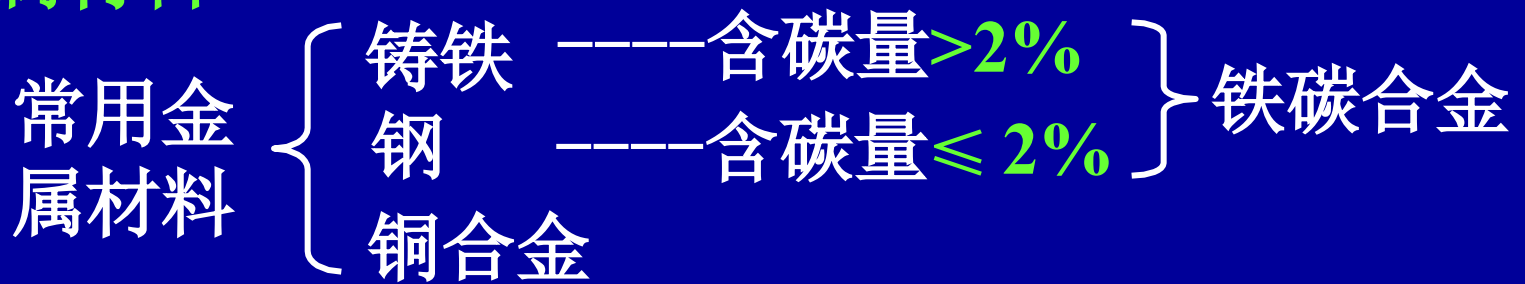


# 1.5 机械零件的常用材料及其选择

机械制造中最常用的材料是钢和铸铁，其次是有色金属合金。非金属材料如塑料、橡胶等。

## 一、金属材料



**1. 铸铁：**灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁、合金铸铁等。

**特点：**良好的液态流动性，可铸造成形状复杂的零件。很好的减震性、耐磨性、切削性（指灰铸铁）、成本低廉。

**应用：**应用范围广。其中灰铸铁最广、球墨铸铁次之。

**2. 钢：**构造钢、工具钢、特殊钢（不锈钢、耐热钢、耐酸钢等）、碳素构造钢、合金构造钢、铸钢等。

**特点：**与铸铁相比，钢具有高的强度、韧性和塑性。  
可用热处理措施改善其力学性能和加工性能。

**零件毛坯获取措施：**铸造、冲压、焊接、锻造等。

**应用：**应用范围极其广泛。

**选用原则：**

我国资源丰富

优选碳素钢，其次是硅、锰、硼、钒类合金钢。

价格便宜且供给充分

**表9-2 常用材料的相对价格**

材 料	种 类 规 格	相 对 价 格
热轧圆钢	碳素构造钢Q235 ( $\phi$ 33~42)	1
	优质碳素钢 ( $\phi$ 29~50)	1.5~1.8
	合金构造钢 ( $\phi$ 29~50)	1.7~2.5
	滚动轴承钢 ( $\phi$ 29~50)	3
	合金工具钢 ( $\phi$ 29~50)	3~20
	4Cr9Si2耐热钢 ( $\phi$ 29~50)	5
铸 件	灰铸铁铸件	0.85
	碳素钢铸件	1.7
	铜合金、铝合金铸件	8~10

### 3. 铜合金

种类 { **青铜** -含锡青铜、不含锡青铜  
**黄铜** -铜锌合金，并具有少许的锰、铝、镍  
**轴承合金（巴氏合金）**

**特点：**具有良好的塑性和液态流动性。青铜合金还具有  
良好的减摩性和抗腐蚀性。

**零件毛坯获取措施：**辗压、铸造。

**应用：**应用范围广泛。

## 二、非金属材料

**1. 橡胶** 橡胶富于弹性，能吸收较多的冲击能量。  
常用作联轴器或减震器的弹性元件、带传动的胶带等。  
硬橡胶可用于制造用水润滑的轴承衬。

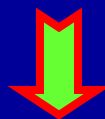
**2. 塑料** 塑料的比重小，易于制成形状复杂的零件，而且多种不同塑料具有不同的特点，如耐蚀性、绝热性、绝缘性、减摩性、摩擦系数大等，所以近年来在机械制造中其应用日益广泛。

**3. 其他非金属材料：**皮革、木材、纸板、棉、丝等。

**选材原因：**

设计机械零件时，选择合适的材料是一项复杂的技术经济问题设计者应根据零件的用途、工作条件和材料的物理、化学、机械和工艺性能以及经济原因等进行全方面考虑

用途、工作条件、物理、化学、机械工艺性能、经济性。



**零件材料**

多种材料的化学成份和力学性能可在有关国标、行标和机械设计手册中查得。

为了材料供给和生产管理上的以便，应尽量缩减材料的品种。

# 表1 常用钢铁材料的牌号及力学性能

材 料		力 学 性 能			试件尺寸
类 别	牌 号	强度极限 $\sigma_B$	屈服极限 $\sigma_S$	延伸率%	mm
碳素 构造钢	Q215	335-410	215	31	$d \leq 16$
	Q235	375-460	235	26	
	Q275	490-610	275	20	
优质碳素 构造钢	20	410	245	25	$d \leq 25$
	35	530	315	20	
	45	600	355	16	
合金 构造钢	35 SiMn	883	735	15	$d \leq 25$
	40Cr	981	785	9	$d \leq 25$
	20CrMnTi	1079	834	10	$d \leq 15$
	60Mn	981	785	8	$d \leq 80$
铸 钢	ZG270-500	500	270	18	$d \leq 100$
	ZG310-570	570	310	15	
	ZG42SiMn	600	380	12	
灰铸铁	HT150	145	--	--	壁厚 10~20
	HT200	195	--	--	
	HT250	240	--	--	
球墨铸铁	QT400-15	400	250	15	壁厚 30~200
	QT500-7	500	320	7	
	QT600-3	600	370	3	

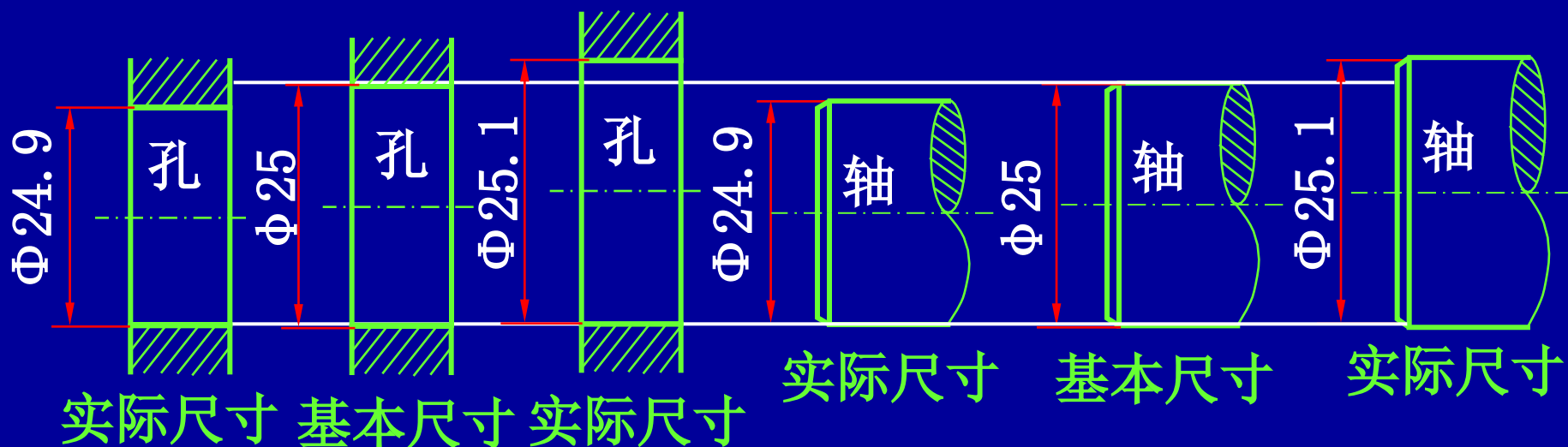
# 6 公差与配合、表面粗糙度和优先系数

## 一、公差与配合

**互换性：**零件在装配时，不需要选择和附加加工就能满足预期技术与使用要求的特征。

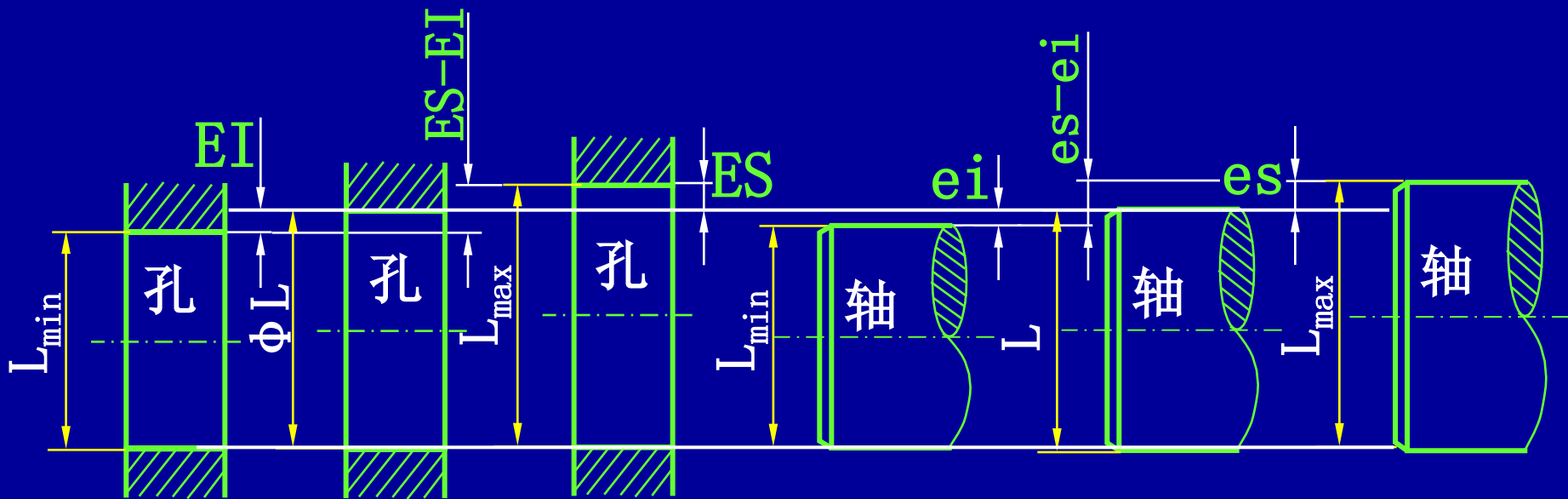
**基本尺寸：**由设计图纸给定的零件理论尺寸；为拟定值。

**实际尺寸：**制造加工后测量所得零件尺寸；因为测量有误差，所以实际尺寸并非真值。相对于基本尺寸而言，总是有误差。或大或小



**最大极限尺寸：**零件满足互换性要求的最大允许尺寸；

**最小极限尺寸：**零件满足互换性要求的最小允许尺寸；



**尺寸误差：**实际尺寸与理论设计尺寸之差；

**上偏差：**最大极限尺寸与基本尺寸之差；符号：ES, es

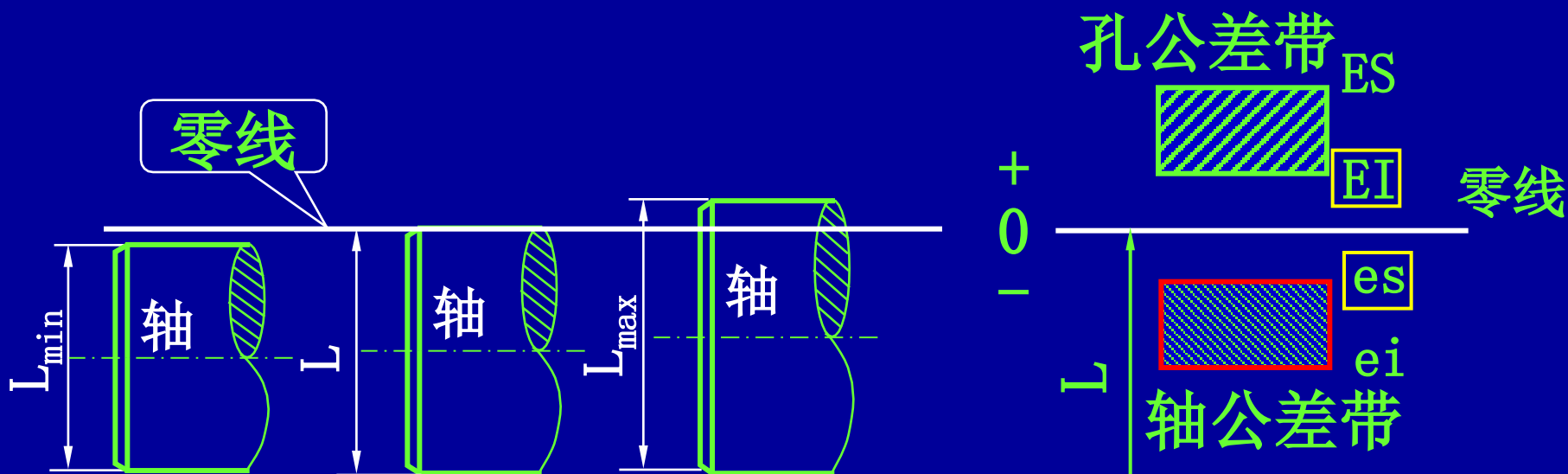
**下偏差：**最小极限尺寸与基本尺寸之差；符号：EI, ei

**尺寸公差：**最大极限尺寸与最小极限尺寸之差；即允许的尺寸变动量。

$$\text{公差} = L_{\max} - L_{\min} = ES - EI = es - ei$$

**零线：**代表基本尺寸所在位置的一条直线；

**公差带：**由代表上、下偏差的两条直线所限定的区域；



**基本偏差：**原则表列的，用于拟定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差，一般为接近零线的那个偏差。

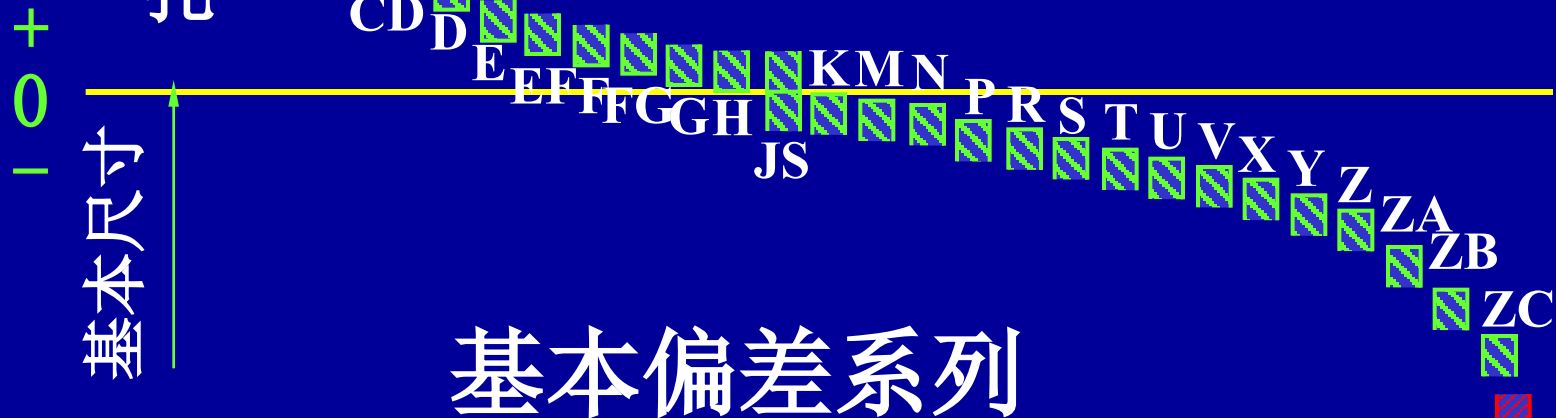
**国标要求：**孔与轴各有28个，分别用如下符号表达：

**孔：** A B C CD D E EF F FG G H JS K M N P R S T  
U V W X Y Z ZA ZB ZC

**轴：** a b c cd d e ef f fg g h js k m n p r s t  
u v w x y z za zb zc

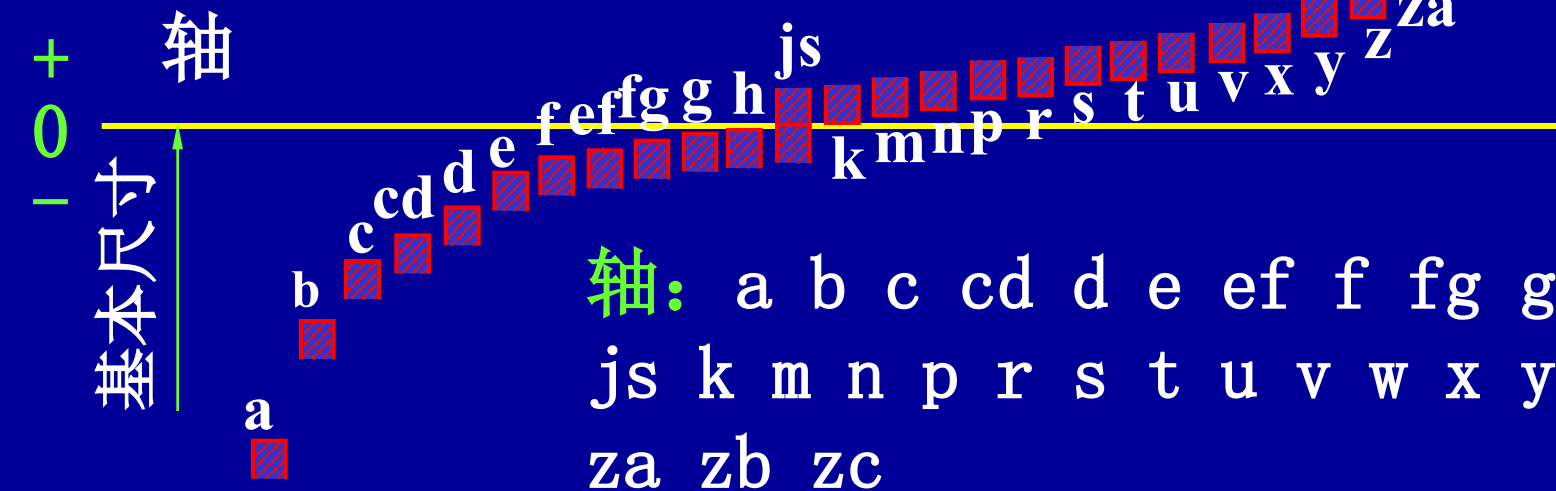


孔: A B C CD D E EF F FG G H  
 JS K M N P R S T U V W X Y Z  
 ZA ZB ZC



# 基本偏差系列

呈正态分布



轴: a b c cd d e ef f fg g h  
 js k m n p r s t u v w x y z  
 za zb zc

**公差等级：** 国标要求了20个等级，用阿拉伯数字：0 01 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18表达。

**标识措施：** 公差带符号后跟阿拉伯数字表达。如：**H7**。

**常用公差等级的应用**

- 4、5级用于尤其精密的零件；
- 6、7、8级用于主要的零件；
- 8、9级用于中速及中档精度要求的零件；
- 10、11级用于低速、低精度的零件。可直接采棒材、管材、精密锻件而不用切削加工。

**配合：** 基本尺寸相同，相互结合的孔与轴公差带之间的关系；

**间隙或过盈：** 孔的尺寸减去相配合轴的尺寸所得代数差；

**间隙：** 代数差为“+”， 孔 $>$

**过盈：** 代数差为“-”， 孔 $<$

**轴；**

## 配合类型

- 间隙配合** 孔 $>$ 轴，用于可动联接，如活动铰链；
- 过渡配合** 可能有间隙，也可能具有过盈。用于要求具有良好的同轴性而又便于拆装的静联接，如齿轮与轴；
- 过盈配合** 孔 $<$ 轴，用于静联接，如火车轮与轴。

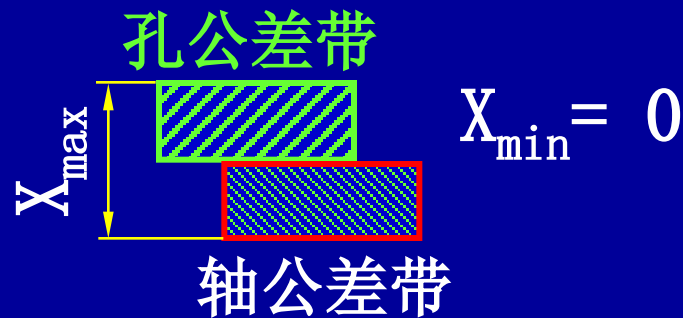
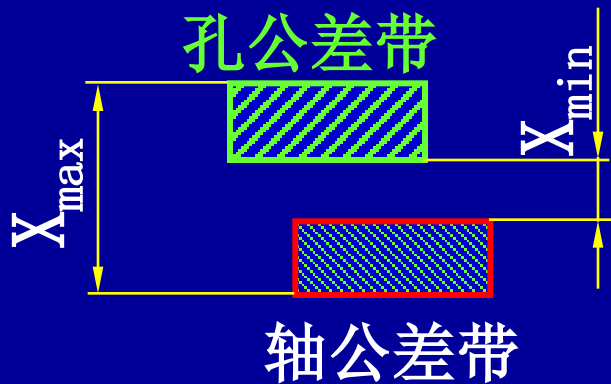
最小间隙： $X_{\min} = \text{孔}_{\min} - \text{轴}_{\max}$

最大间隙： $X_{\max} = \text{孔}_{\max} - \text{轴}_{\min}$

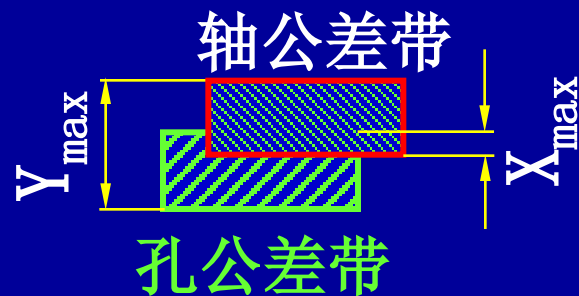
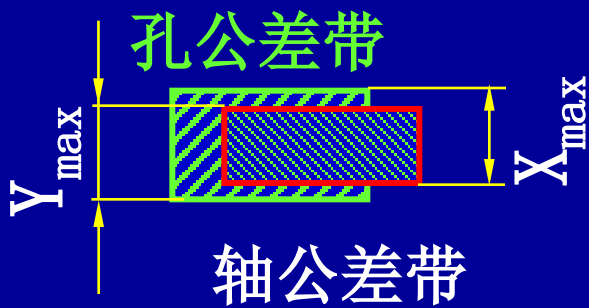
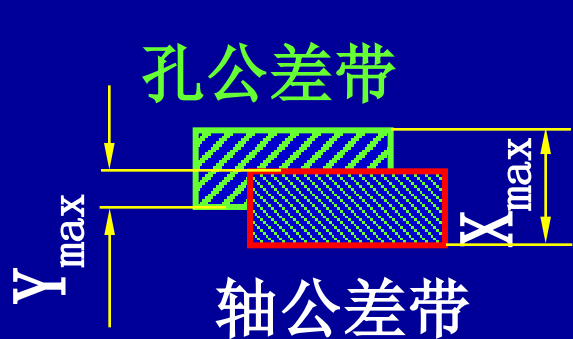
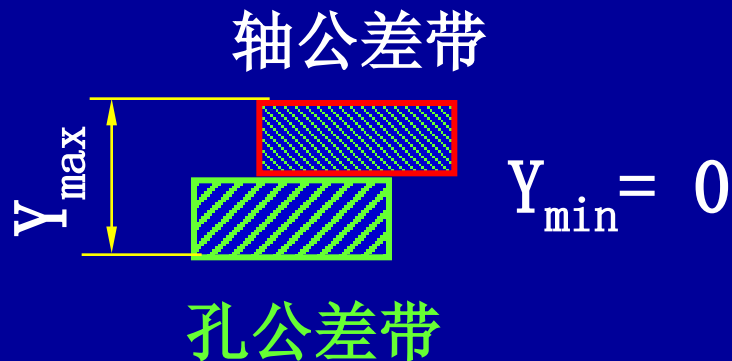
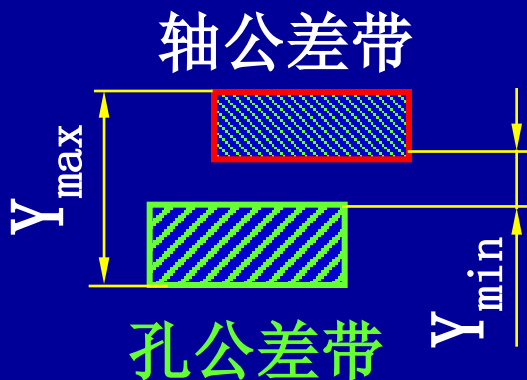
最小过盈： $Y_{\min} = \text{孔}_{\max} - \text{轴}_{\min}$

最大过盈： $Y_{\max} = \text{孔}_{\min} - \text{轴}_{\max}$

# 间隙配合



# 过盈配合



# 过渡配合

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/136042230040010240>