

T8-5 选择计算一电动机至螺旋输送机用的滚子链传动。

已知条件：

- 电动机转速 $n_1 = 960 \text{ r/min}$
- 功率 $P = 7 \text{ kW}$
- 螺旋输送机的转速 $n_2 = 240 \text{ r/min}$
- 载荷平稳，单班制工作
- **任务：**计算两个链轮的分度圆直径、齿顶圆直径、齿根圆直径和轮齿宽度。

(1) 选择链轮齿数

- **计算传动比：**

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{960}{240} = 4$$

由表 8-7 选取小链轮齿数 $Z_1 = 21$

- **大链轮齿数：**

$$Z_2 = iZ_1 = 4 \times 21 = 84$$

根据链轮齿数最好为奇数的要求，选取 $Z_2 = 85$

(2) 定链条节数 L_p

初选 $a_0 = 40P$ ，由式 (8-13)：

$$L_{po} = \frac{2a_0}{P} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \frac{P}{a_0} \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2 = 2 \times 40 + \frac{21 + 85}{2} + \frac{1}{40} \left(\frac{85 - 21}{2\pi} \right)^2 = 135.6$$

取 $L_p = 136$ 节 (L_{po} 应圆整为相近的整数，且最好为偶数)

(3) 计算功率 P_c

载荷平稳, 由表 8-6 得 $K_A = 1.0$

则计算功率

$$P_c = K_A P = 1 \times 7 = 7 \text{ kW}$$

(4) 确定链节距 P

- 由 $Z_1 = 21$, 查图 8-15 可得 $K_2 = 1.2$
- 选用单排链, 由表 8-5 可得 $K_m = 1$

$$P_0 = \frac{K_2 K_A P}{K_m} = \frac{1.2 \times 1.0 \times 7}{1} = 8.4 \text{ kW}$$

- 根据 n_1 和 P_0 由图 8-13 选用 **滚子链 10A**, 其节距 $P = 15.875 \text{ mm}$

(5) 链传动的实际中心距

由式 (8-15) 计算:

$$a = a_0 + \frac{L_p - L_{po}}{2} \cdot P = 40P + \frac{136 - 135.6}{2}P = 40.2P = 638.2 \text{ mm}$$

留出适当的中心距调节量

(6) 计算链速

$$V = \frac{Z_1 P n_1}{60 \times 1000} = \frac{21 \times 15.875 \times 960}{60 \times 1000} = 5.334 \text{ m/s}$$

结论: 链速合适

(7) 确定润滑方式

根据 $P = 15.875 \text{ mm}$ 和 $V = 5.334 \text{ m/s}$, 由图 8-14 查得, 应采用 油浴或飞溅润滑

(8) 作用在轴上的力 F_Q

如前所述, $F_Q = (1.2 \sim 1.3)F$, 取 $F_Q = 1.2F$

链传动的有效圆周力:

$$F = \frac{1000P}{V} = \frac{1000 \times 7}{5.334} = 1313.3 \text{ N}$$

故:

$$F_Q = 1.2F = 1.2 \times 1313.3 = 1576 \text{ N}$$

(9) 链轮的主要尺寸

- 分度圆直径 d :

$$d = \frac{P}{\sin(180^\circ/Z)} \quad (\text{mm})$$

计算得:

- 小链轮 $d = 106.51 \text{ mm}$
- 大链轮 $d = 429.62 \text{ mm}$

- 齿顶圆直径 d_a :

$$d_a = P(0.54 + \cot(180^\circ/Z)) \quad (\text{mm})$$

计算得:

- 小链轮 $d_a = 113.9 \text{ mm}$
- 大链轮 $d_a = 437.9 \text{ mm}$

- 齿根圆直径 d_f :

$$d_f = (d - d_1) \quad (\text{mm})$$

查表 8-1 可得, $d_1 = 10.16 \text{ mm}$

计算得:

- 小链轮 $d_f = 96.35 \text{ mm}$
- 大链轮 $d_f = 419.46 \text{ mm}$

- 链轮齿宽 b_{f1} :

$$b_{f1} = 0.95b_1 \quad (\text{mm})$$

$$b_1 = 9.4 \text{ mm}$$

$$\text{链轮齿宽 } b_{f1} = 0.95b_1 = 0.95 \times 9.4 = 8.93 \text{ mm}$$