

A.3.3 压轴力

小带轮包角为:

$$\alpha_1 \approx 180^\circ - \frac{d_2 - d_1}{a} \times 57.3^\circ = 180^\circ - \frac{275.02 - 86.58}{608.86} \times 57.3^\circ = 162.3^\circ$$

查图 3 可得 $K_F=0.99$, 工况系数 $K_A>1.3$, 则

$$Q=0.77K_F(F_1+F_2)=0.77 \times 0.99 \times (1\,380.4+276.1)\text{ N}=1\,262.7\text{ N}$$

A.4 带的张紧

带的挠度 f :

$$t = \sqrt{a^2 - \left(\frac{d_2 - d_1}{2}\right)^2} = \sqrt{608.86^2 - \left(\frac{275.02 - 86.58}{2}\right)^2} \text{ mm} = 601.5 \text{ mm}$$

$$f = t/64 = 601.5/64 \text{ mm} = 9.4 \text{ mm}$$

调整中心距, 施加表 12 所示的安装力, 使其产生的挠度和计算挠度相当。

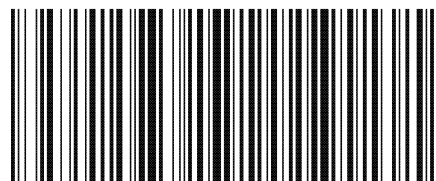
A.5 计算结论

根据设计要求, 按照上述设计步骤, 得出了以下结果:

- 同步带规格: 8M 型号同步带, 带齿节距 $P_b=8\text{ mm}$, 节线长 $L_p=1\,800\text{ mm}$, 齿数为 225, 带宽 $b_s=50\text{ mm}$;
- 小带轮规格: 8M 型号同步带轮, 双边挡圈, 轮齿节距 $P_b=8\text{ mm}$, 齿数 $Z_1=34$, 带轮基本宽度 50 mm ;
- 大带轮规格: 8M 型号同步带轮, 轮齿节距 $P_b=8\text{ mm}$, 齿数 $Z_2=108$, 带轮基本宽度 50 mm ;
- 中心距 $a=608.86\text{ mm}$;
- 压轴力 $Q=1\,262.7\text{ N}$;
- 带挠度 $f=9.4\text{ mm}$ 。

圆弧齿同步带传动 第 3 部分: 设计方法

Circle-arc toothed synchronous belt drives
—Part 3: Design method



中华人民共和国
机械行业标准
圆弧齿同步带传动 第3部分：设计方法
JB/T 7512.3—2014
*
机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037
*
210mm×297mm·1.25 印张·40 千字
2014 年 8 月第 1 版第 2 次印刷
定价：21.00 元
*
书号：15111·11792
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379778
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究

A.2.6 实际传动中心距

$$a \approx \left[M + \sqrt{M^2 - 32(d_2 - d_1)^2} \right] / 16$$

式中 $M = 4L_p - 6.28(d_2 + d_1) = 4 \times 1800 \text{ mm} - 6.28 \times (275.02 + 86.58) \text{ mm} = 4929.2 \text{ mm}$

$$a = \left[4929.2 + \sqrt{4929.2^2 - 32(275.02 - 86.58)^2} \right] / 16 \text{ mm} = 608.86 \text{ mm}$$

A.2.7 中心距安装量和调整量

选择单轮加挡圈形式，由表 4 查得 $I = (2.29 + 21.6) \text{ mm} = 23.89 \text{ mm}$ ， $S = 1.27 \text{ mm}$ 。

中心距范围为 $(a - I) \sim (a + S)$ 即：

$$(608.86 - 23.89) \text{ mm} \sim (608.86 + 1.27) \text{ mm} = 584.97 \text{ mm} \sim 610.13 \text{ mm}$$

A.2.8 带长系数

由表 5 查得带长系数 $K_L = 1.10$ 。

A.2.9 啮合齿数系数

A.2.9.1 啮合齿数

$$Z_m = \text{ent} \left(0.5 - \frac{d_2 - d_1}{6a} \right) Z_1 = \text{ent} \left(0.5 - \frac{275.02 - 86.58}{6 \times 608.86} \right) \times 34 = 15$$

A.2.9.2 啮合齿数系数

$Z_m \geq 6$ ，由式 (7) 得出 $K_Z = 1$ 。

A.2.10 带的基本额定功率 P_0

由表 9 查得 $P_0 = 3.97 \text{ kW}$ 。

A.2.11 带和带轮的宽度

由表 6 查得 $b_{s0} = 20 \text{ mm}$ 。

$$b_s \geq b_{s0} \sqrt[1.14]{\frac{P_d}{K_L K_Z P_0}} = 20 \times \sqrt[1.14]{\frac{7.2}{1.10 \times 1 \times 3.97}} \text{ mm} = 31.01 \text{ mm}$$

由 JB/T 7512.1—2014 表 2 中选取带的标准带宽 $b_s = 50 \text{ mm}$ ，由 JB/T 7512.2—2014 表 3 中确定带轮基本宽度 50 mm 。

A.3 压轴力

A.3.1 紧边张力

$$v = \pi d_1 n_1 / 60000 = 3.14 \times 86.58 \times 1440 / 60000 \text{ m/s} = 6.52 \text{ m/s}$$

$$F_1 = 1250 P_d / v = 1250 \times 7.2 / 6.52 = 1380.4 \text{ N}$$

A.3.2 松边张力

$$F_2 = 250 P_d / v = 250 \times 7.2 / 6.52 = 276.1 \text{ N}$$

附录 A
(资料性附录)
圆弧齿同步带传动设计示例

A.1 设计要求

设计某印刷机械用圆弧齿同步带传动系统。原动机为三相异步电动机 Y112M-4, 功率 $P=4\text{ kW}$, 转速 $n_1=1\ 440\text{ r/min}$, 从动轮转速 $n_2=450\text{ r/min}$, 中心距 $a_0\approx 600\text{ mm}$, 三班制工作, 中心距可调。

A.2 设计步骤

A.2.1 设计功率

由表 2 查得工作情况系数 $K_A=1.8$, 设计功率 P_d 为:

$$P_d=K_A P=1.8\times 4\text{ kW}=7.2\text{ kW}$$

A.2.2 带型

根据 $P_d=7.2\text{ kW}$ 、 $n_1=1\ 440\text{ r/min}$, 由图 1 确定带型号为 8M, 节距 $P_b=8\text{ mm}$ 。

A.2.3 传动比

$$i=n_1/n_2=1\ 440/450=3.2$$

A.2.4 带轮直径

A.2.4.1 小带轮齿数 Z_1 及带轮直径

对于 8M 带型, $n_1=1\ 440\text{ r/min}$, $a_0=600\text{ mm}$, 结构比较紧凑, 根据 $Z_1\geq Z_{\min}$ 原则, 由表 3 查得 $Z_{\min}=32$, 确定 $Z_1=34$, 由 JB/T 7512.2—2014 表 6 查得小带轮节圆直径 $d_1=86.58\text{ mm}$, 小带轮外径 $d_{01}=85.21\text{ mm}$ 。

A.2.4.2 大带轮齿数 Z_2 及带轮直径

大带轮齿数 $Z_2=iZ_1=3.2\times 34=108.8$, 确定大带轮齿数 $Z_2=108$, 由 JB/T 7512.2—2014 表 6 查得大带轮节圆直径 $d_2=275.02\text{ mm}$, 大带轮外径 $d_{02}=273.65\text{ mm}$ 。

A.2.5 带的节线长度

A.2.5.1 带的初定节线长度

$$\begin{aligned} L_0 &= 2a_0 + 1.57(d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a_0} \\ &= 2\times 600\text{ mm} + 1.57\times (275.02 + 86.58)\text{ mm} + \frac{(275.02 - 86.58)^2}{4\times 600}\text{ mm} = 1\ 782.5\text{ mm} \end{aligned}$$

A.2.5.2 带的标准节线长度

由 JB/T 7512.1—2014 表 5 选取 $L_p=1\ 800\text{ mm}$ 。

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和代号.....	1
4 原始设计资料.....	2
5 设计步骤.....	2
6 圆弧齿同步带传动设计示例.....	13
附录 A (资料性附录) 圆弧齿同步带传动设计示例.....	14
图 1 选型图.....	4
图 2 同步带传动压轴力 Q	7
图 3 矢量相加修正系数.....	7
图 4 带安装时的挠度.....	8
表 1 代号、名称及单位.....	1
表 2 工作情况系数 K_A	3
表 3 带轮最少许用齿数.....	4
表 4 中心距安装量 I 和调整量 S	5
表 5 带长系数 K_L	6
表 6 带的基本宽度 b_{s0}	7
表 7 3M (6 mm 宽) 基本额定功率 P_0	8
表 8 5M (9 mm 宽) 基本额定功率 P_0	9
表 9 8M (20 mm 宽) 基本额定功率 P_0	10
表 10 14M (40 mm 宽) 基本额定功率 P_0	11
表 11 20M (115 mm 宽) 基本额定功率 P_0	12
表 12 安装力 G	12