

螺旋连接

bolt-differential

修改时间	21.01.2026, 23:03:56
修改人	Admin

ForEveryOne (1113)
KISSsoft Release 2022 -SP3

内容

1	消息	3
2	输入	3
3	结果	4
4	结果	5
4.1	使用最大达到的预紧力计算	5
4.2	使用最小达到的预紧力计算, $FM/\alpha A$	5
4.3	拧紧扭矩	6
4.4	使用最小所需的装配预紧力计算, 拧紧系数 1.0	6
5	合并	6
5.1	使用最大达到的预紧力计算	6
5.2	使用最小达到的预紧力计算	6
6	备注	7

1 消息

计算期间未出现任何消息。

2 输入

配置:	纵向力作用下的螺栓连接 (单个螺栓)	
在装配温度下计算		
装配温度 (°C)	[TM]	20.00
螺纹标准	标准螺纹	
名称	M10	
导程 (mm)	[P]	1.50
齿面夹角 (°)	[β]	60.00
名义直径 (mm)	[d]	10.00
中径 (mm)	[d2]	9.03
小径 (mm)	[d3]	8.16
螺纹的名义横截面 (mm ²)	[AN]	78.54
螺纹的芯部横截面 (mm ²)	[Ad3]	52.29
螺纹加工	最终调质	
轴向力 (N)	[FA]	5375.00
必要的夹紧力:		
用于剪力传递 (N)	[FKQ]	6450.00
用于密封功能 (N)	[FKP]	0.00
拧紧方法:	自行输入	
拧紧系数	[αA]	1.30
最小拧紧系数, 摩擦散射系数	[amin]	1.00
载荷导入系数	[n]	0.70
连接类型: SV 1		
连接体的长度 (mm)	[IA]	0.00
连接体的距离 (mm)	[ak]	0.00
载荷导入高度 (mm)	[lk]	15.75
螺纹中的摩擦系数	[μG]	0.140 /0.140
头部支承面中的摩擦系数	[μK]	0.100 /0.100
螺栓类型:	自行输入	
名义直径 (mm)	[d]	10.00
螺栓长度 (mm)	[l]	40.00
杆, 零件 0: 长度/直径 (mm)	[l2/d2]	6.00 /16.00
螺纹长度 (mm)	[b]	34.00
头部支承面外径 (mm)	[dw]	22.49
头部支承面内径 (mm)	[da]	17.70
表面粗糙度, 头部支承面 (μm)	[Rz]	16.00
螺栓应力截面 (mm ²)	[As]	57.99
齿顶高 (mm)	[k]	10.00
可用螺纹长度 (mm)	[l3]	16.50
开口度 (mm)	[s]	24.00
折减系数	[kt]	0.50
抵抗矩 (mm ³)	[Wb]	62.29
极抵抗矩 (mm ³)	[Wp]	124.57
极抵抗矩 (mm ³)	[Wppl]	166.10
强度等级	8.8	

抗拉强度 (N/mm ²)	[Rm]	800.00
屈服极限 (N/mm ²)	[Rp0.2]	640.00
最大屈服极限 (N/mm ²)	[Rp,max]	640.00
螺栓弹性模量 (N/mm ²)	[ES]	205000.00
夹紧的零件:	板	
零件数	[iP]	2
零件 0		
材料	EN-GJS-600-3 (GGG 60) (1)	
层厚 (mm)	[hi]	5.50
弹性模量 (N/mm ²)	[Ep]	174000.00
允许表面接触应力 (N/mm ²)	[pG]	900.00
表面粗糙度 (μm)	[Rz]	16.00
零件 1		
材料	EN-GJS-600-3 (GGG 60) (1)	
层厚 (mm)	[hi]	7.00
弹性模量 (N/mm ²)	[Ep]	174000.00
允许表面接触应力 (N/mm ²)	[pG]	900.00
表面粗糙度 (μm)	[Rz]	16.00
使用盲孔进行螺纹连接		
夹紧长度 (mm)	[lk]	12.50
有效夹紧长度 (mm)	[lkeff]	22.50
包括垫圈和沉孔深度或膨胀套		
贯通孔标准	自行输入	
贯通孔直径 (mm)	[dh]	11.00
头部上的倒角 (mm)	[cK]	0.50
螺栓头下无垫圈		
盲孔		
材料	EN-GJS-600-3 (GGG 60) (1)	
沉孔深度 (mm)	[ts]	10.00
弹性模量 (N/mm ²)	[Ep]	174000.00
表面粗糙度 (μm)	[Rz]	16.00

3 结果

主体的等效外径:		
直径 (mm)	[DA]	43.97
直径 (mm)	[DA]	43.97
极限直径 (mm)	[DA.Gr]	43.97
锥角 (°)	[φ]	25.52
法兰回弹性 (mm/N)	[δP]	1.945950e-07
板回弹性补偿量 (mm/N)	[δPzu]	2.414765e-07
螺栓回弹性 (mm/N)	[δS]	2.703203e-06
中心导入的载荷比	[Φn]	0.1053
嵌入量 (mm)	[fz]	0.0100
预紧力损失 (N)	[Fz]	3450.90
所需的装配预紧力:		
-最小 (N)	[FMmin]	14709.70
-最大 (N)	[FMmax]	19122.61
预紧力根据表格 (N)	[FMtab]	29000.00
屈服极限处的螺栓载荷 (N)	[FM0.2]	37000.00
已达到的装配预紧力:		
-最小 (N)	[FM/αA]	22172.57

-最大 (N)	[FM]	28824.34
屈服极限的利用率 (%)	[vmax]	90.00

4 结果

室温 工作温度

主体的等效外径:

直径 (mm)	[DA]	43.97	
直径 (mm)	[DA]	43.97	
极限直径 (mm)	[DA.Gr]	43.97	
锥角 (°)	[phi]	25.52	
法兰回弹性 (mm/N)	[δP]	1.945950e-07	1.945950e-07
板回弹性补偿量 (mm/N)	[δPzu]	2.414765e-07	
螺栓回弹性 (mm/N)	[δS]	2.703203e-06	2.703203e-06
中心导入的载荷比	[Φn]	0.1053	0.1053
嵌入量 (mm)	[fz]	0.0100	
预紧力损失 (N)	[Fz]	3450.90	
所需的装配预紧力:			
-最小 (N)	[FMmin]	14709.70	14709.70
-最大 (N)	[FMmax]	19122.61	19122.61
预紧力根据表格 (N)	[FMtab]	29000.00	
屈服极限处的螺栓载荷 (N)	[FM0.2]	37000.00	0.00
已达到的装配预紧力:			
-最小 (N)	[FM/αA]	22172.57	22172.57
-最大 (N)	[FM]	28824.34	28824.34
屈服极限的利用率 (%)	[vmax]	90.00	

预紧力 (N)	[FV]	25373.44	25373.44
螺栓附加载荷 (N)	[FSA]	566.20	566.20
板附加载荷 (N)	[FPA]	4808.80	4808.80
连续振动应力 (N/mm ²)	[σa]	4.88	4.88
耐久性 (N/mm ²)	[σAzul]	51.00	51.00
载荷交变数	[ND]	>= 2000000	
FM 的螺栓延伸 (mm)	[fS]	0.07792	0.07792
FM/α (mm)	[fS]	0.05994	0.05994
FM 的部件延伸 (mm)	[fT]	0.00561	0.00561
FM/α (mm)	[fT]	0.00431	0.00431

4.1 使用最大达到的预紧力计算

屈服极限的利用率 (%)	[vmin]	90.00	
装配预紧力 (N)	[FM]	28824.34	28824.34
预紧力 (N)	[FV]	25373.44	25373.44
螺纹矩 (Nm)	[MG]	27.91	27.91
扭应力 (N/mm ²)	[τs]	224.05	224.05
拉应力 (N/mm ²)	[σz]	506.82	506.82
装配状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.M]	576.00	
工作状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.B]	542.70	542.70
表面接触应力			
在螺栓头下方 (N/mm ²)	[pK]	194.39	194.39

4.2 使用最小达到的预紧力计算, FM/alphaA

装配预紧力 (N)	[FM_s]	22172.57	22172.57
预紧力 (N)	[FV_s]	18721.67	18721.67
附加夹紧力 (预留) (N)	[FKres]	7462.87	7462.87
螺纹矩 (Nm)	[MG]	21.47	21.47
扭应力 (N/mm ²)	[τs]	172.34	172.34
拉应力 (N/mm ²)	[σz]	392.12	392.12

装配状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.M_s]	443.08	
工作状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.B_s]	419.56	419.56
表面接触应力			
在螺栓头下方 (N/mm ²)	[pK_s]	150.39	150.39
剩余夹紧力 (N)	[FKR_s]	13912.87	13912.87

4.3 拧紧扭矩

拧紧扭矩 (Nm)	[MA_FMs/MA_FM]	43.93 /	57.11
松动扭矩 (Nm)	[ML_FMs/ML_FM]	27.92 /	37.84

4.4 使用最小所需的装配预紧力计算，拧紧系数 1.0

装配预紧力 (N)	[FMmin]	14709.70	14709.70
螺纹矩 (Nm)	[MG_FMmin]	14.24	14.24
扭应力 (N/mm ²)	[τs_FMmin]	114.34	114.34
拉应力 (N/mm ²)	[σz_FMmin]	263.42	263.42
装配状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.M_FMmin]	293.95	
工作状态下的等效应力 (N/mm ²)	[σred.B_FMmin]	281.42	281.42
拧紧扭矩 (Nm)	[MA_FMmin]	29.15	
松动扭矩 (Nm)	[ML_FMmin]	16.79	
表面接触应力			
在螺栓头下方 (N/mm ²)	[pK_FMmin]	101.03	101.03
允许等效应力 (N/mm ²)	[σMzul]	576.00	
允许等效应力 (N/mm ²)	[σbzul]	640.00	640.00
支承面			
在螺栓头下方 (mm ²)	[ApK]	151.20	
允许表面接触应力			
在螺栓头下方 (N/mm ²)	[pKzul]	900	900

5 合并

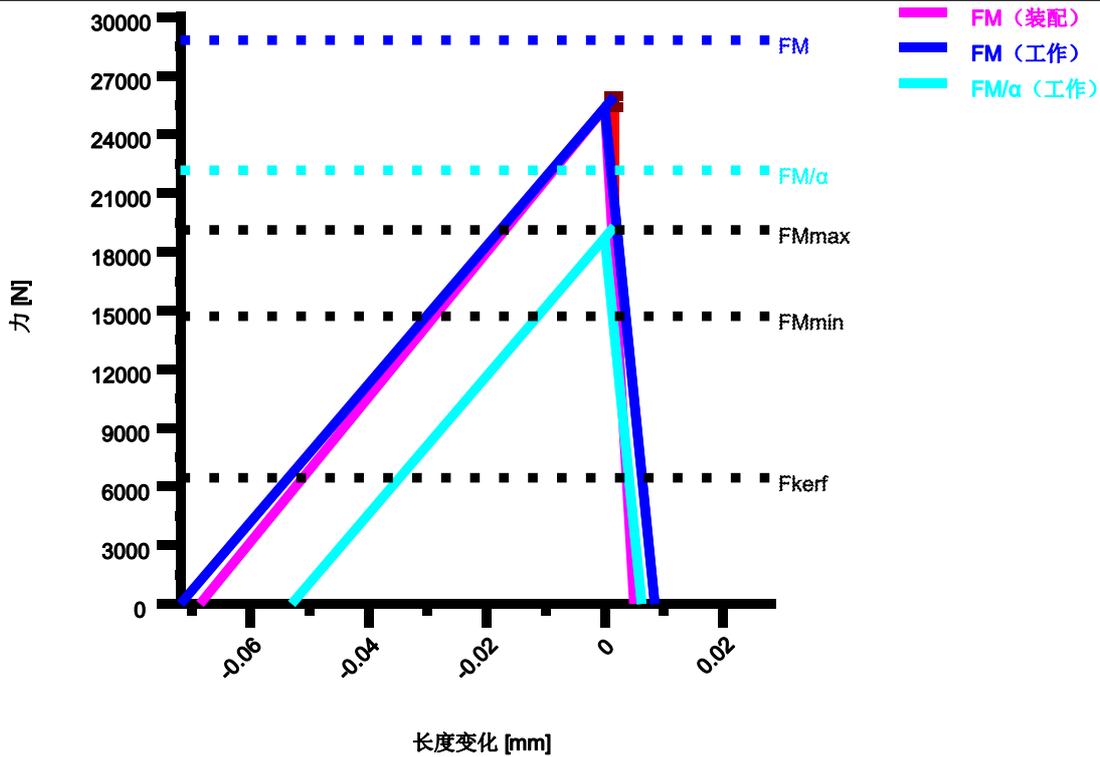
计算方案：不允许超过屈服极限。

5.1 使用最大达到的预紧力计算

屈服极限安全系数	[SF]	1.18	1.18
疲劳断裂安全系数	[SD]	10.45	10.45
接触应力安全系数	[SP]	4.63	4.63

5.2 使用最小达到的预紧力计算

滑动安全系数	[SG]	2.16	2.16
--------	------	------	------



在装配状态（FM（装配））的应力三角形的情况下，水平轴表示螺栓和受力部分的长度变化量。

在工作状态（FM（工作）和 FM/α（工作））的应力三角形的情况下，附加参数，如载荷导入系数或拧入区域的等效刚度会影响工作力分布，从而影响图中线的斜率。结果，图中的水平量不再对应于螺栓和受力部件部分的实际长度变化。

插图: 显示预紧力图

6 备注

- 安全系数（SF、SD、SP）根据 VDI 2230 算出。
- 使用 $F_{m/\alpha}$ 计算滑移安全系数 ($SG = F_{KR} / F_{Kerf}$)。
- 根据 VDI 2230 的相应公式计算 90% 利用率、预紧力和拧紧扭矩的标准值。该值与 VDI 表格中的值相对应，但可能会出现小幅偏差。
- 根据 (R2/4) 的必要的总夹紧力: $F_{Kerf} \geq \text{Max}(F_{KA} + F_{KP}, F_{KQ})$

最终报告 (行: 254)