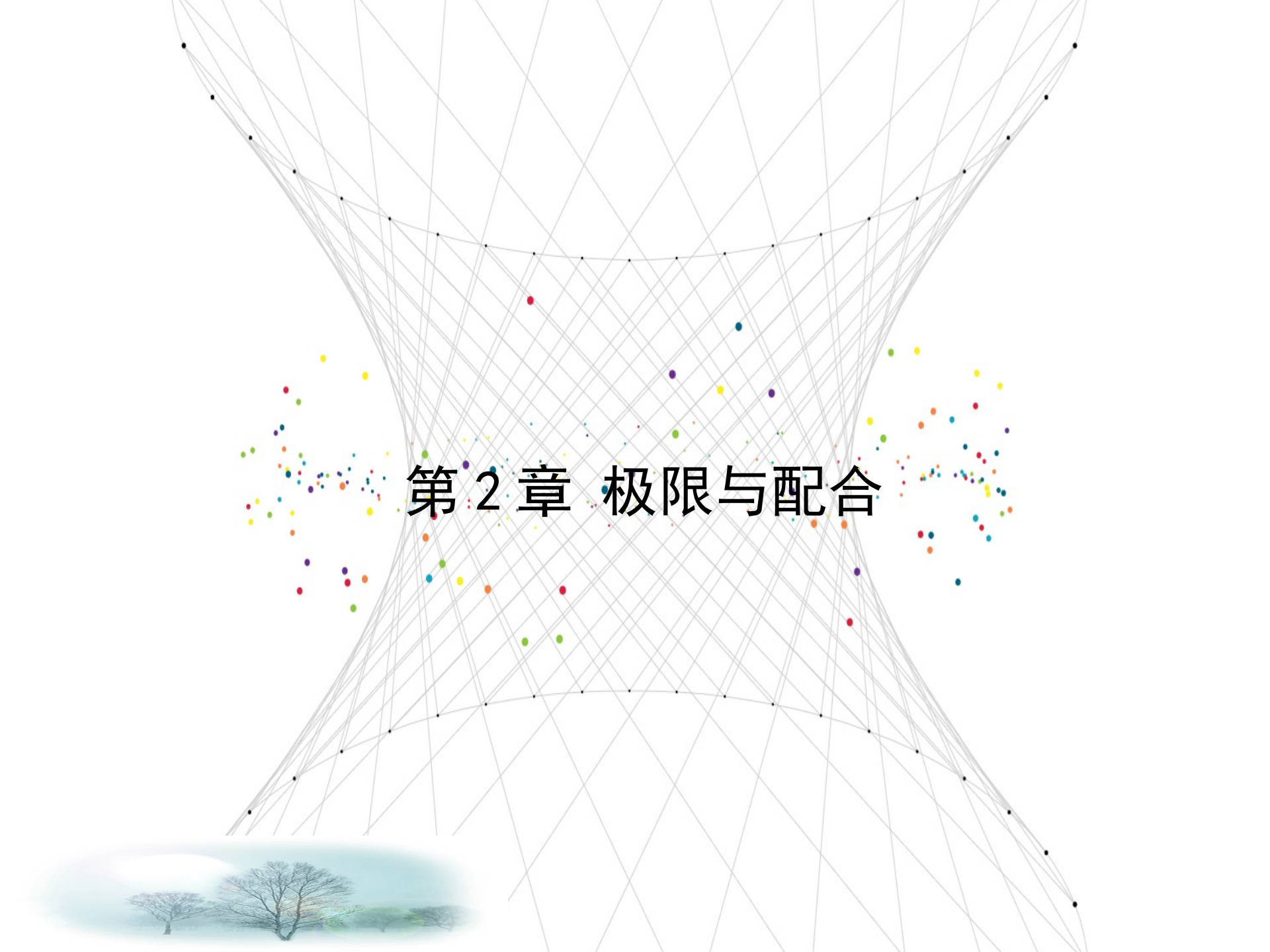




第2章 极限与配合





01 标准公差

02 基本偏差

03 孔、轴公差代号

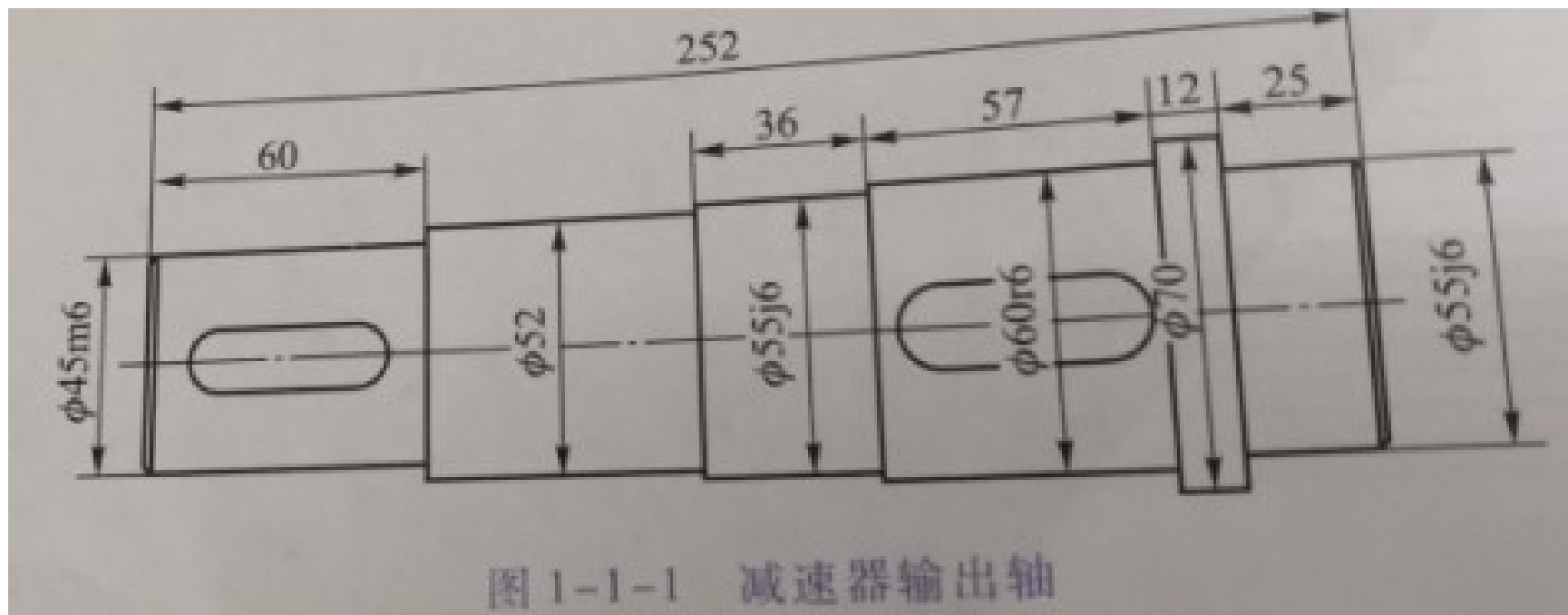


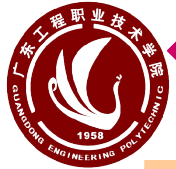
任务一：识读轴零件图

$$\phi 55^{+0.012}_{-0.007}$$

任务要求：

- 1) 直径 $\phi 55j6$, $\phi 45m6$, $\phi 60r6$ 等尺寸数字后面的字母及数字表示什么意思？长度尺寸 36、57、12 和直径 $\phi 52$ 等尺寸有公差要求吗？
- 2) 计算 $\phi 55j6$, $\phi 45m6$, $\phi 60r6$ 的极限尺寸。
- 3) 绘制 $\phi 55j6$, $\phi 45m6$, $\phi 60r6$ 的公差带图。





极限制

经标准化的公差与偏差制度。

标准公差 (IT)

国标规定用以确定公差带大小的任一公差。

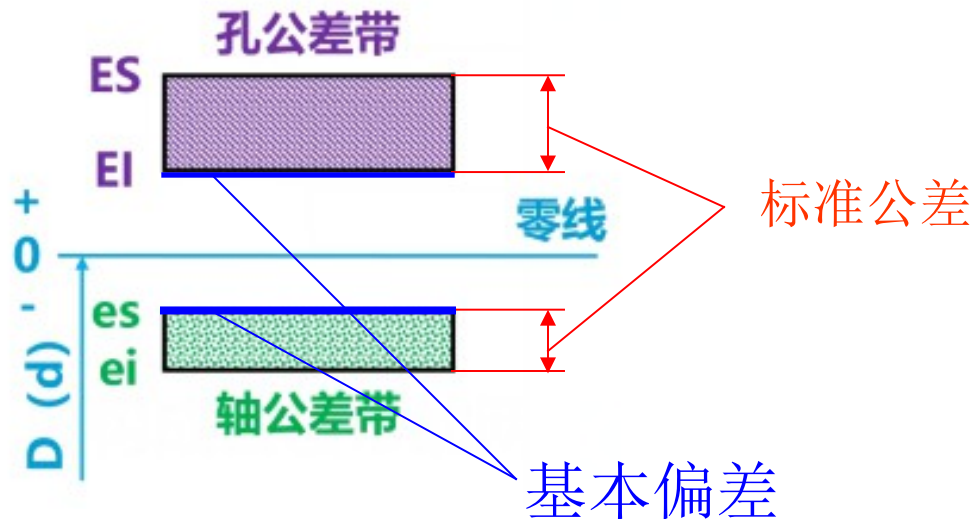
基本偏差

国标规定用以确定公差带相对零线位置的那个极限偏差。

公差带图的两要素

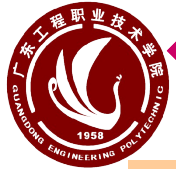
公差带大小：由**标准公差**确定

公差带位置：由**基本偏差**确定





01 标准公差



标准公差

国标规定用以确定公差带大小的任一公差数值。

IT

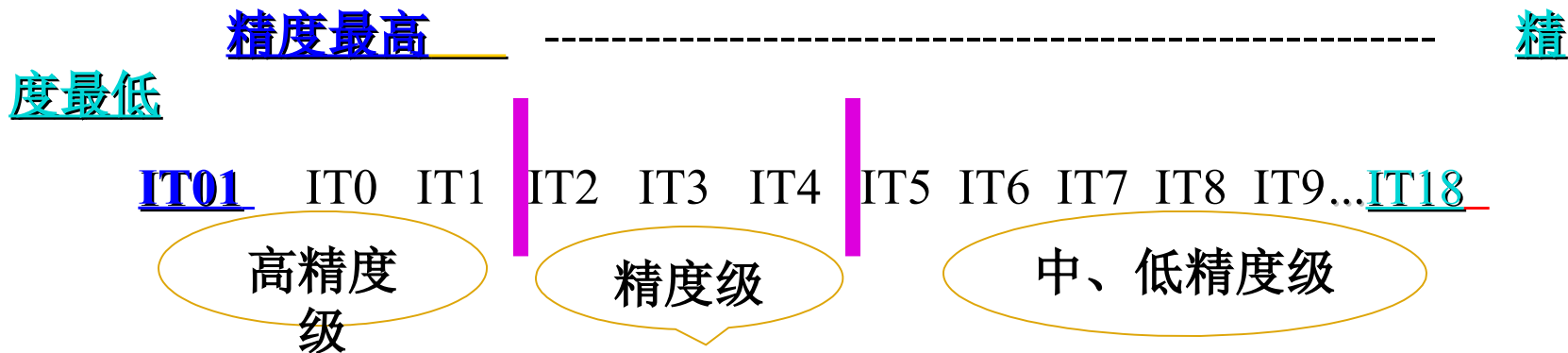
1、标准公差等级

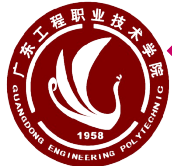
用以确定尺寸精确程度的等级；国标规定，同一公差等级（例如 IT7）对所有公称尺寸的一组公差被认为具有同等精确程度。

2、标准公差等级代号 用 IT 和数字组成，如 IT7

在公称尺寸至 500mm 内规定了 IT01 至 IT18 共 20 个标准公差等级。

公差等级





标准公差

公称尺寸相同时

标准公差值



大

精度



低

表 3.2 标准公差数值 (GB/T1800.1—

基本尺寸		公差等级																			
mm		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm													mm						
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.0	4.6
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.5	5.4
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
180	250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
250	315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.2	8.1
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.7	8.9
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.3	9.7

注：基本尺寸小于 1mm 时，无 IT14~IT18。

公差等级相同时

公称尺寸

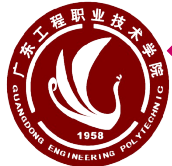
标准公差值



大



大



【案例】公称尺寸为 20mm，求精度等级为 IT7 的公差值。

基本尺寸 mm		公差等级																			
		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm										mm									
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	110	180	0.30	0.46	0.74	1.10	1.80	2.8	4.0
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.36	0.54	0.87	1.40	2.20	3.6	5.0
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
180	250	2	3	4.5	7	10	16	25	39	63	98	150	220	360	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
250	315	2.5	4	6	8	12	18	28	43	68	105	160	250	400	0.50	0.75	1.25	2.00	3.15	5.0	8.0
315	400	3	5	7	9	14	20	30	45	70	105	160	250	400	0.60	0.90	1.40	2.00	3.15	6.0	9.0
400	500	4	6	8	10	16	22	32	48	71	106	160	250	400	0.70	1.05	1.60	2.24	3.55	7.0	10.5

$\phi 55j6$

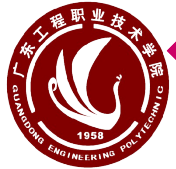
IT=6

Ts=0.019

公差等级相同，
尺寸的精确程度相同。

思考：同一公差等级对于不同的公称尺寸公差的数值不同，那么他们的精确程度相同吗？

注：基本尺寸小于 1mm 时，

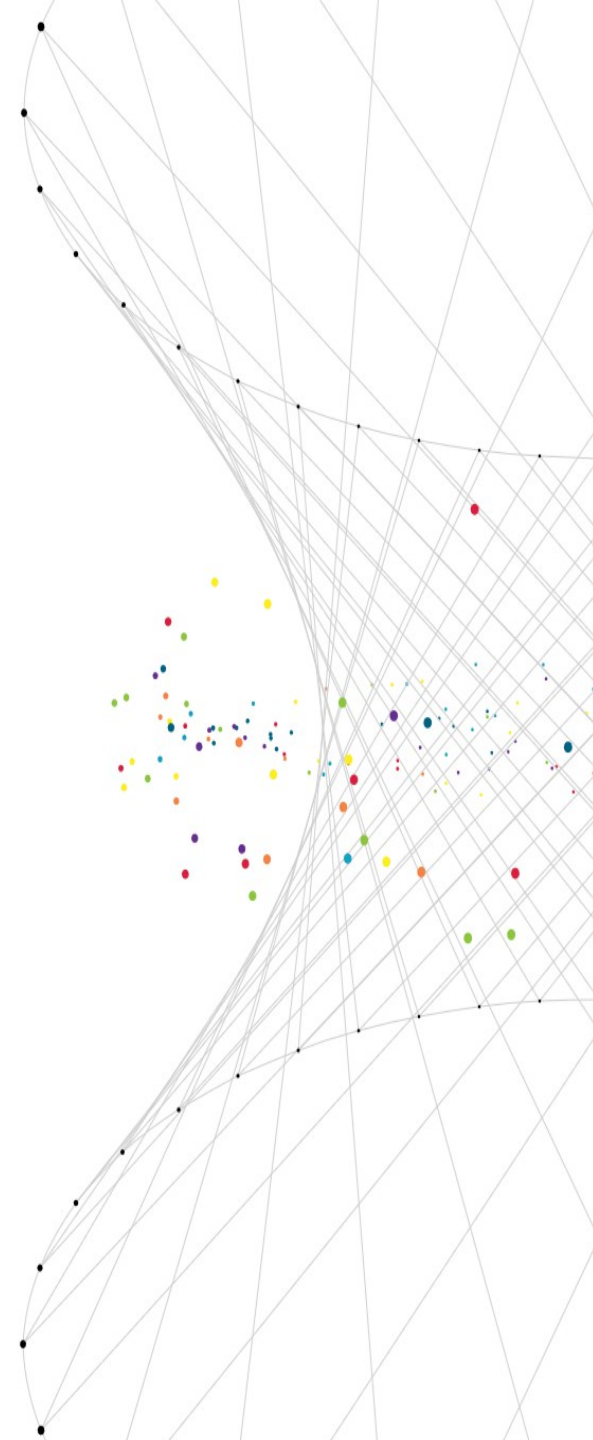
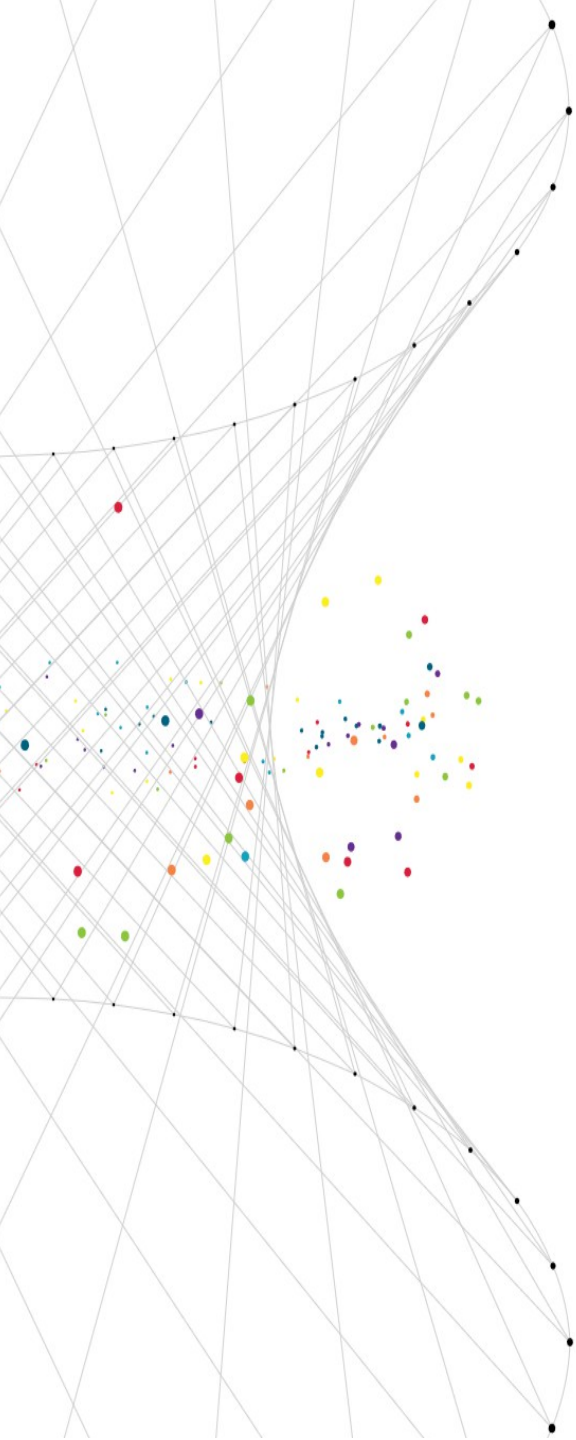


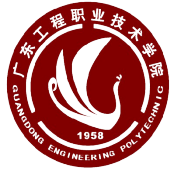
公差等级选用原则

在满足使用要求的前提下，尽可能选择较低的公差等级。



02 基本偏差



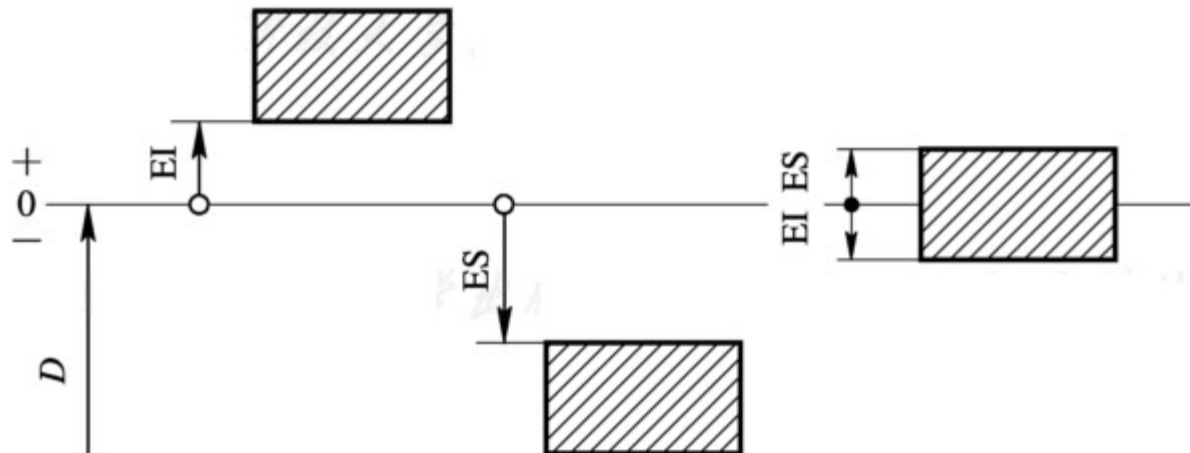
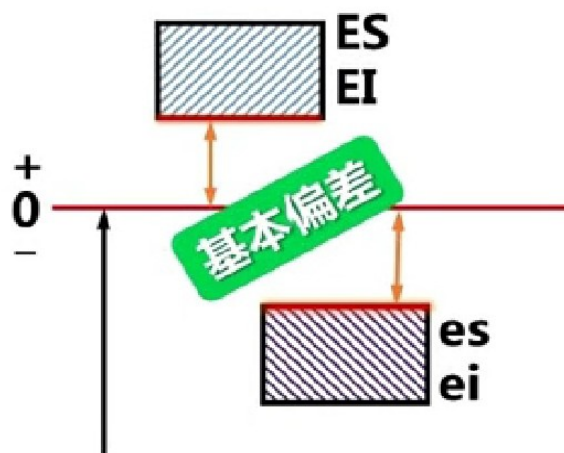


基本偏差

基本偏差

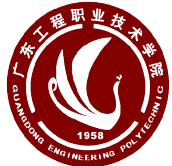
国标规定用以确定公差带相对零线位置的那个极限偏差。

基本偏差可以是上极限偏差或下极限偏差，一般为靠近零线或位于零线的那个极限偏差。



规律一：公差带在零线上面，其基本偏差为下极限偏差

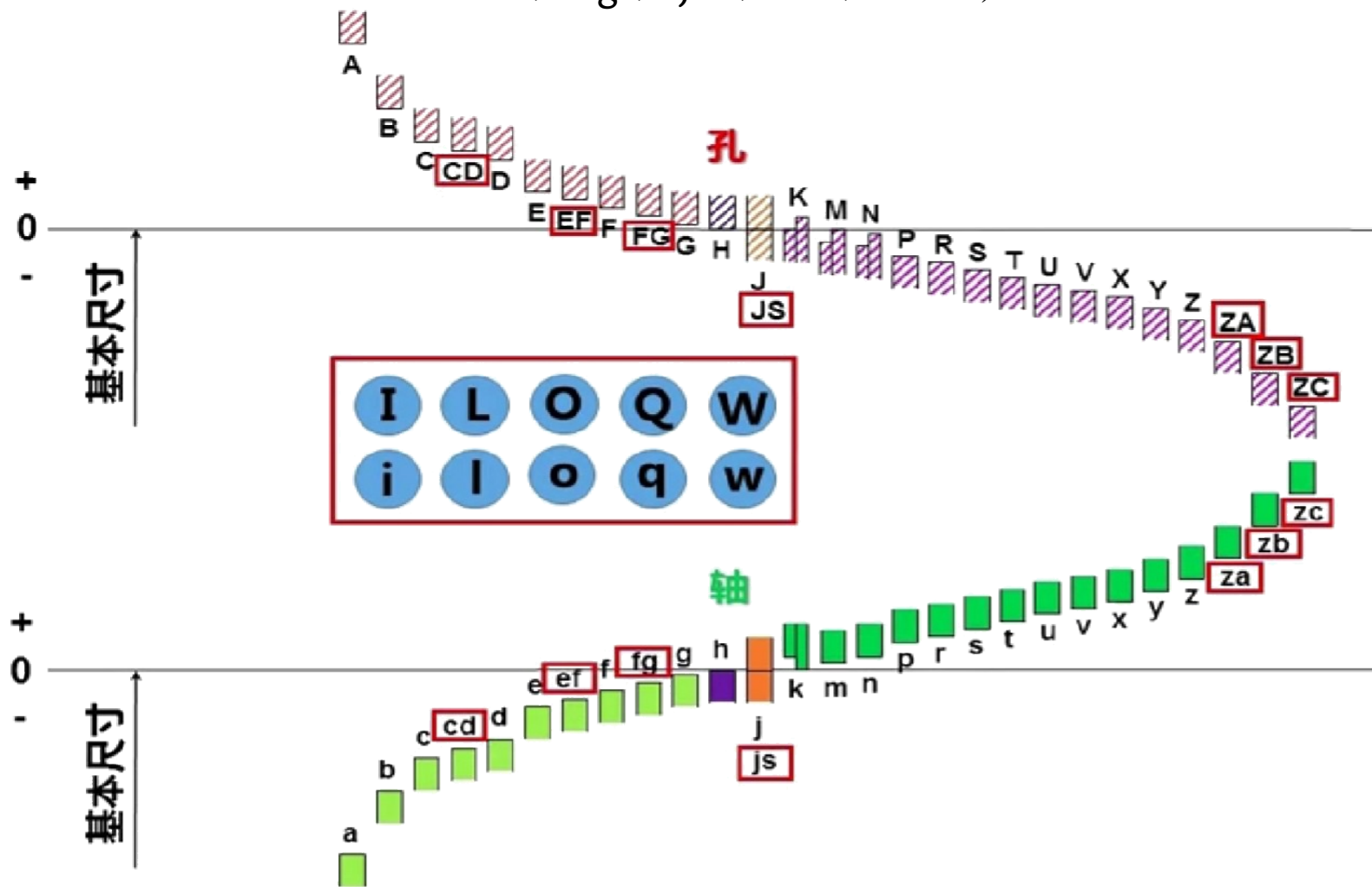
规律二：公差带在零线下面，其基本偏差为上极限偏差



基本偏差

基本偏差代号

- 1、用拉丁字母表示（28），孔用大写字母，轴用小写字母
- 2、不用：I、L、O、Q、W (i、l、o、q、w) 5个字母
- 3、增加：CD、EF、FG、JS、ZA、ZB、ZC (cd、ef、fg、js、za、zb、zc)

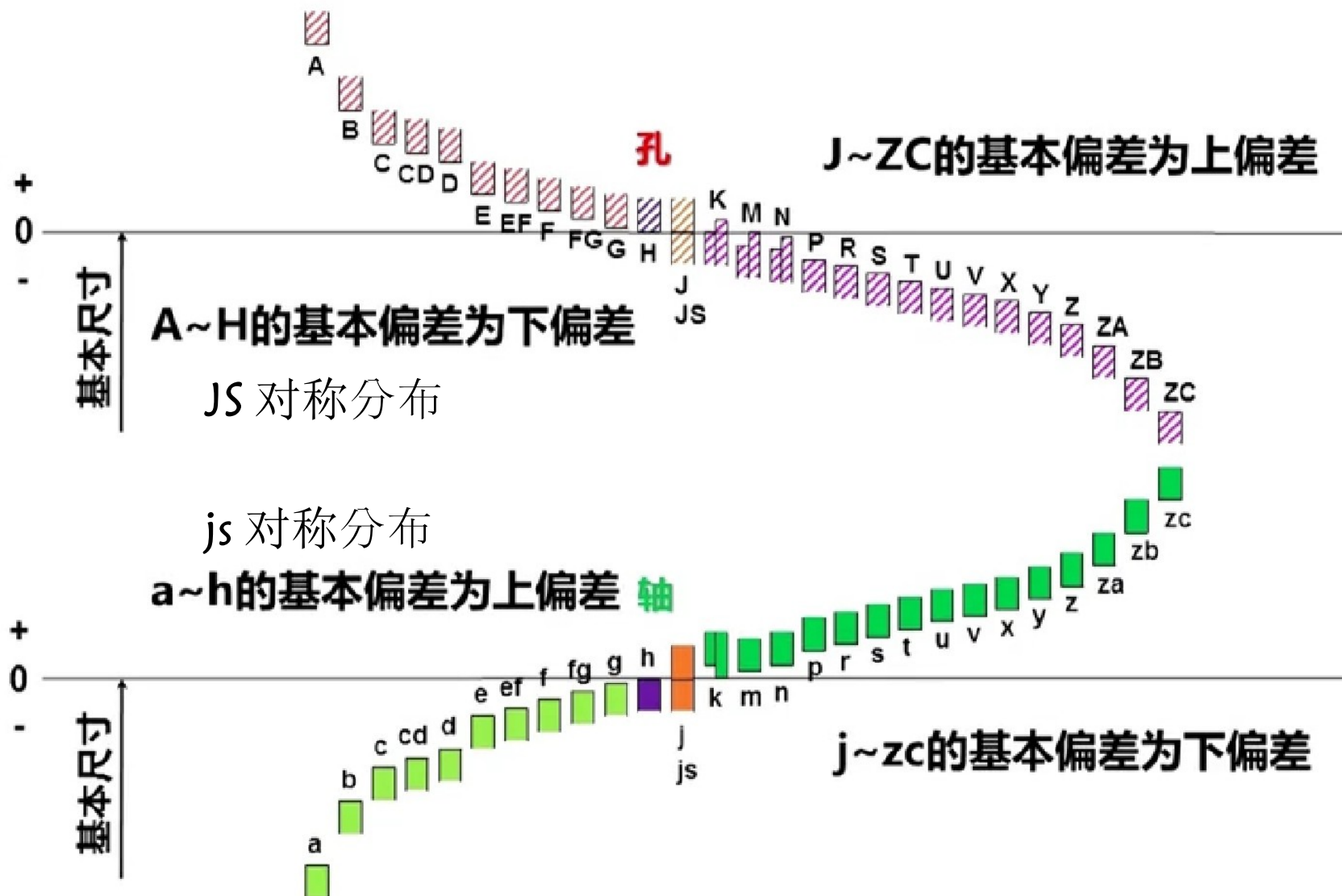




基本偏差

基本偏差规律

$\phi 55j6$, $\phi 45m6$, $\phi 60r6$



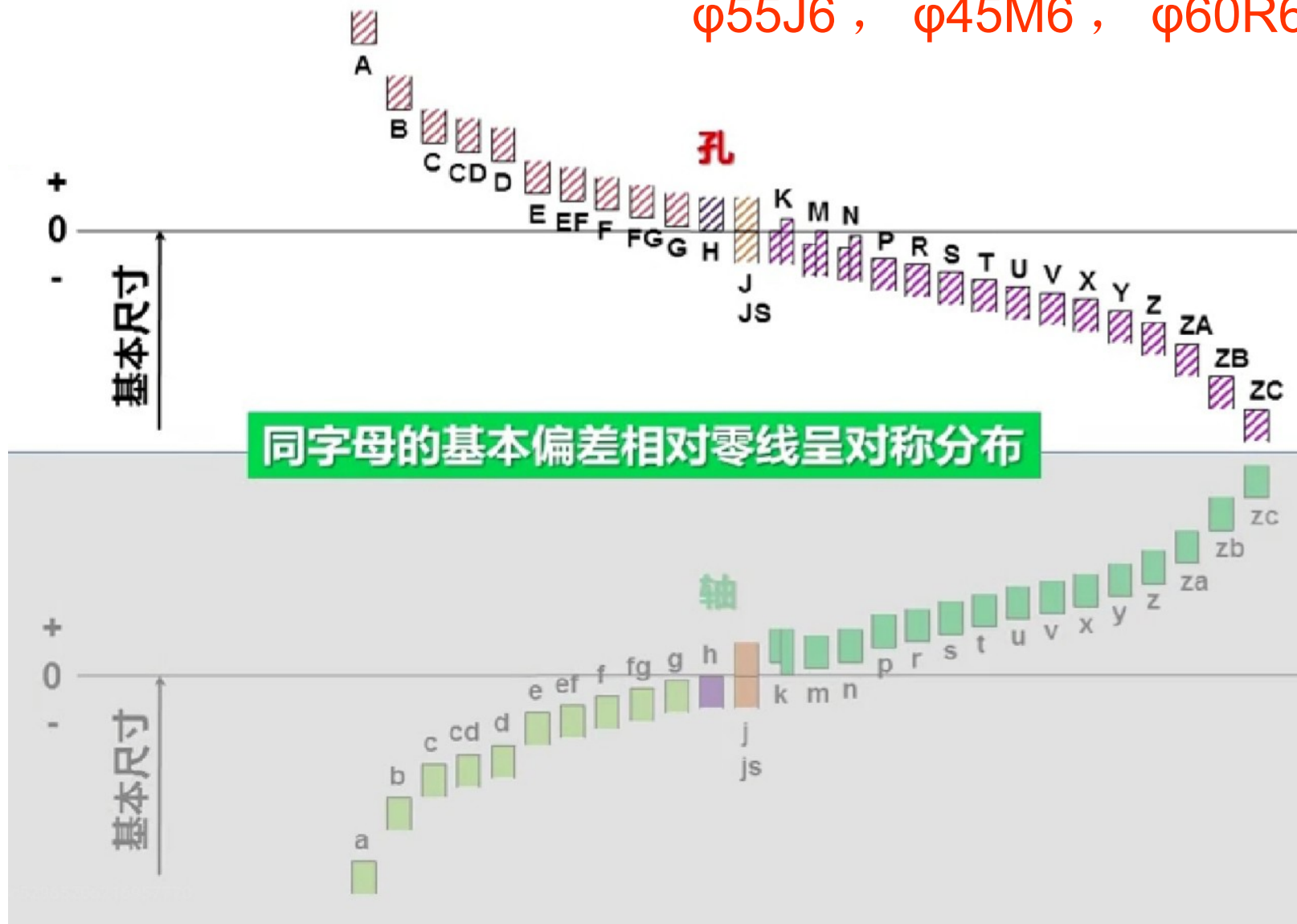


基本偏差

基本偏差规律

$\phi 55j6$, $\phi 45m6$, $\phi 60r6$

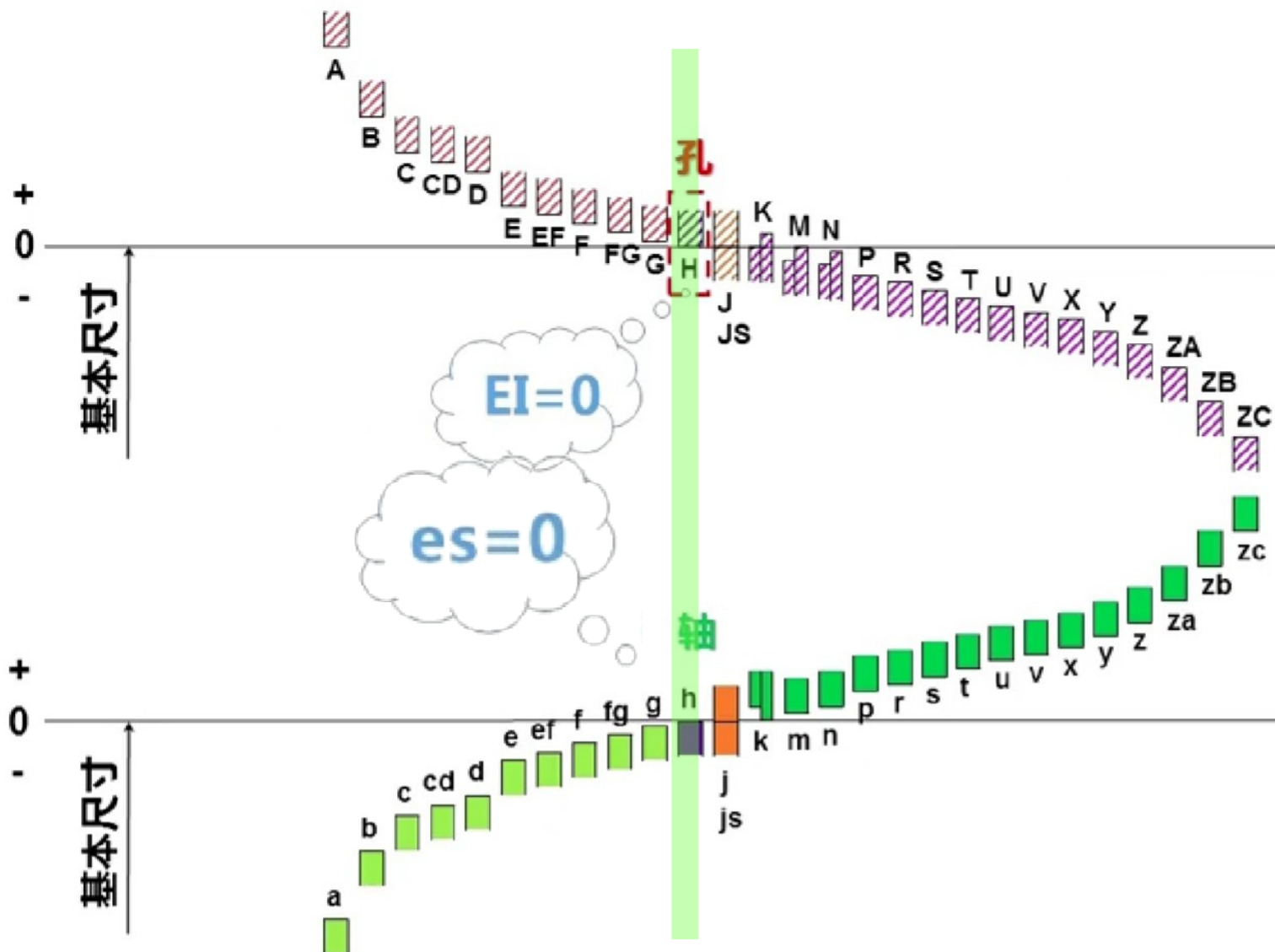
$\phi 55J6$, $\phi 45M6$, $\phi 60R6$

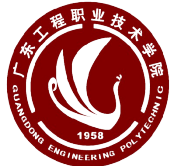




基本偏差

基本偏差规律





基本偏差

【案例】 $\phi 55j6$

基本尺寸 /mm	上 偏 差 es												基 本 偏 下 偏				
	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j			k	
	所 有 公 差 等 级												5~6	7	8	4~7	≤ 3 >7
≤ 3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0		-2	-4	-6	0	0
>3~6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0		-2	-4	-	+1	0
>6~10	-280	-150	80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0		-2	-5	-	+1	0
>10~14	-290	-150	-95	-	-50	-32	-	-16	-	-6	0		-3	-6	-	+1	0
>14~18	-290	-150	-95	-	-50	-32	-	-16	-	-6	0		-3	-6	-	+1	0
>18~24	-300	-160	-110	-	-65	-40	-	-20	-	-7	0		-4	-8	-	+2	0
>24~30	-300	-160	-110	-	-65	-40	-	-20	-	-7	0		-4	-8	-	+2	0
>30~40	-310	-170	-120	-	-80	-50	-	-25	-	-9	0		-5	-10	-	+2	0
>40~50	-320	-180	-130	-	-80	-50	-	-25	-	-9	0		-5	-10	-	+2	0
>50~65	-340	-190	-140	-	-100	-60	-	-30	-	-10	0	偏	-7	-12	-	+2	0
>65~80	-360	-200	-150	-	-100	-60	-	-30	-	-10	0	差	-7	-12	-	+2	0

1、IT6 的公差值

$T_s=0.019$

2、j的下极限偏差 $ei=-0.007$

3、 $T_s = |es - ei|$

$$es = Ts + ei = 0.019 + (-0.007)$$

$$= +0.012$$

基本尺寸 mm		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
大于	至	μm											
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
180	250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
250	315	2.5	4	6	9	12	18	25	36	56	84	130	210

$\phi 55^{+0.012}_{-0.007}$



$\phi 45m6$, $\phi 60r6$



03 孔、轴公差代号



孔、轴的公差代号

公差带的表示

公差带用基本偏差代号和公差等级数字表示。



	标注偏差值	标注公差带代号	标注公差带代号和偏差值
孔	$\phi 60 \begin{smallmatrix} +0.046 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\phi 60H8$	$\phi 60H8(\begin{smallmatrix} +0.046 \\ 0 \end{smallmatrix})$
轴	$\phi 60 \begin{smallmatrix} -0.030 \\ -0.060 \end{smallmatrix}$	$\phi 60f7$	$\phi 60f7(\begin{smallmatrix} -0.030 \\ -0.060 \end{smallmatrix})$
选用场合	单件小批生产	大批大量生产	特殊情况使用

小结

标准公差系列 ----- 公差带大小的标准化

基本偏差系列 ----- 公差带位置的标准化