



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

机械设计

螺纹连接-6

主讲：汪西应

目录



在线开放课程

- 1 受轴向力 F_Q 的螺栓组连接受力分析
- 2 受横向力 F_R 的螺栓组连接受力分析
- 3 受旋转力矩 T 的螺栓组连接受力分析

螺栓组连接的受力分析

- 假设：
- （1）被连接件为刚体；
 - （2）各螺栓拉伸或剪切刚度相同；预紧力相同；
 - （3）螺栓应变没有超出弹性范围。

四种典型情况：

- 受横向载荷的螺栓组连接
- 受旋转力矩的螺栓组连接
- 受轴向载荷的螺栓组连接
- 受翻转力矩的螺栓组连接

1 受轴向力 F_Q 的螺栓组连接受力分析



在线开放课程

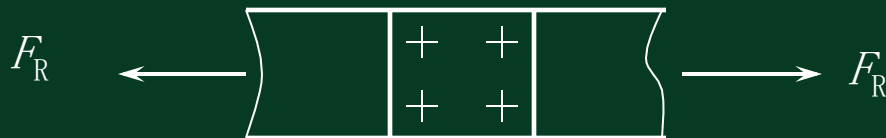
条件： F_Q 通过螺栓组的对称中心，且平行于螺栓轴线

工作载荷 $F = F_Q / z$

式中： z —螺栓个数

2 受横向力 F_R 的螺栓组连接受力分析

条件： F_R 作用线通过螺栓组的对称中心，且垂直于螺栓轴线

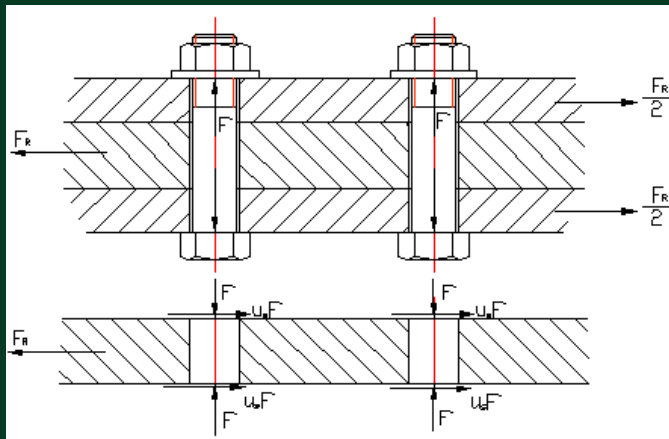


2 受横向力 F_R 的螺栓组连接受力分析

(1) 受拉螺栓组连接

$$fF_0iz = k_s F_R$$

$$\text{即: } F_0 = \frac{k_s F_R}{fiz}$$



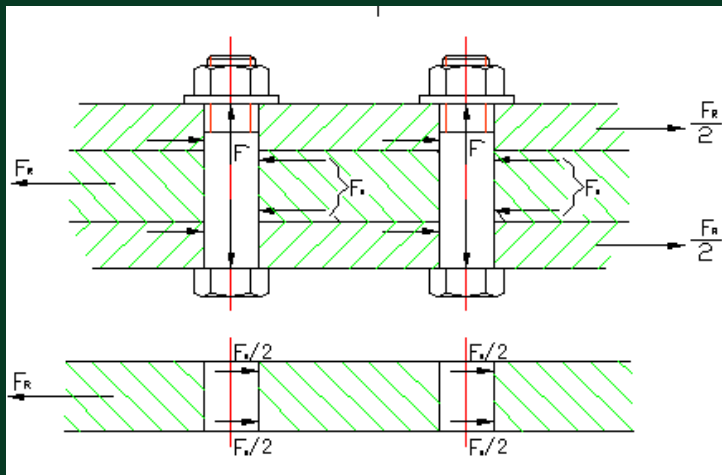
2 受横向力 F_R 的螺栓组连接

(2) 受剪螺栓组联接

螺杆受剪力+侧壁受挤压

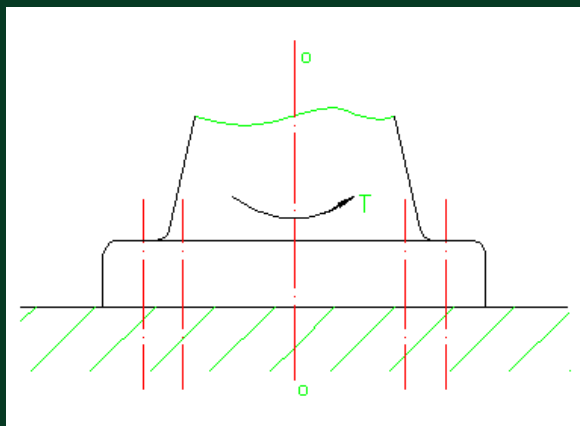
条件：各螺栓受载均等，即

$$F_s = \frac{F_R}{z}$$

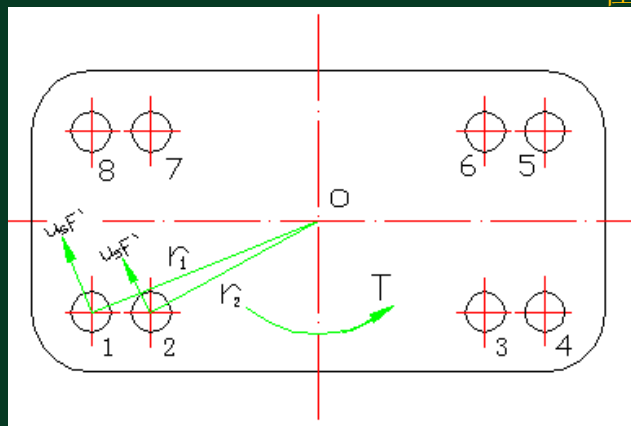


分析： d 可减小；各螺栓受载不均，故 z 不宜多于6个。

3 受旋转力矩 T 的螺栓组连接受力分析



(a) 连接受旋转力矩 T



(b) 用受拉螺栓连接

(1) 受拉螺栓组连接

由力矩平衡
$$\sum_{i=1}^z fF_0 r_i = k_s T \quad \text{即} \quad F_0 = \frac{k_s T}{f \sum_{i=1}^z r_i}$$

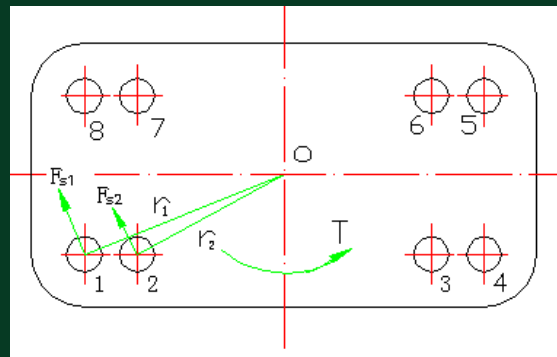
式中 r_i —第 i 螺栓的回旋半径;

3 受旋转力矩 T 的螺栓组连接

(2) 受剪螺栓组连接

各螺栓受 F_s 不同 (F_s 与位移成正比)
$$\sum_{i=1}^z F_{si} r_i = T$$

由变形协调条件:

$$\frac{F_{si}}{r_i} = \frac{F_{s \max}}{r_{\max}}$$


由上述两式得:

$$F_{s \max} = \frac{T \cdot r_{\max}}{\sum_{i=1}^z r_i^2}$$