

A close-up, shallow depth-of-field photograph of a black fountain pen with gold-colored accents. The pen is positioned diagonally from the top left, with its nib pointing towards the bottom center. It rests on a document that contains faint, technical-looking text, including the number '4004226' and some illegible characters. The background is a soft, out-of-focus blue gradient.

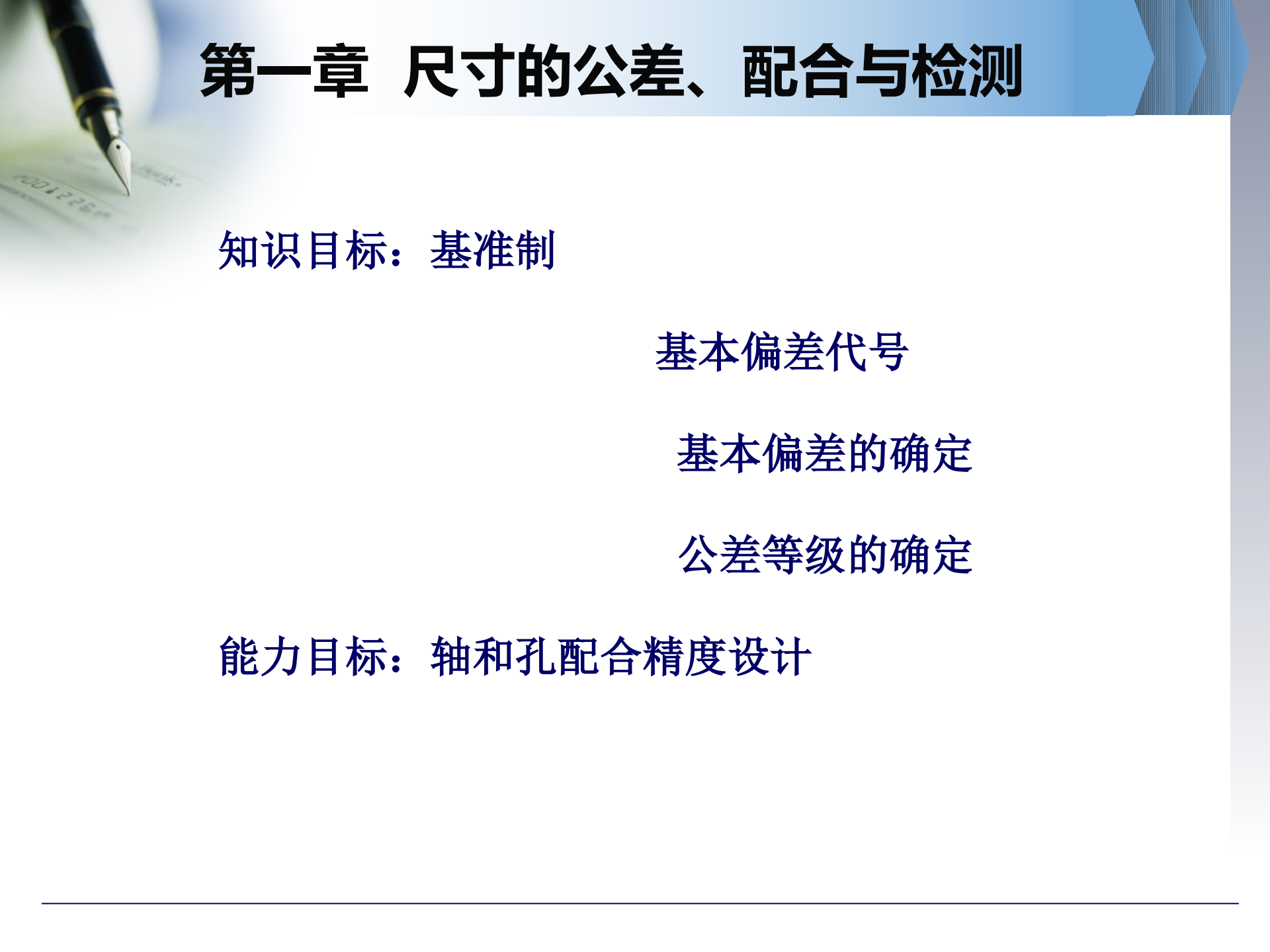
互换性与技术测量



第一章 尺寸的公差、配合与检测

配合制

尺寸公差与配合的选用



第一章 尺寸的公差、配合与检测

知识目标：基准制

基本偏差代号

基本偏差的确定

公差等级的确定

能力目标：轴和孔配合精度设计



第一章 尺寸的公差、配合与检测

教学要求：掌握基准制配合

教学重点：基准制、公差等级及配合种类的选择

教学难点：配合种类的选择

教学用具：课本、绘图工具、PPT 课件、Flash 课件

学生用具：作业本、绘图铅笔、三角尺一副、橡皮、小刀、原子笔等。



一 配合制

把公差和基本偏差标准化的制度称为极限制。

配合制是同一极限制的孔和轴组成配合的一种制度，也叫**基准制**。

为了以尽可能少的标准公差带形成最多种的配合，**GB/T1800.1** 规定了两种平行的配合制：**基孔制配合**和**基轴制配合**。

— 配合制

1、线性尺寸未注公差

图样上只标注了基本尺寸的，我们也可以规定它的尺寸公差带。如在图样上空白处写上“未注公差为 GB/T 1804-f”，以前的旧标准时，有些工程师写上：“未注公差为 IT12”。

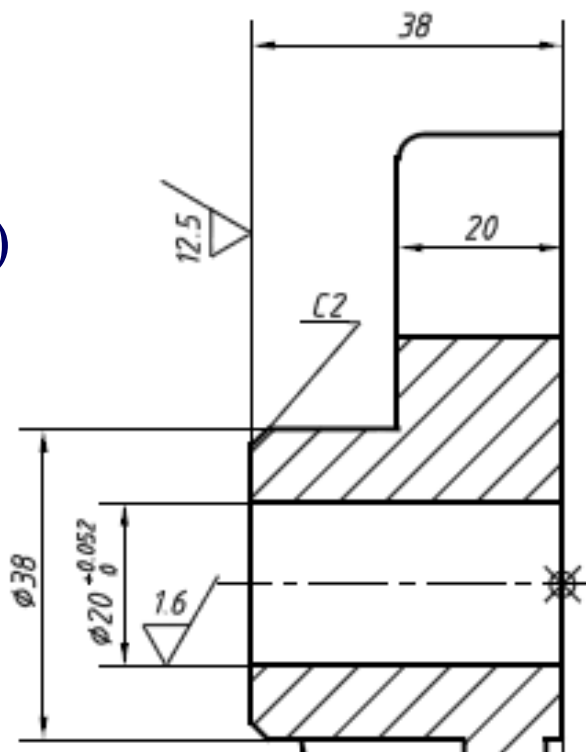
四个公差等级：f(精密级)---- 相当于 IT12(js12,JS12)

m(中等级)---- 相当于 IT14(js14,JS14)

c(粗糙级)---- 相当于 IT16(js16,JS16)

v(最粗级)---- 相当于 IT17(js17,JS17)

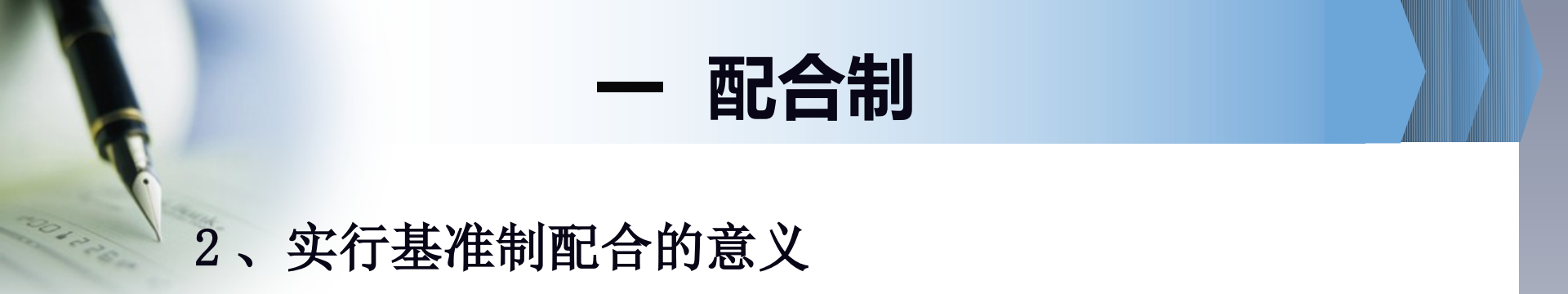
也叫一般公差，是指在普通工艺条件下，机床一般加工能力就可达到的公差；代表了车间的一般加工精度！



— 配合制

线性尺寸未注公差的数值表：

极限 偏差 公差等级	尺寸分段							
	0.5 ~3	>3 ~6	>6~30	>30 ~120	>120 ~400	>400 ~1000	>1000 ~2000	>2000 ~4000
f(精密级)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	-
m(中等级)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c(粗糙级)	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v(最粗级)	-	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8



— 配合制

2、实行基准制配合的意义

如孔的公差带代号由 28 个基本偏差代号（ A 、 B 、 … 、 ZC ）和 20 级公差等级代号（ IT01 、 IT0 、 IT1 、 IT2 、 …… 、 IT18 ）组成约 560 种，再与 560 种的轴公差带进行配合，有近 30 万种配合。

为了简化孔、轴和公差的组合形式，统一孔（或轴）的公差带的评判基准，及方便设计和制造，我国国标规定了两种配合制：**基孔制和基轴制配合**。

— 配合制



3、基孔制配合

基本偏差为零 (H) 的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的制度。

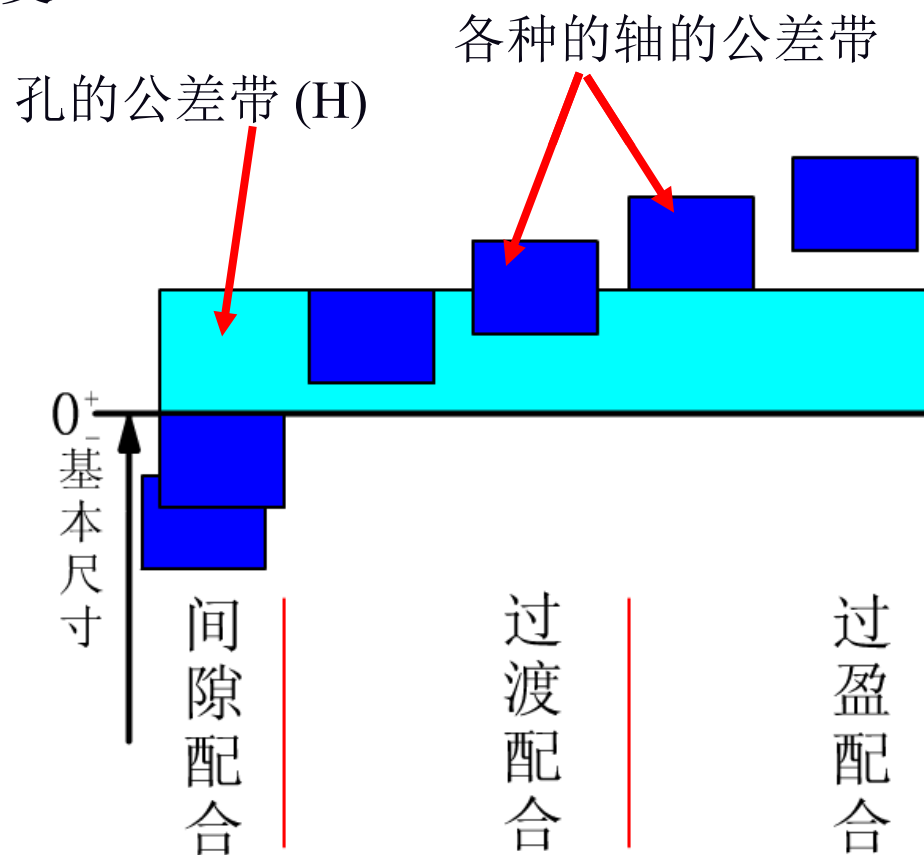
基孔制 (H)：孔 --- 基准件

(下偏差为零；上偏差 = +IT)

轴 --- 非基

例如： $\phi 25H7/f6$

$\phi 60H8/k7$



— 配合制



4、基轴制配合

基本偏差为零 (h) 的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的制度。

基轴制 (h) :

孔 --- 非基准件

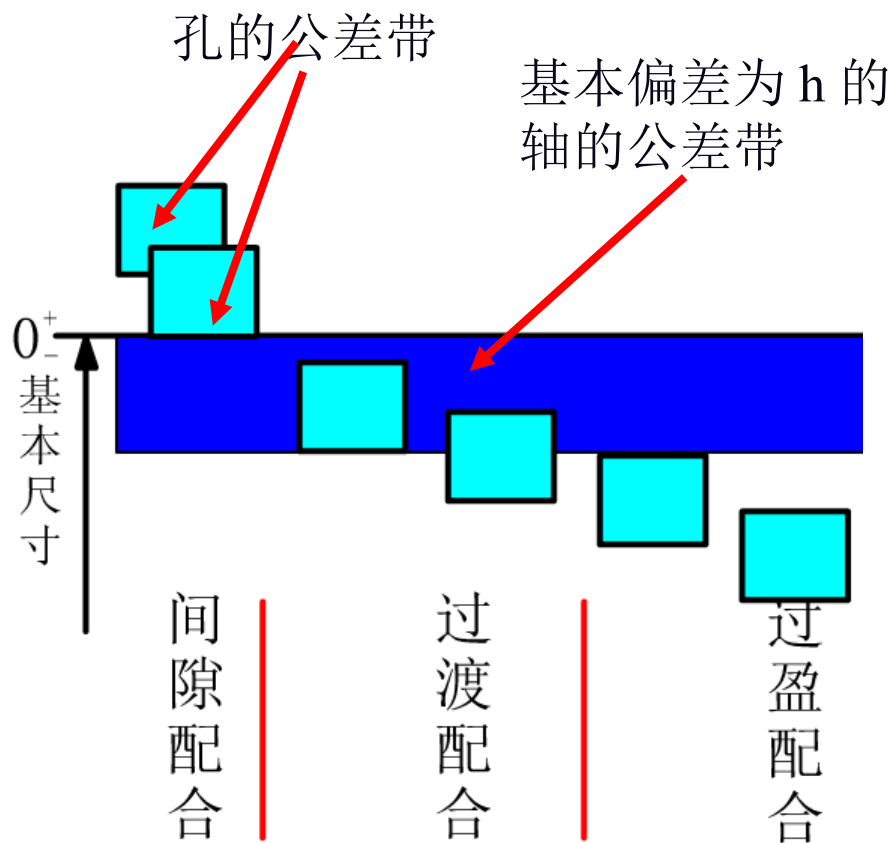
轴 --- 基准件

(上偏差 = 基本偏差 = 0

下偏差 = $-IT$)

$\phi 60M9/h9$

$\phi 60F7/h6$



二 基本偏差、极限偏差、极限尺寸的计算

1、基准制的间隙配合：
基轴制 (h) 与孔 (A~H) 的配合
基孔制 (H) 与轴 (a~h) 的配合

例 1： $\phi 60H7/f6$ 和 $\phi 60F7/h6$

$$\phi 60f6 \begin{pmatrix} 0.030 \\ -0.049 \end{pmatrix} \quad \phi 60H7 \begin{pmatrix} +0.030 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \phi 60h6 \begin{pmatrix} 0 \\ -0.019 \end{pmatrix} \quad \phi 60F7 \begin{pmatrix} +0.060 \\ +0.030 \end{pmatrix}$$

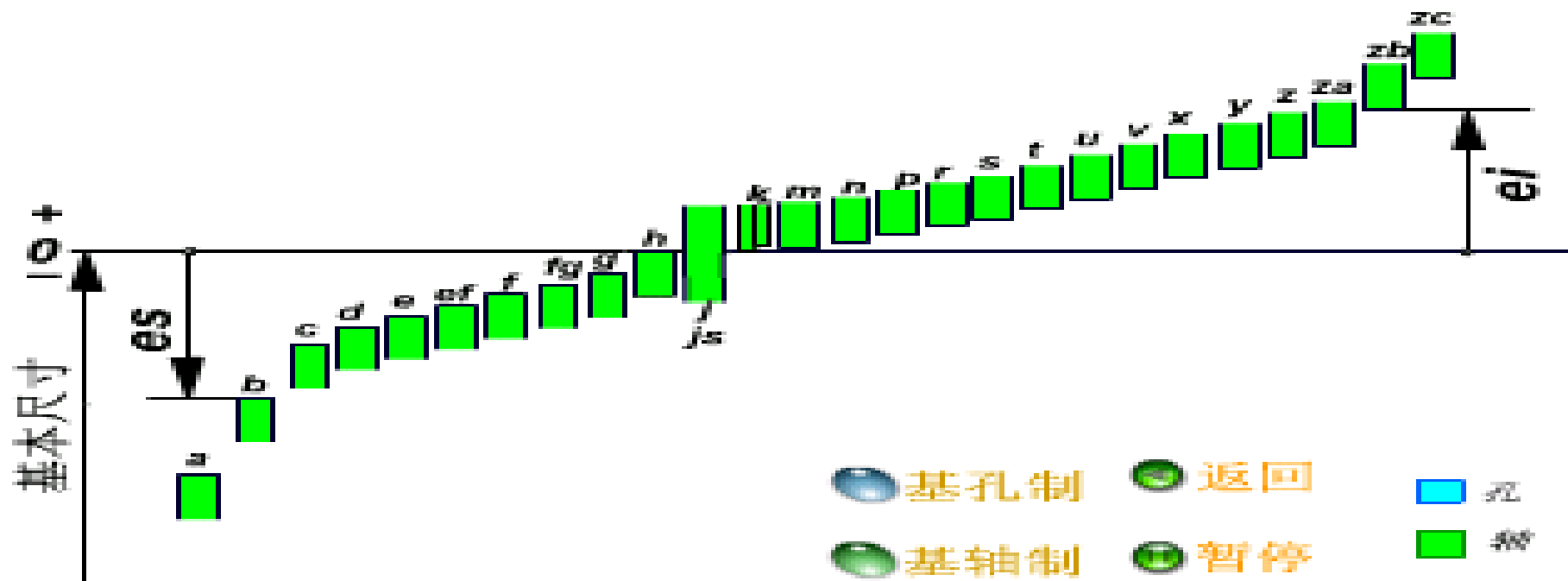
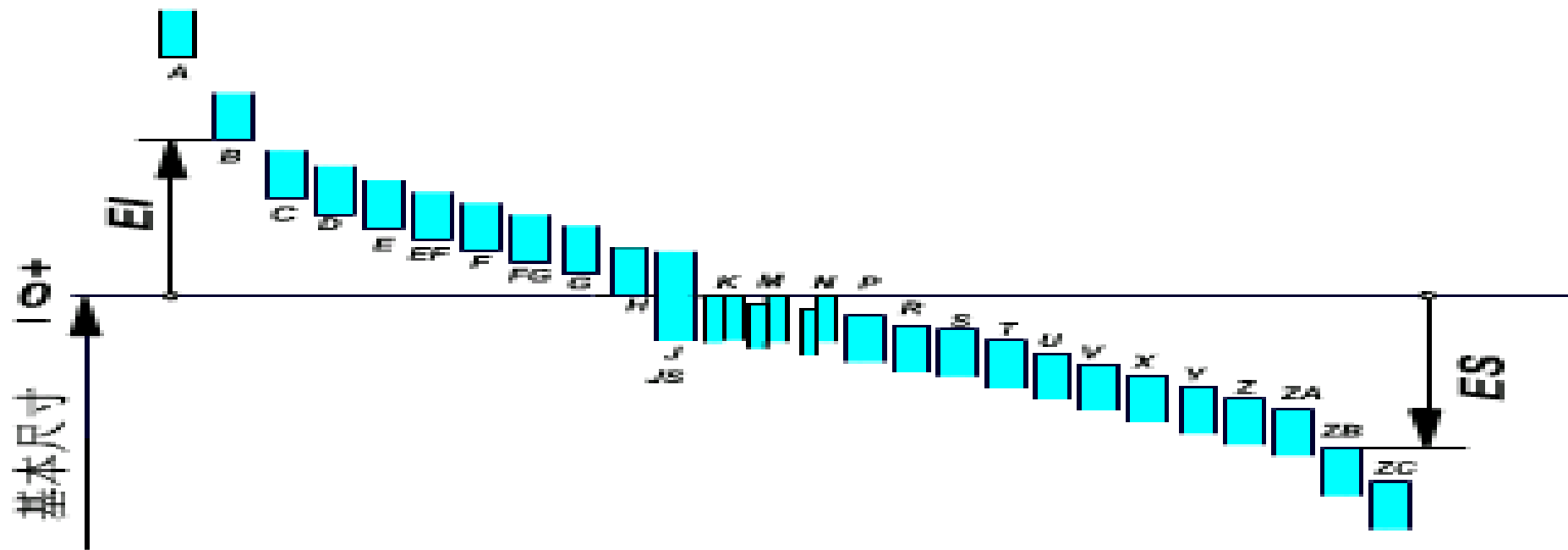
2、基准制的过渡配合：
基轴制 (h) 与孔 (J~N) 的配合
基孔制 (H) 与轴 (j~n) 的配合

例 2： $\phi 60H9/m9$ 和 $\phi 60M9/h9$

$$\phi 60h9 \begin{pmatrix} 0 \\ -0.074 \end{pmatrix} \quad \phi 60m9 \begin{pmatrix} +0.085 \\ +0.011 \end{pmatrix} \quad \phi 60M9 \begin{pmatrix} -0.011 \\ -0.085 \end{pmatrix} \quad \phi 60H9 \begin{pmatrix} +0.074 \\ 0 \end{pmatrix}$$

3、基准制的过盈配合：
基轴制 (h) 与孔 (P~ZC)

基孔制 (H) 与轴 (p~zc)



基孔制



基轴制



返回



暂停

孔

轴

二 基本偏差、极限偏差、极限尺寸的计算

间隙配合：只要是同名配合配合性质一定相同。

过渡配合、过盈配合：高精度（时，孔的基本偏差用特殊规则换算，孔比轴低一级，同名配合配合性质才相同。

低精度时，孔的基本偏差用通用规则换算，孔、轴必须同级，同名配合配合性质才相同。

$$D \leq 500\text{mm} \quad \begin{cases} > \text{IT8 的 K、M、N} \\ > \text{IT7 的 P} \sim \text{ZC} \end{cases} \quad \text{孔、轴同级}$$

$$D > 500\text{mm}、D < 3\text{mm} \quad \text{K、M、N、P} \sim \text{ZC}$$

$$D \leq 500\text{mm} \quad \begin{cases} \leq \text{IT8 的 J、K、M、N} \\ \leq \text{IT7 的 P} \sim \text{ZC} \end{cases} \quad \text{孔比轴低一级}$$

所以

$$(1) \phi 40 \frac{H9}{f8} = \phi 40 \frac{F9}{h8} ; (2) \phi 40 \frac{H9}{f9} = \phi 40 \frac{F9}{h9} ; (3) \phi 40 \frac{H7}{m7} \neq \phi 40 \frac{M7}{h7} ;$$

$$(4) \phi 40 \frac{H7}{m6} = \phi 40 \frac{M7}{h6} ; (5) \phi 40 \frac{H9}{m8} \neq \phi 40 \frac{M9}{h8} ; (6) \phi 50 \frac{H7}{js6} \neq \phi 50 \frac{JS7}{h6} (\text{js 无 } \Delta)$$

$$(7) \phi 40 \frac{T8}{h8} = \phi 40 \frac{H8}{t8} ; (8) \phi 40 \frac{T7}{h7} \neq \phi 40 \frac{H7}{t7} .$$

三 一般、常用、优先的公差带

1、孔的一般、常用和优先公差带

图上共列出公称尺寸 ≤ 500 的孔的一般公差带 105 种, 其中方框内为常用公差带共 43 种, 圆圈内为优先公差带共 13 种

			H1	Js1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</
--	--	--	----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

三 一般、常用、优先的公差带

2、轴的一般、常用和优先公差带

图上共列出公称尺寸 ≤ 500 的轴的一般公差带 116 种, 其中方框内为常用公差带共 59 种, 圆圈内为优先公差带共 13 种.

[illegible]



三 一般、常用、优先的公差带

3、选用原则

按优先、常用、一般、任意公差带的顺序选用！

这样对公差带加以选择和限制，特别是加工孔时，减少了定值刀具、量具和工艺装备的品种和规格。

而且，特别是优先和常用公差带，是经历了长期实践和使用经验，所以应尽可能地选用！

三 一般、常用、优先的公差带

(1) 基轴制优先、常用配合

表 2-8 基轴制优先、常用配合

基准轴	孔																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	Js	K	M	N	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
	间 隙 配 合							过 渡 配 合					过 盈 配 合								
h5						F6 h5	G6 h5	H6 h5	Js6 h5	K6 h5	M6 h5	N6 h5	P6 h5	R6 h5	S6 h5	T6 h5					
h6						F7 h6	G7 h6	H7 h6	Js7 h6	K7 h6	M7 h6	N7 h6	P7 h6	R7 h6	S7 h6	T7 h6	U7 h6				
h7					E8 h7	F8 h7		H8 h7	Js8 h7	K8 h7	M8 h7	N8 h7									
h8				D8 h8	E8 h8	F8 h8		H8 h8													
h9				D9 h9	E9 h9	F9 h9		H9 h9													
h10				D10 h10				H10 h10													
h11	A11 h11	B11 h11	C11 h11	D11 h11				H11 h11													
h12		B12 h12						H12 h12													

注：带▼的配合为优先配合。

三 一般、常用、优先的公差带

(2) 基孔制优先、常用配合

表 2-7 基孔制优先、常用配合

基准孔	轴																				
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
	间 隙 配 合								过 渡 配 合					过 盈 配 合							
H6						H6/f5	H6/g5	H6/h5	H6/js5	H6/k5	H6/m5	H6/n5	H6/p5	H6/r5	H6/s5	H6/t5					
H7						H7/f6	H7/g6	H7/h6	H7/js6	H7/k6	H7/m6	H7/n6	H7/p6	H7/r6	H7/s6	H7/t6	H7/u6	H7/v6	H7/x6	H7/y6	H7/z6
H8					H8/e7	H8/f7	H8/g7	H8/h7	H8/js7	H8/k7	H8/m7	H8/n7	H8/p7	H8/r7	H8/s7	H8/t7	H8/u7				
				H8/d8	H8/c8	H8/f8		H8/h8													
H9			H9/c9	H9/d9	H9/e9	H9/f9		H9/h9													
H10			H10/c10	H10/d10				H10/h10													
H11	H11/a11	H11/b11	H11/c11	H11/d11				H11/h11													
H12		H12/b12						H12/h12													

注：① $\frac{H6}{n5}$ 、 $\frac{H7}{p6}$ 在基本尺寸小于或等于 3mm 和 $\frac{H8}{r7}$ 在基本尺寸小于或等于 100mm 时，为过渡配合。

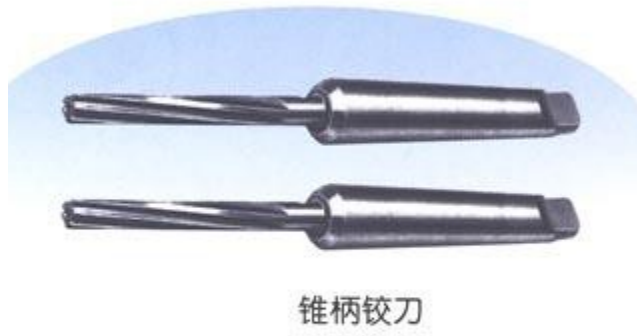
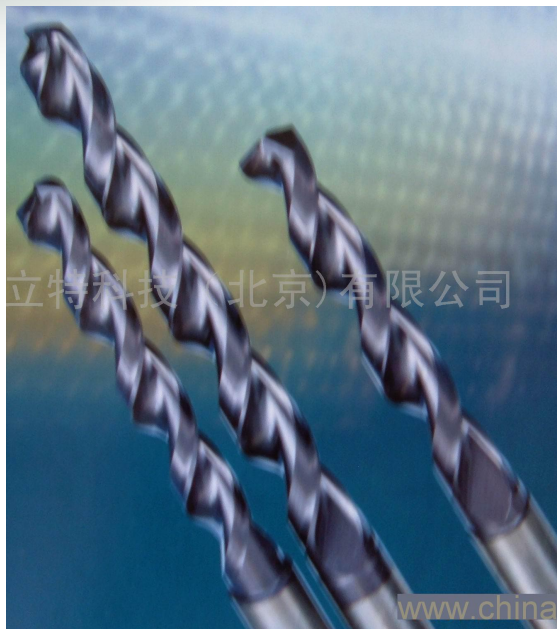
② 带▼的配合为优先配合。

四 基准制的选择

1、优先选用基孔制

表 2-7 基孔制优先、常用配合

轴										
e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s
配 合				过渡配合				过		
	H6	H6	H6	H6	H6	H6	H6	H6	H6	H6
	f5	g5	h5	js5	k5	m5	n5	p5	r5	s5
	H7	H7	H7	H7	H7	H7	H7	H7	H7	H7
	f6	g6	h6	js6	k6	m6	n6	p6	r6	s6
	H8	H8	H8	H8	H8	H8	H8	H8	H8	H8
e7	f7	g7	h7	js7	k7	m7	n7	p7	r7	s7



因为加工孔需要定制刀具和量具，如钻头、铰刀、拉刀和塞规等，采用基孔制可减少这些刀具和量具的品种、规格数量等。

加工轴的刀具一般为非定制刀具，如一把车刀可加工不同尺寸的轴件。

四 基准制的选择

2、特殊场合选用基轴制

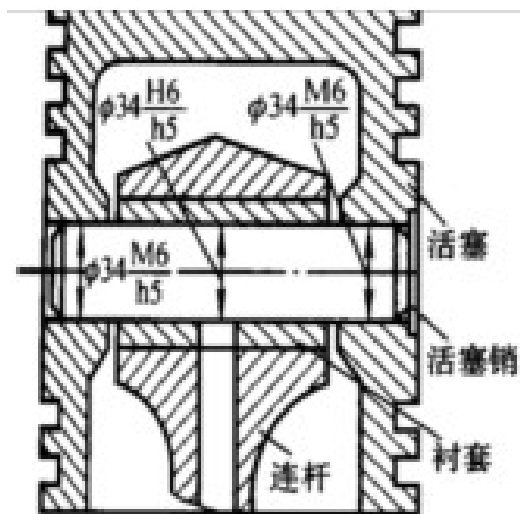
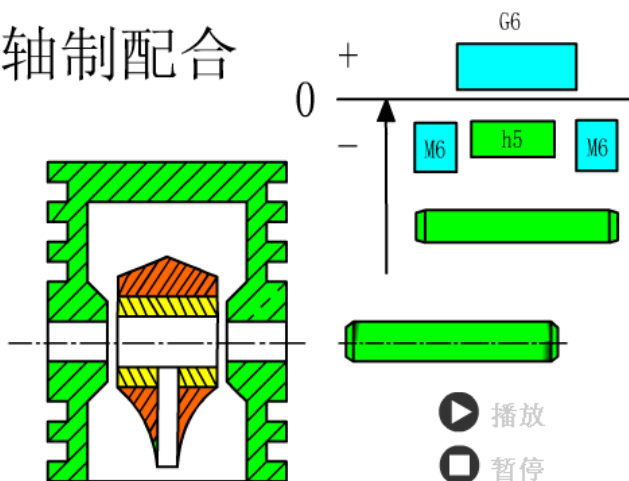
(1) 用冷拉棒料做轴。直接使用，无须加工，常用在农业机械等方面。



(2) 当一根轴与多个孔配合时，采用基轴制则更为合理。

。

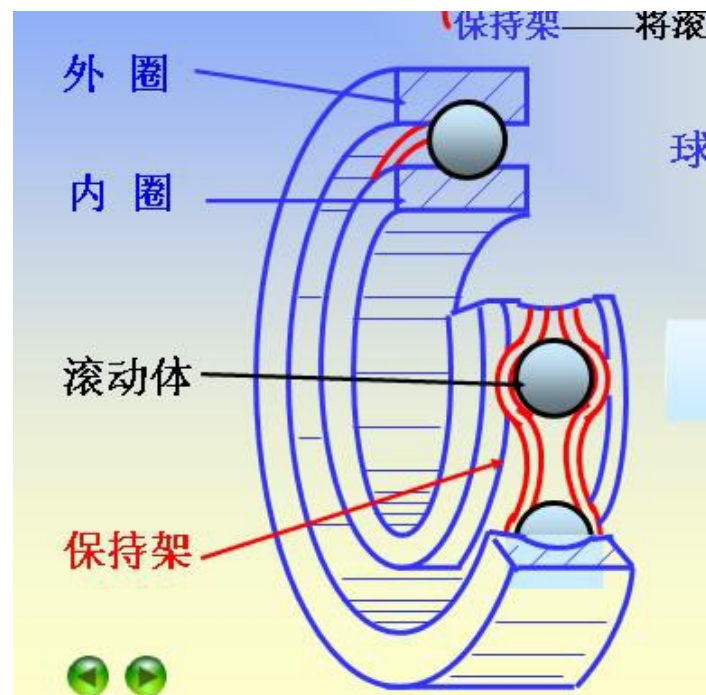
基轴制配合



四 基准制的选择

(3) 特种材料小尺寸的孔轴配合应优先选用基轴制。
尺寸小于 1mm 的精密轴比同一公差等级的孔加工要困难：钟表生产，使用经过光轧成形的钢丝做直径，其加工尺寸 $< 1\text{mm}$ ，这时采用基轴制比较经济。

(4) 与标准件配合时，
必须按标准件来选择基准值配合。



四 基准制的选择

3、特殊情况下,可采用的非基准制配合。

(1) 轴与轴承采用基孔制, $\Phi 50H7/k6$, 过渡配合。

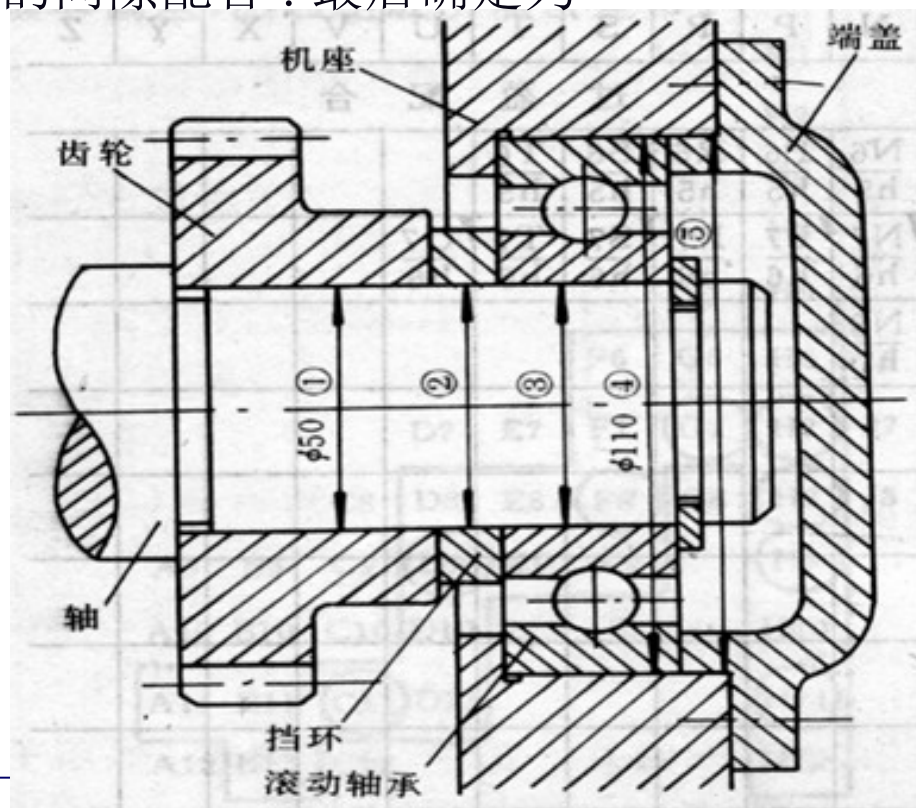
(2) 轴承与机座配合采用机轴制, 过盈配合, $\Phi 110J7/h6$ 。

(3) 机座内孔已是 $\Phi 110J7$, 再与端盖形成间隙配合, 那就不可能选用基准制了, 只能选用非基准制的间隙配合! 最后确定为 $\Phi 110J7/f9$ 。

(4) $\Phi 50$ 的轴是光轴 $\Phi 50k6$ (已经从它与轴承内孔配合中确定了); 齿轮与轴的配合 -- 过渡配合 $\Phi 50H7/k6$ 。

(5) 套筒与轴的配合 — 采用间隙配合 $\Phi 50F9/k6$ 。

由于套筒与轴的间隙配合要求较低, 故孔的公差等级比轴低了三级, 为 $\Phi 50F9$ 。





五 确定公差等级

1、公差与配合的选用

选择公差与配合的主要内容有：

- (1) 确定基准制；
- (2) 确定公差等级；
- (3) 确定配合种类。

选择公差与配合的原则是在保证机械产品基本性能的前提下，充分考虑制造的可行性，并使制造成本最低。

五 确定公差等级

2、公差等级的选用

(1) 选择公差等级就是解决制造精度与制造成本之间的矛盾。公差等级选择的原则就是在满足使用要求的前提下尽量选择低的公差等级。

(2) 工艺性；按工艺等价原则，在高等级区孔比轴低一级（ $IT \leq IT8$ ）。而在低精度区，国标则推荐为同级（ $IT > IT8$ ）。

(3) 相配件：与齿轮、轴承等零件相配的，应按齿轮、轴承的精度确定。

(4) 公差等级的应用说明（常用 5~12 级）

6/5：精密级

7/6 基本级

8/7：一般级

9 级以上：中低级

五 确定公差等级



公差等级的选用 （常用 IT5~IT12 ）

1) IT01 、 IT0 、 IT1 级公差一般用于高精度量块和其它精密
准量块的尺寸。

2) IT2~IT5 级公差用于特别精密的零件尺寸。

3) IT5 （孔到 IT6 ）级公差用于高精度和重要表面的配合尺寸；

4) IT6 （孔到 IT7 ）级公差用于零件较精密的配合尺寸；

5) IT7~IT8 级用于一般精度要求的配合尺寸；

6) IT9~IT10 级常用于一般要求的配合尺寸，或精度要求较
高

的与键配合的槽宽尺寸。

7) IT11~IT12 级公差用于不重要的配合尺寸。

8) IT12~IT18 级公差用于未注公差的尺寸。

五 确定公差等级

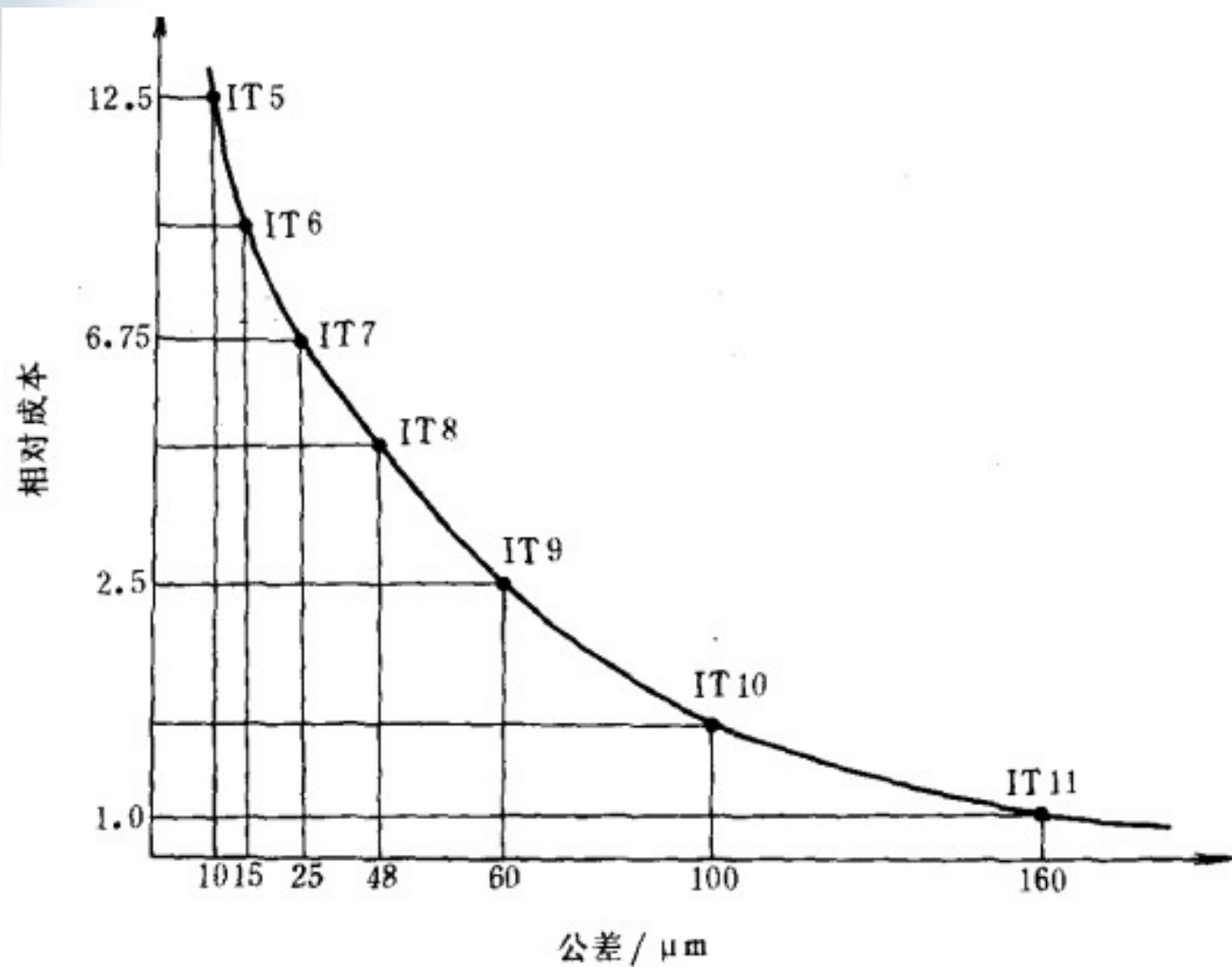


图 2-18 公差等级与生产成本的关系

五 确定公差等级

表 2-9 常用公差等级的应用

公差等级	应 用
5 级	主要用在配合公差，形状公差要求甚小的地方，它的配合性质稳定，一般在机床、发动机、仪表等重要部位应用。如：与 D 级滚动轴承配合的箱体孔；与 E 级滚动轴承配合的机床主轴，机床尾架与套筒，精密机械及高速机械中轴径，精密丝杆轴径等
6 级	配合性质能达到较高的均匀性，如：与 E 级滚动轴承相配合的孔、轴径；与齿轮、蜗轮、联轴器、带轮、凸轮等连接的轴径，机床丝杠轴径；摇臂钻立柱；机床夹具中导向件外径尺寸；6 级精度齿轮的基准孔，7、8 级精度齿轮基准轴径
7 级	7 级精度比 6 级稍低，应用条件与 6 级基本相似，在一般机械制造中应用较为普遍。如：联轴器、带轮、凸轮等孔径；机床夹盘座孔；夹具中固定钻套，可换钻套；7、8 级齿轮基准孔，9、10 级齿轮基准轴
8 级	在机器制造中属于中等精度。如：轴承座衬套沿宽度方向尺寸，9 至 12 级齿轮基准孔；11 至 12 级齿轮基准轴
9 级 10 级	主要用于机械制造中轴套外径与孔；操纵件与轴；空轴带轮与轴；单键与花键
11 级 12 级	配合精度很低，装配后可能产生很大间隙，适用于基本上没有什么配合要求的场合。如：机床上法兰盘与止口；滑块与滑移齿轮；加工中工序间尺寸；冲压加工的配合件；机床制造中的扳手孔与扳手座的连接



六 配合种类的选择

应尽可能选用优先配合和常用配合，其次一般配合，最后为其它任意配合。

1、确定配合的种类

配合分三大类，即间隙配合、过渡配合和过盈配合。

间隙配合主要用于结合面间有相对运动（包括旋转运动和轴向移动）的场合。

过盈配合广泛地用于各种机械零件的固定联接中。

过渡配合主要用于定位，并要求易于拆卸的相对静止的联接。

六 配合种类的选择

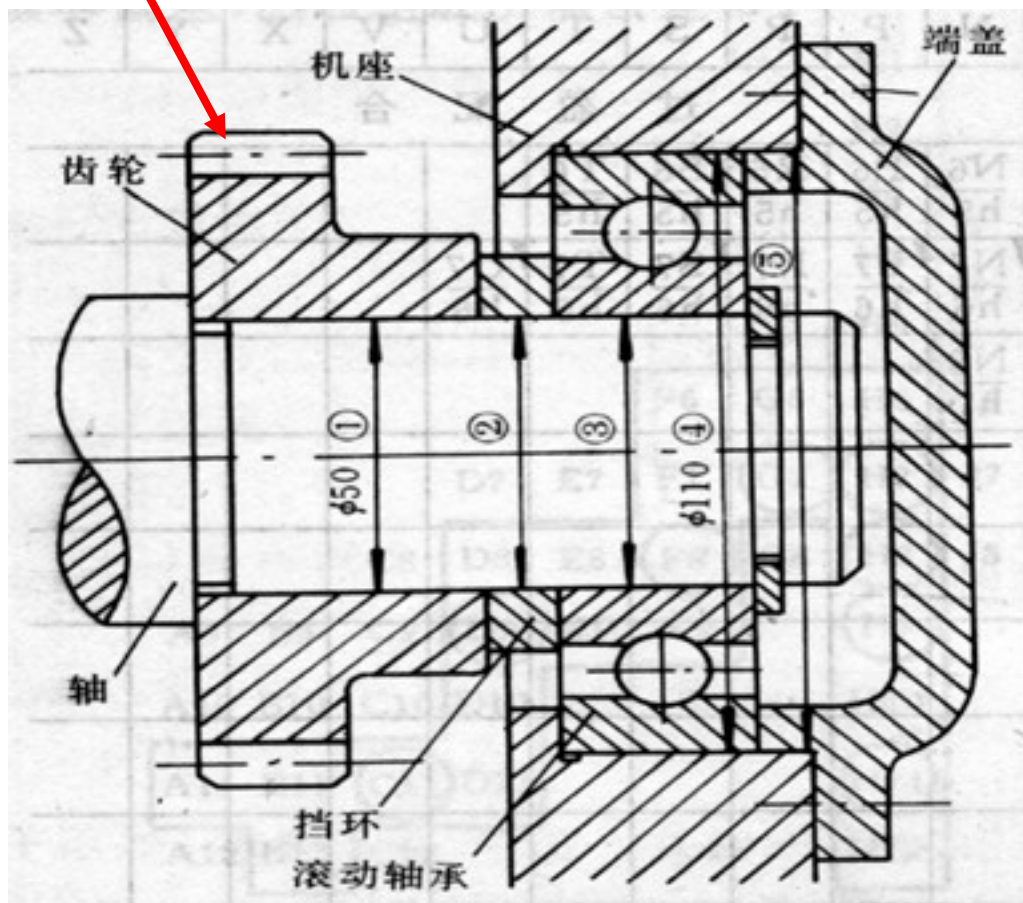
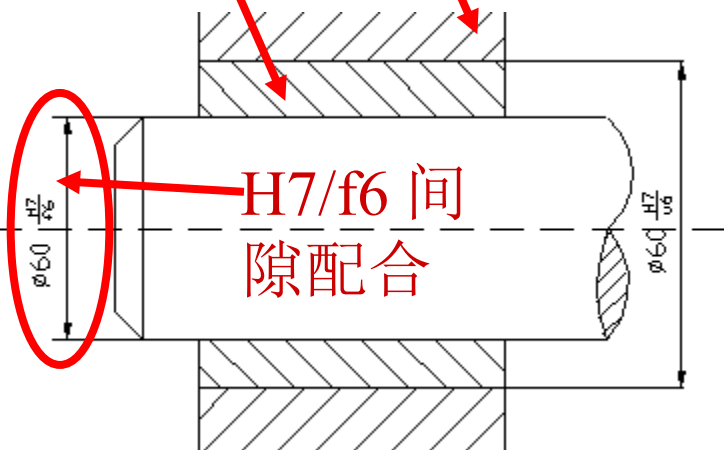


示例：①②⑤为间隙配合，③④为过渡配合

机座和轴套就采用了
过盈配合 $\phi 60H7/u6$

机座

轴套



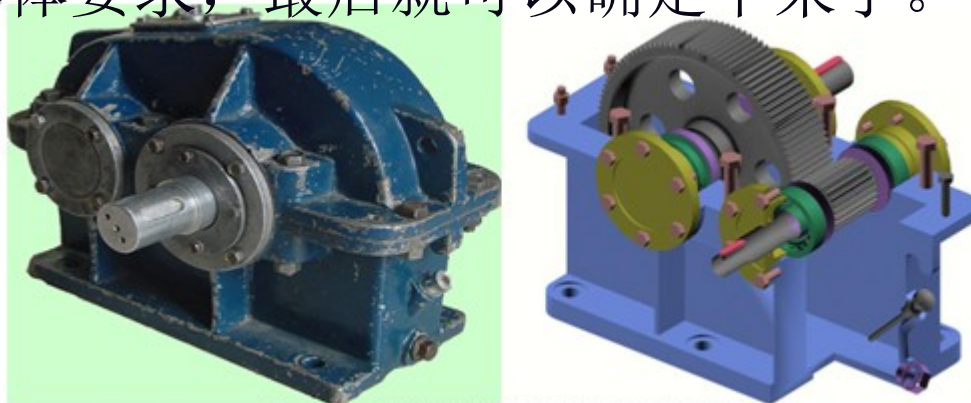
六 配合种类的选择

2、选择基本偏差的方法 ---- 类比法、计算法等

类比法 --- 参考其它同类结构的配合，并结合自己本设计的要求来确定。此方法最为常用，也最广泛。

计算法 --- 由理论公式计算出来。较少使用。

例如：我们正在设计一个有全新技术要求的新的齿轮变速箱。那么在确定配合的种类、公差等级、基本偏差等时，就可以参照一下另外的齿轮箱的设计情况，再结合自己的产品的具体要求，最后就可以确定下来了。



六 配合种类的选择

3、类比法选择配合种类：

（1）确定配合类别

通过对机械工作时结合件的相对运动状态分析确定配合类别。

（2）确定基本偏差代号

配合类别确定后，应对照实例，进一步按具体情况考虑间隙或过盈量修正，确定配合松紧，即规定合适的基本偏差代号。

对间隙配合，应考虑运动特性、运动条件及运动精度等。

对过盈配合，应考虑承受负荷的特性、负荷大小、材料的许用应力、装配条件等。

对过渡配合，应考虑对中性要求及拆装要求等。

六 配合种类的选择

各种基本偏差的选用说明（基于基准制）

配合	基本偏差	特 性 及 应 用
	a(A)b(B)	可得到特大的间隙，应用很少。主要用于工作温度高、热变形大的零件之间的配合
	c(C)	可得到很大的间隙，一般用于缓慢、松弛的动配合。用于工作条件差(如农用机械)，受力易变形，或方便装配而需有较大的间隙时。推荐使用配合 H11/c11。其较高等级的配合 H8/c7 适用较高温度的动配合，比如内燃机排气阀和导管的配合
	d(D)	对应于 IT7~IT11，用于较松的转动配合，比如密封盖、滑轮、空转带轮与轴的配合，也用大直径的滑动轴承配合
	e(E)	对应于 IT7~IT9，用于要求有明显的间隙，易于转动的轴承配合，比如大跨距轴承和多支点轴承等处的配合。e 轴适用于高等级的、大的、高速、重载支承，比如内燃机主要轴承、大型电动机、涡轮发动机、凸轮轴承等的配合为 H8/e7
	f(F)	对应于 IT6~IT8 的普通转动配合。广泛用于温度影响小，普通润滑油和润滑脂润滑的支承，例如小电动机，主轴箱、泵等的转轴和滑动轴承的配合
	g(G)	多与 IT5~IT7 对应，形成很小间隙的配合，用于轻载装置的转动配合，其他场合不推荐使用转动配合，也用于插销的定位配合，例如，滑阀、连杆销精密连杆轴承等
	h(H)	对应于 IT4~IT7，作为普通定位配合，多用于没有相对运动的零件。在温度、变形影响小的场合也用于精密滑动配合

六 配合种类的选择

各种基本偏差的选用说明（基于基准制）

js(JS)	对应于 IT4~IT7，用于平均间隙小的过渡配合和略有过盈的定位配合，比如联轴节、齿圈和轮毂的配合。用木槌装配
k(K)	对应于 IT4~IT7，用于平均间隙接近零的配合和稍有过盈的定位配合。用木槌装配
m(M)	对应于 IT4~IT7，用于平均间隙较小的配合和精密定位定位配合。用木槌装配
n(N)	对应于 IT4~IT7，用于平均过盈较大和紧密组件的配合，一般得不到间隙。用木槌和压力机装配
p(P)	用于小的过盈配合，p 轴与 H6 和 H7 形成过盈配合，与 H8 形成过渡配合，对非铁零件为较轻的压入配合。当要求容易拆卸，对于钢、铸铁或铜、钢组件装配时标准压入装配
r(R)	对钢铁类零件是中等打入配合，对于非钢铁类零件是轻打入配合，可以较方便的进行拆卸。与 H8 配合时，直径大于 100 mm 为过盈配合，小于 100 mm 为过渡配合
s(S)	用于钢和铁制零件的永久性和半永久性装配，能产生相当大的结合力。当用轻合金等弹性材料时，配合性质相当于钢铁类零件的 p 轴。为保护配合表面，需用热胀冷缩法进行装配
t(T)	用于过盈量较大的配合，对钢铁类零件适合作永久性结合，不需要键可传递力矩。用热胀冷缩法装配
u(U)	过盈量很大，需验算在最大过盈量时工件是否损坏。用热胀冷缩法装配
v(V)、x(X)、 y(Y)、z(Z)	一般不推荐使用

六 配合种类的选择

4、计算法

例 1：设有基本尺寸为 $\phi 30$ 的孔轴配合，要求配合间隙为 $+0.020 \sim +0.074$ ，试确定其配合。

解：

(1) 由于没有具体要求，所以优选基孔制（间隙配合）

(2) 配合公差 $T_f = 0.074 - 0.020 = 0.054$

配合公差等于孔的标准公差和轴的标准公差之和。 ($T_h + T_s$)

$T_f/2 = 0.054/2 = 0.027$ ，在 30 尺寸的 IT7 和 IT8 之间

(0.021, 0.033)

一般取孔比轴的公差等级要低一级，所以孔取 IT8(0.033)，

而轴取 IT7(0.021). 而 $0.033 + 0.021 = 0.054 \leq T_f = 0.054$. 合适！

六 配合种类的选择

(3) 由于为基孔制, 则孔 $\phi 30H8(+0.033_0)$

轴 $\phi 30$ 的公差等级为 IT7, 而最小间隙为 +0.020

$X_{\min}=EI-es=0-es=0.020$, 所以 $es=-0.020$. 即基本偏差为 -0.020, 查表知轴基本偏差代号为 f, $\phi 30f7$

$ei=es-IT7=-0.020-0.021=-0.041$. 最后: $\phi 30f7(-0.041_0)$

(4) 校核: $\phi 30H8(+0.033_0)$ $\phi 30f7(-0.041_0)$

最小间隙 $X_{\min}=EI-es=0-(-0.020)=0.020$

最大间隙 $X_{\max}=ES-ei=0.033-(-0.041)=0.074$

在要求配合间隙范围之内, 完全符合题目要求!

六 配合种类的选择

例 2：某配合，基本尺寸 $\Phi 25$ ，要求 $X_{\max}=+0.013, Y_{\max}=-0.023$ ，试选择公差配合。

解：

① 没有特殊说明，优先选用基孔制

② $T_f = |X_{\max} - Y_{\max}| = 0.013 - (-0.023) = 0.036$

$\therefore T_f/2 = 0.018$ 在 IT6 (0.013) 和 IT7 (0.021)

取轴比孔高一级精度

孔 $T_h = IT7 = 21(\mu m)$

轴 $T_s = IT6 = 13(\mu m)$ $T_h + T_s = 0.034 < 0.036$ 合适！

因而，孔为 $\Phi 25H7(+0.021/0)$ ， $ES=21$ ， $EI=0$

六 配合种类的选择

③ $\because X_{\max} = ES - ei$

$$\therefore ei = ES - X_{\max}$$

$$= 21 - 13$$

$$= 8(\mu\text{m})$$

查表 2-2 (P34) , 取 $ei \geq +8$ 的轴的基本偏差, 而 m 的基本偏差为 +8 , 故取轴的基本偏差代号为 m 。

因而 $es = ei + TS = 21(\mu\text{m})$

所以轴为 $\Phi 25m6 \left(\begin{smallmatrix} +0.021 \\ +0.008 \end{smallmatrix} \right)$

六 配合种类的选择

④ 验算：（此为过渡配合）

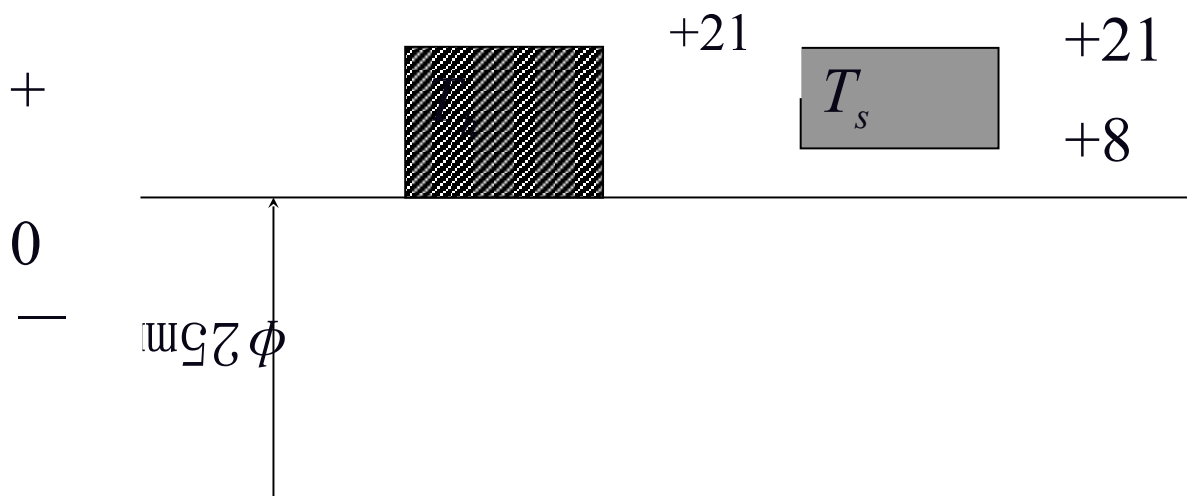
$$X_{\max} = ES - ei = 0.021 - 0.008 = +0.013,$$

$$Y_{\max} = EI - es = 0 - 0.021$$

$$= -21(\mu\text{m}) \geq -0.023 \text{ (mm)}$$

合适！

⑤ 因而选用配合为 $\Phi 25_{\frac{H7}{m6}}$ ，公差带为





小结

掌握基孔制的选用

掌握基轴制的选用

掌握常用的配合及公差的选用

作业

P46

4 , 5 , 6



谢谢大家！