

第 14 章 带 传 动

G1 平带传动

G1.1 胶帆布平带

G1.1.1 规格（表 G14-1、表 G14-2）

标记示例：

胶帆布平带宽 50mm、胶帆布层 3 层、带长 2240mm：

胶帆布平带 50×3×2240

G1.1.2 设计计算（表 G14-3）

表 G14-1 胶帆布平带规格 (mm)

| 胶帆布层数 <i>z</i> | 带厚 | 宽度范围 <i>b</i> | 最小带轮直径 <i>d</i> _{min} | | <i>z</i> | 带厚 | 宽度范围 <i>b</i> | 最小带轮直径 <i>d</i> _{min} | |
|-------------------|------|------------------|--------------------------------|-----|--|------|------------------|--------------------------------|-----|
| | | | 推荐 | 许用 | | | | 推荐 | 许用 |
| 3 | 3.6 | 16~20 | 160 | 112 | 11 | 13.2 | 355~500 | 560 | 450 |
| 4 | 4.8 | 20~315 | 224 | 160 | | | | 630 | 500 |
| 5 | 6 | 63~315 | 280 | 200 | 宽度系列： 16 20 25 32 40 50 63 71 80 90 100 112 125 140 160 180 200 224 250 280 315 355 400 450 500 | | | | |
| 6 | 7.2 | 63~500 | 315 | 224 | | | | | |
| 7 | 8.4 | 200~500 | 355 | 280 | | | | | |
| 8 | 9.6 | | 400 | 315 | | | | | |
| 9 | 10.8 | | 450 | 355 | | | | | |
| 10 | 12 | | 500 | 400 | | | | | |

带厚为参考尺寸。

表 G14-2 平带的接头形式

| 接 头 种 类 | | 简 图 | 特点及应用 |
|---------|-------------|-----|--|
| 硫化接头 | 胶帆布平带硫化接头 | | 接头平滑、可靠，联接强度高，但联接技术要求高；接头效率 80%~90% |
| | 锦纶片复合平带硫化接头 | | 用于不需经常改接的高速大功率传动和有张紧轮的传动 |
| 机械接头 | 带扣接头 | | 联接迅速、方便，其端部被削弱，运转中有冲击；接头效率 85%~90% |
| | 铁丝钩接头 | | 用于经常改接的中小功率传动，胶帆布平带扣接头 <i>v</i> < 20m/s，铁丝钩接头 <i>v</i> < 25m/s |

(续)

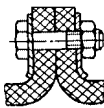
| 接头种类 | | 简 图 | 特点及应用 |
|------|------|---|--|
| 机械接头 | 螺栓接头 |  | 联接方便, 接头强度高, 只能单面传动; 接头效率 30%~65% 用于 $v < 10\text{m/s}$ 的大功率胶帆布平带传动 |

表 G14-3 胶帆布平带传动的设计计算

| 序号 | 计算项目 | 符号 | 单位 | 计算公式和参数选定 | 说 明 |
|----|-------|------------|-----|---|--|
| 1 | 选定胶带 | | | | |
| 2 | 小带轮直径 | d_1 | mm | $d_1 = (1100 \sim 1350) \sqrt[3]{\frac{P}{n_1}}$ 或 $d_1 = \frac{6000 v}{\pi n_1}$ | P —传递的功率 (kW) n_1 —小带轮转速 (r/min) v —带速 (m/s), 最有利的带速 $v = 10 \sim 20\text{m/s}$ d_1 应按表 G14-15 选取标准值 |
| 3 | 带速 | v | m/s | $v = \frac{\pi d_1 n_1}{60 \times 1000} \quad v_{\max}$ 胶帆布平带 $v_{\max} = 30\text{m/s}$ | 应使带速小于最大带速 v_{\max} , 否则应改变 d_1 值 |
| 4 | 大带轮直径 | d_2 | mm | $d_2 = i d_1 (1 - \epsilon) = \frac{n_1}{n_2} d_1 (1 - \epsilon)$ 取 $0.01 \sim 0.02$ | n_2 —大带轮转速 (r/min) —弹性滑动率 d_2 应按表 G14-16 选取标准值 |
| 5 | 轴间距 | a | mm | $a = (1.5 \sim 2)(d_1 + d_2)$ 且 $1.5(d_1 + d_2) \leq a \leq 5(d_1 + d_2)$ | 或根据结构要求定 |
| 6 | 所需带长 | L | mm | 开口传动 $L = 2a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a}$ 交叉传动 $L = 2a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 + d_1)^2}{4a}$ 半交叉传动 $L = 2a + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{d_1^2 + d_2^2}{4a}$ | 未考虑接头长度 |
| 7 | 小带轮包角 | α_1 | ° | 开口传动 $\alpha_1 = 180^\circ - \frac{d_2 - d_1}{a} \times 57.3^\circ \quad 150^\circ$ 交叉传动 $\alpha_1 = 180^\circ + \frac{d_2 - d_1}{a} \times 57.3^\circ$ 半交叉传动 $\alpha_1 = 180^\circ + \frac{d_1}{a} \times 57.3^\circ$ | |

(续)

| 序号 | 计算项目 | 符号 | 单位 | 计算公式和参数选定 | 说 明 |
|----|---------|-----|-----------------|--|--|
| 8 | 曲挠次数 | y | 1/s | $y = \frac{1000mv}{L} \quad y_{\max}$ $y_{\max} = 6 \sim 10v$ | m —带轮数 |
| 9 | 带厚 | | mm | $\left(\frac{1}{40} \sim \frac{1}{30}\right)d_1$ | 按表 G14-1 选取标准值 |
| 10 | 带的截面积 | A | mm ² | $A = \frac{100K_A P}{P_0 K_\alpha K_\beta}$ | K_A —工况系数, 查表 G14-8 P_0 —胶带单位截面所能传递的基本额定功率, 查表 G14-4 (kW/cm ²) K_α —包角修正系数, 查表 G14-5 K —传动布置系数, 查表 G14-6 |
| 11 | 带宽 | b | mm | $b = \frac{A}{\delta}$ | 按表 G14-1 选取标准值 |
| 12 | 作用在轴上的力 | Q | N | $Q = 2 \quad {}_0A \sin \frac{\alpha_1}{2}$ 推荐 ${}_0 = 1.8\text{MPa}$ | ${}_0$ —带的预紧应力 (MPa) |
| 13 | 带轮结构和尺寸 | | | | 见本章 G1.4 |

表 G14-4 胶帆布平带单位截面积传递的基本额定功率 P_0
($\alpha=180^\circ$ 、载荷平稳、预紧应力 ${}_0 = 1.8\text{MPa}$) (kW/cm²)

| $\frac{d_1}{\delta}$ | 带 速 $v(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 30 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.0 |
| 35 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 |
| 40 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 2.9 | 3.1 |
| 50 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.2 |
| 75 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.3 |
| 100 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.5 | 2.8 | 2.9 | 3.2 | 3.4 |

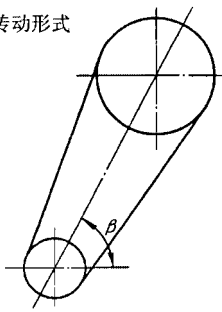
| $\frac{d_1}{\delta}$ | 带 速 $v(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | |
| 30 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | |
| 35 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | |
| 40 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | |
| 50 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.6 | |
| 75 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.7 | |
| 100 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 4.4 | 4.6 | 4.7 | 4.7 | 4.8 | |

注：本表只适用于 $b < 300\text{mm}$ 的胶帆布平带。

表 G14-5 平带传动的包角修正系数 K_α

| | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha/(^\circ)$ | 220 | 210 | 200 | 190 | 180 | 170 |
| K_α | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 0.97 |
| $\alpha/(^\circ)$ | 160 | 150 | 140 | 130 | 120 | |
| K_α | 0.94 | 0.91 | 0.88 | 0.85 | 0.82 | |

表 G14-6 传动布置系数 K

| <div>传动形式</div>  | 两轮轴连心线与水平线交角 | | |
|---|--------------|-----------|-----------|
| | 0~60 ° | 60 °~80 ° | 80 °~90 ° |
| | K | | |
| 自动张紧传动 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 简单开口传动（定期张紧或改缝） | 1.0 | 0.9 | 0.8 |
| 交叉传动 | 0.9 | 0.8 | 0.7 |
| 半交叉传动、有导轮的角度传动 | 0.8 | 0.7 | 0.6 |

G1.2 锦纶片复合平带

G1.2.1 规格

锦纶片复合平带按承载层——锦纶片的传动能力分为轻型 L、中型 M、重型 H 和特轻型 EL、加重型 EH 等几种，其尺寸规格见表 G14-7。

表 G14-7 锦纶片复合平带规格（mm）

| 带 型 | 锦纶片厚 δ_N | 总 厚（约） | 宽度范围 b | 带轮最小直径 d_{\min} |
|-----------|-----------------|---------------|----------------|-------------------|
| LL-L | 0.4,0.5 | 3 | 16 ~ 300 | 63 |
| LL-M | 0.7,0.8 | 5 | | 100 |
| LL-H | 1.0,1.1 | 5.5 | | 140 |
| LL-EH | 1.4,1.5 | 6 | | 200 |
| LR(LT)-L | 0.4,0.5 | 2.5 | 16 ~ 300 | 63 |
| LR(LT)-M | 0.7,0.8 | 3 | | 100 |
| LR(LT)-H | 1.0,1.1 | 5 | | 140 |
| LR(LT)-EH | 1.4,1.5 | 5.5 | | 200 |
| RR-EL | 0.25,0.3 | 1,1.5,2.2 | 10 | 45 |
| RR-L | 0.4,0.5 | 1.5,1.8,2.2,3 | ~ | 50 |
| RR-M | 0.7,0.8 | 2.2,3,3.5,4 | 280 | 80 |

(续)

| 带 型 | 锦纶片厚 δ_N | 总 厚（约） | 宽度范围 b | 带轮最小直径 d_{\min} |
|-------|-----------------|---------------|----------|-------------------|
| RR-H | 1.0,1.1 | 2.5,3,3.5,4 | | 112 |
| RR-EH | 1.4,1.5 | 3,3.5,4,4.5,5 | | 160 |

- 注：1. LL——两面贴铬鞣革；
2. LR——一面贴铬鞣革，一面贴橡胶布层；
LT——一面贴铬鞣革，一面贴特殊织物层；
3. RR——两面均贴橡胶布层；
4. 宽度系列与胶帆布平带相同，参见表 G14-1。

G1.2.2 设计计算

锦纶片复合平带的设计计算可参照表 G14-3 进行。但计算时应考虑下列几点：

- 1) 选择带型时，先根据载荷的大小和变化情况选择类型，对于中载、重载和载荷变化大的传动，宜选用 LL 或 LR、LT 型。然后根据设计功率 P_d 和小带轮转速 n_1 参考图 G14-1 选择带型。
- 2) 小带轮直径 d_1 允许比表 G14-3 的计算值小 30%~35%，但必须大于表 G14-7 规定的 d_{\min} ，并使

带速 $v > 10 \sim 15 \text{ m/s}$ 。

3) 曲挠次数 ν 应小于 $y_{\max} = 15 \sim 50$ ，小带轮直径大取高值。

4) 确定带的截面尺寸主要是确定带宽

$$b = \frac{10 P_d}{K K' P_0}$$

式中 P_d ——设计功率， $P_d = K_A P$ (kW)；
 P ——传递的功率(kW)；
 K_A ——工况系数，查表 G14-8；

K_α ——包角修正系数，查表 G14-5；
 K ——传动布置系数，查表 G14-6；
 P_0 —— $\alpha = 180^\circ$ 、载荷平稳时，单位宽度的基本额定功率，查表 G14-8 (kW/cm)。

根据上式算出的带宽，按规格选取标准值。

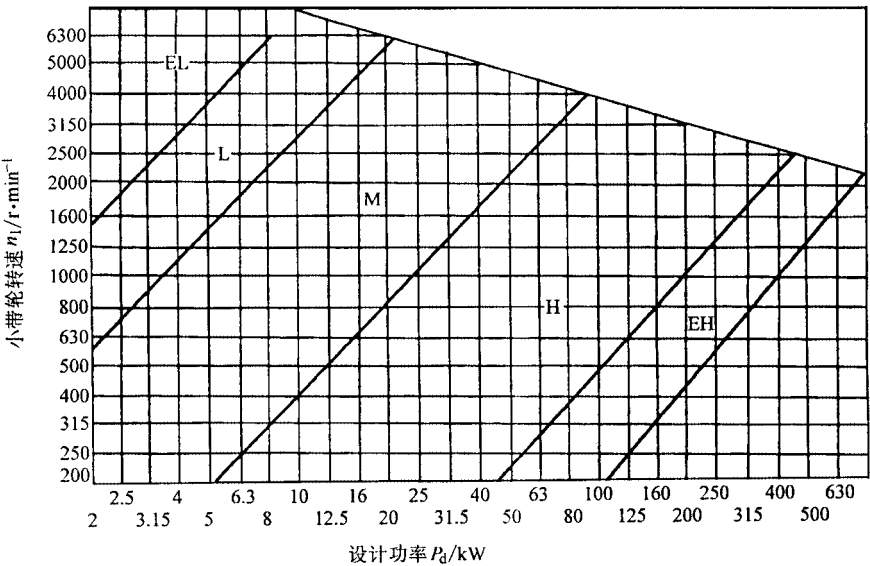


图 G14-1 锦纶片复合平带选型图

表 G14-8 锦纶片复合平带的基本额定功率
($\alpha = 180^\circ$ 、载荷平稳、预紧应力 $\sigma_0 = 3 \text{ MPa}$) (kW/cm)

| 带 型 | 带 速 $v/(\text{m/s})$ | | | | | | |
|-----|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| EL | 0.36 | 0.54 | 0.71 | 0.87 | 1.03 | 1.19 | 1.32 |
| L | 0.58 | 0.86 | 1.13 | 1.40 | 1.65 | 1.90 | 2.12 |
| M | 1.01 | 1.51 | 1.98 | 2.44 | 2.89 | 3.33 | 3.71 |
| H | 1.44 | 2.16 | 2.82 | 3.49 | 4.13 | 4.76 | 5.30 |
| EH | 2.02 | 3.02 | 3.95 | 4.88 | 5.78 | 6.66 | 7.42 |

G1.3 高速带传动

带速 $v > 30 \text{ m/s}$ 、高速轴转速 $n_1 = 10000 \sim 50000 \text{ r/min}$ 都属于高速带传动，带速 $v > 100 \text{ m/s}$ 称为超高速带传

动。

高速带传动通常都是开口的增速传动，定期张紧时， i 可达到 4；自动张紧时， i 可达到 6；采用张紧轮传动时， i 可达到 8。小带轮直径一般取 $d_1 = 20 \sim 40 \text{ mm}$ 。

由于要求传动可靠，运转平稳，并有一定寿命，所以都采用重量轻、厚度薄而均匀、曲挠性好的环形平带，如特制的编织带（麻、丝、锦纶等）薄型锦纶片复合平带，高速环形胶带等。高速带传动若采用硫化接头时，必须使接头与带的曲挠性能尽量接近。

高速带传动的缺点是带的寿命短，个别结构甚至只有几小时，传动效率亦较低。

G1.3.1 规格

标记示例：

聚氨酯高速带 带厚 1mm 宽 25mm 内周长 1120mm:

聚氨酯高速带 1×25×1120

G1.3.2 设计计算

高速带传动的设计计算，可参照表 G14-3 进行。但计算时应考虑下列几点：

- 1) 小带轮直径可取 $d_1 \geq d_{0+2 \min}(d_0 \text{—轴直径；} \min \text{—最小轮缘厚度，通常取 } 3 \sim 5 \text{mm})$ 。若带速和安装尺寸允许， d_1 应尽可能选较大值。
- 2) 带速 v 应小于表 G14-10 的 v_{\max} 。
- 3) 带的曲挠次数 y 应小于表 G14-10 的 y_{\max} 。
- 4) 带厚 可根据 d_1 和表 G14-10 的 $\frac{\delta}{d_{\min}}$ 由表 G14-9 选定。
- 5) 带宽 b 由下式计算，并选取标准值

$$b = \frac{K_A P}{K_f K K_i \left(\left[\frac{\delta}{d_{\min}} \right] - c \right) v}$$

表 G14-10 高速带传动的 $\frac{\delta}{d_{\min}}$ 、 v_{\max} 和 y_{\max}

| 高速带种类 | | | 棉织带 | 麻、丝、锦纶织带 | 橡胶高速带 | 聚氨酯高速带 | 薄型锦纶片复合平带 |
|---------------------------|----|--|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| $\frac{\delta}{d_{\min}}$ | 推荐 | | $\frac{1}{50}$ | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{40}$ | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{100}$ |
| | 许用 | | $\frac{1}{40}$ | $\frac{1}{25}$ | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{20}$ | $\frac{1}{50}$ |
| $v_{\max}/(\text{m/s})$ | | | 40 | 50 | 40 | 50 | 80 |
| $y_{\max}/(1/\text{s})$ | | | 60 | 60 | 100 | 100 | 50 |

表 G14-11 高速带传动的包角修正系数 K_α

| $\alpha/(\text{°})$ | 220 | 210 | 200 | 190 | 180 | 170 | 160 | 150 |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| K_α | 1.20 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.0 | 0.95 | 0.90 | 0.85 |

式中 P ——传递的功率(kW)

表 G14-9 高速带规格 (mm)

| 带 宽 b | 内周长度 L_i 范围 | 内周长度系列 |
|------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 20 | 450~1000 | 450、480、500、530、560、600 |
| 25 | 450~1500 | 630、670、710、750、800、850 |
| 32 | 600~2000 | 900、950、1000、1060、1120、1180 |
| 40 | 710~3000 | 1250、1320、1400、1500、1600、1700 |
| 50 | 710~3000 | 1800、1900、2000、2120、2240、2350 |
| 60 | 1000~3000 | 2500、2650、2800、3000 |
| 带厚 | 0.8、1.0、1.2、1.5、2.0、2.5、(3) | |

注：1.编织带带厚无 0.8mm 和 1.2mm。

2.括号内的尺寸尽可能不用。

K_A ——工况系数

K_f ——拉力计算系数，当 $i=1$ 、带轮为金属材料时：

纤维编织带 0.47

橡胶带 0.67

聚氨酯带 0.79

皮革带 0.72

K_α ——包角修正系数，查表 G14-11；

K ——传动布置系数，查表 G14-6；

K_i ——传动比系数，查表 G14-12；

[]——带的许用拉应力，查表 G14-14(MPa)；

c ——带的离心拉应力(MPa)

$$c = m v^2$$

m ——带的密度，查表 G14-13(kg/cm³)。

高速带传动必须使带轮重量轻、质量均匀对称，运转时空气阻力小。通常都采用钢或铝合金制造。各个面都应进行加工，轮缘工作表面的表面粗糙度应为 $R_a3.2\mu\text{m}$ 。为防止掉带，主、从动轮轮缘表面都应制成中凸度。除薄型锦纶片复合平带的带轮外，也可将轮缘表面的两边做成 2° 左右的锥度，如图 G14-2a。为了防止运转时带与轮缘表面间形成气垫，轮缘表面应开环形槽，环形槽间距为 $5\sim10\text{mm}$ ，如图 G14-2b(大轮可不开)。带轮必须按表 G14-18 的要求进行动平衡。

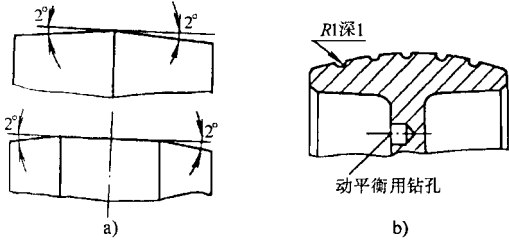


图 G14-2 高速带轮轮缘表面

带轮的结构形式可参考图 14-5。带轮尺寸较大或因装拆需要(如装在两轴承间)，可制成剖分式(图 G14-3)，剖分面应在轮辐处。

表 G14-16 平带轮轮缘尺寸 (摘自 GB/T11359—1989) (mm)

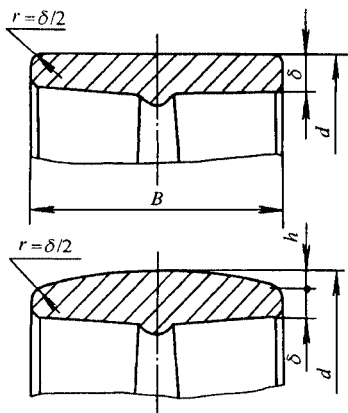
| | 带 宽 b | | 轮缘宽 B | |
|--|-------------|---------|---------|-----------|
| | 基本尺寸 | 偏差 | 基本尺寸 | 偏差 |
|  | 16 | ± 2 | 20 | ± 1 |
| | 20 | | 25 | |
| | 25 | | 32 | |
| | 32 | | 40 | |
| | 40 | | 50 | |
| | 50 | | 63 | |
| | 63 | | 71 | |
| | 71 | ± 3 | 80 | ± 1.5 |
| | 80 | | 90 | |
| | 90 | | 100 | |
| | 100 | | 112 | |
| | 112 | | 125 | |
| | 125 | | 140 | |
| | 140 | ± 4 | 160 | ± 2 |
| | 160 | | 180 | |
| | 180 | | 200 | |
| | 200 | | 224 | |
| | 224 | | 250 | |
| | 250 | | 280 | |
| | 280 | | ± 5 | |
| | 315 | 355 | | |
| | 355 | 400 | | |
| | 400 | 450 | | |
| | 450 | 500 | | |
| 500 | 560 | | | |
| 560 | 630 | | | |
| 轮缘厚度 | $=0.005d+3$ | | | |
| 中凸度 h | 查表 G14-17 | | | |

表 G14-17 平带轮轮缘的中凸度
(摘自 GB/T11360—1989) (mm)

| 带 轮 直 径 | 中凸度 h_{\min} |
|-----------|----------------|
| 20~112 | 0.3 |
| 125~140 | 0.4 |
| 160~180 | 0.5 |
| 200~224 | 0.6 |
| 250~355 | 0.8 |
| 400~500 | 1.0 |
| 560~710 | 1.2 |
| 800~1000 | 1.2~1.5 |
| 1120~1400 | 1.5~2.0 |
| 1600~2000 | 1.8~2.5 |

轮宽 $B>250\text{mm}$ 时, 取大值。

表 G14-18 带轮动平衡要求

| 带 轮 类 型 | 允许重心偏 移量 $e/\mu\text{m}$ | 精度等级 |
|--|-----------------------------|------|
| 一般机械带轮 ($n=1000\text{r/min}$) | 50 | G6.3 |
| 机床小带轮 ($n=1500\text{r/min}$) | 15 | G2.5 |
| 主轴和一般磨头带轮 ($n=6000\sim10000\text{r/min}$) | 3~5 | G2.5 |
| 高速磨头带轮 ($n=15000\sim30000\text{r/min}$) | 0.4~1.2 | G1.0 |
| 精密磨床主轴带轮 ($n=15000\sim50000\text{r/min}$) | 0.08~0.25 | G0.4 |

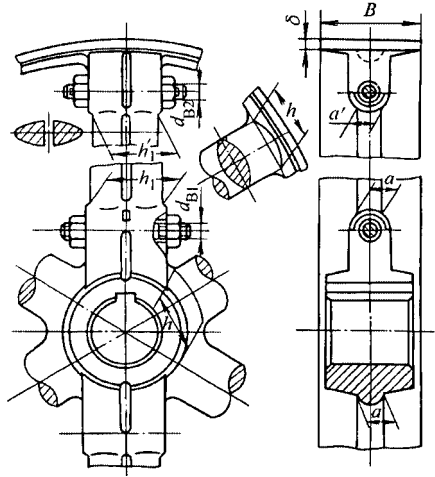


图 G14-3 剖分式带轮

$d_{B1}=0.15d+(8\sim12)\text{mm}$ d —轴径 mm

$d_{B2}=0.45\sqrt{B\delta}+5\text{mm}$

G2 多楔带传动

G2.1 规格 (表 G14-19, G14-20)

表 G14-19 多楔带的截面尺寸和长度

| 带 型 | 截面尺寸 | | | | | 楔数 z | 带的有 效长度 L_e 的范围 /mm |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | e /mm | b /mm | h /mm | r_{\max} /mm | r_{\min} /mm | | |
| PJ | 2.34 | $b=2e$ | 4 | 0.2 | 0.4 | 4,6,8,10, 12,16,20 | 450~2500 |
| PL | 4.70 | $b=2e$ | 10 | 0.4 | 0.6 | 6,8,10,12, 14,16,18, 20 | 1250~6000 |
| PM | 9.40 | $b=2e$ | 17 | 0.75 | 0.75 | 4,6,8,10, 12,14,16,18, 20 | 2240~16000 |

表 G14-20 多楔带长度系列

(摘自 JB/T5983—1992) (mm)

| 长度系列 L_e | | |
|------------|-------|-------|
| PJ | PL | PM |
| 450 | 1 250 | 2 240 |
| 475 | 1 320 | 2 360 |
| 500 | 1 400 | 2 500 |
| 560 | 1 500 | 2 650 |
| 630 | 1 600 | 2 800 |
| 710 | 1 700 | 3 000 |
| 750 | 1 800 | 3 150 |
| 800 | 1 900 | 3 350 |
| 850 | 2 000 | 3 550 |

(续)

| 长度系列 L_e | | |
|------------|-------|--------|
| PJ | PL | PM |
| 900 | 2 120 | 3 750 |
| 950 | 2 240 | 4 000 |
| 1 000 | 2 360 | 4 250 |
| 1 060 | 2 500 | 4 500 |
| 1 120 | 2 650 | 5 000 |
| 1 250 | 2 800 | 5 600 |
| 1 320 | 3 000 | 6 300 |
| 1 400 | 3 150 | 6 700 |
| 1 500 | 3 350 | 7 100 |
| 1 600 | 3 550 | 8 000 |
| 1 700 | 3 750 | 9 000 |
| 1 800 | 4 000 | 10 000 |
| 1 900 | 4 250 | 11 200 |
| 2 000 | 4 500 | 12 500 |
| 2 120 | 4 750 | 13 200 |

(续)

| 长度系列 L_e | | |
|------------|-------|--------|
| PJ | PL | PM |
| 2 240 | 5 000 | 14 000 |
| 2 360 | 5 300 | 15 000 |
| 2 500 | 5 600 | 16 000 |
| — | 6 000 | — |

G2.2 设计计算

多楔带传动的设计计算与 V 带传动基本相同。典型的多楔带设计问题是，已知：传动功率 P ，主动轮转速 n_1 ，从动轮转速 n_2 （或传动比 i ），传动形式，工作情况及原动机种类等。

设计要求确定：带的类型、有效长度、楔数、带轮直径、传动中心距、作用在轴上的力并画出带轮工作图。设计方法和步骤见表 G14-21。

表 G14-21 多楔带传动设计方法和步骤

| 计算项目 | 符号 | 单位 | 计算公式和参数选择 | 说 明 |
|---------|----------|-----|--|--|
| 设计功率 | P_d | kW | $P_d = K_A P$ | P —传动功率(kW) K_A —工作情况系数，见表 G14-22 |
| 带型 | | | 根据 P_d 和 n_1 由图 G14-4 选取 | n_1 —小带轮转速(r/min) |
| 传动比 | i | | $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{p2}}{(1-e)d_{p1}}$ $d_p = d_e + 2e$ $e = 0.01 \sim 0.02$ $e \text{ 值(mm): PJ 型带 } e = 1.2, \text{ PL 型带 } e = 3, \text{ PM 型带 } e = 4$ | n_2 —大带轮转速(r/min) d_{p1} 、 d_{p2} —小、大带轮节圆直径 (mm) d_e —带轮有效直径(mm) e —有效线差 |
| 小带轮有效直径 | d_{e1} | mm | 由表 G14-23 选取 | 为提高带的寿命，条件允许时， d_{e1} 尽量取较大值 |
| 大带轮有效直径 | d_{e2} | mm | $d_{e2} = i(d_{e1} + 2e)(1 - \quad) - 2e$ ，查表 G14-23 选标准值 | |
| 带速 | v | m/s | $v = \frac{\pi d_{p1} n_1}{60 \times 1000} \quad v_{\max}$ $v_{\max} \leq 30 \text{ m/s}$ | 若 v 过高，则应取较小的 d_{e1} 或选用较小的多楔带型号 |
| 初定中心距 | a_0 | mm | $0.7(d_{e1} + d_{e2}) < a_0 < 2(d_{e1} + d_{e2})$ | 或根据结构定 |

(续)

| 计算项目 | 符号 | 单位 | 计算公式和参数选择 | 说 明 |
|-----------------|------------|-----|---|---|
| 带的有效长度 | L_e | mm | $L_{e0}=2 a_0+\frac{\pi}{2}\left(d_{e1}+d_{e2}\right)+\frac{\left(d_{e2}-d_{e1}\right)^2}{4 a_0}$ | 由 L_{e0} 按表 G14-20 选取相近的标准 L_e 或按生产厂可购到的规格选用 |
| 计算中心距 | a | mm | $a=a_0+\frac{L_e-L_{e0}}{2}$ | 为了安装方便和张紧胶带, 尚需给中心距留有一定的调整余量, 见表 G14-24 |
| 小带轮包角 | α_1 | rad | $\alpha_1=\pi-\frac{d_{e2}-d_{e1}}{a}$ | 一般 $\alpha_1 \geq 120^\circ$, 如 α_1 较小, 应增大 α 或采用张紧轮 |
| 带每楔所传递的额定功率及其增量 | P_0 | kW | 根据带型 d_{e1} 和 n_1 由表 G14-28 选取 | |
| | P_0 | kW | 根据带型, i 由表 G14-28 选取 | |
| 带的楔数 | z | | $z=\frac{P_d}{\left(P_0+\Delta P_0\right) K_a \cdot K_L}$ z 按表 G14-19 选取 | K_a —包角修正系数, 见表 G14-25 K_L —带长修正系数, 见表 G14-26 |
| 有效圆周力 | F_t | N | $F_t=\frac{P_d}{v} \times 10^3$ | |
| 作用于轴上之力 | F_r | N | $F_r=K_r \cdot F_t \cdot \sin \frac{1}{2}$ | K_r —带与带轮楔合系数, 见表 G14-27 |

表 G14-22 多楔带工作情况系数 K_A (摘自 JB/T5983—1992)

| 工 况 | 原动机类型 | | | | | |
|--|---|-------------------|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| | 交流电动机 (普通转矩、笼型、同步、分相式), 直流电动机 (并励), 内燃机 | | | 交流电动机 (大转矩、大滑差率、单相、滑环式、串激), 直流电动机 (复激) | | |
| | 每天连续运转 6h | 每天连续运转 > 6~16h | 每天连续运转 > 16~24h | 每天连续运转 6h | 每天连续运转 > 6~16h | 每天连续运转 > 16~24h |
| | K_A | | | | | |
| 液体搅拌器; 鼓风机和排气装置; 离心泵和压缩机; 功率在 7.5kW 以下 (含 7.5kW) 的风扇; 轻型输送机 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| 带式输送机 (砂子、尘物等); 和面机; 功率超过 7.5kW 的风扇; 发电机; 洗衣机; 机床; 冲床、压力机、剪床; 印刷机; 往复式振动筛; 正排量旋转泵 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| 制砖机; 斗式提升机; 激磁机; 活塞式压缩机; 输送机 (链板式、盘式、螺旋式); 锻压机床; 造纸用打浆机; 柱塞泵; 正排量鼓风机; 粉碎机; 锯床和木工机械 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| 破碎机 (旋转式、颚式、滚动式); 研磨机 (球式、棒式、圆筒型式); 起重机; 橡胶机械 (压光机、模压机、轧制机) | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.8 |

(续)

| 工 况 | 原动机类型 | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| | 交流电动机（普通转矩、笼型、同步、分相式），直流电动机（并激），内燃机 | | | 交流电动机（大转矩、大滑差率、单相、滑环式、串激），直流电动机（复激） | | |
| | 每天连续运转 6h | 每天连续运转 > 6~16h | 每天连续运转 > 16~24h | 每天连续运转 6h | 每天连续运转 > 6~16h | 每天连续运转 > 16~24h |
| | K_A | | | | | |
| | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

注：如使用张紧轮，将下列数值加到 K_A 中；

张紧轮位于松边内侧：0；

张紧轮位于松边外侧：0.1；

张紧轮位于紧边内侧：0.1；

张紧轮位于紧边外侧：0.2。

表 G14-23 多楔带轮直径系列（摘自 JB/T5983—1992）

(mm)

| 带轮直径系列 d_e | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| PJ | | PL | | PM | |
| 20 | 95 | 75 | 280 | 180 | 750 |
| 22.4 | 100 | 80 | 300 | 200 | 800 |
| 25 | 106 | 90 | 315 | 212 | 850 |
| 28 | 112 | 95 | 335 | 224 | 900 |
| 31.5 | 118 | 100 | 355 | 236 | 950 |
| 33.5 | 125 | 106 | 375 | 250 | 1 000 |
| 35.5 | 132 | 112 | 400 | 265 | 1 120 |
| 37.5 | 140 | 118 | 425 | 280 | |
| 40 | 150 | 125 | 450 | 300 | |
| 42.5 | 160 | 132 | 470 | 315 | |
| 45 | 170 | 140 | 500 | 355 | |
| 47.5 | 180 | 150 | 560 | 375 | |
| 50 | 200 | 160 | 600 | 400 | |
| 53 | 212 | 170 | 630 | 425 | |
| 56 | 224 | 180 | 710 | 450 | |
| 60 | 236 | 200 | 750 | 475 | |
| 63 | 250 | 212 | | 500 | |
| 71 | 265 | 224 | | 560 | |
| 75 | 280 | 236 | | 600 | |
| 80 | 300 | 250 | | 630 | |
| 90 | | 265 | | 710 | |

注：选择小带轮有效直径时，不应小于表中该类型的最小直径值。

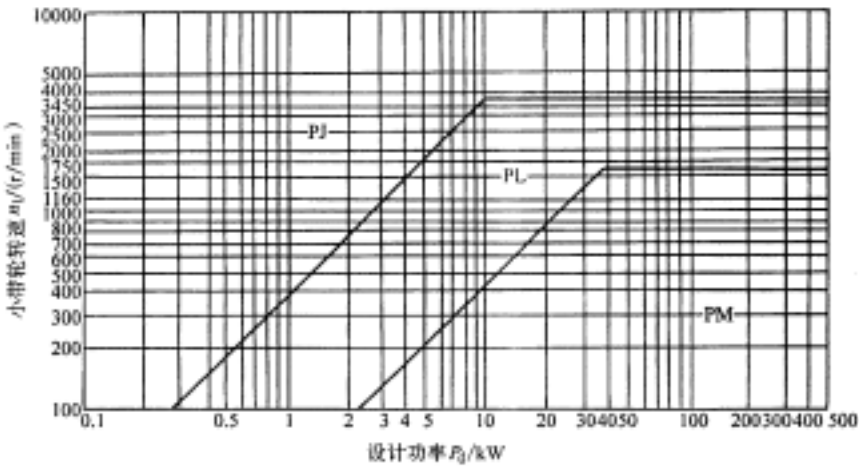
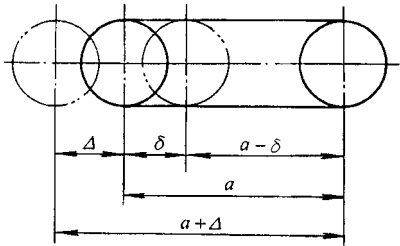


图 G14-4 选择多楔带型图

表 G14-24 中心距调整量 (摘自 JB/T5983—1992) (mm)



| 有效长度 L_e | min | min |
|---------------|-----|-----|
| PJ | | |
| 450~500 | 5 | 8 |
| > 500~750 | 8 | 10 |
| > 750~1 000 | 10 | 11 |
| > 1 000~1 250 | 11 | 13 |
| > 1 250~1 500 | 13 | 14 |
| > 1 500~1 800 | 16 | 16 |
| > 1 800~2 000 | 18 | 18 |
| > 2 000~2 500 | 19 | 19 |
| PL | | |
| 1 250~1 500 | 16 | 22 |
| > 1 500~1 800 | 19 | 22 |
| > 1 800~2 000 | 22 | 24 |
| > 2 000~2 240 | 25 | 24 |
| > 2 240~2 500 | 29 | 25 |
| > 2 500~3 000 | 34 | 27 |
| > 3 000~4 000 | 40 | 29 |
| > 4 000~5 000 | 51 | 34 |
| > 5 000~6 000 | 60 | 35 |

(续)

| 有效长度 L_e | min | min |
|-----------------|-----|-----|
| PM | | |
| 2 240~2 500 | 29 | 38 |
| > 2 500~3 000 | 34 | 40 |
| > 3 000~4 000 | 40 | 42 |
| > 4 000~5 000 | 51 | 46 |
| > 5 000~6 000 | 60 | 48 |
| > 6 000~6 700 | 76 | 54 |
| > 6 700~8 500 | 92 | 60 |
| > 8 500~10 000 | 106 | 67 |
| > 10 000~11 800 | 134 | 73 |
| > 11 800~16 000 | 168 | 86 |

表 G14-25 包角修正系数 (摘自 JB/T5983—1992)

| 小轮包角 $\alpha_1/(^\circ)$ | 包角修正系数 K_α | 小轮包角 $\alpha_1/(^\circ)$ | 包角修正系数 K_α | 小轮包角 $\alpha_1/(^\circ)$ | 包角修正系数 K_α |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 180 | 1.00 | 148 | 0.90 | 113 | 0.77 |
| 177 | 0.99 | 145 | 0.89 | 110 | 0.76 |
| 174 | 0.98 | 142 | 0.88 | 106 | 0.75 |
| 171 | 0.97 | 139 | 0.87 | 103 | 0.73 |
| 169 | 0.97 | 136 | 0.86 | 99 | 0.72 |
| 166 | 0.96 | 133 | 0.85 | 95 | 0.70 |
| 163 | 0.95 | 130 | 0.84 | 91 | 0.68 |
| 160 | 0.94 | 127 | 0.83 | 87 | 0.66 |
| 157 | 0.93 | 125 | 0.81 | 83 | 0.64 |
| 154 | 0.92 | 120 | 0.80 | | |
| 151 | 0.91 | 117 | 0.79 | | |

表 G14-26 有效长度和带长修正系数 K_L (摘自 JB/T5983—1992)

| 有效长度 L_e/mm | 带长修正系数 K_L | | |
|----------------------|--------------|----|----|
| | PJ | PL | PM |
| 450 | 0.78 | — | — |
| 500 | 0.79 | | |
| 630 | 0.83 | | |
| 710 | 0.85 | | |
| 800 | 0.87 | | |
| 900 | 0.89 | | |
| 1 000 | 0.91 | | |

(续)

| 有效长度 L_e /mm | 带长修正系数 K_L | | |
|----------------|--------------|------|------|
| | PJ | PL | PM |
| 1 120 | 0.93 | — | — |
| 1 250 | 0.96 | 0.85 | |
| 1 400 | 0.98 | 0.87 | |
| 1 600 | 1.01 | 0.89 | |
| 1 800 | 1.02 | 0.91 | |
| 2 000 | 1.04 | 0.93 | 0.85 |
| 2 360 | 1.08 | 0.96 | 0.86 |
| 2 500 | 1.09 | 0.96 | 0.87 |
| 2 650 | — | 0.98 | 0.88 |
| 2 800 | | 0.98 | 0.88 |
| 3 000 | | 0.99 | 0.89 |
| 3 150 | | 1.00 | 0.90 |
| 3 350 | | 1.01 | 0.91 |
| 3 750 | | 1.03 | 0.93 |
| 4 000 | | 1.04 | 0.94 |
| 4 500 | | 1.06 | 0.95 |
| 5 000 | | 1.07 | 0.97 |
| 5 600 | | 1.08 | 0.99 |
| 6 300 | | 1.11 | 1.01 |
| 6 700 | | — | 1.01 |
| 7 500 | | | 1.03 |
| 8 500 | | | 1.04 |
| 9 000 | | | 1.05 |
| 10 000 | | | 1.07 |
| 10 600 | | | 1.08 |
| 12 500 | | | 1.10 |
| 13 200 | | | 1.12 |
| 15 000 | | | 1.14 |
| 16 000 | | | 1.15 |

表 G14-27 多楔带与带轮的楔合系数 K_f

| 小带轮包角 α_1 | 180 ° | 170 ° | 160 ° | 150 ° | 140 ° | 130 ° | 120 ° | 110 ° | 100 ° | 90 ° | 80 ° | 70 ° | 60 ° |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 楔合系数 K_f | 1.50 | 1.56 | 1.63 | 1.71 | 1.80 | 1.91 | 2.04 | 2.20 | 2.38 | 2.61 | 2.92 | 3.30 | 3.82 |

表 G14-28a PJ 型多楔带每楔传递的额定功率(摘自 JB/T5983—1992)

| 小轮 转速 n_1 /(r/min) | 小 带 轮 有 效 直 径 d_{cl}/mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 传 动 比 i | | | | | | |
|---|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| | 20 | 25 | 28 | 31.5 | 35.5 | 40 | 45 | 50 | 56 | 60 | 63 | 71 | 80 | 95 | 100 | 112 | 125 | 140 | 150 | 1.12 | 1.19 | 1.27 | 1.39 | 1.58 | 1.95 | 3.39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.18 | 1.26 | 1.38 | 1.57 | 1.94 | 3.38 | |
| 包角 180° 时每楔传递的基本额定功率 P_1/kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 由传动比 i 引起的功率增量 P_1/kW | | | | | | | |
| 200 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 400 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 600 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.13 | 0.16 | 0.16 | 0.19 | 0.21 | 0.24 | 0.25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 800 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.20 | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.33 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 950 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.19 | 0.23 | 0.25 | 0.28 | 0.32 | 0.36 | 0.39 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1000 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.25 | 0.26 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.40 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1200 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.20 | 0.23 | 0.28 | 0.31 | 0.35 | 0.39 | 0.44 | 0.47 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1400 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.14 | 0.17 | 0.19 | 0.20 | 0.23 | 0.27 | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.51 | 0.54 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1500 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.16 | 0.18 | 0.19 | 0.21 | 0.23 | 0.28 | 0.34 | 0.37 | 0.43 | 0.48 | 0.54 | 0.57 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1600 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.14 | 0.16 | 0.19 | 0.21 | 0.22 | 0.25 | 0.30 | 0.37 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.56 | 0.60 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 1800 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.21 | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.33 | 0.40 | 0.43 | 0.49 | 0.55 | 0.63 | 0.67 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 2000 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.14 | 0.16 | 0.19 | 0.23 | 0.25 | 0.27 | 0.31 | 0.36 | 0.44 | 0.48 | 0.54 | 0.61 | 0.68 | 0.73 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 2400 | 0.01 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.16 | 0.19 | 0.23 | 0.27 | 0.29 | 0.31 | 0.37 | 0.42 | 0.51 | 0.55 | 0.63 | 0.70 | 0.78 | 0.84 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 2800 | 0.01 | 0.05 | 0.08 | 0.10 | 0.14 | 0.18 | 0.22 | 0.26 | 0.31 | 0.33 | 0.36 | 0.41 | 0.48 | 0.58 | 0.63 | 0.71 | 0.79 | 0.89 | 0.94 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 3000 | 0.01 | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.15 | 0.19 | 0.23 | 0.28 | 0.33 | 0.35 | 0.38 | 0.44 | 0.51 | 0.62 | 0.66 | 0.75 | 0.84 | 0.93 | 0.99 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 4000 | 0.01 | 0.07 | 0.10 | 0.14 | 0.18 | 0.24 | 0.29 | 0.34 | 0.41 | 0.44 | 0.48 | 0.55 | 0.63 | 0.81 | 0.82 | 0.93 | 1.01 | 1.11* | 1.17* | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| 5000 | — | 0.07 | 0.12 | 0.16 | 0.22 | 0.28 | 0.35 | 0.41 | 0.48 | 0.52 | 0.57 | 0.65 | 0.75 | 0.90 | 0.95 | 1.09* | 1.14* | 1.22* | 1.25* | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 |
| 6000 | — | 0.08 | 0.13 | 0.19 | 0.25 | 0.32 | 0.40 | 0.47 | 0.55 | 0.60 | 0.64 | 0.74 | 0.84 | 0.98* | 1.04* | 1.13* | 1.19* | 1.22* | 1.25* | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 7000 | — | 0.08 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.36 | 0.44 | 0.52 | 0.61 | 0.66 | 0.71 | 0.84* | 0.90* | 1.04* | 1.09* | 1.14* | 1.16* | | | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 |
| 8000 | — | 0.09 | 0.15 | 0.22 | 0.29 | 0.39 | 0.48 | 0.57 | 0.66 | 0.71 | 0.76 | 0.89* | 0.95* | 1.06* | 1.08* | 0.09* | | | | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 |
| 10000 | — | 0.10 | 0.16 | 0.24 | 0.33 | 0.43 | 0.54 | 0.63 | 0.72* | 0.77* | 0.81* | 0.92* | 0.95* | 0.95* | | | | | | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |

注：带轮材料：圆周速度小于 27m/s 时，为正常运转情况，标准带轮用灰铸铁制造；大于 27m/s 时，向制造厂咨询。

带“*”者圆周速度大于 27m/s。

表 G14-28b PL 型多楔带每楔传递的额定功率(摘自 JB/T5983—1992)

| 小轮 转速 n_1 (r/min) | 小 带 轮 有 效 直 径 d_{cl}/mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 传 动 比 i | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 75 | 80 | 90 | 95 | 100 | 106 | 112 | 118 | 125 | 132 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 200 | 212 | 224 | 250 | 300 | 355 | 1.06 | 1.12 | 1.19 | 1.27 | 1.39 | 1.58 | 1.95 | | |
| | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 3.39 | |
| | 1.11 | 1.18 | 1.26 | 1.38 | 1.57 | 1.94 | 3.38 | PL 型多楔带包角 180° 时每楔传递的基本额定功率 P_1/kW | | | | | | | | | | | | | | | 由传动比 i 引起的功率增量 P_1/kW | | | | | | | |
| 100 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.20 | 0.22 | 0.24 | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.31 | 0.37 | 0.44 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 200 | 0.11 | 0.15 | 0.19 | 0.20 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.30 | 0.31 | 0.34 | 0.37 | 0.40 | 0.43 | 0.46 | 0.52 | 0.55 | 0.58 | 0.67 | 0.82 | 0.96 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 400 | 0.24 | 0.27 | 0.33 | 0.36 | 0.39 | 0.42 | 0.45 | 0.48 | 0.54 | 0.57 | 0.63 | 0.67 | 0.74 | 0.80 | 0.86 | 0.97 | 1.02 | 1.08 | 1.25 | 1.51 | 1.78 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 600 | 0.33 | 0.37 | 0.46 | 0.51 | 0.55 | 0.60 | 0.63 | 0.68 | 0.76 | 0.81 | 0.89 | 0.97 | 1.05 | 1.13 | 1.22 | 1.38 | 1.46 | 1.54 | 1.78 | 2.16 | 2.54 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 800 | 0.42 | 0.47 | 0.59 | 0.64 | 0.70 | 0.75 | 0.81 | 0.87 | 0.98 | 1.03 | 1.14 | 1.25 | 1.35 | 1.46 | 1.57 | 1.77 | 1.87 | 1.98 | 2.28 | 2.76 | 3.23 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| 900 | 0.46 | 0.52 | 0.65 | 0.71 | 0.77 | 0.84 | 0.90 | 0.95 | 1.08 | 1.14 | 1.26 | 1.38 | 1.50 | 1.61 | 1.73 | 1.96 | 2.07 | 2.19 | 2.51 | 3.05 | 3.56 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 1000 | 0.49 | 0.57 | 0.70 | 0.78 | 0.84 | 0.91 | 0.98 | 1.04 | 1.18 | 1.25 | 1.38 | 1.51 | 1.63 | 1.77 | 1.89 | 2.14 | 2.27 | 2.39 | 2.75 | 3.32 | 3.86 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 1200 | 0.57 | 0.66 | 0.82 | 0.90 | 0.98 | 1.06 | 1.14 | 1.22 | 1.37 | 1.45 | 1.60 | 1.76 | 1.91 | 2.06 | 2.21 | 2.49 | 2.63 | 2.78 | 3.19 | 3.83 | 4.44 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 |
| 1400 | 0.64 | 0.74 | 0.93 | 1.01 | 1.11 | 1.20 | 1.29 | 1.38 | 1.56 | 1.65 | 1.83 | 2.00 | 2.17 | 2.33 | 2.50 | 2.83 | 2.98 | 3.14 | 3.60 | 4.30 | 4.93 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| 1500 | 0.68 | 0.78 | 0.98 | 1.07 | 1.17 | 1.27 | 1.37 | 1.46 | 1.65 | 1.75 | 1.93 | 2.19 | 2.29 | 2.47 | 2.65 | 2.98 | 3.16 | 3.32 | 3.79 | 4.51 | 5.15 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.11 |
| 1600 | 0.71 | 0.81 | 1.03 | 1.13 | 1.23 | 1.34 | 1.44 | 1.54 | 1.74 | 1.84 | 2.04 | 2.22 | 2.42 | 2.60 | 2.78 | 3.14 | 3.31 | 3.48 | 3.98 | 4.71 | 5.35* | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.08 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 |
| 1800 | 0.78 | 0.90 | 1.13 | 1.24 | 1.36 | 1.47 | 1.58 | 1.69 | 1.91 | 2.02 | 2.23 | 2.42 | 2.65 | 2.85 | 3.05 | 3.43 | 3.62 | 3.80 | 4.31 | 5.07* | 5.68* | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| 2000 | 0.84 | 0.97 | 1.22 | 1.35 | 1.47 | 1.60 | 1.72 | 1.84 | 2.07 | 2.19 | 2.42 | 2.65 | 2.87 | 3.09 | 3.30 | 3.71 | 3.90 | 4.05 | 4.62 | 5.36* | | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.15 |
| 2200 | 0.90 | 1.04 | 1.31 | 1.45 | 1.58 | 1.72 | 1.85 | 1.98 | 2.23 | 2.36 | 2.60 | 2.85 | 3.08 | 3.31 | 3.54 | 3.95 | 4.16 | 4.35 | 4.88* | 5.58* | | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.13 | 0.14 | 0.16 | 0.16 | 0.16 |
| 2400 | 0.95 | 1.10 | 1.40 | 1.54 | 1.69 | 1.84 | 1.97 | 2.11 | 2.39 | 2.51 | 2.78 | 3.03 | 3.27 | 3.51 | 3.74 | 4.18 | 4.38 | 4.57 | 5.09 | | | 0.04 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.18 |
| 2600 | 1.01 | 1.17 | 1.48 | 1.64 | 1.79 | 1.94 | 2.09 | 2.24 | 2.53 | 2.66 | 2.94 | 3.21 | 3.46 | 3.71 | 3.94 | 4.38 | 4.58* | 4.77* | | | | 0.04 | 0.08 | 0.10 | 0.13 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.19 | 0.19 |
| 2800 | 1.06 | 1.23 | 1.57 | 1.73 | 1.89 | 2.05 | 2.21 | 2.36 | 2.66 | 2.80 | 3.09 | 3.36 | 3.63 | 3.88 | 4.11 | 4.54* | 4.74* | 4.92* | | | | 0.05 | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.16 | 0.19 | 0.20 | 0.22 | 0.22 |
| 3000 | 1.10 | 1.29 | 1.64 | 1.81 | 1.98 | 2.15 | 2.31 | 2.47 | 2.78 | 2.94 | 3.23 | 3.51 | 3.71 | 4.03 | 4.27* | 4.68* | 4.87* | 5.04* | | | | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.15 | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.23 | 0.23 |
| 4000 | 1.31 | 1.53 | 1.96 | 2.16 | 2.36 | 2.56 | 2.75 | 2.93 | 3.37 | 3.44* | 3.74* | 4.02* | 4.26* | | | | | | | | | 0.07 | 0.12 | 0.16 | 0.20 | 0.23 | 0.26 | 0.28 | 0.31 | 0.31 |
| 5000 | 1.45 | 1.69 | 2.17 | 2.39 | 2.60 | 2.80* | 3.00* | 3.18* | 3.51* | 3.65* | | | | | | | | | | | | 0.09 | 0.15 | 0.21 | 0.25 | 0.29 | 0.33 | 0.36 | 0.38 | 0.38 |

注：带轮材料：圆周速度小于 27m/s 时，为正常运转情况，标准带轮用灰铸铁制造；大于 27m/s 时，向制造厂咨询。

带“*”者圆周速度大于 27m/s。

表 G14-28c PM 型多楔带每楔传递的额定功率(摘自 JB/T5983—1992)

| 小轮 转速 n_1 /(r/min) | 小带轮有效直径 d_{cl}/mm | | | | | | | | | | | | | | | | | 传动比 i | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 180 | 200 | 212 | 236 | 250 | 265 | 280 | 300 | 315 | 355 | 375 | 400 | 450 | 500 | 560 | 600 | 710 | 1.02 | 1.06 | 1.12 | 1.19 | 1.27 | 1.39 | 1.58 | 1.95 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 3.39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.05 | 1.11 | 1.18 | 1.26 | 1.38 | 1.57 | 1.94 | 3.38 | |
| | PM 型多楔带包角 180° 时每楔传递的基本额定功率 P_1/kW | | | | | | | | | | | | | | | | | 由传动比 i 引起的功率增量 P_1/kW | | | | | | | | |
| 100 | 0.58 | 0.72 | 0.79 | 0.85 | 0.99 | 1.06 | 1.13 | 1.26 | 1.33 | 1.53 | 1.60 | 1.79 | 2.05 | 2.31 | 2.56 | 2.81 | 3.05 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 |
| 200 | 1.03 | 1.20 | 1.42 | 1.55 | 1.81 | 1.93 | 2.06 | 2.31 | 2.44 | 2.80 | 2.93 | 3.30 | 3.78 | 4.26 | 4.73 | 5.19 | 5.60 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.11 |
| 300 | 1.43 | 1.81 | 2.00 | 2.19 | 2.55 | 2.74 | 2.92 | 3.28 | 3.46 | 3.99 | 4.17 | 4.69 | 5.39 | 6.06 | 6.74 | 7.39 | 8.04 | 0.01 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.11 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.17 |
| 400 | 1.81 | 2.30 | 2.54 | 2.78 | 3.26 | 3.50 | 3.73 | 4.20 | 4.43 | 5.12 | 5.34 | 6.01 | 6.39 | 7.76 | 8.61 | 9.44 | 10.25 | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.12 | 0.15 | 0.17 | 0.19 | 0.22 | 0.22 |
| 500 | 2.16 | 2.76 | 3.06 | 3.55 | 3.93 | 4.21 | 4.50 | 5.07 | 5.35 | 6.18 | 6.45 | 7.26 | 8.32 | 9.35 | 10.35 | 11.32 | 12.26 | 0.02 | 0.07 | 0.11 | 0.16 | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.27 | 0.28 |
| 600 | 2.50 | 3.20 | 3.54 | 3.89 | 4.57 | 4.91 | 5.24 | 5.90 | 6.22 | 7.19 | 7.50 | 8.44 | 9.65 | 10.82 | 11.95 | 13.04 | 14.08 | 0.03 | 0.07 | 0.13 | 0.19 | 0.22 | 0.26 | 0.29 | 0.32 | 0.34 |
| 700 | 2.81 | 3.62 | 4.01 | 4.41 | 5.18 | 5.57 | 5.95 | 6.69 | 7.06 | 8.15 | 8.50 | 9.55 | 10.89 | 12.18 | 13.41 | 14.56 | 15.65 | 0.03 | 0.09 | 0.16 | 0.22 | 0.26 | 0.31 | 0.34 | 0.37 | 0.40 |
| 800 | 3.12 | 4.02 | 4.16 | 4.90 | 5.77 | 6.19 | 6.62 | 7.45 | 7.86 | 9.05 | 9.44 | 10.59 | 12.04 | 13.41 | 14.70 | 15.89 | 16.98* | 0.04 | 0.10 | 0.18 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.43 | 0.46 |
| 900 | 3.41 | 4.40 | 4.89 | 5.37 | 6.33 | 6.79 | 7.25 | 8.15 | 8.60 | 9.90 | 10.32 | 11.54 | 13.08 | 14.50 | 15.81 | 16.99* | 18.02* | 0.04 | 0.12 | 0.20 | 0.28 | 0.34 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.51 |
| 1000 | 3.69 | 4.77 | 5.30 | 5.83 | 6.86 | 7.36 | 7.86 | 8.83 | 9.30 | 10.68 | 11.13 | 12.41 | 14.01 | 15.45 | 16.73* | 17.84* | 18.76* | 0.04 | 0.13 | 0.22 | 0.31 | 0.37 | 0.43 | 0.49 | 0.54 | 0.57 |
| 1100 | 3.95 | 5.12 | 5.69 | 6.25 | 7.36 | 7.89 | 8.43 | 9.46 | 9.96 | 11.41 | 11.88 | 13.20 | 14.82 | 16.23* | 17.44* | 18.42* | | 0.05 | 0.14 | 0.25 | 0.34 | 0.41 | 0.48 | 0.54 | 0.59 | 0.62 |
| 1200 | 4.20 | 5.45 | 6.06 | 6.66 | 7.83 | 8.40 | 8.96 | 10.04 | 10.57 | 12.07 | 12.54 | 13.89 | 15.49* | 16.84* | 17.95* | | | 0.06 | 0.16 | 0.27 | 0.37 | 0.45 | 0.52 | 0.59 | 0.64 | 0.68 |
| 1300 | 4.43 | 5.76 | 6.41 | 7.04 | 8.27 | 8.87 | 9.46 | 10.59 | 11.12 | 12.66 | 13.14 | 14.49* | 16.03* | 17.26* | | | | 0.06 | 0.17 | 0.29 | 0.40 | 0.48 | 0.57 | 0.63 | 0.69 | 0.73 |
| 1400 | 4.66 | 6.06 | 6.74 | 7.40 | 8.69 | 9.31 | 9.91 | 10.70 | 11.63 | 13.17 | 13.66 | 14.97* | 16.42* | | | | | 0.07 | 0.18 | 0.31 | 0.43 | 0.52 | 0.61 | 0.69 | 0.75 | 0.79 |
| 1500 | 4.86 | 6.33 | 7.04 | 7.74 | 9.07 | 9.71 | 10.33 | 11.51 | 12.07 | 13.01* | 14.08* | 15.34* | | | | | | 0.07 | 0.19 | 0.34 | 0.46 | 0.56 | 0.66 | 0.73 | 0.80 | 0.85 |
| 1600 | 5.66 | 6.59 | 7.33 | 8.05 | 9.42 | 10.08 | 10.71 | 11.90 | 11.99 | 13.91* | 14.43* | 15.60* | | | | | | 0.07 | 0.21 | 0.38 | 0.49 | 0.60 | 0.69 | 0.78 | 0.85 | 0.90 |
| 1700 | 5.24 | 6.83 | 7.59 | 8.33 | 9.74 | 10.40 | 11.04 | 12.22 | 12.78* | 14.24* | 14.66* | | | | | | | 0.08 | 0.22 | 0.38 | 0.52 | 0.63 | 0.74 | 0.84 | 0.91 | 0.96 |
| 1800 | 5.41 | 7.05 | 7.83 | 8.59 | 10.02 | 10.63 | 11.32 | 12.50* | 13.03* | 14.43* | 14.81* | | | | | | | 0.08 | 0.23 | 0.40 | 0.55 | 0.67 | 0.78 | 0.89 | 0.96 | 1.01 |
| 2000 | 5.70 | 7.43 | 8.24 | 9.02 | 10.46 | 11.12* | 11.74* | 12.85* | 13.34* | | | | | | | | | 0.10 | 0.26 | 0.45 | 0.61 | 0.75 | 0.87 | 0.98 | 1.01 | 1.07 |
| 2500 | 6.14 | 7.97 | 8.79* | 9.54* | 10.84* | 11.38* | | | | | | | | | | | | 0.12 | 0.32 | 0.56 | 0.77 | 0.93 | 1.09 | 1.22 | 1.34 | 1.41 |
| 3000 | 6.13* | 7.86* | 8.57* | | | | | | | | | | | | | | | 0.14 | 0.39 | 0.68 | 0.92 | 1.11 | 1.31 | 1.47 | 1.60 | 1.69 |
| 3500 | 5.62* | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.16 | 0.46 | 0.79 | 1.07 | 1.30 | 1.52 | 1.72 | 1.87 | 1.98 |
| 3800 | 5.04* | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.18 | 0.49 | 0.86 | 1.41 | 1.41 | 1.66 | 1.87 | 2.03 | 2.15 |

注：带轮材料：圆周速度小于 27m/s 时，为正常运转情况，标准带轮用灰铸铁制造；大于 27m/s 时，向制造厂咨询。

带 “*” 者圆周速度大于 27m/s。

G3 塔轮传动

塔轮传动是一种有级变速的带传动(图 G14-5), 变速级数一般为 3~5 级。由于它传动平稳、结构简单、制造容易、对轴的安裝精度要求不高, 所以在中小功率的变速传动(如磨床的头架、台式车床、台式钻床等)中仍有应用, 但其体积较大, 调速不便。

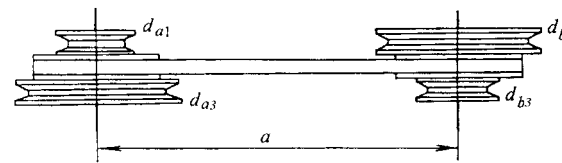


图 G14-5 塔轮传动

塔轮传动从动轴的转速通常是按几何级数变化,

设其转速分别为 n_{b1} 、 n_{b2} 、..... n_{bn} , 公比为 φ , 则有

$$\frac{n_{b2}}{n_{b1}} = \frac{n_{b3}}{n_{b2}} = \dots = \frac{n_{bn}}{n_{b(n-1)}} = \varphi$$

$$\varphi = \sqrt[n]{\frac{n_{bn}}{n_{b1}}}$$

塔轮传动按从动轴最低转速时传递的功率进行设计, 计算方法除塔轮直径外, 其余和一般带传动相同。各级带轮直径的计算见表 G14-29。

确定带轮直径时应满足以下条件:

- 1) 保证传动比要求: i_1 、 i_2 ...
- 2) 保证同一轴间距下各级带长相等。

为了便于制造, 通常是使主、从动塔轮尺寸完全相同。

表 G14-29 塔轮各级带轮直径的计算

| 序号 | 计算项目 | 符号 | 单位 | 计 算 公 式 | 说 明 |
|----|---------------|------------------------|----|--|---|
| 1 | 第一级主、从动轮直径 | d_{a1} d_{b1} | mm | 根据结构要求参考表 14-18 或表 G14-15 选定 d_{a1} $d_{b1}=i_1 d_{a1}$ | 此级传动比最大, 主动轮直径最小 |
| 2 | 选定轴间距计算带长 | a L | mm | 根据结构选定 a $L=2a+\frac{\pi}{2}(d_{a1}+d_{b1})+\frac{(d_{b1}-d_{a1})^2}{4a}$ | 采用 V 带传动时, 要初选 a_0 , 计算带长 L_0 , 选取标准带长后, 再计算实际轴间距 |
| 3 | 初定第 x 级带轮直径 | d'_{ax} d'_{bx} | mm | $d'_{ax}=d_{a1} \frac{i_1+1}{i_x+1}$ $d'_{bx}=i_x d'_{ax}$ | |
| 4 | 带长差 | L_x | mm | $L_x=\frac{(d_{b1}-d_{a1})^2-(d'_{bx}-d'_{ax})^2}{4a}$ | 计算值精确到 0.1 |
| 5 | 主动轮直径补偿值 | x | mm | $x=\frac{2\Delta L_x}{(i_x+1)}$ | |
| 6 | 第 x 级实际带轮直径 | d_{ax} d_{bx} | mm | $d_{ax}=d'_{ax}+x$ $d_{bx}=d'_{bx}+i_x x$ | |

注: 1.下角标 a —主动轮, b —从动轮。
2.下角标 x —变速级序号, 相应为 2、3、4...

$$a_{\min}=5(d_2-B)$$

G4 半交叉传动

当两轴在空间交错(交角通常为 90°)时, 如图 G14-6, 可采用半交叉传动。它只能用于小传动比($i < 2.5$)、大轴间距, 且

式中 d_2 ——大带轮直径;
 B ——带轮宽。

半交叉传动的设计和开口传动基本相同, 但应注意下列几点:

1)带进入主动轮和从动轮时,其运动方向必须对准该轮宽的对称平面。正确的相互位置,如图 G14-6 主动边应位于下边,距离 y 应小于表 G14-30 列出的值。

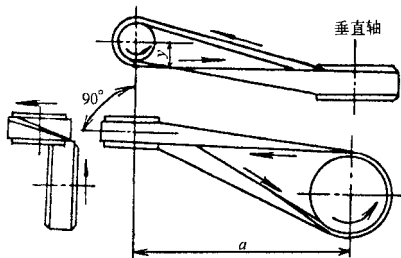


图 G14-6 半交叉传动

2)传动的额定功率为开口传动的 80%。包角修正系数 $K_{\alpha}=1$ 。

3)采用平带时,带轮不做中凸度,轮宽 B 应增大,通常 $B=1.4b+10\text{mm}$ (b 为带宽),但小于 $2b$ 。采用 V 带时,带轮应采用深槽(参见表 G14-33)。

4)传动不许逆转。

表 G14-30 距离 y 值 (mm)

| 轴间距 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 5000 | 6000 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| y | 60 | 70 | 76 | 100 | 130 | 165 | 225 | 300 |

G5 多从动轮带传动

多从动轮带传动仅适用于速度低的中小功率多根从动轴同时传动的场合。通常采用平带或单根 V

带,若有的从动轴和主动轴转向不同时,应采用正反面都能工作的双面 V 带、平带或圆形带。

图 G14-7 为一多从动轮带传动, R 为主动轮, A 、 B 、 C 为从动轮, Z 为张紧轮。传动中各带轮的位置除满足结构上的需要外,应使主动轮和传递功率较大的从动轮有较大的包角(应大于 120°),其余从动轮的包角应大于 70° 。

多从动轮传动的设计见表 G14-31,设计时应已知各轮的位置、转向、各从动轮的转速及其传递的功率。

多从动轮带传动常采用双面 V 带,其带型、截面尺寸和有效长度见表 G14-32。用于开口传动时,双面 V 带可与相应的普通 V 带带轮配用;用于非开口传动时,则应采用深槽带轮,其轮缘尺寸见表 G14-33。

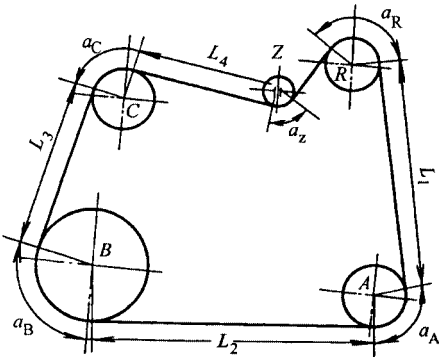


图 G14-7 多从动带轮传动

表 G14-31 多从动轮传动设计 (以图 G14-7 为例,采用单根 V 带)

| 序号 | 计算项目 | 符 号 | | | | | 单位 | 计算公式和参数选定 | 说 明 |
|----|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 带轮和张紧轮直径 | 轮 号 | | | | | mm | 根据结构要求、 d_{\min} 、传动比 i 等条件确定 | 带轮直径应按表 12-18 选取标准值,张紧轮直径 d_Z 约等于 $(0.8\sim1)$ 小带轮直径 |
| | | R | A | B | C | Z | | | |
| | | d_R | d_A | d_B | d_C | d_Z | | | |
| 2 | 包角 | α_R | α_A | α_B | α_C | α_Z | $^{\circ}$ | | 按比例绘制传动简图,由图中量出 |
| 3 | 包角修正系数 | $K_{\alpha R}$ | $K_{\alpha A}$ | $K_{\alpha B}$ | $K_{\alpha C}$ | $K_{\alpha Z}$ | | 查表 14-9 | 考虑作图误差,分别按 -15° 查表 |
| 4 | 工况系数 | | K_{AA} | K_{AB} | K_{AC} | | | 查表 14-8 | |

(续)

| 序号 | 计算项目 | 符 号 | | | | | 单位 | 计算公式和参数选定 | 说 明 |
|----|--|--|----------|----------|----------|--|-----|--|---|
| 5 | 设计功率 | P_{dR} | P_{dA} | P_{dB} | P_{dC} | | kW | $P_{dA} = \frac{K_{AA} P_A}{K_{aA}}$ $P_{dB} = \frac{K_{AB} P_B}{K_{aB}}$ $P_{dC} = \frac{K_{AC} P_C}{K_{aC}}$ $P_{dR} = P_{dA} + P_{dB} + P_{dC}$ | P_A 、 P_B 、 P_C —从动轮 A、B、C 传递的功率 (kW) |
| | | | | | | | | | |
| 6 | 选带型 | | | | | | | 按 P_{dR} 和 n_R 由图 14-4 选取 | n_R —主动轮 R 的转速 (r/min) |
| 7 | 带速 | v | | | | | m/s | $v = \frac{d_R n_R}{60 \times 1000}$ | |
| 8 | 初算带长 | L_{d0} | | | | | mm | $L_{d0} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 +$ $\frac{A d_A}{2} + \frac{B d_B}{2} + \frac{C d_C}{2} + \frac{R d_R}{2} +$ $\frac{Z d_Z}{2}$ | 按表 14-3 选取标准 值 L_d , L_d 与 L_0 间的差 可调整张紧轮与带轮 位置补偿 |
| 9 | 主动轮紧 边与松边的 最小拉力 | 紧边 F_{1Rmin} 松边 F_{2Rmin} | | | | | N | $F_{1Rmin} = 1.25 \times \frac{1000 P_{dR}}{v}$ $F_{2Rmin} = (1 - 0.8 K_{aR}) F_{1Rmin}$ | 当 $\alpha = 180^\circ$ 时紧边与 松边的拉力比： V 带或双面 V 带取 $\frac{F_1}{F_2} \quad 5$ 平带取 $\frac{F_1}{F_2} \quad 3$ |
| 10 | 验算 A 轮 传动能力 实际松边 拉力 实际紧边 拉力 紧边所需 最小拉力 | F_{2A} F_{1A} F_{1Amin} | | | | | N | $F_{2A} = F_{2Rmin}$ $F_{1A} = F_{2A} + \frac{1000 P_{dA} K_{aA}}{v}$ $F_{1Amin} = 1.25 \times \frac{1000 P_{dA}}{v}$ | 应使 $F_{1A} > F_{1Amin}$, 否 则将打滑, 这时应增大 d_A 或预紧力 |
| 11 | 验算 B、C 轮传动能力 | F_{2B} 、 F_{1B} 、 F_{1Bmin} F_{2C} 、 F_{1C} 、 F_{1Cmin} | | | | | N | 方法与序号 10 相同 | 应使 $F_{1B} > F_{1Bmin}$ $F_{1C} > F_{1Cmin}$ |

表 G14-32 双面 V 带的截面尺寸和有效长度

(mm)

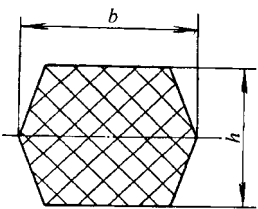
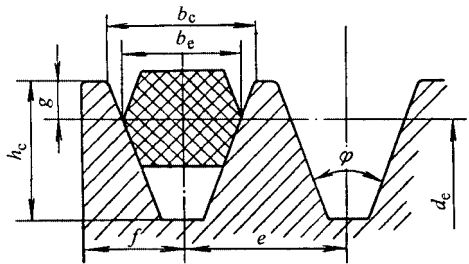
|  | | 带 型 | | | | |
|---|-------|--------------|-------|-------|-------|--|
| | | HAA | HBB | HCC | HDD | |
| 有效长度 L_e | | $b \times h$ | | | | |
| 基本尺寸 | 极限偏差 | 13×10 | 17×13 | 22×17 | 32×25 | |
| 1250 | +8 -6 | HAA | HBB | HCC | HDD | |
| 1320 | +9 | | | | | |
| 1400 | - 18 | | | | | |
| 1500 | +11 | | | | | |
| 1600 | - 22 | | | | | |
| 1700 | +13 | | | | | |
| 1800 | - 26 | | | | | |
| 1900 | +15 | | | | | |
| 2000 | - 30 | | | | | |
| 2120 | +18 | | | | | |
| 2240 | - 36 | | | HCC | | |
| 2360 | +22 | | | | | |
| 2500 | - 44 | | | | | |
| 2650 | +26 | | | | | |
| 2800 | - 52 | | | | | |
| 3000 | +32 | | | | | |
| 3150 | - 64 | | | | | |
| 3350 | +39 | | | | | |
| 3550 | - 78 | | | | | |
| 3750 | | | | | | |
| 4000 | | | | | | |
| 4250 | | | | | | |
| 4500 | | | | | | |

表 G14-33 深槽带轮轮缘尺寸

(mm)



| 槽型 | d_e | φ | b_e | b_c | h_c | g_{\min} | e | f |
|-----|-------|-----------|-------|-------|-------|------------|----------------|---|
| HAA | 118 | 34 ° | 12.6 | 15.2 | 15.8 | 4.3 | 19.0 ± 0.4 | $11.0 \pm \begin{smallmatrix} 2 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| | > 118 | 38 ° | | 15.6 | | | | |
| HBB | 190 | 34 ° | 16.2 | 19.4 | 19.6 | 5.3 | 22.0 ± 0.4 | $14.0 \pm \begin{smallmatrix} 2 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| | > 190 | 38 ° | | 19.8 | | | | |
| HCC | 315 | 34 ° | 22.3 | 27.2 | 27.1 | 7.8 | 32.0 ± 0.5 | $21.0 \pm \begin{smallmatrix} 2 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| | > 315 | 38 ° | | 27.8 | | | | |
| HDD | 475 | 36 ° | 32.0 | 39.3 | 39.2 | 11.2 | 44.0 ± 0.6 | $27.0 \pm \begin{smallmatrix} 3 \\ 1 \end{smallmatrix}$ |
| | > 475 | 38 ° | | 39.7 | | | | |

G6 带传动的张紧

G6.1 张紧方法

带传动的张紧方法见表 G14-34

G6.2 张紧力的控制

带的预紧力对其传动能力、寿命和轴压力都有很大影响。预紧力不足，传递载荷的能力降低，效率低且使小带轮急剧发热，胶带磨损；预紧力过大，则会使带的寿命降低，轴和轴承上的载荷增大，轴承发热与磨损。因此，适当的预紧力是保证带传动正常工作的重要因素。

在带传动中，预紧力是通过在带与带轮的切边中点处加一垂直于带边的载荷 G ，使其产生规定的挠度 f 来控制（图 G14-8）。

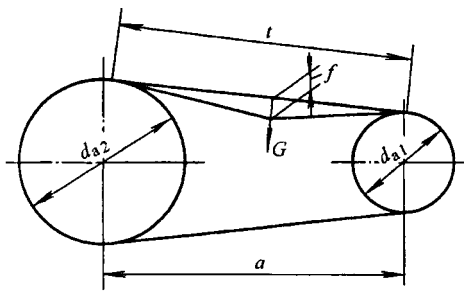


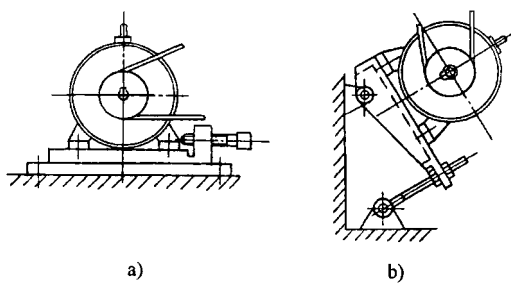
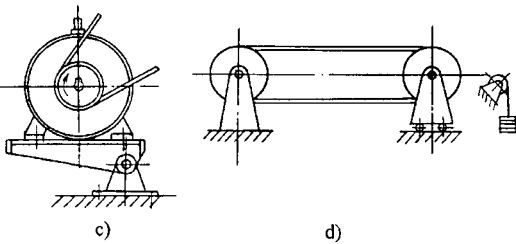
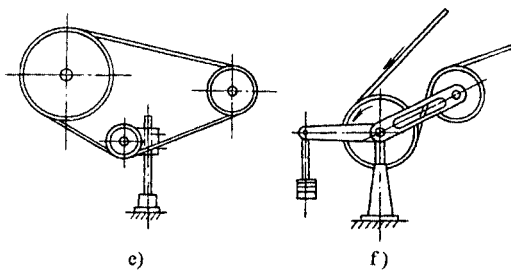
图 G14-8 带传动预紧力的控制

切边长 t 可以实测，或用下式计算

$$t = \sqrt{a^2 - \frac{(d_{a2} - d_{a1})^2}{4}}$$

式中 a ——两轮轴间距 (mm);
 d_{a1} ——小带轮外径 (mm);
 d_{a2} ——大带轮外径 (mm)。

表 G14-34 带传动的张紧方法

| 张紧方法 | | 简 图 | 特点和应用 |
|-----------------------|------------------|---|--|
| 调 节 轴 间 距 | 定 期 张 紧 |  a) b) | 图 a 多用于水平或接近水平的传动 图 b 多用于垂直或接近垂直的传动 是最简单的通用方法 |
| | 自 动 张 紧 |  c) d) | 图 c 是靠电动机的自重或定子的反力矩张紧，多用于小功率传动。应使电动机和带轮的转向有利于减轻配重或减小偏心距 图 d 常用于带传动的试验装置 |
| 张 紧 轮 | |  e) f) | 可任意调节预紧力的大小、增大包角，容易装卸；但影响带的寿命，不能逆转 张紧轮的直径 $d_z \quad (0.8 \sim 1)d_1$ 应安装在带的松边 图 e 为定期张紧 图 f 为自动张紧，应使 $a_1 \quad d_1 + d_z, a_z \quad 120^\circ$ |
| 改变带长 | | 对有接头的平带，常采用定期截去带长，使带张紧，截去长度 $L=0.01L(L - \text{带长})$ | |

G6.2.1 V 带的预紧力

单根 V 带的预紧力 $F_0(\text{N})$ 可按式计算

$$F_0=500\left(\frac{2.5}{K_\alpha}-1\right)\frac{P_d}{zV}+mV^2$$

式中 P_d ——设计功率 (kW);
 z ——V 带的根数;
 V ——带速 (m/s);
 K_α ——包角修正系数, 查表 14-9;
 m ——V 带每米长的质量 查表 G14-35 (kg/m)。

对于有效宽度制的窄 V 带, 上式中的系数 500 改为 450。

为了测定所需的预紧力 F_0 ,通常是在带的切边中

点加一规定的载荷 G ,使切边长每 100mm 产生

1.6mm 挠度, 即 $f=\frac{1.6l}{100}$ 来保证。

载荷 $G(\text{N})$ 的值可由下式算出:

$$\text{新安装的 V 带 } G=\frac{1.5F_0+\Delta F_0}{16}$$

$$\text{运转后的 V 带 } G=\frac{1.3F_0+\Delta F_0}{16}$$

$$\text{最小极限值 } G_{\min}=\frac{F_0+\Delta F_0}{16}$$

式中 F_0 ——预紧力 (N);

F_0 ——预紧力的修正值(N), 查表 G14-35。

表 G14-35 V 带的质量 m 和预紧力修正值 F_0

| 带 型 | | m /(kg/m) | F_0 /N | |
|------------------|-----------|----------------|-------------|-----|
| 普 通 V 带 | Y | 0.04 | 6 | |
| | Z | 0.06 | 10 | |
| | A | 0.10 | 15 | |
| | B | 0.17 | 20 | |
| | C | 0.30 | 29 | |
| | D | 0.60 | 59 | |
| | E | 0.87 | 108 | |
| 窄 V 带 | 基准宽 度制 | SPZ | 0.07 | 12 |
| | | SPA | 0.12 | 19 |
| | | SPB | 0.20 | 32 |
| | | SPC | 0.37 | 55 |
| | 有效宽 度制 | 9N (3V) | 0.08 | 20 |
| | | 15N (5V) | 0.20 | 40 |
| | | 25N (8V) | 0.57 | 100 |
| 联组 V 带 | | 9J | 0.122 | 20 |
| | | 15J | 0.252 | 40 |
| | | 25J | 0.693 | 100 |

测定预紧力所需的垂直力 G 亦可参考表 G14-36 给定。其高值用于新安装的 V 带或必须保持高张紧的严酷传动（如高速、小包角、超载起动、频繁的高转矩起动等）。

表 G14-36 测定预紧力所需垂直力 G
(N/根)

| 带 型 | 小带轮 直径 d_{d1}/mm | 带速 $v/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ | | |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------|-------|
| | | 0~10 | 10~20 | 20~30 |
| 普 通 V 带 | Z | 50~100 | 5~7 | 4.2~6 |
| | | > 100 | 7~10 | 6~8.5 |
| | A | 75~140 | 9.5~14 | 8~12 |
| | | > 140 | 14~21 | 12~18 |
| | B | 125~200 | 18.5~28 | 15~22 |
| | | > 200 | 28~42 | 22~33 |
| | C | 200~400 | 36~54 | 30~45 |
| | | > 400 | 54~85 | 45~70 |

(续)

| 带 型 | 小带轮 直径 d_{d1}/mm | 带速 $v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ | | |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|
| | | 0~10 | 10~20 | 20~30 |
| 普 通 V 带 | D | 355~600 | 74~108 | 62~94 |
| | | > 600 | 108~162 | 94~140 |
| | E | 500~800 | 145~217 | 124~186 |
| | | > 800 | 217~325 | 186~280 |
| 窄 V 带 | SPZ | 67~95 | 9.5~14 | 8~13 |
| | | > 95 | 14~21 | 13~19 |
| | SPA | 100~140 | 18~26 | 15~21 |
| | | > 140 | 26~38 | 21~32 |
| | SPB | 160~265 | 30~45 | 26~40 |
| | | > 265 | 45~38 | 40~52 |
| | SPC | 224~355 | 58~82 | 48~72 |
| | | > 355 | 82~106 | 72~96 |

G6.2.2 平带的预紧力

平带的预紧力通常是给定合适的预紧应力 σ_0 。也可以根据下式计算平带单位宽度的预紧力 F'_0 (N/mm):

$$F'_0=500\left(\frac{3.2}{K_\alpha}-1\right)\frac{P_d}{bv}+mv^2$$

式中 P_d ——设计功率 (kW);
 b ——带宽 (mm);
 v ——带速 (m/s);
 K_α ——包角修正系数, 查表 G14-5;
 M ——单位长度、单位宽度平带的质量 [kg/(m·mm)]。

为了测定所需的预紧力 $F_0(F_0=F'_0 \times b)$, 是在带的切边中点加一规定的载荷 G , 使切边长每 100mm 产生 1.0mm 的挠度, 即 $f=\frac{l}{100}$ 来保证。

表 G14-37 是测定胶帆布平带预紧应力 $\sigma_0=1.8\text{MPa}$ 单位宽度所需施加的载荷 G 值。

表 G14-38 是测定锦纶片复合平带预紧应力 $\sigma_0=3\text{MPa}$ 单位宽度所需施加的载荷 G 值。

表 G14-37 测定胶帆布平带预紧力的 G 值

$$\left(\text{产生挠度} f = \frac{t}{100} \text{mm 的载荷 } G = G' \times b \right)$$

| 帆布胶带层数 | 单位带宽的载荷 $G' / (\text{N} \cdot \text{mm}^{-1})$ |
|--------|--|
| 3 | 0.26 |
| 4 | 0.35 |
| 5 | 0.43 |
| 6 | 0.52 |
| 7 | 0.61 |
| 8 | 0.69 |
| 9 | 0.78 |
| 10 | 0.86 |
| 11 | 0.95 |
| 12 | 1.04 |

- 注：1. 按本表控制，带的 $\sigma_0=1.8\text{MPa}$ 。
2. 轴间距小，倾斜角大于 60° 时， G 值可减小 10%。
3. 自动张紧传动 G 值应增大 10%。
4. 新传动带 G 值应增大 30%~50%。

表 G14-38 测定锦纶片复合平带预紧力的 G 值

$$\left(\text{产生挠度} f = \frac{t}{100} \text{mm 的载荷 } G = G' \times b \right)$$

| 带 型 | 单位带宽的载荷 $G' / (\text{N} \cdot \text{mm}^{-1})$ |
|-----|--|
| L | 0.055 |
| M | 0.085 |
| H | 0.12 |
| EM | 0.17 |

- 注：1. 按本表控制，带的 $\sigma_0=3\text{MPa}$ 。
2. 新传动带 G 值应增大 30%~50%。

G6.2.3 同步带的预紧力

同步带合适的预紧力见表 G14-39。

为了测定所需的预紧力 F_0 ，通常是在带的切边中点加一规定的载荷 G ，使切边长每 100mm 产生 1.6mm

的挠度，即 $f=\frac{1.6t}{100}$ 来保证。

表 G14-39 同步带的预紧力 F_0 值 (N)

| 带型 | 带宽/mm | | 6.4 | 7.9 | 9.5 | 12.7 | 19.1 | 25.4 | 38.1 | 50.8 | 76.2 | 101.6 | 127.0 |
|-----|------------|-----|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|------|-------|-------|
| | F_0, Y 值 | | | | | | | | | | | | |
| XL | F_0 | 最大值 | 29.40 | 37.30 | 44.70 | | | | | | | | |
| | | 推荐值 | 13.70 | 19.60 | 25.50 | | | | | | | | |
| | Y | | 0.40 | 0.55 | 0.77 | | | | | | | | |
| L | F_0 | 最大值 | | | | 76.5 | 125 | 175 | | | | | |
| | | 推荐值 | | | | 52 | 87 | 123 | | | | | |
| | Y | | | | | 4.5 | 7.7 | 11 | | | | | |
| H | F_0 | 最大值 | | | | | 293 | 421 | 646 | 890 | 1392 | | |
| | | 推荐值 | | | | | 222 | 312 | 486 | 668 | 1047 | | |
| | Y | | | | | | 14.5 | 21 | 32 | 43 | 69 | | |
| XH | F_0 | 最大值 | | | | | | | | 1009 | 1583 | 2242 | |
| | | 推荐值 | | | | | | | | 909 | 1427 | 2021 | |
| | Y | | | | | | | | | 86 | 139 | 200 | |
| XXH | F_0 | 最大值 | | | | | | | | 2471.5 | 3884 | 5507 | 7110 |
| | | 推荐值 | | | | | | | | 1114 | 1750 | 2479 | 3203 |
| | Y | | | | | | | | | 141 | 227 | 322 | 418 |

载荷 G 由下式算出：

$$G=\frac{F_0+\frac{t}{L_p}\times Y}{16}$$

式中 F_0 ——预紧力 N，查表 G14-39；
 t ——切边长 (mm)；
 L_p ——同步带的节线长 (mm)；
 Y ——修正系数，查表 G14-39。

G6.2.4 多楔带的预紧力

多楔带的预紧力 F_0 可按单根 V 带的预紧力计算出每楔所需的预紧力乘以楔数 z ，其中 m 为多楔带每楔每米长的质量 kg/(m · z)，可查表 G14-40。

测定多楔带的预紧力也和 V 带相同。在切边中点所加的载荷 G ：

对于新安装的多楔带

$$G=\frac{1.5F_0+\Delta F_0}{16}$$

运转后的多楔带

$$G=\frac{1.3F_0+\Delta F_0}{16}$$

最小极限值

$$G_{\min}=\frac{F_0+\Delta F_0}{16}$$

式中 F_0 ——所需的预紧力 (N)；
 F_0 ——预紧力修正值(N)，查表 G14-40。

表 G14-40 多楔带的质量 m 和预紧力修正值 F_0

| 带型 | 每楔、每米长的重量 /[kg/(m · z)] | F_0 /N |
|----|-------------------------------|----------|
| J | 0.01 | 42 |
| L | 0.05 | 122 |
| M | 0.16 | 302 |