



第五章 螺纹连接与螺旋传动

起始页

第七讲

螺纹连接的强度计算—2



■ 紧螺栓连接强度计算

◆ 承受预紧力和工作拉力的紧螺栓连接强度计算

◆ 承受工作剪力的紧螺栓连接强度计算

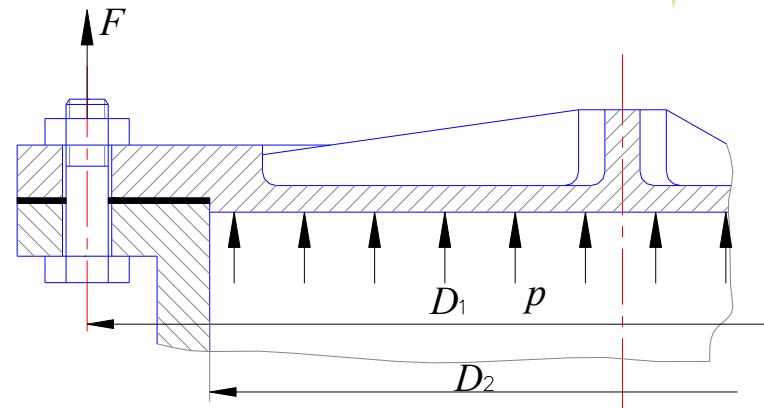




第七讲 螺纹连接的强度计算

螺栓受预紧力 F_0 后，在工作拉力 F 的作用下，螺栓的总拉力 $F_2 = ?$

详细分析 -->



问题：

在受拉伸载荷作用的紧螺栓连接中，为什么总载荷不是预紧力和拉伸载荷之和？

连接，工作载荷稳定时， $F_1 \approx (0.2-0.6) F$ ；工作载荷不稳定时， $F_1 \approx (0.6-1.0) F$ ；对于地脚螺栓连接， $F_1 \geq F$ 。

螺栓危险截面的拉伸强度条件为：
$$\sigma_{ca} = \frac{1.3F_2}{\pi d_1^2 / 4} \leq [\sigma]$$

疲劳强度校核 -->





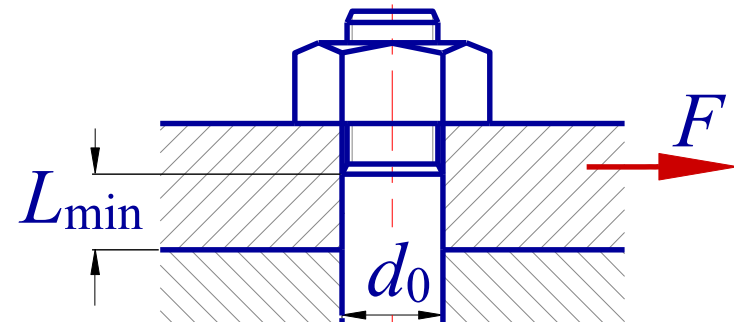
第七讲 螺纹连接的强度计算

这种连接是利用铰制孔用螺栓抗剪切来承受载荷的。螺栓杆与孔壁之间无间隙，接触表面受挤压。在连接接合面处，螺栓杆则受剪切。

螺栓杆与孔壁的挤压强度条件为：

$$\sigma_P = \frac{F}{d_0 L_{\min}} \leq [\sigma_P]$$

螺栓杆的剪切强度条件为



问题：

受剪螺栓连接的挤压强度计算中，如何判定挤压零件的薄弱环节？

式中： F —螺栓所受的工作剪力，单位N；

d_0 —螺栓剪切面的直径（可取螺栓孔直径），单位mm；

L_{\min} —螺栓杆与孔壁挤压面的最小高度，单位为mm，设计时应使 $L_{\min} \geq 1.25d_0$ 。



螺栓的疲劳强度校核

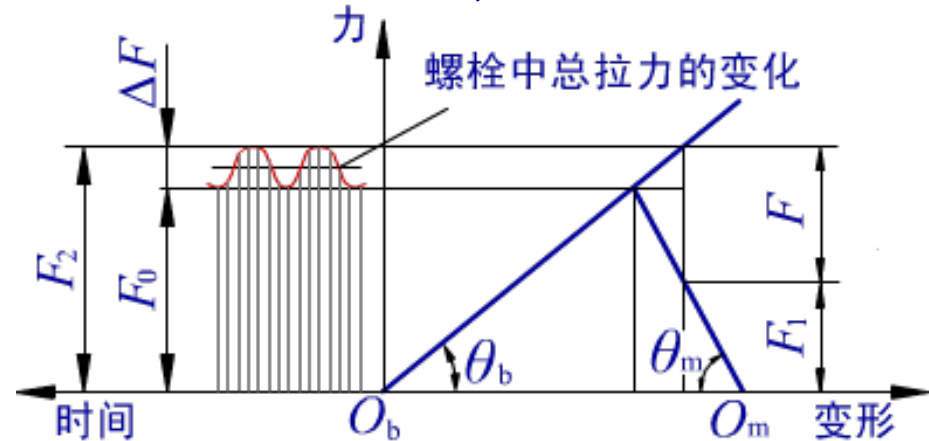


对受轴向变载荷的重要连接，除了进行静强度计算外，应对螺栓进行疲劳强度较核。

当工作拉力在 $0 \sim F$ 之间变化时，螺栓所受的总拉力将在 $F_0 \sim F_2$ 之间变化。若不考虑螺纹摩擦力矩的影响，

最大拉应力：
$$\sigma_{\max} = \frac{F_2}{\frac{\pi}{4} d_1^2}$$

最小拉应力：
$$\sigma_{\min} = \frac{F_0}{\frac{\pi}{4} d_1^2}$$



应力幅：
$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2} = \frac{C_b}{C_b + C_m} \cdot \frac{2F}{\pi d_1^2}$$

按 $\sigma_{\min} = C$ 进行疲劳强度较核计算，得最大应力计算安全系数为：

$$S_{ca} = \frac{2\sigma_{-1tc} + (K_\sigma - \psi_\sigma)\sigma_{\min}}{(K_\sigma + \psi_\sigma)(2\sigma_a + \sigma_{\min})} \geq S$$

式中： σ_{-1tc} 为螺栓材料的对称循环拉压疲劳极限。

