



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

几何公差与测量

最大实体要求和最小实体要求

主讲：聂国权

# 最大实体要求(maximum material requirement)

## ➤ 公差解释

- 适用于**导出要素**，且多为**关联要素**；
- **体外作用尺寸**( $D_{fe}, d_{fe}$ )遵守**最大实体实效边界(MMV B)**
- **局部提取尺寸**( $D_a, d_a$ )同时受**最大实体尺寸(MMS)**和**最小实体尺寸(LMS)**限制

# 最大实体要求(maximum material requirement)

➤ 内表面(孔):  $D_{fe} \geq D_{MV} = D_{\min} - t_1; D_{\min} = D_M \leq D_a \leq D_L = D_{\max}$

➤ 外表面(轴):  $d_{fe} \leq d_{MV} = d_{\max} + t_1; d_{\max} = d_M \geq d_a \geq d_L = d_{\min}$

➤ MMC:  $t_1 \neq 0$

➤ 偏离MMC:

尺寸公差补偿几何公差  $t_2 = | MMS - D_a(d_a) |$

➤ LMC: 几何公差获得最大补偿  $t_{2\max} = T_h(T_s)$ , 允许的  
几何公差最大值  $t_{\max} = t_{2\max} + t_1 = T_h(T_s) + t_1$

## ➤ 公差解释

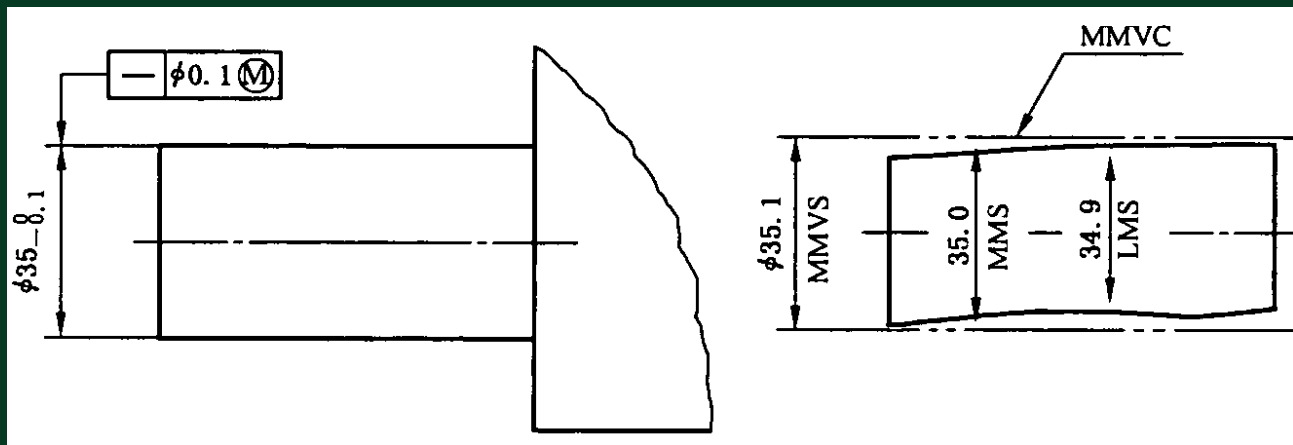
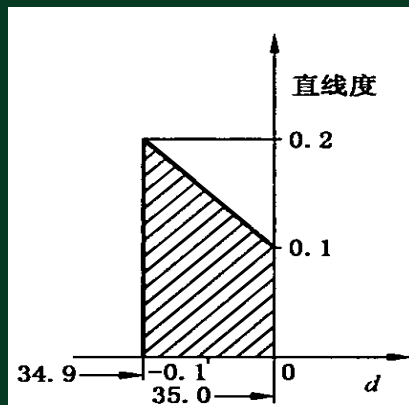
- 实际要素偏离最大实体状态时，允许其几何误差超出在最大实体状态下给出的公差值 $t_1$ 。
- 由于给定的几何公差值 $t_1 \neq 0$ ，动态公差图为直角梯形。

# 最大实体要求(MMR)

## ➤ 应用和检测

- 用于需保证装配性的导出要素，例如，轴承盖通孔和法兰盘螺栓通孔中心轴线的位置度、一组孔和轴中心轴线的位置度，槽或孔的对称度和同轴度等；
- **位置量规**：模拟最大实体实效边界，专门判定孔、轴最大实体实效尺寸合格性的定值量具。

# 最大实体要求(MMR)





# 最大实体要求(MMR)

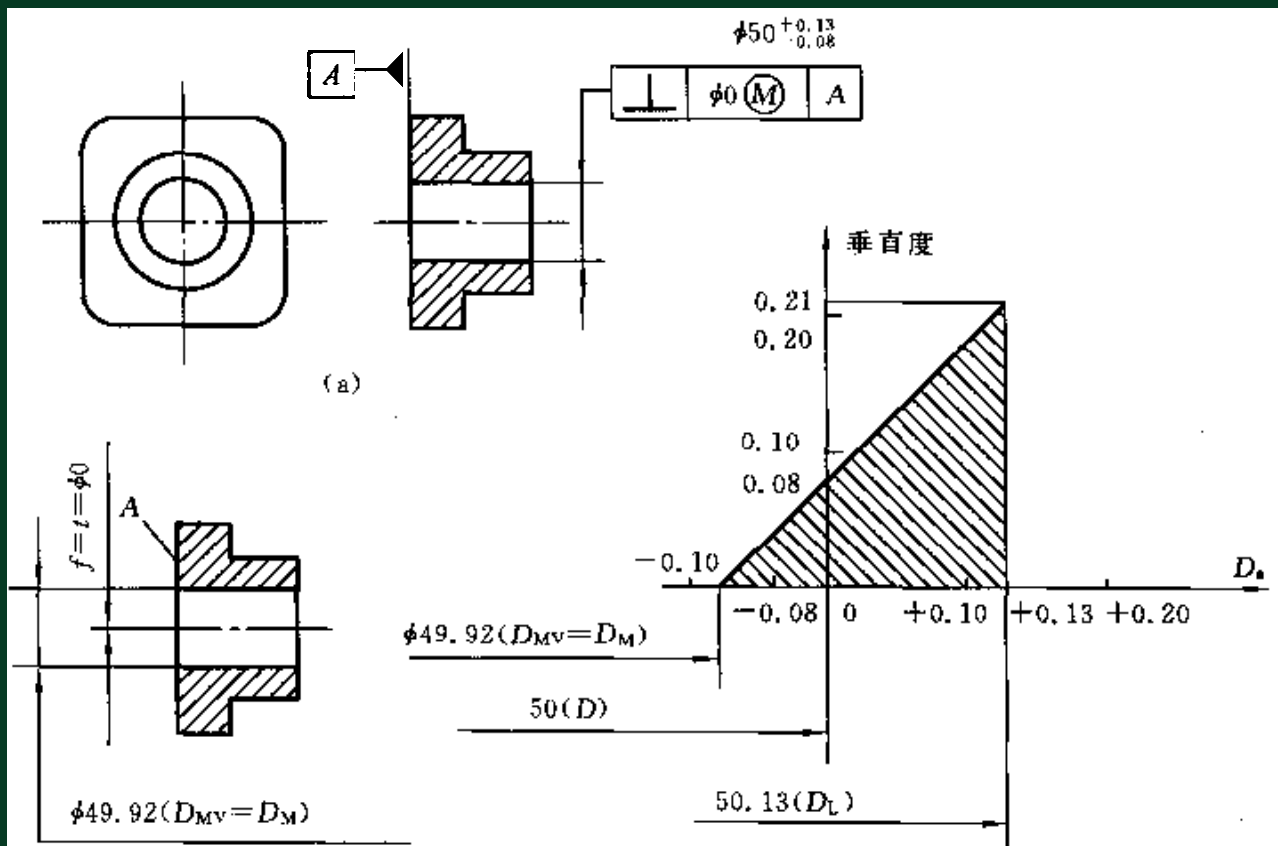
- 最大实体要求的零几何公差(zero geometrical tolerance)
  - 当在公差值框格内填  $0\text{M}(\phi 0\text{M})$  时, 最大实体实效边界(MMV B)变为最大实体边界(MMB);



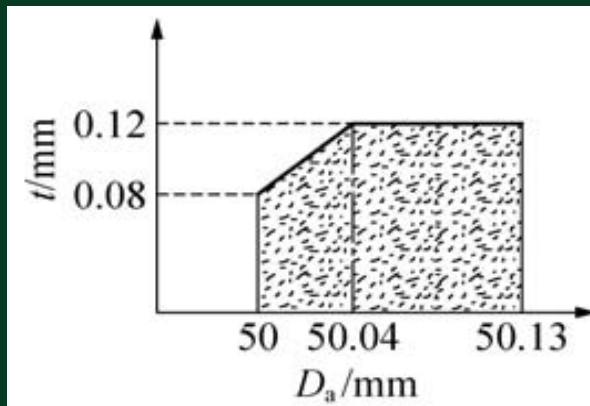
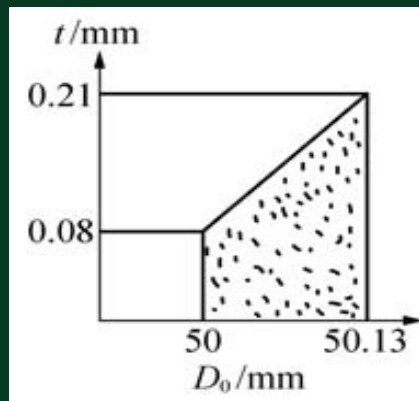
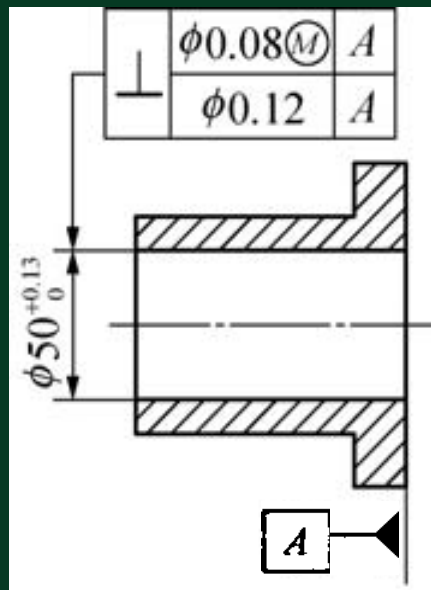
# 最大实体要求(MMR)

- 体外作用尺寸( $D_{fe}, d_{fe}$ )遵守最大实体边界(MMB)
- 局部提取尺寸( $D_a, d_a$ )受最小实体尺寸(LMS)限制
- 由于给定的几何公差值为零，动态公差图由直角梯形变为直角三角形，相当于裁掉直角梯形中的矩形。

# 最大实体要求(MMR)-零几何公差



# 最大实体要求(MMR)-几何公差最大值受限



# 最大实体要求(MMR)

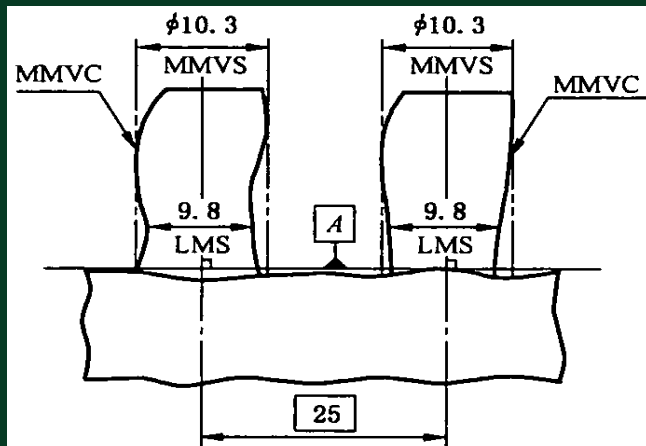
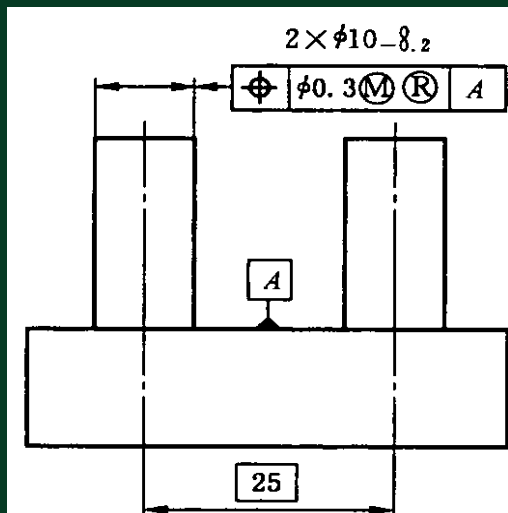
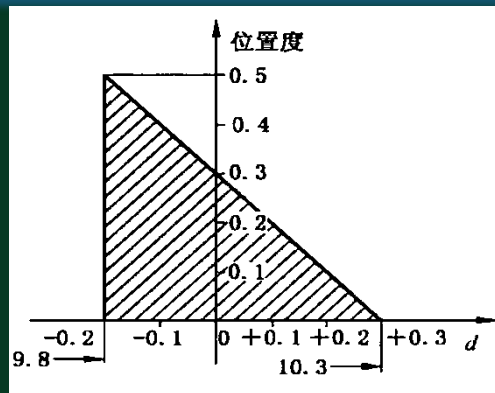
- **可逆要求(reciprocity requirement, RPR)用于最大实体要求**
  - 在不影响零件功能的前提下，几何公差反向补偿尺寸公差(几何公差有富余的情况下，允许尺寸误差超过给定的尺寸公差)。

# 最大实体要求(MMR)

- **尺寸公差的双重职能：**控制尺寸误差；协助控制几何误差
- **几何公差的双重职能：**控制几何误差；协助控制尺寸误差
- **由于尺寸误差可以超过图样给定的尺寸公差，**动态公差图由直角梯形转为直角三角形，相当于在直角梯形的基础上加一个三角形。

# 最大实体要求(MMR)-可逆要求(RPR)

在线开放课程



# 最小实体要求(least material requirement)



在线开放课程

## ➤ 公差解释

- 适用于导出要素，且多为关联要素；
- 体内作用尺寸( $D_{fi}$ ,  $d_{fi}$ )遵守最小实体实效边界(LMVB)
- 局部提取尺寸( $D_a$ ,  $d_a$ )同时受最大实体尺寸(MMS)和最小实体尺寸(LMS)限制；

# 最小实体要求(least material requirement)

➤ 内表面(孔):  $D_{fi} \leq D_{LV} = D_{\max} + t_1; D_{\min} = D_M \leq D_a \leq D_L = D_{\max}$

➤ 外表面(轴):  $d_{fi} \geq d_{LV} = d_{\min} - t_1; d_{\max} = d_M \geq d_a \geq d_L = d_{\min}$

➤ LMC:  $t_1 \neq 0$

➤ 偏离LMC:

尺寸公差补偿几何公差  $t_2 = |LMS - D_a(d_a)|$

➤ MMC: 几何公差获得最大补偿  $t_{2\max} = T_h(T_s)$ , 允许  
几何公差最大值  $t_{\max} = t_{2\max} + t_1 = T_h(T_s) + t_1$



## ➤ 应用和检测

- 用于需要保证强度和最小壁厚的导出要素，例如，空心圆柱、带孔或槽的垫圈中心轴线的位置度和同轴度；
- 由于测头不可能进入被测要素体内，因此目前没有检验用的量规。