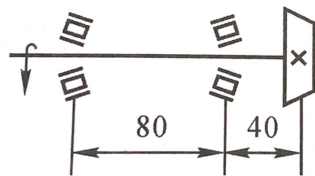


题 14-6 图示锥齿轮减速器主动轴用一对 30207 圆锥滚子轴承, 已知锥齿轮平均模数 $m_m = 3.6\text{mm}$, 齿数 $z = 20$, 转速 $n = 1450\text{r/min}$, 齿轮的圆周力 $F_t = 1300\text{N}$, 径向力 $F_r = 400\text{N}$, 轴向力 $F_a = 250\text{N}$, 轴承工作时受有中等冲击载荷。试求该轴承的寿命。



题 14-6 图

1. 确定轴承 1、2 的径向载荷 R_1 、 R_2

锥齿轮平均模数 $m_m = 3.6\text{mm}$, 齿数 $z = 20$, 得其分度圆半径 $r_m = \frac{m_m z}{2} = 36\text{mm}$

由 $\sum M_2(F) = 0$, 得左侧轴承 1 的垂直反力 R'_1 与水平反力 R''_1 分别为:

$$R'_1 = \frac{F_a \times r_m - F_r \times 40}{80} = -87.5\text{N}$$

$$R''_1 = \frac{F_t \times 40}{80} = 650\text{N}$$

由 $\sum M_1(F) = 0$, 得右侧轴承 2 的垂直反力 R'_2 与水平反力 R''_2 分别为:

$$R'_2 = \frac{-F_a \times r_m + F_r \times 120}{80} = 487.5\text{N}$$

$$R''_2 = \frac{F_t \times 120}{80} = 1950\text{N}$$

则作用在轴承 1、2 上的径向载荷 R_1 和 R_2 分别为:

$$R_1 = \sqrt{R'^2_1 + R''^2_1} = \sqrt{(-87.5)^2 + 650^2} = 655.86\text{N}$$

$$R_2 = \sqrt{R'^2_2 + R''^2_2} = \sqrt{487.5^2 + 1950^2} = 2010\text{N}$$

2. 确定轴承 1、2 的轴向载荷 A_1 、 A_2

由表 14-11 可查得 30207 圆锥滚子轴承的派生轴向力 $S = \frac{R}{2Y}$, 查表 14-6 可得 30207 圆锥滚子轴承 $Y =$

1.6, 故轴承 1 的派生轴向力 $S_1 = \frac{R_1}{2Y} = \frac{655.86}{2 \times 1.6} = 204.96\text{N}$, 轴承 2 的派生轴向力 $S_2 = \frac{R_2}{2Y} = \frac{2010}{2 \times 1.6} = 628.13\text{N}$

因为 $S_1 + F_a = 204.96 + 250 = 454.96\text{N} < S_2 = 628.13\text{N}$, 所以轴承 1 被压紧, 轴承 2 被放松, 故轴承 1 所受

的轴向力 $A_1 = S_2 - F_a = 628.13 - 250 = 378.13\text{N}$, 轴承 2 所受的轴向力 $A_2 = S_2 = 628.13\text{N}$

3. 确定轴承 1、2 的当量动载荷 P_1 、 P_2

查表 14-6 可得 30207 圆锥滚子轴承 $Y = 1.6$, $e = 0.37$

$$\frac{A_1}{R_1} = \frac{378.13}{655.66} = 0.58 > e, \text{ 查表 14-10 可得 } X_1 = 0.40, Y_1 = 1.6$$

$$\frac{A_2}{R_2} = \frac{628.13}{2010} = 0.31 < e, \text{ 查表 14-10 可得 } X_2 = 1, Y_2 = 0$$

该轴承工作时受有中等冲击载荷, 查表 14-9 可得 $K_p = 1.2 \sim 1.8$, 取 $K_p = 1.5$, 则由式(14-4)得:

$$P_1 = K_p (X_1 R_1 + Y_1 A_1) = 1.5 \times (0.40 \times 655.66 + 1.6 \times 378.13) = 1300.91 \text{ N}$$

$$P_2 = K_p (X_2 R_2 + Y_2 A_2) = 1.5 \times (1 \times 2010) = 3015 \text{ N}$$

4. 计算轴承寿命 L_{10}

查表 14-6 可得 30207 圆锥滚子轴承的基本额定动载荷 $C = 54.2 \text{ kN}$, 由于 $P_2 > P_1$, 故取当量动载荷 $P =$

$$P_2 = 3015 \text{ N}, \text{ 滚子轴承寿命指数 } \varepsilon = \frac{10}{3}, \text{ 故轴承寿命 } L_{10} = \frac{10^6}{60 \times 1450} \left(\frac{C}{P} \right)^\varepsilon = \frac{10^6}{60 \times 1450} \times \left(\frac{54200}{3015} \right)^{\frac{10}{3}} = 174926 \text{ (h)}$$