

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_{min}</i>		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_{min}</i>	
			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	12	14.4		630	500
5	6	63~315	280	200	宽度系列：				
6	7.2	63~500	315	224	16	20	25	32	40
7	8.4		355	280	50	63	71	80	90
8	9.6		400	315	100	112	125	140	160
9	10.8	200~500	450	355	120	140	160	180	200
10	12		500	400	224	250	280	315	355
					400	450	500		

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% 用于经常改接的中小功率传动，胶帆布平带扣接头 v < 20m/s, 铁丝钩接头 v < 25m/s
	铁丝钩接头		

(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 0.01~0.02	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	$Q = 2 \cdot 0 A \sin \frac{\alpha_1}{2}$ 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 $(\alpha=180^\circ, \text{载荷平稳、预紧应力 } 0 = 1.8 \text{ MPa}) \quad (\text{kW/cm}^2)$

$\frac{d_1}{\delta}$	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

传动形式	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 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	63
LL-M	0.7,0.8	5	~	100
LL-H	1.0,1.1	5.5	300	140
LL-EH	1.4,1.5	6		200
LR(LT)-L	0.4,0.5	2.5	16	63
LR(LT)-M	0.7,0.8	3	~	100
LR(LT)-H	1.0,1.1	5	300	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 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} ，并应使

带速 $v > 10 \sim 15 \text{ m/s}$ 。

3) 曲挠次数 v 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

$$b = \frac{10P_d}{K K_0 P_0}$$

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。

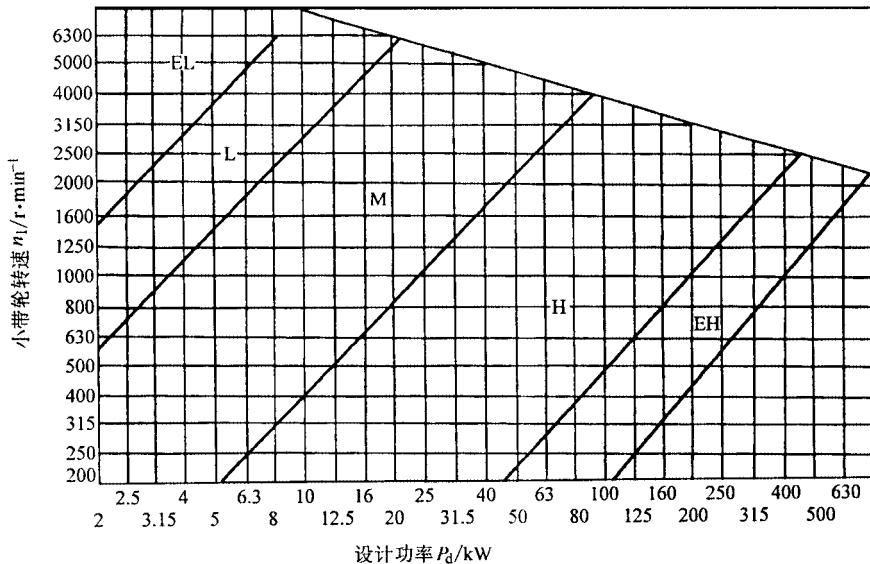


图 G14-1 锦纶片复合平带选型图

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 $v/(m/s)$						
	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

动。

带速 $v > 30 \text{ m/s}$ 、高速轴转速 $n_l = 10000 \sim 50000 \text{ r/min}$ 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 $d_l = 20 \sim 40 \text{ mm}$ 。

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 $d_1 = d_0 + 2 \min(d_0 - d_{\min})$ 。
 d_{\min} —最小轮缘厚度，通常取 3~5mm。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

$$b = \frac{K_A P}{K_f K K_i ([] - c) v}$$

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_a

$\alpha/(^\circ)$	220	210	200	190	180	170	160	150
K_a	1.20	1.15	1.10	1.05	1.0	0.95	0.90	0.85

表 G14-12 传动比系数 K_i

主动轮转速 从动轮转速	$\frac{1}{1.25}$	$< \frac{1}{1.25} \sim \frac{1}{1.7}$	$< \frac{1}{1.7} \sim \frac{1}{2.5}$	$< \frac{1}{2.5} \sim \frac{1}{3.5}$	$< \frac{1}{3.5}$
K_i	1	0.95	0.90	0.85	0.80

表 G14-13 高速带的密度 m (kg/cm³)

高速带种类	无覆胶编织带	覆胶编织带	橡胶高速带	聚氨酯高速带	薄型皮革高速带	薄型锦纶片复合平带
密度 m	0.9×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.2×10^{-3}	1.34×10^{-3}	1×10^{-3}	1.13×10^{-3}

表 G14-14 高速带的许用拉应力 [σ] (MPa)

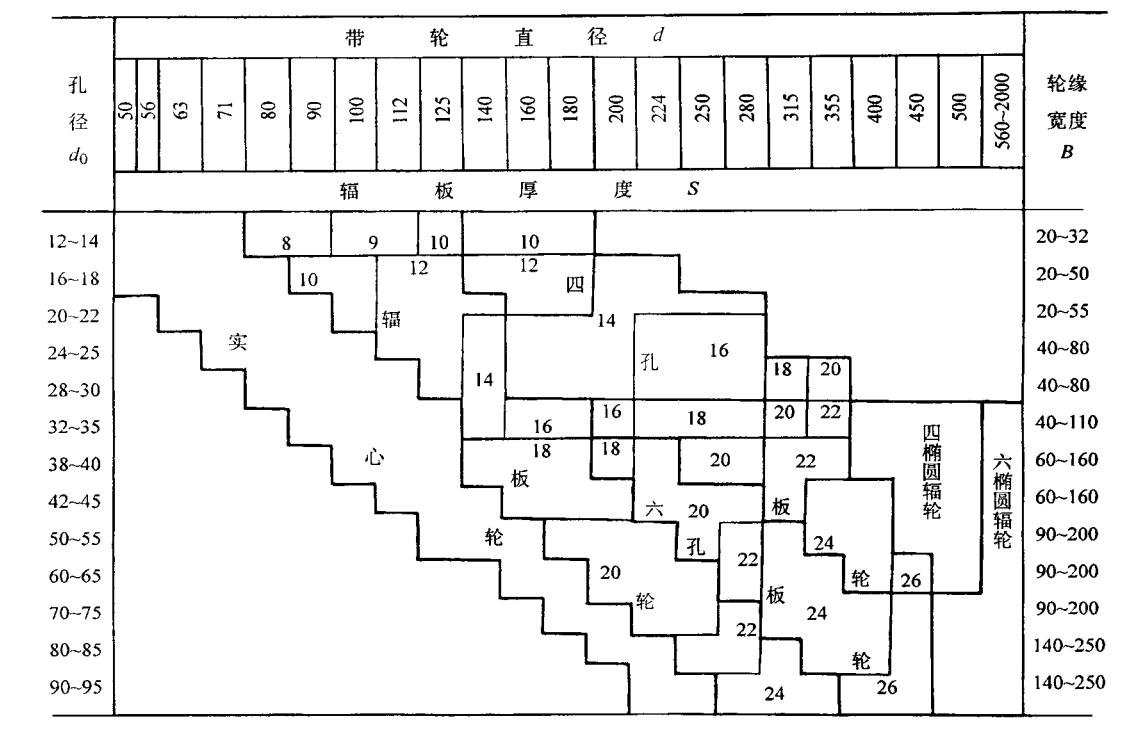
高速带种类	棉、麻、丝 编 织 带	锦纶编织带	橡胶高速带		聚氨酯高速带	薄型锦纶片 复合平带
			涤纶绳芯	棉绳芯		
()	3.0	5.0	6.5	4.5	6.5	20

G1.4 带轮

平带轮的设计要求、材料、轮毂尺寸、静平衡与 V 带轮相同(见本章 1.3)。平带轮的直径、结构形

式和辐板厚度 S 见表 G14-15。轮缘尺寸见表 G14-16，为防止掉带，通常在大带轮轮缘表面制成中凸度，中凸度见表 G14-17。

表 G14-15 平带轮的直径、结构形式和辐板厚度 (mm)



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 $R_a 3.2 \mu m$ 。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 5~10mm，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。

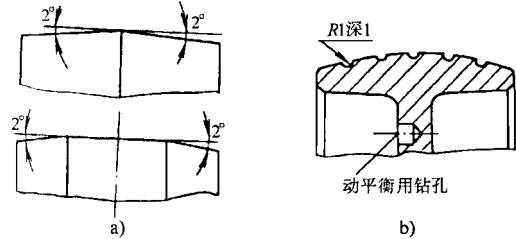


图 G14-2 高速带轮轮缘表面

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			20	
20			25	
25			32	
32	± 2		40	± 1
40			50	
50			63	
63			71	
71			80	
80			90	
90	± 3		100	
100			112	± 1.5
112			125	
125			140	
140			160	
160			180	
180	± 4		200	
200			224	± 2
224			250	
250			280	
280			315	
315			355	
355			400	
400	± 5		450	± 3
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

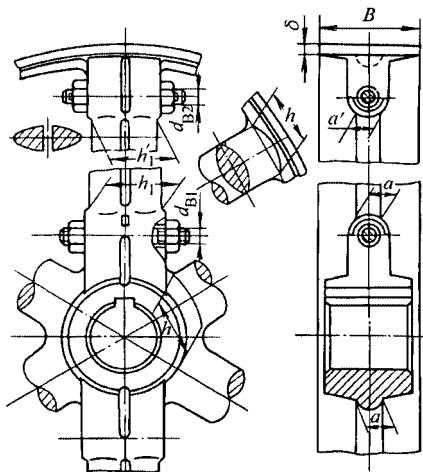


图 G14-3 剖分式带轮

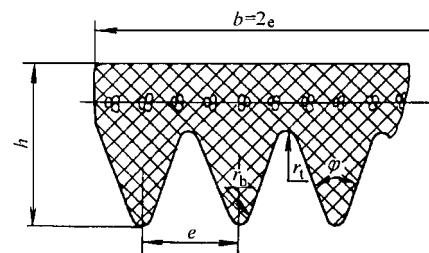
$$d_{B1}=0.15d+(8\sim12)\text{mm} \quad d\text{—轴径 mm}$$

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

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	h /mm	r_{\max} /mm	r_{\min} /mm		
PJ	2.34	40°	4	0.2	0.4	4,6,8,10, 12,16,20
PL			10	0.4	0.6	6,8,10,12, 14,16,18, 20
PM	9.40	17			4,6,8,10, 12,14,16,18 20	1250~6000
			0.75	0.75		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)

(续)

长度系列 L_e			长度系列 L_e		
PJ	PL	PM	PJ	PL	PM
900	2 120	3 750	2 240	5 000	14 000
950	2 240	4 000	2 360	5 300	15 000
1 000	2 360	4 250	2 500	5 600	16 000
1 060	2 500	4 500	—	6 000	—
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			

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		$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{p2}}{(l - e)d_{p1}}$ $d_p = d_e + 2e$ $= 0.01 \sim 0.02$ e 值(mm) : PJ 型带 $e = 1.2$, PL 型带 $e = 3$, 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	$d_{e2} = i(d_{e1} + 2e)(1 - e) - 2e$, 查表 G14-23 选标准值	
带速	v	m/s	$v = \frac{\pi d_{p1} n_1}{60 \times 1000} = v_{max}$ $v_{max} = 30 \text{ m/s}$	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	$L_{e0}=2 a_0 + \frac{\pi}{2} (d_{e1} + d_{e2}) + \frac{(d_{e2} - d_{e1})^2}{4a_0}$	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	$\alpha_1 = -\frac{d_{e2} - d_{e1}}{a}$	一般 $\alpha_1 < 120^\circ$ ，如 α_1 较小，应增大 α 或采用张紧轮
带每模所传递的额定功率及其增量	P_0 P_0	kW kW	根据带型 d_{e1} 和 n_1 由表 G14-28 选取 根据带型 i 由表 G14-28 选取	
带的模数	z		$z = \frac{P_d}{(P_0 + \Delta P_0) K_a \cdot K_L}$ 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 $> 6\sim 16h$	每天连续运转 $> 16\sim 24h$	每天连续运转 6h	每天连续运转 $> 6\sim 16h$	每天连续运转 $> 16\sim 24h$
	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 $> 6\sim 16h$	每天连续运转 $> 16\sim 24h$	每天连续运转 6h	每天连续运转 $> 6\sim 16h$	每天连续运转 $> 16\sim 24h$
	K_A					
节流机械	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_c					
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。

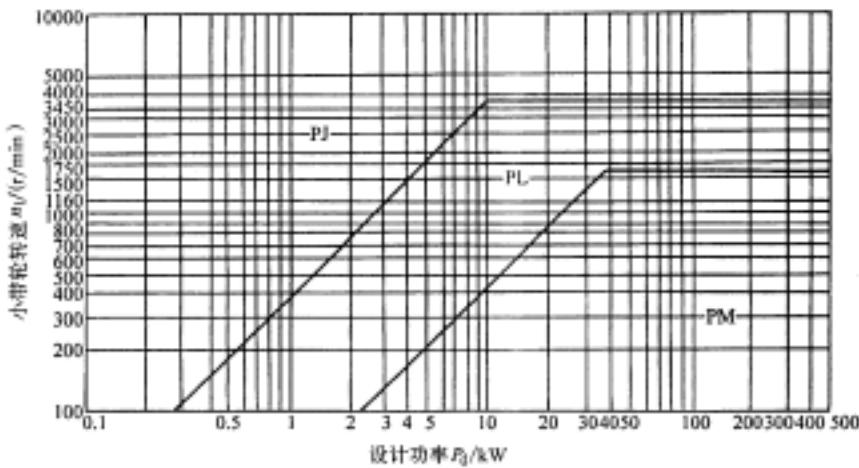
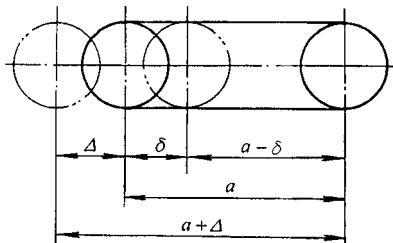


图 G14-4 选择多楔带型图

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 $\alpha_l/(^\circ)$	包角修正系数 K_α	小轮包角 $\alpha_l/(^\circ)$	包角修正系数 K_α	小轮包角 $\alpha_l/(^\circ)$	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_r

小带轮包角 α_l	180 °	170 °	160 °	150 °	140 °	130 °	120 °	110 °	100 °	90 °	80 °	70 °	60 °
楔合系数 K_r	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
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_i/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	0.03	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	0.04	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*	0.99*				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_{el}/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_i/kW																				由传动比 i 引起的功率增量 P_i/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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	0.11	
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	0.12	
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	
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	
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	
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	0.18	
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	
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	0.22	
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	
4000	1.31	1.53	1.96	2.16	2.36	2.56	2.75	2.93	3.27	3.44*	3.74*	4.02*	4.26*								0.07	0.12	0.16	0.20	0.23	0.26	0.28		
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	

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_{el}/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	~
	1.05	1.11	1.18	1.26	1.38	1.57	1.94	3.38	3.39																	
PM型多楔带包角180°时每楔传递的基本额定功率 P_i/kW															由传动比 i 引起的功率增量 P_i/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、对轴的安装精度要求不高,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。

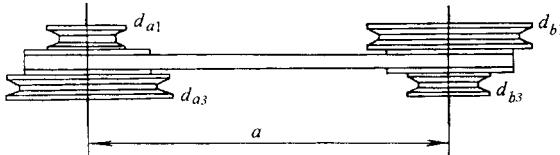


图 G14-5 塔轮传动

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

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

$$\varphi = \sqrt[n-1]{\frac{n_{bn}}{n_{b1}}}$$

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—主动轮, b—从动轮。

2.下角标x—变速级序号,相应为2、3、4...

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

式中 d_2 —大带轮直径;

B —带轮宽。

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

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。

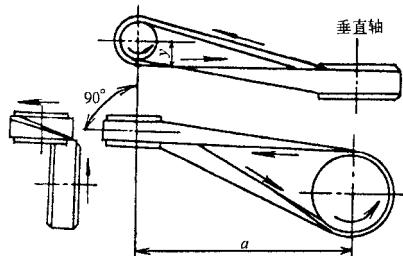


图 G14-6 半交叉传动

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。

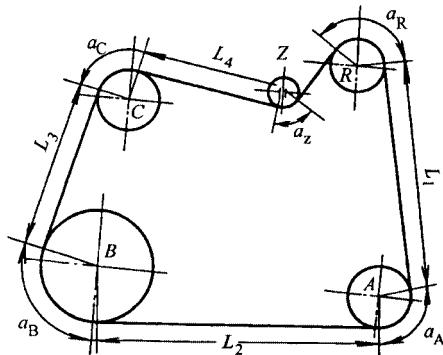


图 G14-7 多从动带轮传动

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 $(0.8\sim 1)$ 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	°		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	$P_{dA} = \frac{K_{AA} P_A}{K_{\alpha A}}$ $P_{dB} = \frac{K_{AB} P_B}{K_{\alpha B}}$ $P_{dC} = \frac{K_{AC} P_C}{K_{\alpha C}}$ $P_{dR} = P_{dA} + P_{dB} + P_{dC}$	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	$F_{1Rmin} = 1.25 \times \frac{1000 P_{dR}}{v}$ $F_{2Rmin} = (1 - 0.8 K_{\alpha R}) F_{1Rmin}$	当 $= 180^\circ$ 时紧边与松边的拉力比： V 带或双面 V 带取 $\frac{F_1}{F_2} = 5$ 平带取 $\frac{F_1}{F_2} = 3$
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	$F_{2A} = F_{2Rmin}$ $F_{1A} = F_{2A} + \frac{1000 P_{dA} K_{\alpha A}}{v}$ $F_{1Amin} = 1.25 \times \frac{1000 P_{dA}}{v}$	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				
1320	+9				
1400	- 18				
1500					
1600	+11				
1700	- 22	HAA			
1800	+13				
1900	- 26		HBB		
2000					
2120	+15				
2240	- 30			HCC	
2360	+18				HDD
2500	- 36				
2650	+22				
2800	- 44				
3000	+26				
3150	- 52				
3350					
3550	+32				
3750	- 64				
4000					
4250	+39				
4500	- 78				

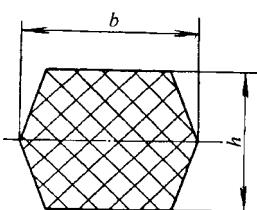
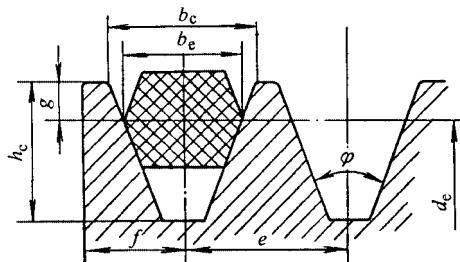


表 G14-33 深槽带轮轮缘尺寸

(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 ± 1^2
	> 118	38 °		15.6				
HBB	190	34 °	16.2	19.4	19.6	5.3	22.0 ± 0.4	14.0 ± 1^2
	> 190	38 °		19.8				
HCC	315	34 °	22.3	27.2	27.1	7.8	32.0 ± 0.5	21.0 ± 1^2
	> 315	38 °		27.8				
HDD	475	36 °	32.0	39.3	39.2	11.2	44.0 ± 0.6	27.0 ± 1^3
	> 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）。

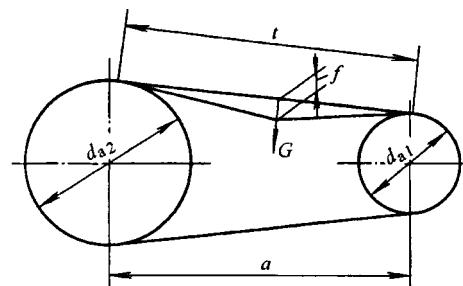


图 G14-8 带传动预紧力的控制

切边长 t 可以实测，或用下式计算

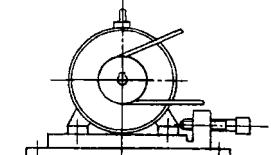
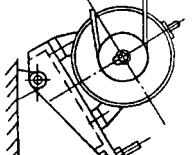
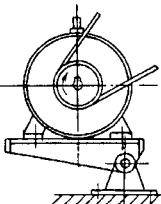
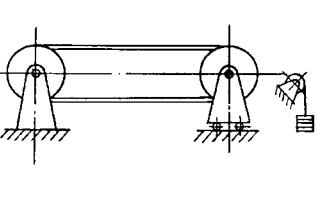
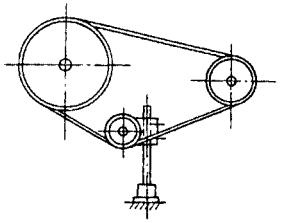
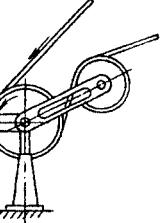
$$t = \sqrt{a^2 - \frac{(d_{a2} - d_{a1})^2}{4}}$$

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
调节轴间张紧距	 	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	 	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	 	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 $d_Z = (0.8 \sim 1)d_1$ 应安装在带的松边 图 e 为定期张紧 图 f 为自动张紧，应使 $a_1 = d_1 + d_Z, a_Z = 120^\circ$
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 $F_0(N)$ 可按下式计算

$$F_0 = 500 \left(\frac{2.5}{K_a} - 1 \right) \frac{P_d}{zv} + mv^2$$

式中 P_d ——设计功率 (kW)；

z ——V 带的根数；

v ——带速 (m/s)；

K_a ——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 $f = \frac{1.6t}{100}$ 来保证。

载荷 $G(N)$ 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)；

ΔF_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	SPZ	0.07	12
	SPA	0.12	19
	SPB	0.20	32
	SPC	0.37	55
	9N (3V)	0.08	20
	15N (5V)	0.20	40
	25N (8V)	0.57	100
联组 V 带		9J	0.122
		15J	0.252
		25J	0.693
			20
			40
			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 $v/(m \cdot s^{-1})$		
			0~10	10~20	20~30
普通V带	Z	50~100	5~7	4.2~6	3.5~5.5
		> 100	7~10	6~8.5	5.5~7
	A	75~140	9.5~14	8~12	6.5~10
		> 140	14~21	12~18	10~15
	B	125~200	18.5~28	15~22	12.5~18
		> 200	28~42	22~33	18~27
	C	200~400	36~54	30~45	25~38
		> 400	54~85	45~70	38~56

(续)

带型	小带轮 直径 d_{d1}/mm	带速 $v/m \cdot s^{-1}$		
		0~10	10~20	20~30
普通V带	355~600	74~108	62~94	50~75
	> 600	108~162	94~140	75~108
窄V带	500~800	145~217	124~186	100~150
	> 800	217~325	186~280	150~225
SPZ	67~95	9.5~14	8~13	6.5~11
	> 95	14~21	13~19	11~18
SPA	100~140	18~26	15~21	12~18
	> 140	26~38	21~32	18~27
SPB	160~265	30~45	26~40	22~34
	> 265	45~38	40~52	34~47
SPC	224~355	58~82	48~72	40~64
	> 355	82~106	72~96	64~90

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):

$$F'_0 = 500 \left(\frac{3.2}{K_a} - 1 \right) \frac{P_d}{b_v} + m v^2$$

式中 P_d ——设计功率 (kW); b ——带宽 (mm); v ——带速 (m/s); K_a ——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 $f = \frac{t}{100}$ 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 $G \text{ (N} \cdot \text{mm}^{-1}\text{)}$
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	F_0, Y 值								
		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	F_0, Y 值					
		推荐值				52	87	123						
	Y					4.5	7.7	11						
H	F_0	最大值				293	421	646	890	1392	F_0, Y 值			
		推荐值				222	312	486	668	1047				
	Y					14.5	21	32	43	69				
XH	F_0	最大值							1009	1583	2242	F_0, Y 值		
		推荐值							909	1427	2021			
	Y								86	139	200			
XXH	F_0	最大值							2471.5	3884	5507	7110	F_0, Y 值	
		推荐值							1114	1750	2479	3203		
	Y								141	227	322	418		

载荷 G 由下式算出：

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

运转后的多楔带

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

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。

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);

ΔF_0 ——预紧力修正值(N), 查表 G14-40。

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 $\text{kg}/(\text{m} \cdot z)$, 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

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

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