



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

孔和轴的极限与配合
公差带与配合的选用

主讲：聂国权

目录



在线开放课程

- ✓ “极限与配合”标准的适用条件和应用范围
- ✓ 配合制的选用
- ✓ 公差等级的选用
- ✓ 配合的选用原则和方法

1、“极限与配合”标准的适用条件和应用范围

➤ 标准的适用条件

- 标准温度为20°C；
- 孔、轴材料的线膨胀系数相近；

$$X_{\text{工作}}(Y_{\text{工作}}) = X_{\text{装配}}(Y_{\text{装配}}) + D(\alpha_D \Delta t_D - \alpha_d \Delta t_d)$$

式中： $X_{\text{工作}}(Y_{\text{工作}})$ —工作间隙(或工作过盈)；

$X_{\text{装配}}(Y_{\text{装配}})$ —装配间隙(或装配过盈)；

α_D 和 α_d —孔和轴材料的线膨胀系数；

Δt_D 和 Δt_d —孔和轴工作温度与标准温度之差；

D —配合零件的公称尺寸。

1、“极限与配合”标准的适用条件和应用范围

➤ 标准的应用范围

- 大批量生产；
- 所有单一尺寸确定的轴和孔及其配合(包括圆柱和非圆柱)；
- 配合的长径比：一般取 $l/d \leq 1.5$
 - 过盈配合：一般取 $l/d=1$ ；对于 $1 < l/d \leq 1.5$ ，|过盈|小一些；
 - 间隙和过渡配合：一般取 $l/d=1.5$ ；对于 $l/d > 1.5$ ，|间隙|大一些。

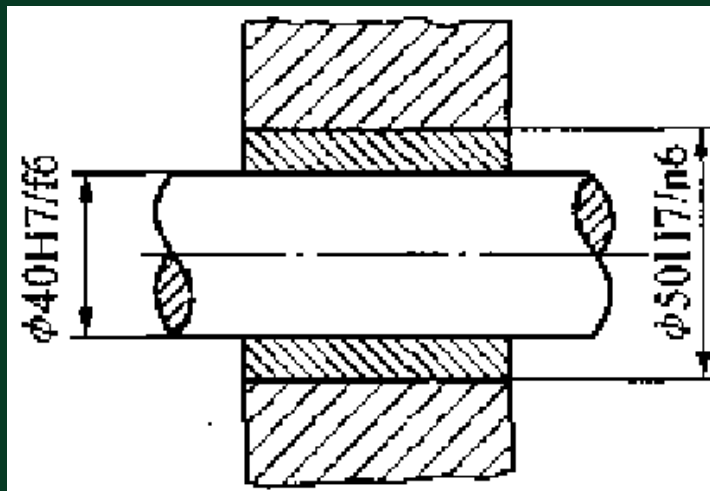
1、“极限与配合”标准的适用条件和应用范围

➤ 应考虑薄壁零件装配后的变形

➤ 为保证 $\Phi 40H7/g6$

➤ 应选用 $\Phi 40H7/f6$

或 $\Phi 40H7/fg6$

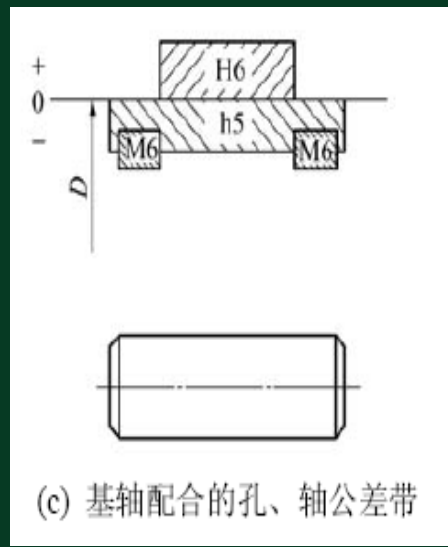
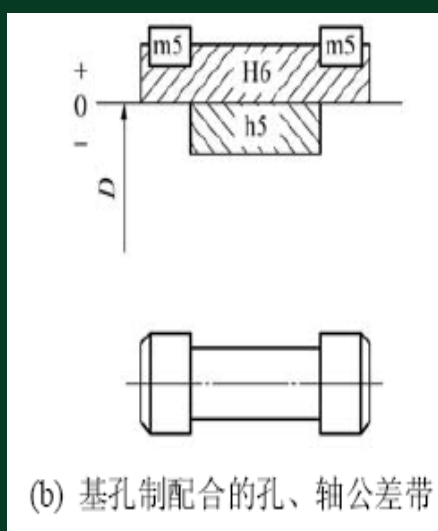
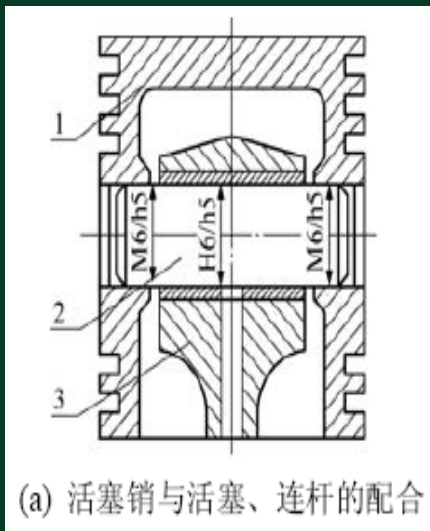


2、配合制的选用

- 下列情况选用基轴制比较经济合理
 - 农业、纺织和建筑机械中，采用IT9-IT11的冷拉钢材直接做轴，采用基轴制可减少冷拉钢材的尺寸规格；
 - 在精密仪器、钟表、电子工业中，采用光轧成型的钢丝直接做轴，采用基轴制更经济（ $d < 1$ mm的精密轴比同等级的孔更难加工）；

2、配合制的选用

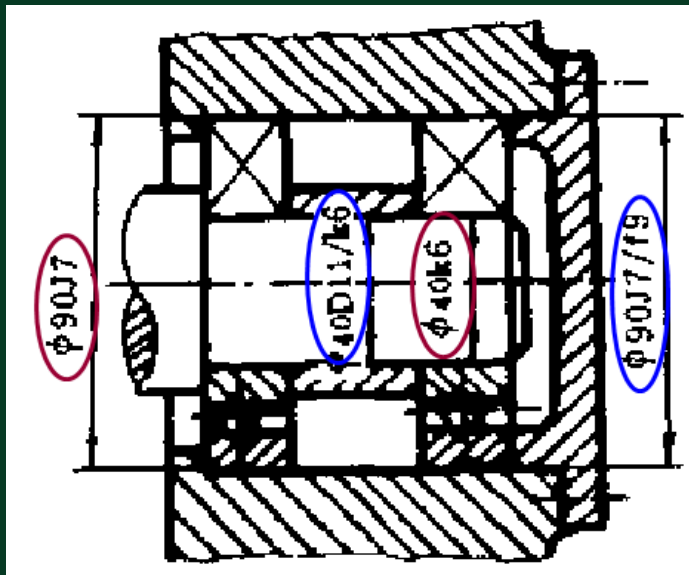
- 同一公称尺寸的轴上装配多个零件而且配合性质不同时（一轴多孔），采用基轴制。



2、配合制的选用

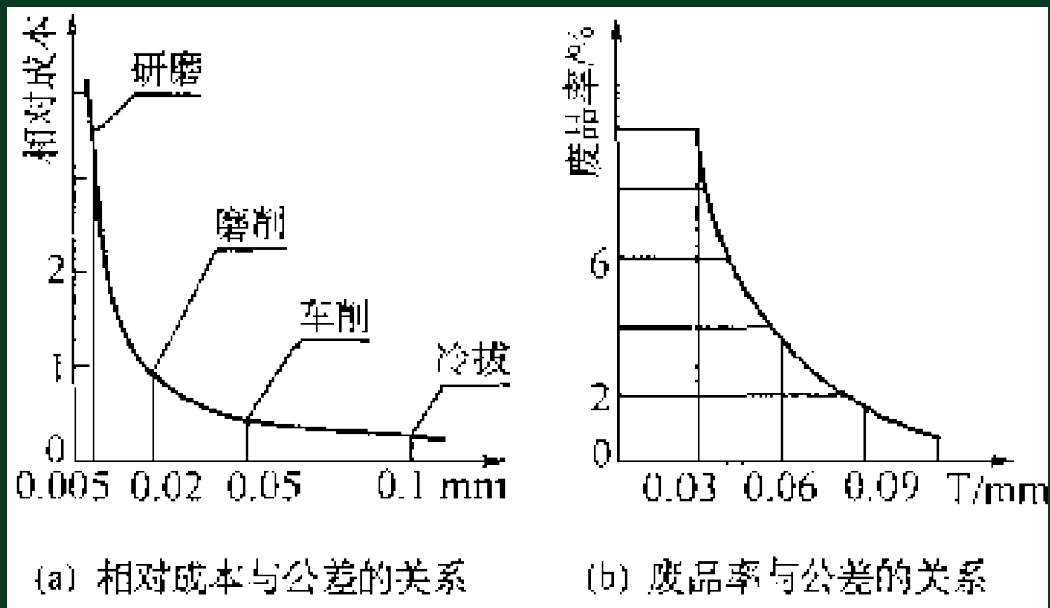
➤ 特殊情况

- 与标准件配合，应以标准件为基准件来选择配合制。例如，滚动轴承内圈与轴的配合，采用基孔制；外圈和壳体的配合，采用基轴制。
- 经常拆卸和精度要求不高的特殊场合，可以采用非基准制的任意公差带配合。



3、公差等级的选用

- **基本原则：** 满足使用要求前提下，考虑工艺的可能性、加工成本和废品率，尽量选择较低的公差等级。



3、公差等级的选用

公差等级	应 用 范 围
IT01~IT1	高精度量块和其他精密尺寸标准块的公差
IT2~IT5	用于特别精密零件的配合
IT5~IT12	用于配合尺寸公差。IT5 的轴和 IT6 的孔用于高精度和重要的配合处
IT6	用于要求精密配合的情况
IT7~IT8	用于一般精度要求的配合
IT9~IT10	用于一般要求的配合或精度要求较高的键宽与键槽宽的配合
IT11~IT12	用于不重要的配合
IT12~IT18	用于未注尺寸公差的尺寸精度

4、配合的选用原则和方法

- **相对运动时，选择间隙配合。**如内燃机排气阀与导管、滑动轴承内外圈、导轨与滑块。
- **无相对运动时-固定连接，不经常拆卸，而需要传递一定的扭矩或轴向力，选择过盈配合。**如齿轮轴、蜗轮。
- **无相对运动，起定位作用或保证同轴度，而需要经常拆卸时。选择过渡配合。**如滚动轴承与轴和外壳孔、齿圈与轮毂。

4、配合的选用原则和方法

- **基本方法：**计算法、试验法和类比法。
 - **计算法：**根据相关理论或经验公式，计算出所需的间隙或过盈。计算结果是一个近似值，需要经过试验确定。
 - **滑动轴承的间隙配合。**根据液体润滑理论计算允许的最小间隙，从标准中选择合适的配合种类；
 - **完全靠过盈传递扭矩的配合。**根据弹塑性形变理论，计算所必须的最小过盈，选择合适的过盈配合，再按此验算最大过盈是否会使零件损坏。

4、配合的选用原则和方法

- **试验法：**用于关键的重要配合，需进行大量试验，成本高。如机车车轴与车轮的配合。
- **类比法：**参照类似经过生产实践验证的机械，分析零件工作条件及使用要求，以它们为样本来选择配合种类。

4、配合的选用原则和方法

- 20种公差等级和28种基本偏差代号；
- 公差带：轴：544种，一般119，常用59，优先13；
孔：543种，一般105，常用44，优先13；
- 配合：近30万对；基孔制：常用59种，优先13种；
基轴制：常用47种，优先13种；
- 按照优先——常用——一般的顺序选择；
- 特殊情况，用任意标准公差系列和基本偏差系列组成配合，以满足要求。