0 -5	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -43	0 -70	0 -110	0 -0,18	0 -0,27	0 -0,43	0 -0,7	0 -1,1	0 -1,8	0 -2,7
18	30	0 -1,5	0 -2,5	0 -4	0 -6	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -52	0 -84	0 -130	0 -0,21	0 -0,33	0 -0,52	0 -0,84	0 -1,3	0 -2,1	0 -3,3
30	50	0 -1,5	0 -2,5	0 -4	0 -7	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	0 -62	0 -100	0 -160	0 -0,25	0 -0,39	0 -0,62	0 -1	0 -1,6	0 -2,5	0 -3,9
50	80	0 -2	0 -3	0 -5	0 -8	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -74	0 -120	0 -190	0 -0,3	0 -0,46	0 -0,74	0 -1,2	0 -1,9	0 -3	0 -4,6
80	120	0 -2,5	0 -4	0 -6	0 -10	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -87	0 -140	0 -220	0 -0,35	0 -0,54	0 -0,87	0 -1,4	0 -2,2	0 -3,5	0 -5,4
120	180	0 -3,5	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	0 -160	0 -250	0 -0,4	0 -0,63	0 -1	0 -1,6	0 -2,5	0 -4	0 -6,3
180	250	0 -4,5	0 -7	0 -10	0 -14	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -116	0 -186	0 -290	0 -0,46	0 -0,72	0 -1,16	0 -1,86	0 -2,9	0 -4,6	0 -7,2
250	315	0 -6	0 -8	0 -12	0 -16	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	0 -210	0 -320	0 -0,62	0 -0,81	0 -1,3	0 -2,1	0 -3,2	0 -5,2	0 -8,1
315	400	0 -7	0 -9	0 -13	0 -18	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	0 -360	0 -0,67	0 -0,89	0 -1,4	0 -2,3	0 -3,6	0 -5,7	0 -8,9
400	500	0 -8	0 -10	0 -15	0 -20	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -155	0 -250	0 -400	0 -0,63	0 -0,97	0 -1,55	0 -2,5	0 -4	0 -6,3	0 -9,7

Table 6 – Limit deviations for holes H

Upper limit deviation = ES

Lower limit deviation = EI

Basic size mm		H																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ¹⁾	15 ¹⁾	16 ¹⁾	17 ¹⁾	18 ¹⁾
Above	Up to and including	Deviations																	
		μm												mm					
—	3 ¹⁾	+0,8 0	+1,2 0	+2 0	+3 0	+4 0	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	+60 0	+0,1 0	+0,14 0	+0,25 0	+0,4 0	+0,6 0		
3	6	+1 0	+1,5 0	+2,5 0	+4 0	+5 0	+8 0	+12 0	+16 0	+30 0	+40 0	+75 0	+0,12 0	+0,16 0	+0,3 0	+0,46 0	+0,75 0	+1,2 0	+1,6 0
6	10	+1 0	+1,5 0	+2,5 0	+4 0	+6 0	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	+90 0	+0,15 0	+0,22 0	+0,36 0	+0,58 0	+0,9 0	+1,5 0	+2,2 0
10	18	+1,2 0	+2 0	+3 0	+5 0	+8 0	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	+110 0	+0,18 0	+0,27 0	+0,43 0	+0,7 0	+1,1 0	+1,8 0	+2,7 0
18	30	+1,5 0	+2,5 0	+4 0	+6 0	+9 0	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	+130 0	+0,21 0	+0,33 0	+0,52 0	+0,84 0	+1,3 0	+2,1 0	+3,3 0
30	50	+1,5 0	+2,5 0	+4 0	+7 0	+11 0	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	+160 0	+0,25 0	+0,39 0	+0,62 0	+1 0	+1,6 0	+2,5 0	+3,9 0
50	80	+2 0	+3 0	+5 0	+8 0	+13 0	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	+190 0	+0,3 0	+0,46 0	+0,74 0	+1,2 0	+1,9 0	+3 0	+4,6 0
80	120	+2,5 0	+4 0	+6 0	+10 0	+15 0	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	+220 0	+0,35 0	+0,54 0	+0,87 0	+1,4 0	+2,2 0	+3,5 0	+5,4 0
120	180	+3,5 0	+5 0	+8 0	+12 0	+18 0	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	+250 0	+0,4 0	+0,63 0	+1 0	+1,6 0	+2,5 0	+4 0	+6,3 0
180	250	+4,5 0	+7 0	+10 0	+14 0	+20 0	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	+290 0	+0,46 0	+0,72 0	+1,15 0	+1,85 0	+2,9 0	+4,6 0	+7,2 0
250	315	+6 0	+9 0	+12 0	+16 0	+23 0	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	+320 0	+0,52 0	+0,81 0	+1,3 0	+2,1 0	+3,2 0	+5,2 0	+8,1 0
315	400	+7 0	+9 0	+13 0	+18 0	+25 0	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	+360 0	+0,57 0	+0,89 0	+1,4 0	+2,3 0	+3,6 0	+5,7 0	+8,9 0
400	500	+8 0	+10 0	+15 0	+20 0	+27 0	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	+400 0	+0,63 0	+0,97 0	+1,55 0	+2,5 0	+4 0	+6,3 0	+9,7 0

**Dung sai cho trục và lỗ cấp chính xác 6,7,8 cho các kính thước từ 1 đến 500 mm
trong hệ lỗ (Lỗ cơ sở): Dung sai có đơn vị μm**

KTDN (mm)	Lỗ cơ sở H7	Trục													
		c8	d8	e8	f7	g6	h6	j6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	u7
1-3	+10 0	-60 -74	-20 -34	-14 -28	-6 -16	-2 -8	0 -6	+4 -2	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	+28 +18
>3-6	+12 0	-70 -88	-30 -48	-20 -38	-10 -22	-14 -12	0 -8	+6 -2	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	+35 +23
>6-10	+15 0	-80 -102	-40 -62	-25 -47	-13 -28	-5 -14	0 -9	+7 -2	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +25	+28 +19	+32 +23	+43 28
>10-18	+18 +0	-95 -122	-50 -77	-32 -59	-16 -34	-6 -17	0 -11	+8 -3	+12 +1	+18 +7	+2 +1	+29 +18	+34 +23	+39 +28	+51 +33
>18-24	+21	-110	-65	-40	-20	-7	0	+9	+15	+21	+28	+35	+41	+48	+62
>24-30	0	-143	-96	-73	-41	-20	-13	-4	+2	+8	+15	+22	+28	+35	+41
>30-40	+25	-120 -159	-80	-50	-25	-9	0	+11	+18	+25	+33	+42	+50	+59	+60
>40-50	0	-130 -169	-119	-89	-50	-25	-16	-5	+2	+9	+17	+26	+34	+43	+95 +70
>50-65	+30	-140 -186	-100	-60	-30	-10	0	+12	+21	+30	+39	+51	+60 +41	+72 +53	+117 +87
>65-80	0	-150 -196	-146	-106	-60	-29	-19	+7	+2	+11	+20	+32	+62 +43	+78 +59	+132 +102
>80-100	+35	-170 -224	-120	-72	-36	-12	0	+13-9	+25	+35	+45	+59	+73 +51	+93 +71	+159 +124
>100-120	0	-180 -234	-174	-126	-71	-34	-22		+3	+13	+23	+37	+76 +54	+101 +79	

KTDN	Lỗ cơ sở H7	Trục														
		c8	d8	e8	f7	g6	h6	j6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	u7	
>120-140	+40 0	-200 -263	-145 -208	-85 -148	-43 -83	-14 -39	0 -25	+14 -11	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+210 +170	
>140-160		-210 -273											+90 +65	+125 +100	+230 +190	
>160-180		-230 -293											+93 +68	+133 +108	+250 +210	
>180-200	+46 0	-240 +312	-170 -242	-100 -172	-50 -96	-15 -44	0 -29	+16 -13	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+151 +122	+282 236	
>200-225		-260 +332											+109 +80	+159 +130	+304 +258	
>225-250		-260 +352											+113 +84	+169 140	+330 +284	
>250-280	+52 0	-300 -381	-190 -271	-110 -191	-56 -108	-17 -49	0 -32	+16 -16	+36 +4	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+190 +158	+367 +315	
>280-315		-330 -411											+130 +98	+202 +170	+402 +350	
>315-355	+57 0	-360 -440	-210 -299	-125 -214	-62 -119	-18 -54	0 -36	+18 -18	+46 +4	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+226 +190	+447 +390	
>355-400		-400 -489											+150 +114	+244 +208	+492 +435	
>400-450	+63 0	-440 -537	-230 -327	-135 -232	-68 -131	-20 -131	0 -40	+20 -20	+45 +5	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+272 +232	+553 +490	
>450-500		-480 -577											+172 +132	+292 +252	+603 +540	

**Dung sai cho trục và lỗ cấp chính xác 6,7,8 cho các kính thước từ 1 đến 500
trong hệ trục (Trục cơ sở): Dung sai có đơn vị μm**

KTDN	Trục cơ sở h6	Lỗ											
		D8	E8	F8	G7	H7	J7	K7	M7	N7	P7	R7	S7
1-3	0	+34	+28	+20	+12	+10	+4	0	-2	-4	-6	-10	-14
	-6	+20	+14	+6	+2	0	-6	-1	-12	-14	-16	-20	-24
>3-6	0	+48	+38	+28	16	+12	+6	+3	0	-4	-9	-13	-17
	-8	+30	+20	+10	+4	0	-6	-9	-12	-19	-24	-28	-32
>6-10	0	+62	+47	+35	+20	+15	+8	+5	0	-4	-8	-13	-17
	-9	+40	+25	+13	+5	0	-7	-10	-15	-19	-24	-28	-32
>10-18	0	+77	+59	+43	+24	+18	+10	-6	0	-5	-11	-16	-21
	-11	+50	+32	+16	+6	0	-8	-12	-18	-23	-29	-34	-39
>18-30	0	+98	+73	+53	+28	+21	+12	+6	0	-7	-14	-20	-27
	-13	+65	+40	+20	+7	0	-9	-15	-21	-28	-35	-41	-48
>30-50	0	+119	+89	+64	+34	+25	+14	+7	0	-8	-17	-25	-34
	-16	+80	+50	+25	+9	0	-11	-18	-25	-33	-42	-50	-59
>50-65	0	+146	+106	+76	+40	+30	+18	+9	0	-9	-21	-30	-48
	-19	+100	+60	+30	+10	0	-12	-21	-30	-39	-51	-60	-72
>65-80												-32	-48
												-62	--78
>80-100	0	+174	+126	+90	+47	+35	+22	-10	0	-10	-24	-38	-58
	-22	-120	-72	+36	+12	0	-13	-25	-35	-45	-59	-73	-93
>100-120												-41	-66
												-76	-101

KTDN (mm)	Trục cơ sở h6	Lỗ											
		D8	E8	F8	G7	H7	J7	K7	M7	N7	P7	R7	S7
>120-140	0	+208	+148	+106	+54	+40	+26	+12	0	-12	-28	-48	-77
	-25	+145	+45	+43	+14	0	-14	-28	-40	-52	-68	-68	-117
>140-160												-50	-85
												-90	-125
>160 -180												-53	-93
												-93	-133
>180-200	0	+242	+172	+122	+61	+46	+30	+13	0	-14	-33	-60	-105
	-29	+170	+100	+50	+15	0	-16	-33	-46	-60	-79	-106	-151
>200-225												-63	-105
												-109	-150
>225-250												-67	-123
												-113	-169
>250-280	0	+271	+191	+137	+69	+52	+36	+16	0	-14	-36	-74	-138
	-32	+190	+110	+56	+17	0	-16	-36	-52	-66	-88	-126	-190
>280-315												-78	-150
												-130	-202
>315-355	0	+299	+214	+151	+75	+50	+39	+17	0	-16	-41	-87	-169
	-35	+210	+125	+62	+18	0	-18	-40	-57	-73	-98	-144	-226
>355-400												-93	-187
												-150	-244
>400-450	0	+327	+232	+165	+83	+63	+43	+18	0	-17	-45	-103	-209
	-40	+230	+135	+68	+20	0	-25	-45	-63	-80	-108	-166	-272
>450-500												-109	-229
												-172	-292

Như vậy miền dung sai kích thước được kí hiệu như sau :

Ví dụ : H7 : miền dung sai kích thước lỗ cơ bản $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Sai lệch cơ bản : H} \\ \text{- Cấp chính xác : 7} \end{array} \right.$

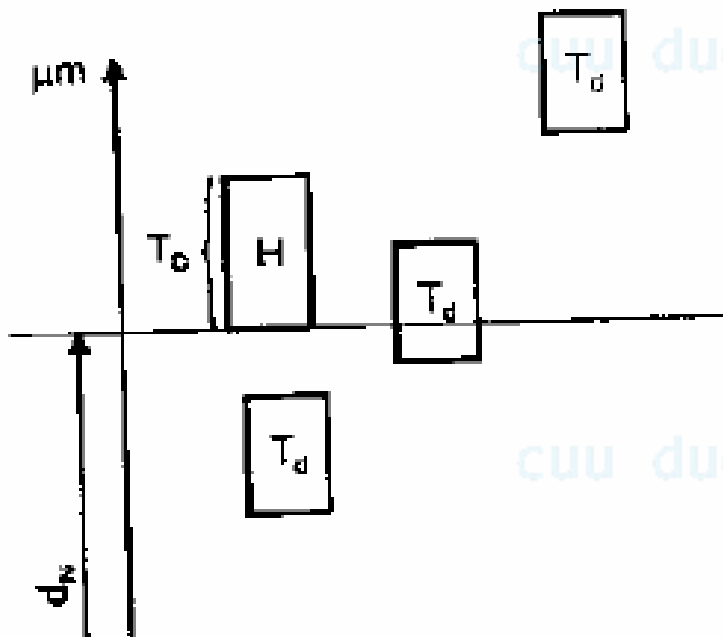
 e8 : miền dung sai kích thước trục $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Sai lệch cơ bản : e} \\ \text{- Cấp chính xác : 8} \end{array} \right.$

Miền dung sai của lắp ghép thì kí hiệu dưới dạng phân số, tử số là miền dung sai kích thước lỗ còn mẫu số là miền dung sai kích thước trục, ví dụ :

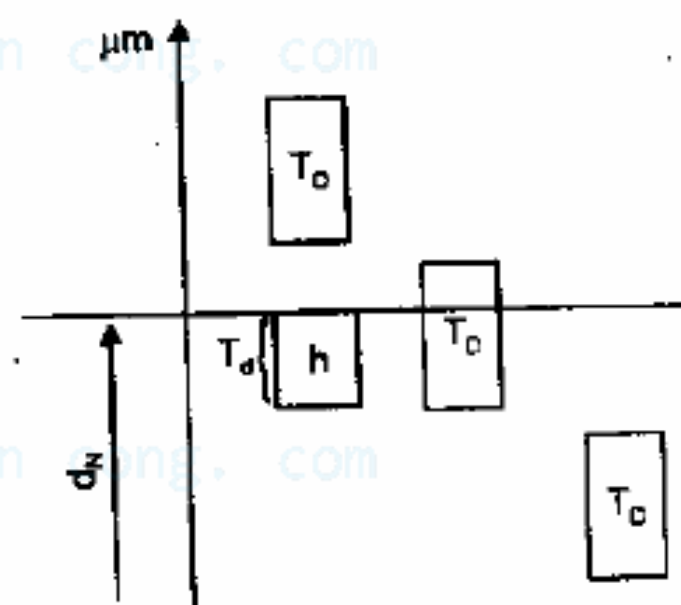
$\frac{H7}{f7}$ hoặc H7/f7 $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Miền dung sai lỗ cơ bản : H7} \\ \text{- Miền dung sai trục : f7} \end{array} \right.$

$\frac{F8}{h7}$ hoặc F8/h7 $\left\{ \begin{array}{l} \text{- Miền dung sai lỗ: F8} \\ \text{- Miền dung sai trục cơ bản : h7} \end{array} \right.$

- **Hệ thống lắp ghép:**
- Có 2 hệ thống lắp ghép: hệ thống trục và hệ thống lỗ
- Hệ thống lỗ (ưu tiên) miền dung sai lỗ luôn luôn là miền H
- Hệ thống trục (không ưu tiên) miền dung sai trục luôn luôn là miền h
- **Các kiểu lắp ghép:**
- Có 3 kiểu lắp ghép là : lắp chặt, lắp lỏng và lắp trung gian



Hình 2.1. Sơ đồ biểu diễn hệ thống lỗ cơ bản



Hình 2.2. Sơ đồ biểu diễn hệ thống trục cơ bản

3. Các kiểu lắp thường dùng

Lắp lỏng

Các kiểu lắp lỏng tiêu chuẩn thường được sử dụng đối với mối ghép mà hai chi tiết chuyển động tương đối với nhau. Nhưng tùy theo chức năng của mối ghép mà ta chọn kiểu lắp có độ hở nhỏ, trung bình hoặc lớn.

- Kiểu lắp $\frac{H7}{h6}, \frac{H8}{h7}, \frac{H8}{h8}$: Các kiểu lắp này có độ hở nhỏ, đặc biệt là độ

hở nhỏ nhất bằng không ($S_{\min} = 0$). Chúng được sử dụng đối với mối ghép động, nhưng chuyển động tương đối của chi tiết chậm, và thường dọc theo trục để đảm bảo độ chính xác định tâm cao. Ví dụ bánh răng thay thế lắp với trục trong máy công cụ, cán pittong lắp với bạc dẫn hướng.

- Kiểu lắp $\frac{H7}{g6}, \frac{G7}{h6}$: Các kiểu lắp này có độ hở nhỏ, chúng được sử dụng

đối với mối ghép động chính xác. Độ hở nhỏ của lắp ghép nhằm giảm sai lệch độ đồng tâm. Thường sử dụng cho mối ghép mà chuyển động tương đối là chuyển động tịnh tiến, hoặc ổ quay chính xác tải trọng nhỏ, ví dụ : ổ trục chính của các máy chính xác, trục thanh đo với bạc dẫn của đồng hồ so, bánh răng dịch chuyển trên trục,...

– Kiểu lắp $\frac{H7}{f7}, \frac{F8}{h6}$: Có độ hở trung bình, độ hở đủ đảm bảo trục quay tự

do trong ổ trượt, có bôi trơn mỡ hoặc dầu. Ví dụ : ổ trục trong các hộp truyền động, bánh răng hoặc bánh đai quay lồng không trên trục, con trượt trong rãnh trượt,...

– Kiểu lắp $\frac{H7}{e7}, \frac{H8}{e8}$: Có độ hở tương đối lớn, độ hở lớn đảm bảo trục

quay tự do với chế độ làm việc nặng : tải trọng lớn, tốc độ lớn, nhiệt độ cao. Ví dụ : ổ lắp với trục tua bin của máy phát điện, ổ trục chính của trục khuỷu với ổ trong động cơ ô tô.

– Kiểu lắp $\frac{H9}{d9}, \frac{H8}{d9}$: các kiểu lắp có độ hở lớn, cho phép bôi trơn sai

lệch lớn về vị trí của bề mặt lắp ghép và biến dạng nhiệt, ví dụ : trục máy cán, máy nghiền bi lắp với ổ trục, vòng găng lắp với rãnh pitong của máy nén khí.

Lắp trung gian

Người ta thường sử dụng các kiểu lắp trung gian đối với các mối ghép cố định nhưng chi tiết cần tháo lắp dễ dàng và đảm bảo định tâm tốt.

- Kiểu lắp $\frac{H7}{j_6}, \frac{J_{s7}}{h6}$: Khi thực hiện các kiểu lắp này thì thường nhận

được độ hở hơn là độ dôi. Độ dôi không lớn nên tháo lắp dễ dàng, chỉ cần lực nhẹ và cũng không đủ đảm bảo truyền mô men xoắn mà phải dùng chi tiết kẹp chặt phụ như then, vít, ... Ví dụ sử dụng đối với mối ghép bánh răng với trục có then, bánh đai, tay quay với đầu trục có then.

- Kiểu lắp $\frac{H7}{k6}, \frac{K7}{h6}$: Đây là kiểu lắp trung gian sử dụng phổ biến nhất.

Khi thực hiện lắp ghép theo kiểu này thì thường nhận được độ dôi hơn là độ hở. Trong thực tế lắp ghép, do ảnh hưởng của sai số vị trí nên khi lắp ta không cảm nhận được độ hở. Người ta thường sử dụng chúng đối với các mối ghép bánh răng trong hộp tốc độ, bánh đai, vô lăng, càn gạt lắp với trục có then ; bạc biên lắp với đầu biên của động cơ máy kéo.

– Kiểu lắp $\frac{H7}{n6}, \frac{N7}{h6}$: là lắp ghép bền chắc nhất trong các kiểu lắp trung gian. Khi thực hiện lắp ghép, thực tế không xuất hiện độ hở. Độ dôi tương đối lớn nên khi tháo lắp cần lực lớn, thường phải sử dụng máy ép. Chúng thường được sử dụng đối với các mối ghép bánh răng, ly hợp, tay quay với trục có chi tiết kẹp chặt phụ khi tải trọng nặng. Ví dụ : bánh răng lắp với trục trong máy búa hơi, máy nghiêng đá.

Chúng cũng được dùng đối với mối ghép cố định không có chi tiết phụ kẹp chặt nhưng tải trọng không lớn, chi tiết lỗ có thành mỏng.

Lắp chặt

Chúng được sử dụng đối với các mối ghép cố định không tháo, không có chi tiết phụ kẹp chặt như then, vít, ... Độ dôi của lắp ghép đủ đảm bảo truyền mô men xoắn.

- Kiểu lắp $\frac{H7}{p6}, \frac{P7}{h6}$: được sử dụng đối với các mối ghép truyền mô men

xoắn nhỏ, mối ghép có chi tiết thành mỏng không cho phép biến dạng lớn. Ví dụ vòng định vị lắp với trục động cơ điện, vòng cố định vị trí vòng trong ổ lăn trên trục.

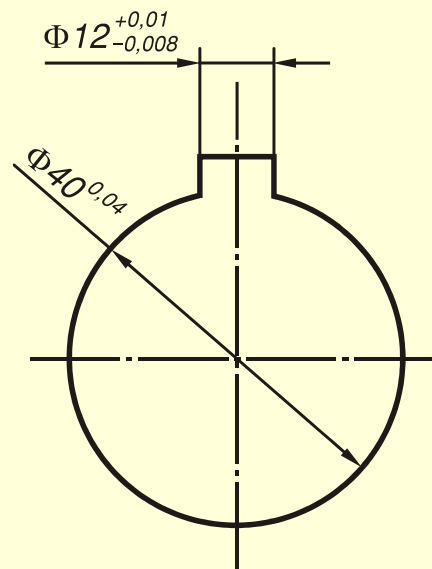
- Kiểu lắp $\frac{H7}{r6}, \frac{H7}{s6}$: là kiểu lắp có độ dôi vừa phải, khoảng $(0,0002 \div 0,0006)d_N$.

Chúng được sử dụng đối với các mối ghép chịu tải trọng nặng nhưng có chi tiết kẹp chặt phụ. Ví dụ : bạc ổ trượt lắp với thân ổ khi tải nặng có va đập, áo xi lanh lắp với thân bơm pittong, vành răng đồng của bánh vít lắp với thân gang có kẹp chặt.

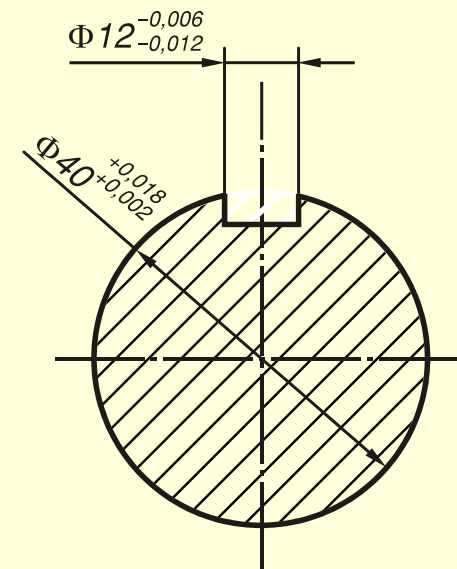
- Kiểu lắp $\frac{H7}{u7}, \frac{H8}{u8}$: là kiểu lắp có độ dôi lớn, khoảng $(0,001 \div 0,002) d_N$.

Chúng được sử dụng đối với các mối ghép truyền tải nặng, không có chi tiết kẹp chặt phụ. Ví dụ : bánh tàu hỏa lắp với trục toa tàu, vành răng đồng của bánh vít lắp với thân thép, bạc ổ trượt lắp với thân ổ trong máy ép bánh lệch tâm.

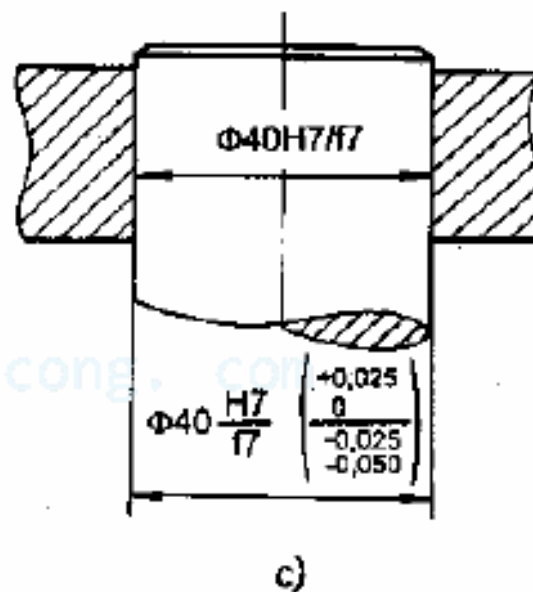
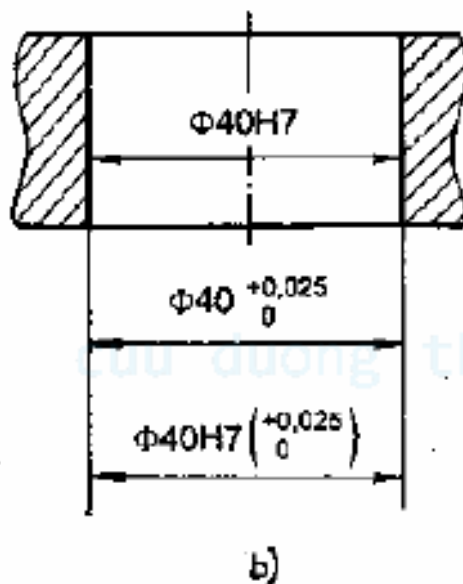
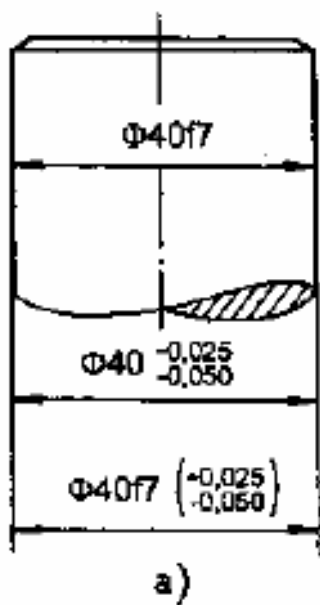
Ghi dung sai lên bản vẽ



Dung sai lỗ

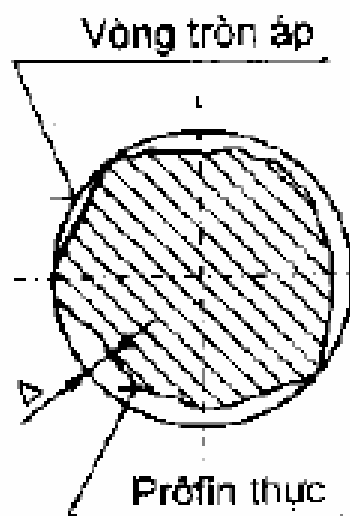


Dung sai trục

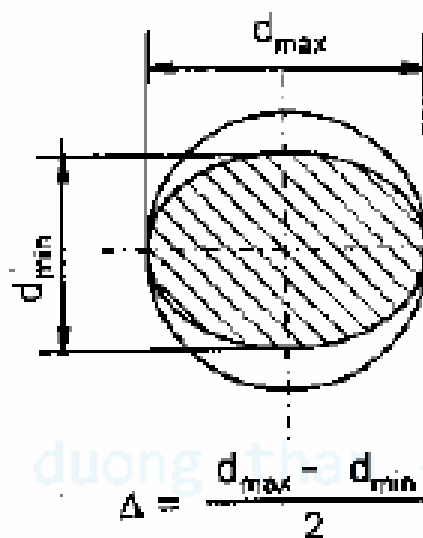


Hình 2.5. Kí hiệu sai lệch trên bản vẽ

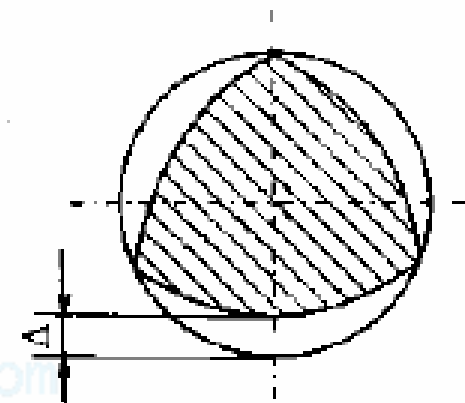
4. Sai lệch hình dáng



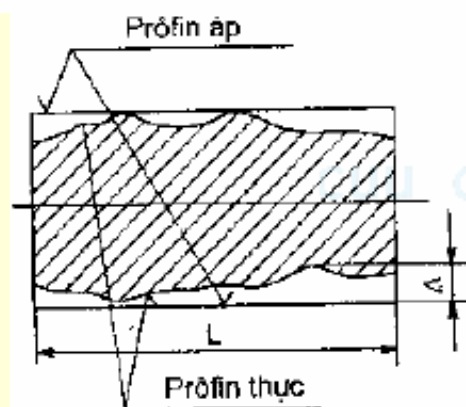
Hình 3.3. Sai lệch độ tròn



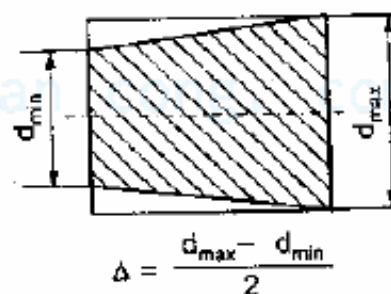
Hình 3.4. Sai lệch độ ô van



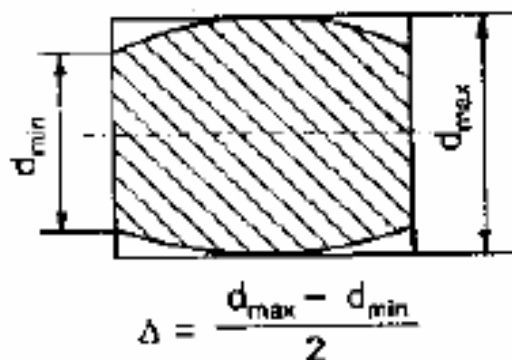
Hình 3.5. Sai lệch độ phân cạnh



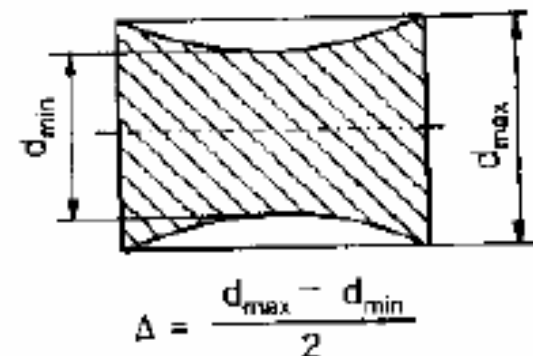
Hình 3.6. Sai lệch prôfin
theo mặt cắt dọc



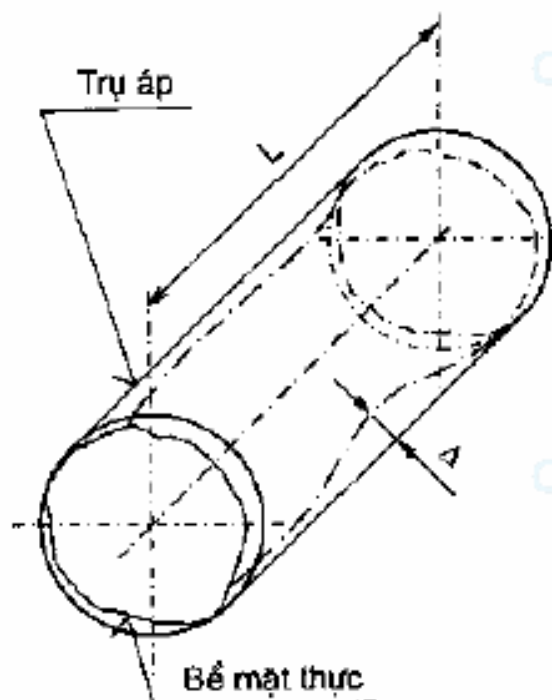
Hình 3.7. Sai lệch prôfin
độ côn



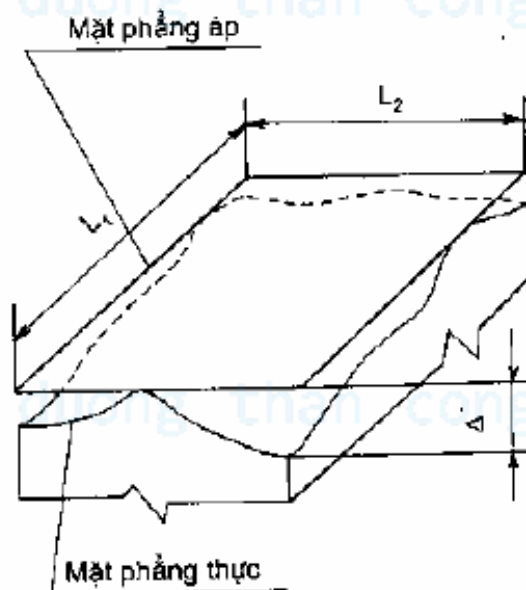
Hình 3.8. Sai lệch
profil độ phình



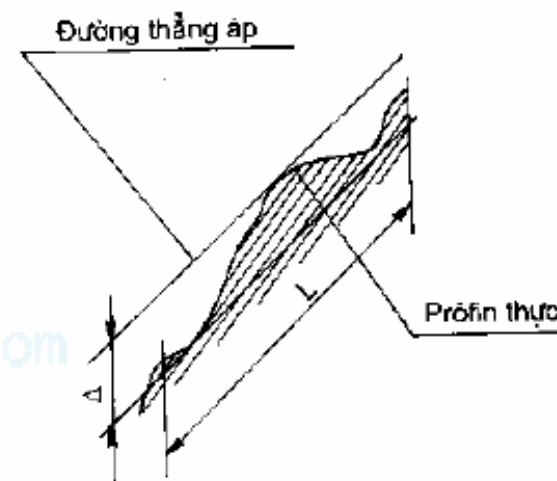
Hình 3.9. Sai lệch
profil độ thắt



Hình 3.10. Sai lệch độ trụ

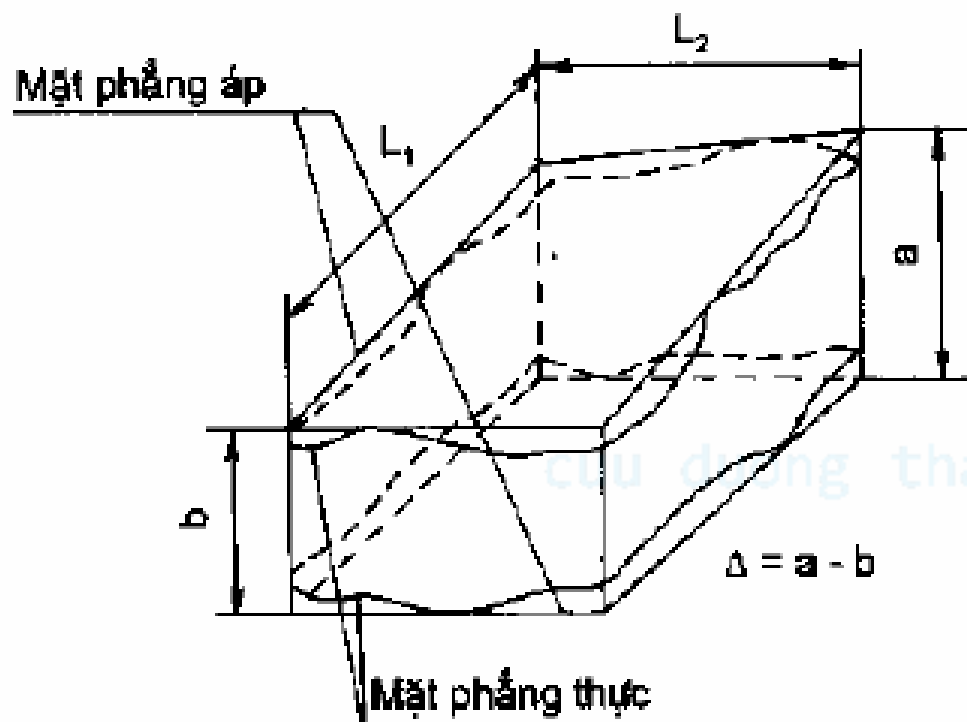


Hình 3.11. Sai lệch độ phẳng

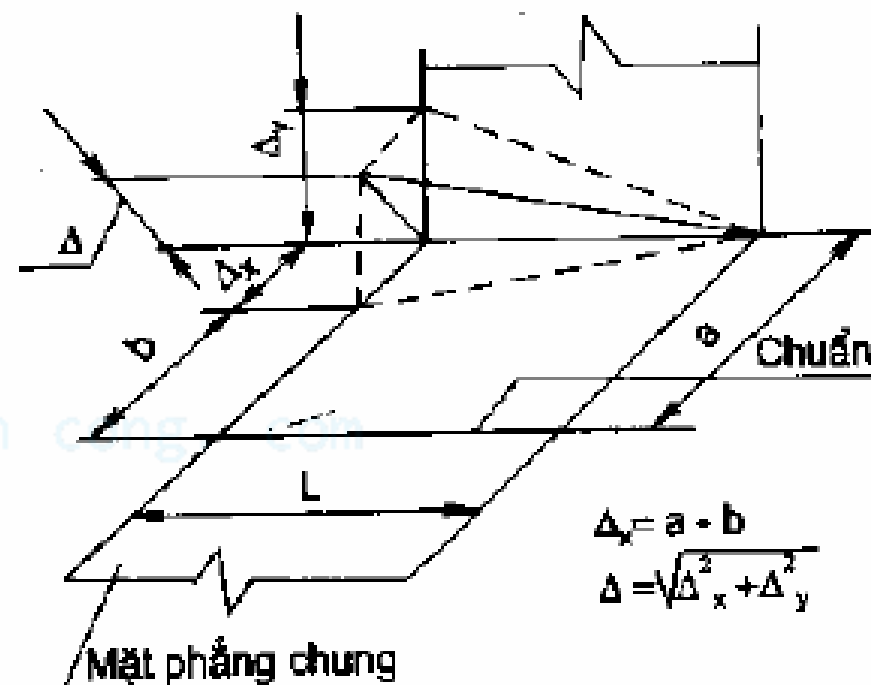


Hình 3.12. Sai lệch độ thẳng

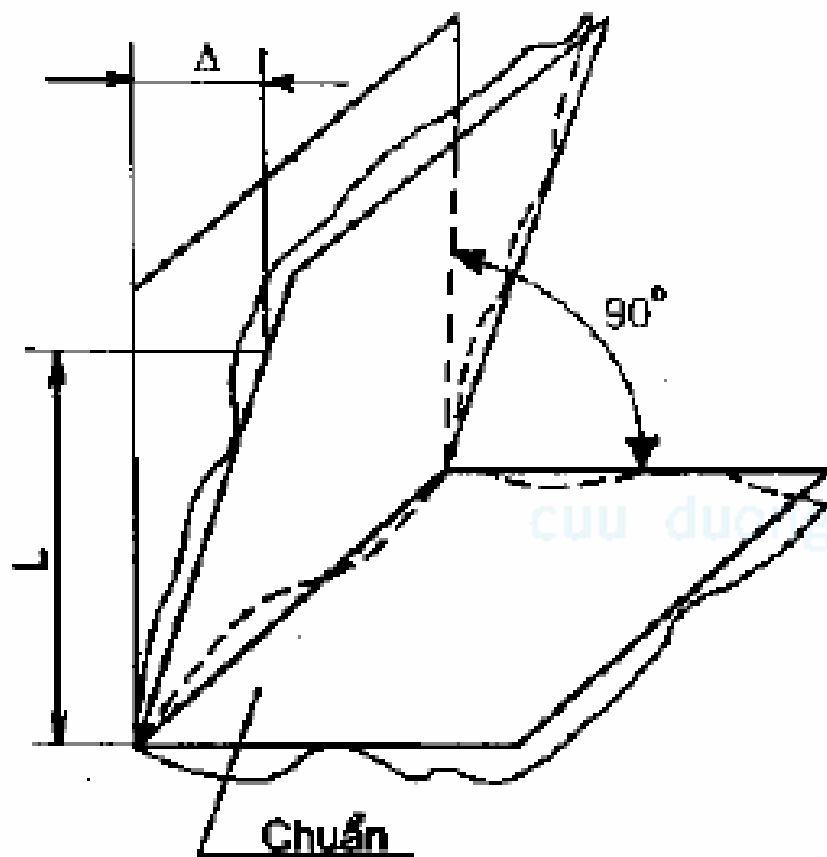
5. Sai lệch vị trí



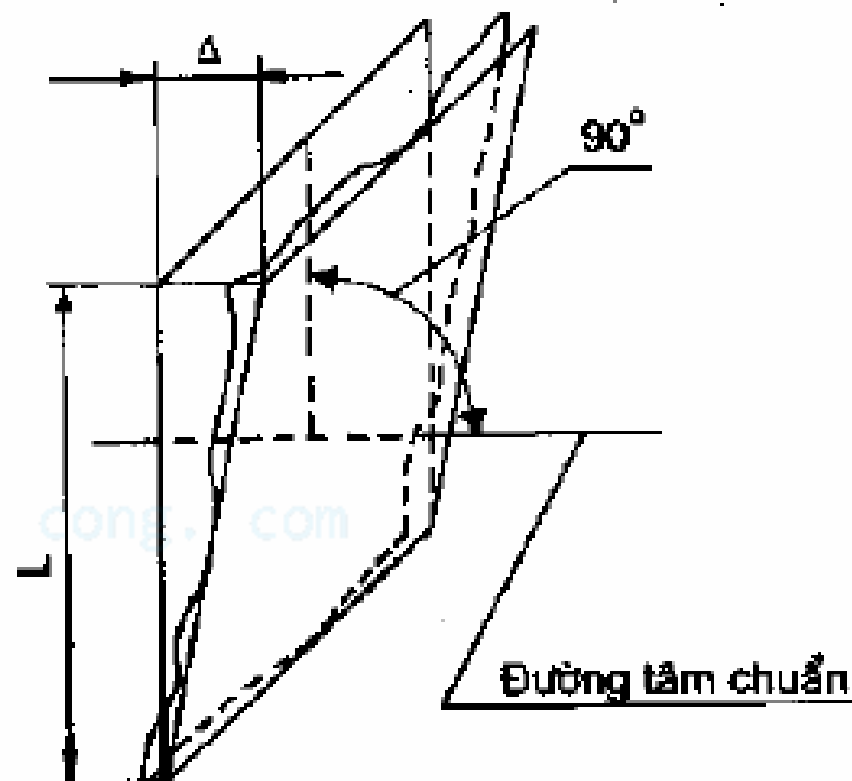
Hình 3.13. Sai lệch độ song song của mặt phẳng



Hình 3.14. Sai lệch độ song song các đường tâm

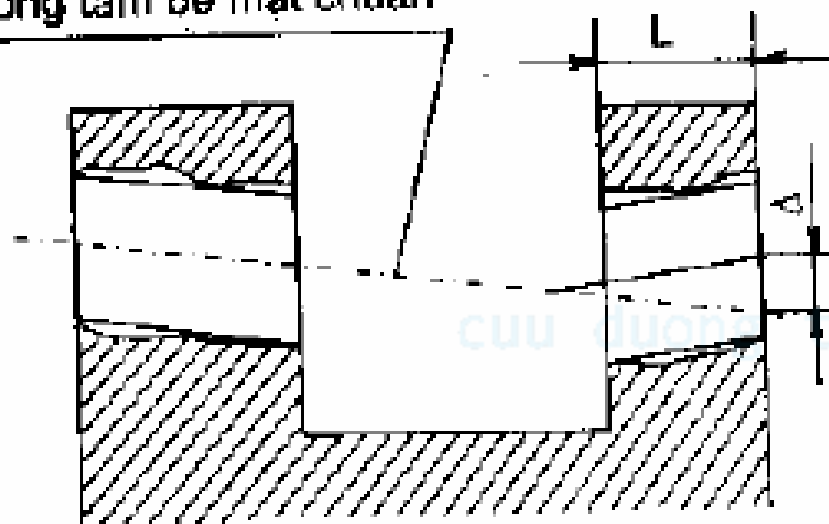


**Hình 3.15. Sai lệch độ
vuông góc các mặt phẳng**



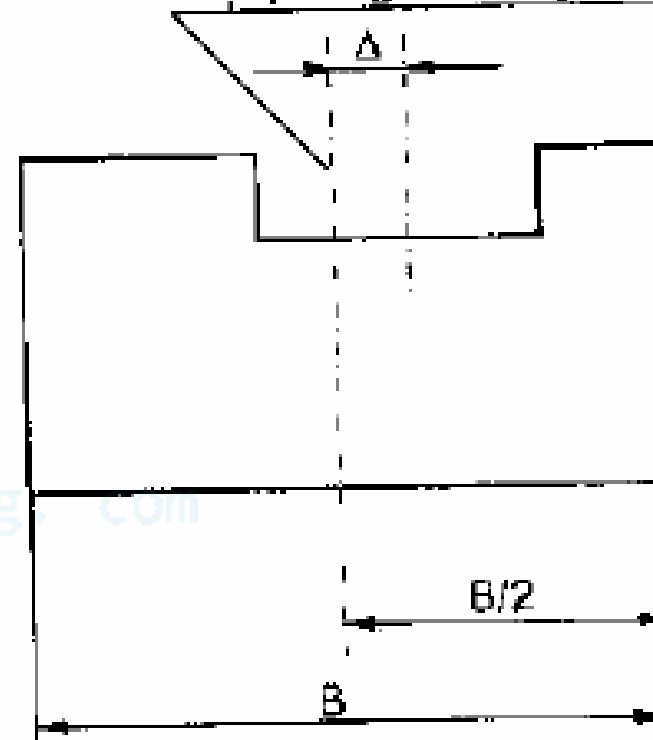
**Hình 3.16. Sai lệch
đường tâm**

Đường tâm bề mặt chuẩn

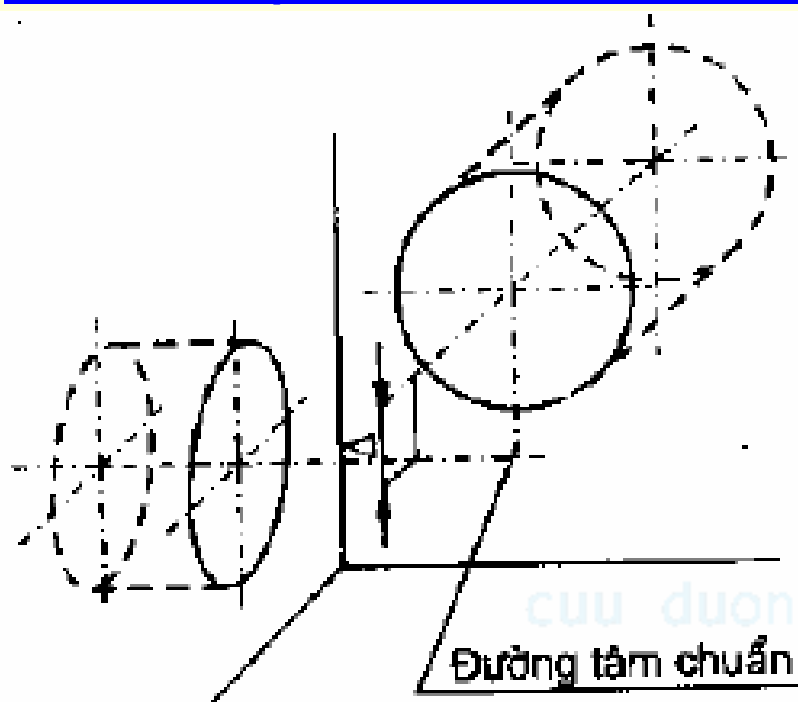


Hình 3.17. Sai lệch về độ đồng tâm

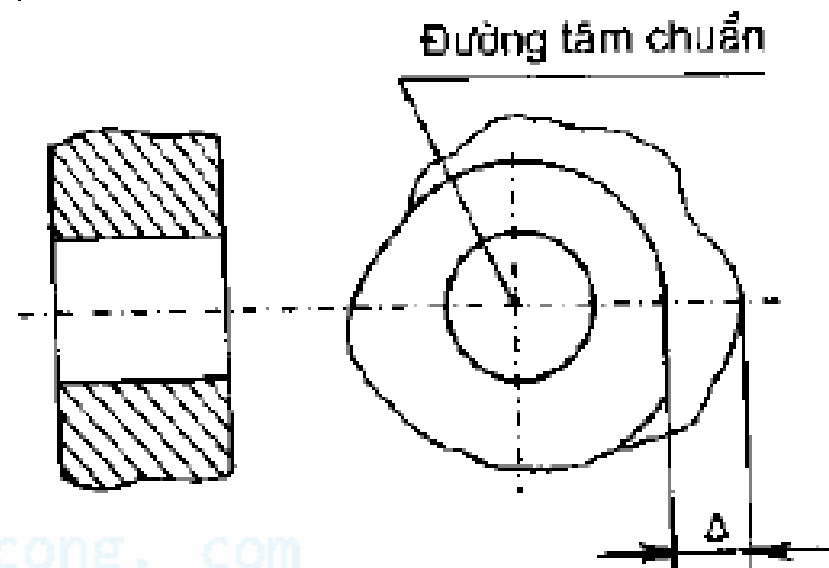
Mặt phẳng đối xứng chuẩn



Hình 3.18. Sai lệch về độ đối xứng















Hình 3.19. Sai lệch về độ giao nhau giữa các đường tâm

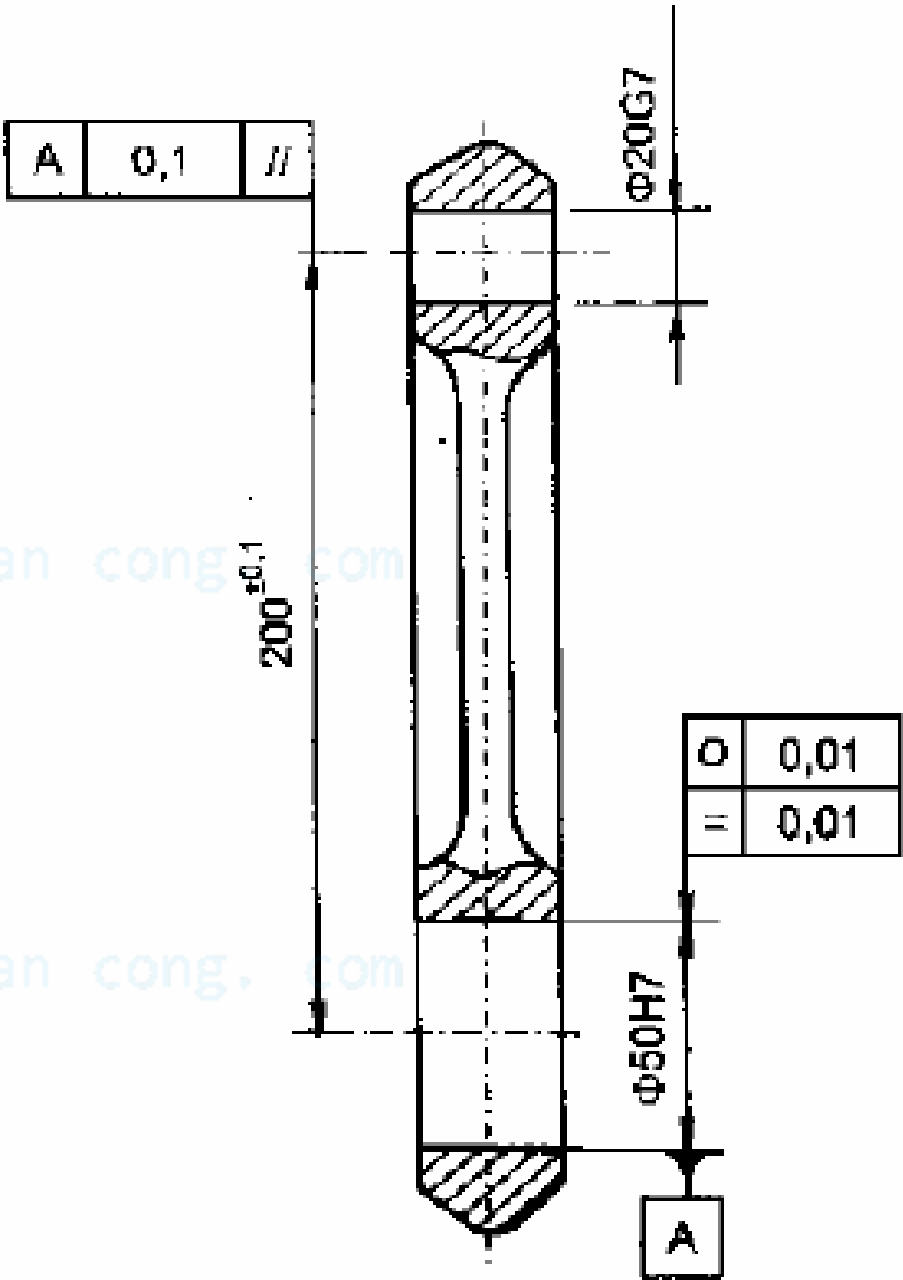
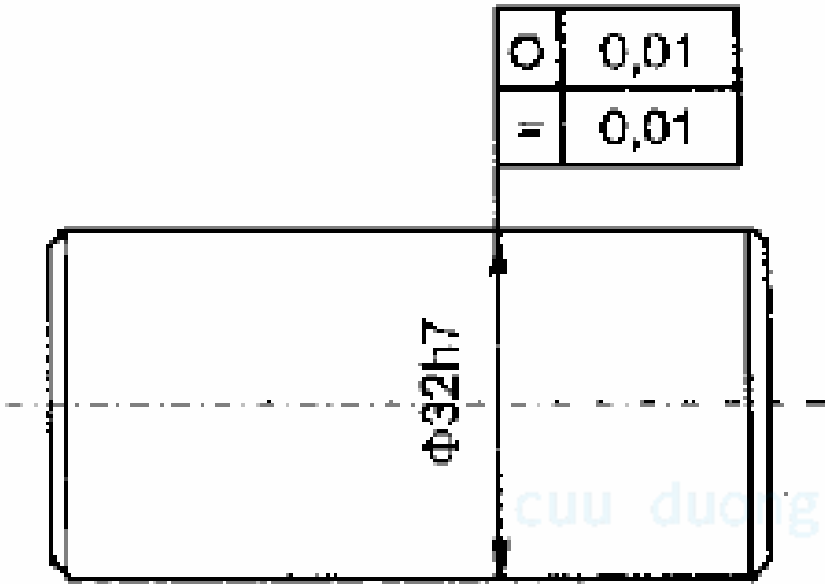


Hình 3.20. Độ đảo hướng kính

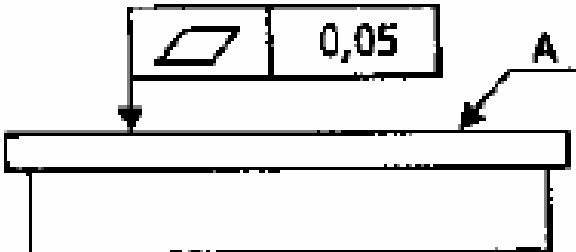
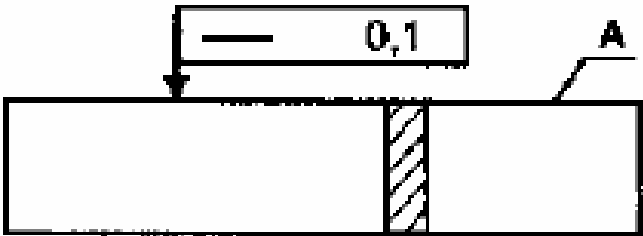
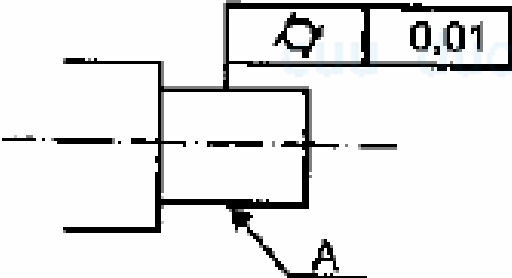
Ghi ký hiệu sai lệch lên bản vẽ

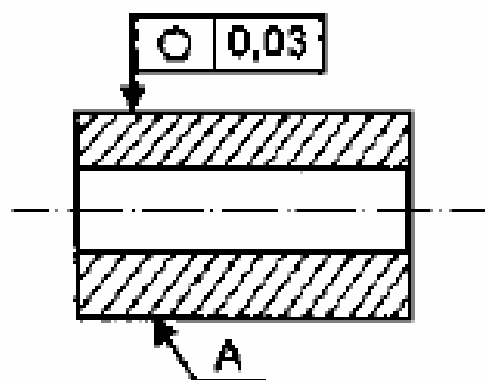
Loại sai lệch	Tên sai lệch	Dấu hiệu
Sai lệch hình dạng	Sai lệch độ phẳng	
	Sai lệch độ thẳng	
	Sai lệch độ trụ	
	Sai lệch độ tròn	
	Sai lệch profil mặt cắt dọc	

Sai lệch vị trí bề mặt	Sai lệch độ song song	
	Sai lệch độ vuông góc	
	Sai lệch về độ đồng trục	
	Sai lệch về độ giao trục	
	Sai lệch về độ đối xứng	
	Sai lệch về vị trí	
	Sai lệch về độ đảo (đảo hướng kính, đảo mặt mút)	



Bảng 3.2. MỘT SỐ VÍ DỤ KÍ HIỆU DUNG SAI HÌNH DẠNG VÀ VỊ TRÍ BỀ MẶT TRÊN BẢN VẼ

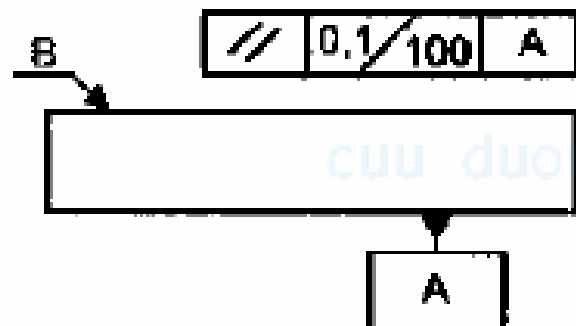
Kí hiệu	Yêu cầu kỹ thuật
	<p>Dung sai độ phẳng của bề mặt A là 0,05mm</p>
	<p>Dung sai độ thẳng của bề mặt A là 0,1 mm trên toàn bộ chiều dài bề mặt</p>
	<p>Dung sai độ trụ của bề mặt A là 0,01 mm</p>



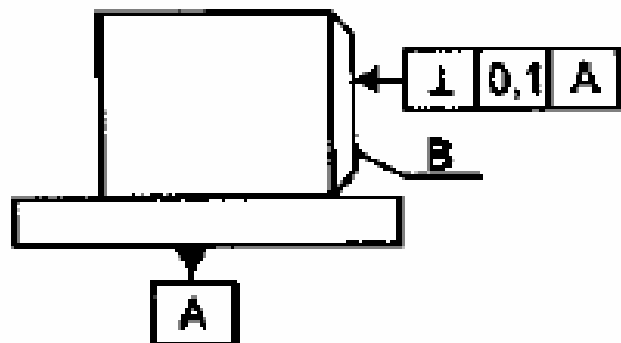
Dung sai độ tròn của bề mặt A là 0,03 mm



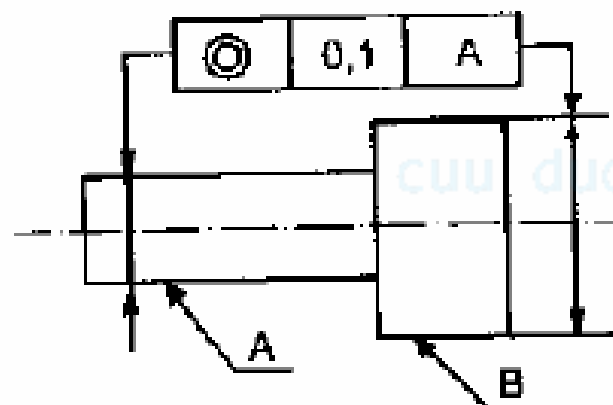
Dung sai profin mặt cắt dọc của mặt A là 0,01 mm



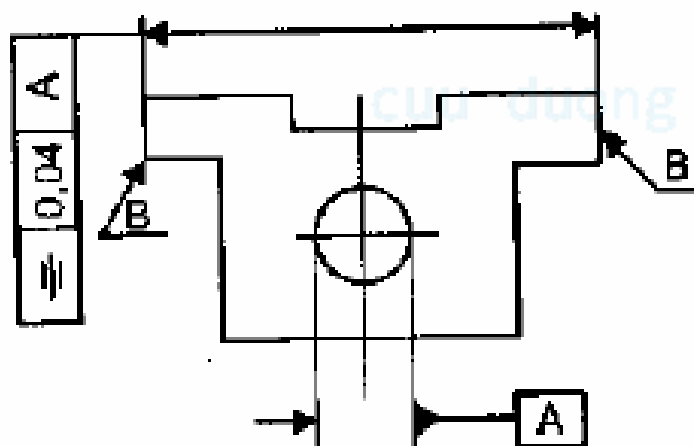
Dung sai độ song song của bề mặt B so với bề mặt A là 0,1 mm trên chiều dài 100mm



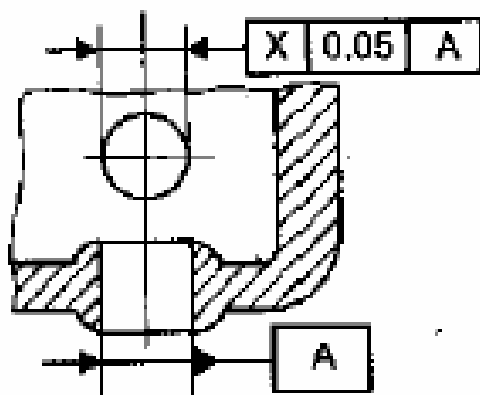
Dung sai độ vuông góc của mặt B so với mặt A là 0,1 mm



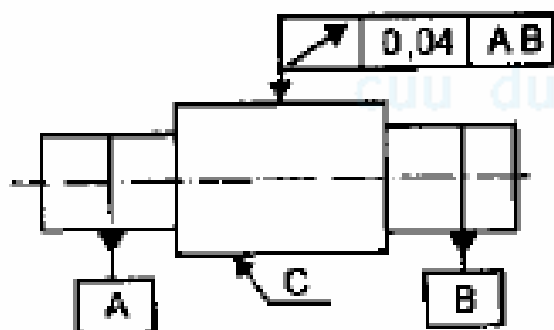
Dung sai độ đồng trục của các bề mặt A và B là 0,1mm



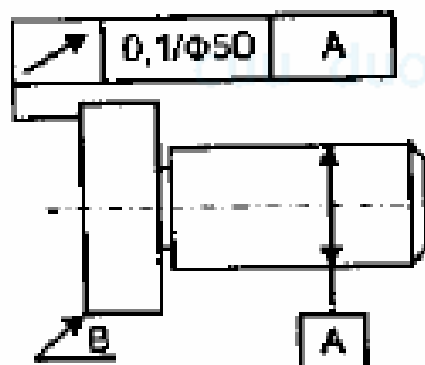
Dung sai độ đối xứng của mặt B so với đường tâm lỗ A là 0,04 mm



Dung sai độ giao nhau của hai đường tâm lỗ là 0,05 mm



Dung sai độ đảo hướng kính của bề mặt C so với đường tâm chung của hai mặt A, B là 0,04 mm



Dung sai độ đảo mặt mũi B so với đường tâm của mặt A là 0,1 mm theo đường kính 50 mm.

6.Nhám bề mặt:

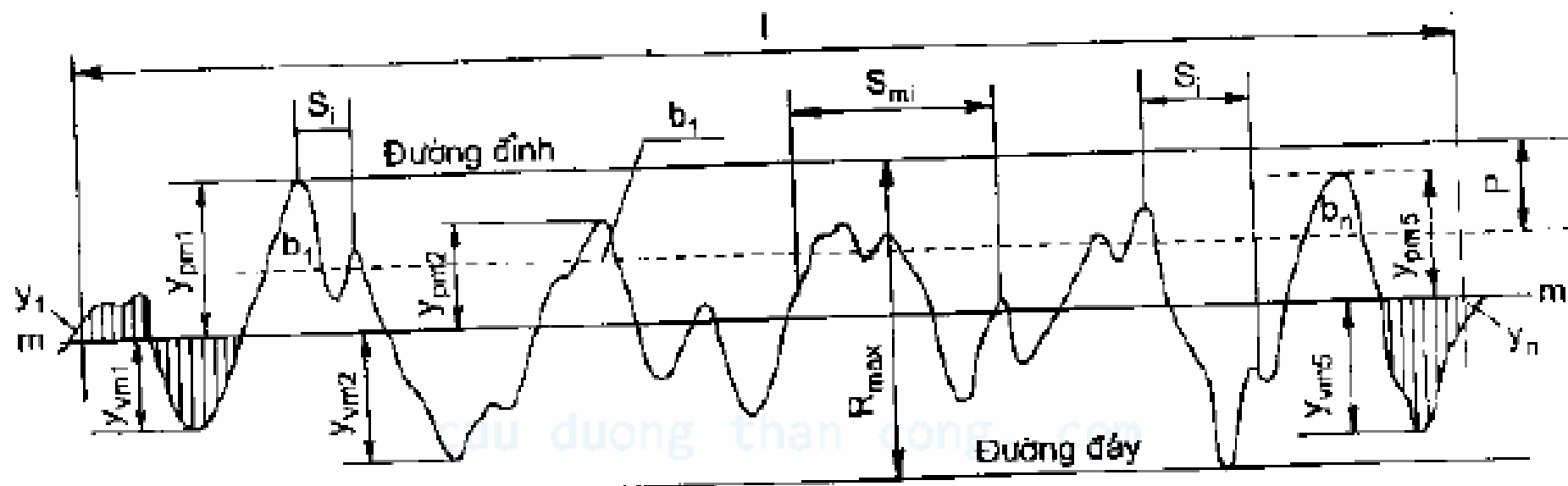
Nhám bề mặt thông thường được đánh giá bằng giá trị R_z hoặc R_a

– Chiều cao mấp mô prôfin theo mười điểm, R_z : là trị số trung bình của tổng các giá trị tuyệt đối của chiều cao năm đỉnh cao nhất và chiều sâu của năm đáy thấp nhất của prôfin trong giới hạn chiều dài chuẩn.

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{pmi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vmi}|}{5}$$

– Sai lệch trung bình số học của prôfin, R_a : là trung bình số học các giá trị tuyệt đối của sai lệch prôfin (y) trong giới hạn chiều dài chuẩn. Sai lệch prôfin (y) là khoảng cách từ các điểm trên prôfin thực đến đường trung bình, đo theo phương pháp tuyến với đường trung bình.

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y_x| dx = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

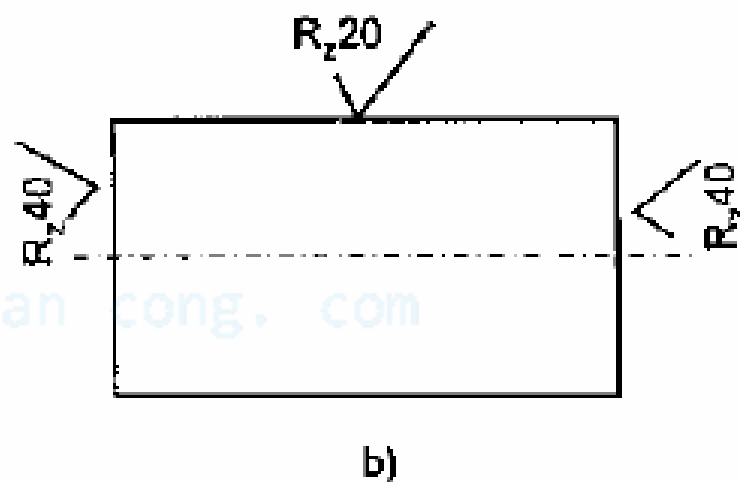
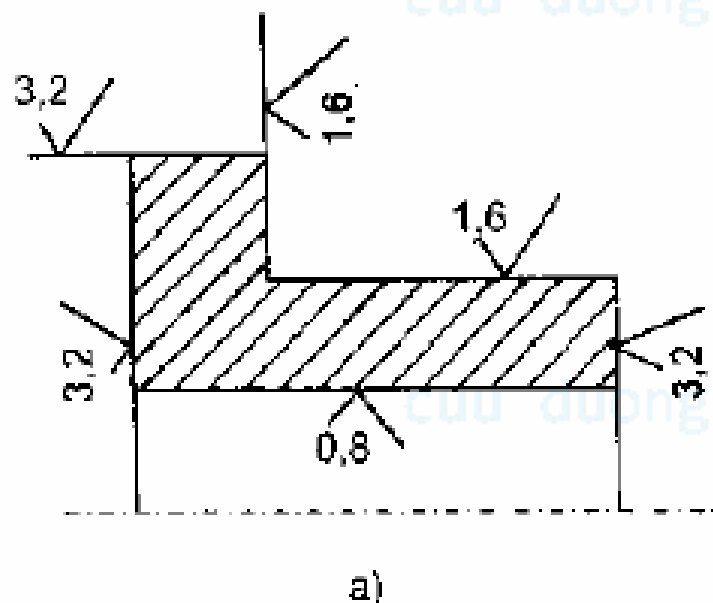


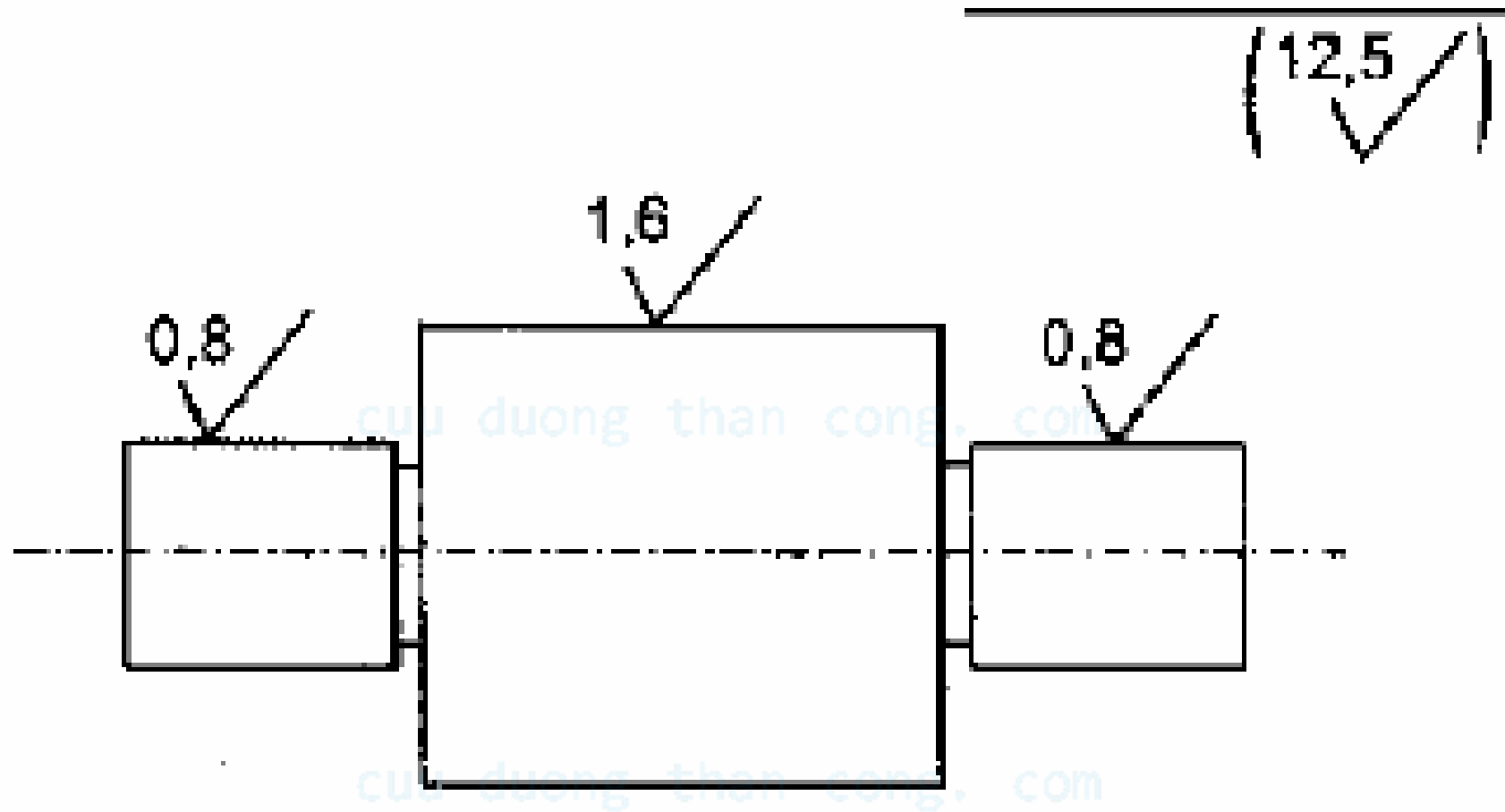
Hình 3.27. Các chỉ tiêu đánh giá nhám bề mặt

Chất lượng bm	Cấp độ nhám	Thông số nhám		Chiều dài chuẩn, mm
		Ra, μm	Rz, μm	
Thô	1	Từ 80 đến 40	Từ 320 đến 160	8,0
	2	dưới 40 đến 20	Dưới 160 đến 80	
	3	20 - 10	80 - 40	
	4	10- 5	40 - 20	2,5
Bán tinh	5	5 - 2,5	20 - 10	0,8
	6	2,5 - 1,25	10 - 6,3	
	7	1,25 - 0,63	6,3 - 3,2	
Tinh	8	0,63- 0,32	3,2 - 1,6	0,25
	9	0,32- 0,16	1,6 - 0,8	
	10	0,16- 0,080	0,8 - 0,4	
	11	0,080 - 0,040	0,4 - 0,2	
Tiêu tinh	12	0,040- 0,020	0,2 - 0,1	0,08
	13	0,02 - 0,01	0,100- 0,050	
	14	0,01 - 0,005	0,050- 0,025	

3.2.4. Ghi kí hiệu nhám trên bản vẽ chi tiết

Trong các bản vẽ thiết kế, để thể hiện yêu cầu nhám bề mặt, người ta dùng kí hiệu chữ v lạch “√” và trên đó ghi giá trị bằng số của chỉ tiêu R_a hoặc R_z . Nếu là giá trị của R_a thì chỉ ghi giá trị bằng số, hình 3.28a. Nếu là giá trị của R_z thì phải ghi kí hiệu R_z trước giá trị bằng số, hình 3.28b.





Hình 3.29

Hết chương 3