

第15章 带 传 动

朱玉梅 谢孝勤

第1节 常用代号

(一) V带传动常用代号 (GB6931, 1-

2—86)

- a —— (带轮) 中心距, mm;
 b —— V带顶宽, mm;
 b_d —— 带轮基准宽度^①, mm;
 b_p —— V带节宽^②, mm;
 b_e —— V轮有效宽度, mm;
 C_d —— 带轮基准圆周长, $C_d = \pi d_d$, mm;
 C_e —— 带轮有效圆周长, $C_e = \pi d_e$, mm;
 C_p —— 带轮节圆周长, $C_p = \pi d_p$, mm;
 d_d —— 带轮基准直径, mm;
 d_e —— 带轮有效直径, mm;
 d_p —— 带轮节径, mm;
 F —— 有效拉力, N;
 F_c —— 离心拉力, N;
 F_0 —— 初拉力, N;
 F_1 —— 紧边拉力, N;
 F_2 —— 松边拉力, N;
 h —— 带高, mm;
 i —— 传动比;
 l_p —— 轮槽节宽^③, mm;
 L_d —— V带基准长度^④, $L_d = 2a + C_d$, mm;
 L_e —— V带有效长度, mm;
 L_i —— V带内圆周长, mm;
 L_p —— V带节线长度, mm;
 n —— 转速, r/min;
 P —— 传递功率, kW;
 v —— 带速, m/s;
 α —— (带轮) 包角;
 2β —— V带楔角;

- ϵ —— 滑动率;
 η —— 效率;
 ϕ —— 带轮槽角。

(二) 同步带传动常用代号 (GB6931, 3—86) (参见表15-5-3和表15-5-11中附图)

- b_f —— 最小轮宽, mm;
 b_s —— 带宽, mm;
 b_w —— 带轮齿槽底宽, mm;
 C_m —— 带轮与同步带轮齿侧间隙, mm;
 d —— 带轮节径, mm;
 d_o —— 带轮外径, mm;
 h_k —— 带轮齿槽深, mm;
 h_s —— 带高, mm;
 h_t —— 带齿高, mm;
 L_p —— 节线长, mm;
 m —— 模数, mm;
 p_o —— 带轮节距, mm;
 P_s —— 带节距, $P_s = \pi m$, mm;
 r_a —— 带齿顶圆角半径, mm;
 r_b —— 带轮齿根圆角半径, mm;
 r_r —— 带齿根圆角半径, mm;
 r_t —— 带轮齿顶圆角半径, mm;

- ① 基准宽度表示梯形轮廓宽度的一个无公差规定值, 该宽度通常和所配用V带的节面处于同一位置, 其值应在规定公差范围内与V带的节宽一致。基准宽度曾称为节宽 l_p 。
② V带节宽是带的平面宽度。当带垂直其底边弯曲时, 该宽度保持不变。
③ 轮槽节宽是轮槽上与配用V带的节宽尺寸相同的宽度。
④ 基准长度是V带在规定的张紧下, 位于测量带轮 (一对相同基准直径的带轮) 基准直径上的周长。基准长度曾称为节线长度 L_p 。

- S ——带齿根厚, mm;
 2β ——带齿形角;
 δ ——节顶距, mm;
 2ϕ ——带轮齿槽角。

第2节 V带传动

(一) V带种类 (表15-2-1)

V带是横截面为等腰梯形或近似等腰梯形的传动带, 其工作面为两侧面。

表15-2-1 V带种类 (按GB6931.1—86)

种 类	楔 角	相对高度 h/b_p
普通V带	40°	~0.7
窄V带	40°	~0.9
宽V带	40°	~0.3
半宽V带	40°	~0.5
大楔角V带	60°	—

其它还有:

齿形V带——具有均布横向齿的V带 (图15-2-1)。

联组V带——几条相同的普通V带或窄V带在顶面联成一体V带组 (图15-2-2)。

接头V带——按需要截取一定长度的普通V带, 用专用接头联接成环形带 (图15-2-3)。

双面V带——横截面为六角形或近似六角形的传动带, 其工作面为四个侧面

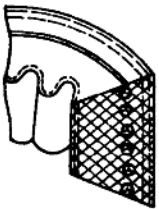


图 15-2-1

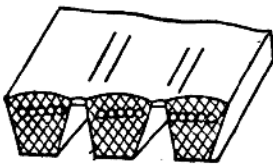


图 15-2-2

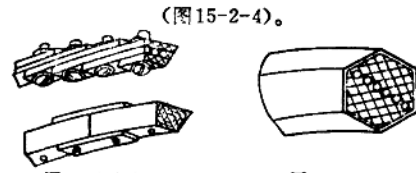


图 15-2-3

图 15-2-4

(二) V带的规格尺寸 (表15-2-2、15-2-3)

按GB1171—74规定, V带有帘布结构和线绳结构两种类型。

(1) 帘布结构的V胶带 (如图15-2-5) 由四部分组成:

- 伸张层: 由胶料组成;
- 强力层: 由胶帘布组成;
- 压缩层: 由胶料组成;
- 包布层: 由胶帆布组成。

O、A、B、C型帘布结构的V胶带允许不用伸张层。

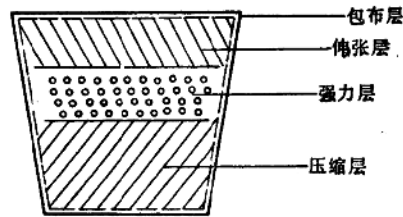


图 15-2-5

(2) 线绳结构的V胶带 (图15-2-6) 由五部分组成:

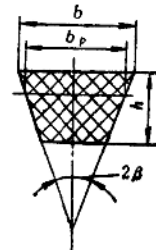
- 包布层
- 伸张层
- 强力层
- 缓冲层
- 压缩层

图 15-2-6

表15-2-2 V带截面尺寸 (按GB1171—74)

mm

型 号	O	A	B	C	D	E	F
b	$10^{+0.5}_{-0.4}$	$13^{+0.7}_{-0.5}$	$17^{+0.9}_{-0.6}$	$22^{+0.9}_{-0.7}$	$32^{+1.0}_{-0.8}$	$38^{+1.1}_{-0.9}$	$50^{+1.2}_{-1.0}$
b_p ①	8.5	11	14	19	27	32	42
h	$6^{+1.0}_{-0.5}$	$8^{+1.0}_{-0.5}$	$10.5^{+1.0}_{-0.5}$	$13.5^{+1.0}_{-0.6}$	$19^{+1.5}_{-0.7}$	$23.5^{+1.5}_{-0.8}$	$30^{+1.5}_{-0.9}$
2β	40°						
ISO型号对照	Z	A	B	C	D	E	—



① 按ISO R52、R253。

表15-2-3 V带的长度系列(GB1171—74)

内周长度 L_i ①	节线长度 L_p ②						
	O	A	B	C	D	E	F
450	475						
500	525						
560	585	593					
630	655	663	670				
710	735	743	750				
800	825	833	840				
900	925	933	940				
1000	1025	1033	1040				
1120	1145	1153	1100				
1250	1275	1283	1290	1309			
1400	1425	1433	1440	1459			
1600	1625	1633	1640	1659			
1800	1825	1833	1840	1859			
2000	2025	2033	2040	2059			
2240		2273	2280	2299			
2500		2533	2540	2559			
2800		2833	2840	2859			
3150		3183	3190	3209	3226		
3550		3583	3590	3609	3626		
4000		4033	4049	4059	4076		
4500			4540	4559	4576	4596	
5000			5040	5059	5076	5096	
5600			5040	5659	5676	5696	
6300				6359	6376	6396	6419
7100				7159	7176	7196	7219
8000				8059	8076	8096	8119
9000				9059	9076	9096	9119
10000					10076	10096	10119
11200					11276	11296	11319
12500						12596	12619
14000						14096	14119
16000						16096	16119

① 内周长度 L_i 系列按 GB 1171—74。

② 我国过去称为计算长度, 现按 ISO R1081 称为节线长度。

伸张层: 由胶料组成;

缓冲层: 由胶料组成;

强力层: 由胶线绳组成;

压缩层: 由胶料组成;

包布层: 由胶帆布组成。

V带的长度公差: 长度小于2000mm时为 $\pm 0.8\%$; 2001~7000mm时为 $\pm 0.6\%$; 大于7001mm时为 $\pm 0.5\%$ 。V带的物理、机械性能见表15-2-4。

表15-2-4 V带的物理、机械性能(GB1171—74)

性能项目		指标	
		帘布结构	线绳结构
压缩胶层	硬度(邵氏)	72 $\pm$ 5	
	扯断强度(N/cm ²)	1200	
	扯断伸长率(%)	不小于300	
整根扯断力(N/根)	O型, 不小于	1000	800
	A型, 不小于	2000	1800
	B型, 不小于	3200	3000
	C型, 不小于	6000	5000
	D型, 不小于	10000	9000
	E型, 不小于	14000	12000
	F型, 不小于	25000	22000
整根扯断伸长率(%)		不大于140	120
强力层附着强度(N/cm ²)		不小于45	
包布附着强度(N/cm ²)		不小于25	

注: 合成橡胶用量超过30%时, 压缩胶扯断强度、包布附着强度允许不低于规定指标的80%。强力层附着强度允许不低于规定指标的90%。

(三) V带传动的参数选择

(1) 传动比 i : 一般情况下, 传动比应小于7, 大于5, 最大可达10。

(2) 带速 v : 一般以 $v = 10 \sim 20 \text{ m/s}$ 为宜。对O、A、B、C型带 $v_{\max} = 25 \text{ m/s}$, 对D、E、F型带 $v_{\max} = 30 \text{ m/s}$ 。

(3) 初定中心距 a_0 : 中心距的范围是 $0.7(d_{p1} + d_{p2}) \leq a_0 < 2(d_{p1} + d_{p2})$ 。

(4) 包角 α : $\alpha \geq 120^\circ$, 如包角过小, 应加大中心距, 或加张紧装置。

(5) 小带轮直径 d_{p1} : 小带轮直径应尽量选用大些, 因为随着带轮直径的增大, 带的弯曲应力减小, 可延长带的使用期限, 并且可提高带的牵引能力, 减少传动中的损失。此外, 由于带轮直径的增大而降低了圆周力, 所需胶带根数也可以减少。小带轮的最小节圆直径见表15-2-5。

表15-2-5 带轮最小节圆直径 $d_{p1 \min}$

V带型号	O	A	B	C	D	E	F
推荐值	70	100	140	200	315	500	800
最小许用值	50	80	125	200	315	500	800

(四) V 带传动的设计步骤和方法

设计 V 带传动的原始数据是:

- (1) 传动的用途和工作情况;
- (2) 原动机的种类;
- (3) 传递的功率 P (kW);
- (4) 主动轮、从动轮的转速 n_1 、 n_2 (r/min);
- (5) 尺寸的要求。

计算步骤如下:

- (1) 计算功率 P_j :

$$P_j = K_g P \quad (\text{kW})$$

式中 K_g ——工作情况系数, 见表 15-2-6;

P ——电动机功率 (kW)。

- (2) 确定 V 带型号 (见图 15-2-7)。

(3) 小轮节圆直径 d_{p1} (mm) 根据已选带型参考表 15-2-5 选用, $d_{p1} \geq d_{p1 \min}$ 。

- (4) 大轮节圆直径 d_{p2} (mm):

$$d_{p2} = i d_{p1} (1 - \varepsilon) = \frac{n_1}{n_2} d_{p1} (1 - \varepsilon) \quad d_{p2} \text{ 应适当圆整}$$

式中 ε ——弹性滑动率, 通常取 $\varepsilon = 0.02$

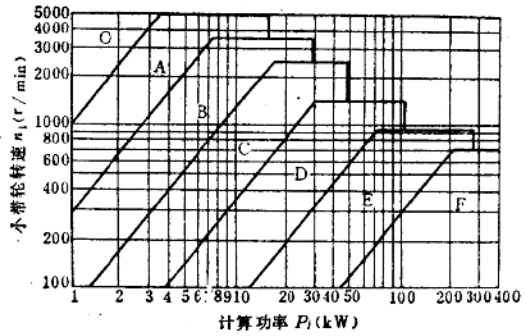


图 15-2-7

- (5) 带速 v (m/s),

$$v = \frac{\pi d_{p1} n_1}{60 \times 1000} \quad (\text{m/s})$$

为充分发挥带的传动能力, 应使 $v \approx 20 \text{ m/s}$ 。

- (6) 初定中心距 a_0 (mm):

$$a_0 = K_s d_{p2}$$

算出的 a_0 应符合下式 (K_s 见表 15-2-7)

$$0.7(d_{p1} - d_{p2}) \leq a_0 < 2(d_{p1} + d_{p2})$$

- (7) 初算 V 带长度 L_0 (mm):

表 15-2-6 工作情况系数 K_g

工 作 机		原 动 机 ①					
		Ⅰ 类			Ⅱ 类		
		一 天 工 作 时 间 h					
		<10	10~16	>16	<10	10~16	>16
载荷平稳	液体搅拌机; 离心式水泵; 通风机和鼓风机 ($\leq 7.5\text{kW}$); 离心式压缩机; 轻型输送机	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
载荷变动小	带式输送机 (运送砂石、谷物); 通风机 ($> 7.5\text{kW}$); 发电机; 旋转式水泵; 金属切削机床; 剪床; 压力机; 印刷机; 振动筛	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
载荷变动较大	螺旋式输送机; 斗式提升机; 往复水泵和压缩机; 锻锤; 磨粉机; 锯木机和木工机械; 纺织机械	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
载荷变动很大	破碎机 (旋转式、颚式等); 球磨机; 棒磨机; 起重机; 挖掘机; 橡胶辊压机	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8

① I 类——普通鼠笼式交流电动机, 同步电动机, 直流电动机 (并激), $n > 600 \text{ r/min}$ 内燃机。

II 类——交流电动机 (双鼠笼式、滑环式、单相、大转差率), 直流电动机 (复激、串激), 单缸发动机, $n \leq 600 \text{ r/min}$ 内燃机。

反复启动、正反转频繁、工作条件恶劣等场合, K_g 值应乘以 1.1。

表15-2-7 中心距计算系数 K_a 值

传动比	1	1.12	1.25	1.4	1.6	1.8	2	2.24	2.5	2.8
K_a	1.5	1.48	1.46	1.4	1.3	1.22	1.08	1.06	1.04	1.02
传动比	3.15	3.55	4	4.5	5	5.6	6.3	7		
K_a	1	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82			

$$L_0 = 2a_0 + \frac{\pi}{2}(d_{p1} + d_{p2}) + \frac{(d_{p2} - d_{p1})^2}{4a_0}$$

算出的 L_0 由表15-2-3选取相近的 L_p 值和 L_i 值。

(8) 实际中心距 a (mm):

$$a \approx a_0 + \frac{L_p - L_0}{2}$$

安装时所需的最小中心距

$$a_{\min} = a - 0.015L_p$$

张紧或补偿伸长所需的最大中心距

$$a_{\max} = a + 0.03L_p$$

(9) 验算小轮V带的包角 α_1 :

$$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{60^\circ(d_{p2} - d_{p1})}{a} \geq 120^\circ$$

(10) 校核V带的曲挠次数:

$$u = \frac{1000v}{L_p}$$

$u_{\max}$ 最好不超过 $10s^{-1}$ 。

只有在高速和中心距较小的情况下,才允许到 $20s^{-1}$,为了保证带的使用寿命,应使 $u \leq u_{\max}$ 。

如果 u 超过 $u_{\max}$ 时,应加大中心距 a ,重新选用皮带的长度。

(11) 单根V带传递的功率 P_0 (kW) 根据 v 和 d_{p1} 查表15-2-8。

表15-2-8 包角 $\alpha = 180^\circ$ 、特定长度单根V带所能传递的功率 P_0

(kW)

型号	小带轮直径 d_{p1} (mm)	V 带 速 度 (m/s)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
O	63	0.13	0.23	0.31	0.39	0.47	0.54	0.60	0.67	0.72	0.78	0.82	0.87	0.91	0.94	0.97
	71	0.14	0.25	0.35	0.45	0.53	0.62	0.70	0.77	0.84	0.91	0.97	1.03	1.08	1.13	1.17
	80	0.15	0.28	0.39	0.49	0.59	0.69	0.78	0.87	0.95	1.05	1.10	1.17	1.23	1.29	1.35
	≥ 90	0.16	0.30	0.42	0.54	0.65	0.75	0.85	0.95	1.04	1.13	1.21	1.29	1.37	1.44	1.50
A	90	0.23	0.41	0.56	0.71	0.84	0.97	1.09	1.20	1.30	1.39	1.48	1.56	1.63	1.70	1.75
	100	0.25	0.45	0.63	0.80	0.95	1.10	1.24	1.37	1.49	1.61	1.72	1.82	1.92	2.00	2.08
	112	0.27	0.49	0.69	0.88	1.06	1.23	1.39	1.54	1.68	1.82	1.95	2.07	2.19	2.30	2.39
	≥ 125	0.29	0.53	0.75	0.95	1.15	1.34	1.51	1.68	1.85	2.00	2.15	2.29	2.43	2.55	2.57
B	125	0.39	0.68	0.94	1.18	1.39	1.60	1.79	1.96	2.13	2.28	2.41	2.54	2.64	2.74	2.82
	140	0.43	0.77	1.07	1.35	1.61	1.86	2.09	2.31	2.52	2.71	2.89	3.06	3.21	3.35	3.49
	160	0.48	0.86	1.21	1.53	1.84	2.13	2.41	2.67	2.92	3.16	3.39	3.60	3.80	3.98	4.15
	≥ 180	0.51	0.93	1.31	1.67	2.01	2.34	2.65	2.95	3.24	3.51	3.77	4.02	4.25	4.47	4.68
C	200		1.35	1.87	2.35	2.79	3.21	3.60	3.97	4.32	4.64	4.93	5.21	5.45	5.67	5.87
	224		1.50	2.10	2.65	3.18	3.67	4.14	4.59	5.01	5.40	5.78	6.13	6.45	6.75	7.02
	250		1.63	2.30	2.92	3.51	4.07	4.61	5.12	5.60	6.07	6.51	6.92	7.31	7.68	8.02
	≥ 280		1.76	2.48	3.17	3.82	4.44	5.04	5.61	6.16	6.68	7.18	7.66	8.11	8.54	8.94
D	315		2.69	3.72	4.65	5.51	6.32	7.07	7.77	8.42	9.02	9.57	10.08	10.53	10.92	11.28
	355		3.06	4.26	5.38	6.42	7.41	8.34	9.22	10.05	10.84	11.57	12.25	12.88	13.46	13.98
	400		3.38	4.74	6.02	7.23	8.37	9.47	10.51	11.50	12.45	13.34	14.18	15.07	15.71	16.40
	≥ 450		3.66	5.17	6.58	7.93	9.22	10.45	11.64	12.77	13.85	14.89	15.87	16.81	17.69	18.51
E	500					10.17	11.77	13.29	14.73	16.11	17.41	18.64	19.79	20.87	21.87	22.80
	560					11.19	12.95	14.72	16.37	17.94	19.45	20.88	22.24	23.52	24.73	25.85
	630					12.13	14.12	16.04	17.88	19.64	21.34	22.96	24.51	25.98	27.37	28.69
	≥ 710					12.98	15.14	17.23	19.24	21.17	23.04	24.83	26.55	28.19	29.76	31.24

(续)

型号	小带轮 直径 d_f (mm)	V 带 速 度 (m/s)														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
O	63	1.00	1.02	1.03	1.04	1.04	1.04	1.03	1.01	0.99	0.96					
	71	1.21	1.24	1.27	1.29	1.31	1.32	1.32	1.32	1.31	1.30					
	80	1.40	1.44	1.48	1.52	1.55	1.57	1.58	1.59	1.59	1.59					
	≥90	1.56	1.62	1.67	1.71	1.75	1.78	1.81	1.83	1.84	1.85					
A	90	1.80	1.83	1.86	1.88	1.89	1.88	1.87	1.84	1.81	1.76	1.70	1.62	1.53	1.43	1.31
	100	2.15	2.20	2.25	2.29	2.32	2.34	2.35	2.35	2.33	2.30	2.26	2.21	2.14	2.06	1.97
	112	2.48	2.56	2.63	2.69	2.74	2.78	2.81	2.83	2.83	2.83	2.81	2.78	2.73	2.67	2.60
	≥125	2.77	2.87	2.96	3.04	3.11	3.17	3.21	3.23	3.27	3.28	3.28	3.27	3.24	3.20	3.11
B	125	2.89	2.94	2.97	2.98	2.98	2.96	2.93	2.87	2.79	2.69	2.57	2.43	2.26	2.07	1.85
	140	3.58	3.67	3.75	3.81	3.85	3.88	3.88	3.87	3.83	3.78	3.70	3.60	3.48	3.33	3.16
	160	4.30	4.44	4.56	4.67	4.75	4.82	4.87	4.90	4.92	4.90	4.87	4.82	4.74	4.64	4.51
	≥180	4.86	5.04	5.14	5.33	5.46	5.56	5.65	5.71	5.76	5.78	5.79	5.77	5.72	5.66	5.57
C	200	6.04	6.18	6.29	6.37	6.41	6.43	6.41	6.36	6.27	6.14	5.97	5.77	5.52	5.23	4.39
	224	7.26	7.48	7.67	7.82	7.95	8.04	8.10	8.12	8.11	8.06	7.97	7.84	7.67	7.45	7.20
	250	8.33	8.61	8.86	9.09	9.28	9.44	9.56	9.65	9.70	9.72	9.70	9.63	9.53	9.38	9.19
	≥280	9.31	9.65	9.97	10.25	10.56	10.72	10.91	11.06	11.18	11.25	11.29	11.29	11.25	11.16	11.03
D	315	11.55	11.78	11.94	12.05	12.08	12.06	11.96	11.79	11.55	11.23	10.83	10.35	9.78	9.13	8.39
	355	14.45	14.86	15.21	15.49	15.72	15.87	15.95	15.97	15.90	15.77	15.55	15.25	14.86	14.39	13.83
	400	17.02	17.59	18.10	18.55	18.93	19.25	19.49	19.66	19.76	19.78	19.73	19.59	19.37	19.06	18.66
	≥450	19.28	19.99	20.64	21.23	21.75	22.20	22.59	22.90	23.14	23.31	23.39	23.39	23.31	23.14	22.68
E	500	23.63	24.38	25.05	25.52	26.09	26.47	26.74	26.91	26.96	26.91	26.74	26.44	26.02	25.48	24.10
	560	26.96	27.85	28.72	29.49	30.17	30.75	31.23	31.60	31.86	32.01	32.14	31.95	31.73	31.39	30.91
	630	29.92	31.06	32.12	33.08	33.95	34.71	35.38	35.94	36.39	36.73	36.95	37.04	37.02	36.86	36.58
	≥710	32.64	33.95	35.18	36.31	37.35	38.29	39.12	39.85	40.47	40.98	41.37	41.64	41.78	41.80	41.68

注：按此表查得的 P_0 ，考虑到我国目前的材料情况，建议 $(P_0 + \Delta P_0)$ 值乘以0.75~1，帘布、绳带取低值，化学纤维绳带取高值。

(12) 单根V带传递功率的增量 ΔP_0 (kW)：

$$\Delta P_0 = K_w n_1 \left(1 - \frac{1}{K_i} \right)$$

式中 K_w ——弯曲影响系数 (表15-2-9)；

K_i ——传动比系数 (表15-2-10)。

表15-2-9 弯曲影响系数 K_w

型 号	K_w
O	0.39×10^{-3}
A	1.03×10^{-3}
B	2.65×10^{-3}
C	7.50×10^{-3}
D	26.6×10^{-3}
E	49.8×10^{-3}

表15-2-10 传动比系数 K_i

传 动 比 i	K_i
1.00~1.04	1.00
1.05~1.19	1.03
1.20~1.49	1.08
1.50~2.95	1.12
>2.95	1.14

(13) V带根数 z ：

$$z = \frac{P_f}{(P_0 + \Delta P_0) K_a K_L}$$

式中 K_a ——小带轮包角系数 (表15-2-11)；

K_L ——长度系数 (表15-2-12)；

z 应取整数。

(14) 计算单根V带的初拉力 F_0 (N)：

$$F_0 = 15.6 T$$

表15-2-11 小轮包角系数 K_α

包角 α°	K_α
220	1.20
210	1.15
200	1.10
190	1.05
180	1.00
170	0.98
160	0.95
150	0.92
140	0.89
130	0.86
120	0.82
110	0.78
100	0.73
90	0.68
80	0.62
70	0.56

式中 T 是测试初拉力 F_0 时所加的载荷,其取值见表15-6-2。

(15) 作用在轴上的力 Q (N),

$$Q = 2F_0 \sin \frac{\alpha_1}{2}$$

(16) 带轮的结构和尺寸 (见下一部分)。

表15-2-12 长度系数 K_L

内周长度 L_i mm	K_L						
	O	A	B	C	D	E	F
450	0.89						
500	0.91						
560	0.94	0.80					
630	0.96	0.81	0.78				
710	0.99	0.82	0.79				
800	1.00	0.85	0.80				
900	1.03	0.87	0.81				
1000	1.06	0.89	0.84				
1120	1.08	0.91	0.86				
1250	1.11	0.93	0.88	0.80			
1400	1.14	0.96	0.90	0.81			
1600	1.16	0.99	0.93	0.84			
1800	1.18	1.01	0.95	0.85			
2000	1.20	1.03	0.98	0.88			
2240		1.06	1.00	0.91			
2500		1.09	1.03	0.93			
2800		1.11	1.05	0.95			
3150		1.13	1.07	0.97	0.86		
3550		1.17	1.10	0.98	0.89		
4000		1.19	1.13	1.02	0.91		
4500			1.15	1.04	0.93	0.90	
5000			1.18	1.07	0.96	0.92	
5600			1.20	1.09	0.98	0.95	
6300				1.12	1.00	0.97	0.91
7100				1.15	1.03	1.00	0.94
8000				1.18	1.06	1.02	0.97
9000				1.22	1.08	1.05	1.00
10000					1.11	1.07	1.03
11200					1.14	1.10	1.06
12500						1.12	1.09
14000						1.15	1.13
16000						1.18	1.16

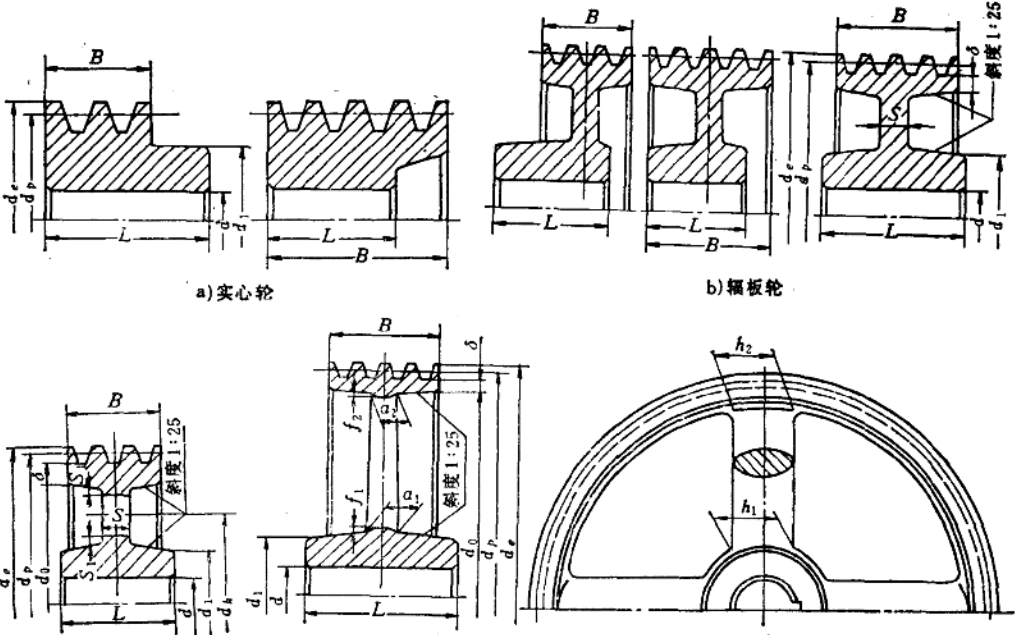


图15-2-8 V带轮的典型结构

(五) 带轮的结构

带轮由轮缘、轮辐和轮毂三部分组成, 见图 15-2-8。图中的代号:

$$d_1 = (1.8 \sim 2) d \quad S_1 \geq 0.5 S$$

$$L = (1.5 \sim 2) d \quad h_2 = 0.8 h_1$$

$$h_1 = 290 \sqrt[3]{\frac{P}{nA}} \quad (P - \text{传递功率, kW})$$

n — 转速, r/min ; A — 轮辐数

$$a_1 = 0.4 h_1 \quad a_2 = 0.8 a_1$$

$$d_0 = d_s - 2(h_s + \delta) \quad d_h \approx \frac{d_s + d_1}{2}$$

$$f_1 = 0.2 h_1 \quad f_2 = 0.2 h_2$$

S 查表 15-2-15

带轮的节圆直径见表 15-2-13。

带轮的轮缘尺寸见表 15-2-14。

带轮的轮辐部分有实心、辐板或孔板和椭圆轮辐三种, 可根据带轮的直径参照表 15-2-15 决定。

静平衡要求见表 15-2-16。

带轮安装时轴线平行度应小于 $\frac{1}{100}$, 两轮轮宽

对轮面偏移应小于 $\frac{1}{200} a$ (a —— 两轮中心距)。

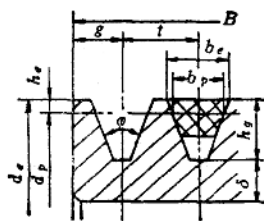
表 15-2-13 V 带轮节圆直径 d_p

节圆直径 d_p (mm)	O	A	B	C	D	节圆直径 d_p (mm)	A	B	C	D	E	F
63	++					375		+	+	+		
67	+					400	++	++	++	++		
71	++					425				+		
75	+					450	+	+	+	++		
80	++					475				+		
90	+	++				500	++	++	++	++	++	
95		+				530					+	
100	++	++				560	+	+	+	+	++	
106		+				600		+	+	+	+	
112	+	++				630	++	++	++	++	++	
118		+				670					+	
125	++	++	+			710	+	+	+	+	++	
132		+	+			750		+	+	+		
140	+	++	++			800		++	++	++	++	
150	+	+	+			900		+	+	+	+	
160	++	++	++			1000		++	++	++	++	
170			+			1060			+	+		
180	+	++	++			1120			++	++	+	
200	++	++	++	++		1250			+	+	++	++
212				+		1400				++	+	+
224	+	+	+	++		1500				+	+	+
236				+		1600			++	++	++	++
250	+	++	++	++		1800				+	+	+
265				+		1900					+	+
280		+	+	++		2000				++	++	++
300		+	+	+		2240					+	+
315		++	++	++		2500					++	++
355		+	+	+	++							

注: ++ —— 优先选用。+ —— 可以选用。

表15-2-14 V带轮轮缘尺寸

(mm)



型 号	O	A	B	C	D	E	F	
h_e	2.5	3.5	5	6	8.5	10	12.5	
h_x	10	12	15	20	28	33	42	
t	12 ± 0.3	15 ± 0.3	19 ± 0.4	25.5 ± 0.5	37 ± 0.6	44.5 ± 0.7	58 ± 0.8	
g	8	10	12.5	17	24	29	38	
$\delta_{\min}$	5.5	6	7.5	10	12	15	18	
B	$B = (z - 1)t + 2g \quad z \text{ — 轮槽数}$							
d_e	$d_e = d_p + 2h_e$							
φ	34°	d_p	63~80	90~112	125~180			
		b_e	10	13.1	17.1			
	36°	d_p				200~280	315~475	500~600
		b_e				22.9	32.5	38.5
	38°	d_p	≥ 90	≥ 125	≥ 200	≥ 300	≥ 500	≥ 630
		b_e	10.2	13.4	17.4	23.1	32.9	38.9

注：1. 尺寸 b_e 的偏差按h12。2. 槽角 φ 的偏差O、A、B型为 $\pm 1^\circ$ ，C、D、E、F型为 $\pm 30'$ 。3. 轮槽工作表面粗糙度 $R_a 3.2\mu\text{m}$ ($d_p \geq 300\text{mm}$) 或 $R_a 1.6\mu\text{m}$ ($d_p < 300\text{mm}$)4. d_p 是小轮的最小节圆直径，见GB1171—74。

表15-2-15 V带带轮的结构形式和辐板厚度

(mm)

型号	孔径 d	带轮直径D																				槽数 z																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		63	71	75	80	90	95	100	106	112	118	125	132	140	150	160	170	180	200	212	224		236	250	265	280	300	315	335	375	400	425	450	475	500	530	560	600	630	710	750	800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		辐板厚度S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
O	12 14						6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

表15-2-16 带轮静平衡要求

速度 v (m/s)	<5	5~10	>10~15	>15~20	>20
允许不平衡力矩 (N·cm)	不进行静平衡	6	3	2	1

(六) 设计计算实例

设计某车床电动机和床头箱的V带传动。电动机为JO2-51-4型, 额定功率 $P = 7.5 \text{ kW}$, 转速 $n_1 = 1450 \text{ r/min}$, 从动轴转速 $n_2 = 750 \text{ r/min}$, 每天工作16小时以上。

(1) 计算功率 P_1 由表15-2-6查得 $K_f = 1.3$

$$P_1 = K_f P = 1.3 \times 7.5 = 9.75 \text{ kW}$$

(2) 选取V带型号 根据 $P_1 = 9.75 \text{ kW}$ 和 $n_1 = 1450 \text{ r/min}$, 由图15-2-7确定为B型。

(3) 小轮节圆直径 d_{p1} 考虑结构紧凑, 由表15-2-5取 $d_{p1} = 140 \text{ mm}$ 。

大轮节圆直径 d_{p2}

$$d_{p2} = \frac{n_1}{n_2} d_{p1} (1 - \varepsilon)$$

$$= \frac{1450}{750} \times 140 (1 - 0.02) \\ = 265 \text{ mm}$$

由表15-2-13取 $d_{p2} = 280 \text{ mm}$

(4) 验算带速

$$v = \frac{\pi d_{p1} \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{\pi \times 140 \times 1450}{60 \times 1000} \\ = 10.6 \text{ m/s} < 25 \text{ m/s}$$

(5) 初定中心距 a_0 根据结构要求, 取 $a_0 = 800 \text{ mm}$

$$\text{因 } 2(d_{p1} + d_{p2}) = 2(140 + 280) = 840 \text{ mm} \\ a_0 < 2(d_{p1} + d_{p2})$$

(6) 初算V带长度

$$L_0 = 2a_0 + \frac{\pi}{2} (d_{p1} + d_{p2}) + \frac{(d_{p2} - d_{p1})^2}{4a_0}$$

$$= 2 \times 800 + \frac{\pi}{2} (140 + 280)$$

$$+ \frac{(280 - 140)^2}{4 \times 800} = 2266 \text{ mm}$$

由表15-2-3选取节线长度 $L_p = 2280 \text{ mm}$ 内周长度 $L_1 = 2240 \text{ mm}$ 。

(7) 实际中心距 a

$$a \approx a_s + \frac{L_p - L_0}{2} = 800 + \frac{2280 - 2266}{2}$$

$$= 807 \text{ mm}$$

(8) 小带轮包角

$$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{d_{p2} - d_{p1}}{a} \times 60^\circ = 180^\circ - \frac{280 - 140}{807}$$

$$\times 60^\circ = 169.6^\circ$$

$$\alpha_1 > 120^\circ$$

(9) 单根V带所能传递的功率 根据 $v = 10.6 \text{ m/s}$ 和 $d_{p1} = 140 \text{ mm}$ 查表15-2-8按比例计算求得B型带 $P_0 = 2.82 \text{ kW}$

(10) 考虑传动比的影响, 单根V带传递功率的增加量,

$$\Delta P_0 = K_\alpha n_1 \left(1 - \frac{1}{K_i} \right)$$

$$\text{传动比 } i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1450}{750} = 1.93 \text{ 由表15-2-10查得}$$

$$K_i = 1.12, \text{ 由表15-2-9查得 } K_\alpha = 2.65 \times 10^{-3}$$

$$\Delta P_0 = 2.65 \times 10^{-3} \times 1450 \left(1 - \frac{1}{1.12} \right) = 0.41 \text{ kW}$$

(11) V带根数

$$z = \frac{P}{(P_0 + \Delta P_0) K_\alpha K_L}$$

由表15-2-11查得 $K_\alpha = 0.98$, 由表15-2-12查得 $K_L = 1.0$, 采用棉帘布V胶带, 考虑胶带材质情况取 $0.75(P_0 + \Delta P_0)$ 则

$$z = \frac{9.75}{(2.82 + 0.41) \times 0.75 \times 0.98 \times 1.0}$$

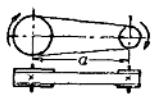
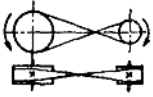
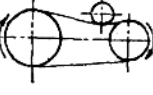
$$= 4.1$$

选 $z = 4$ 根。

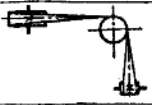
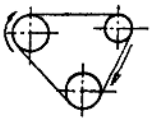
第3节 平带传动

(一) 平带传动的形式和各类带的适用性 (表15-3-1)

表15-3-1 传动形式和各类带的适用性

传动形式	简图	允许带速 $v (\text{m/s})$ ①	传动比 i ②	相对传递功率 %	安装条件	工作特点	平带				同步带
							V带	包层式 胶带	叠层式 胶带	高弹性 形胶带	
开口传动		25~50	≤ 5 (≤ 7)	100	轮宽对称面重合	平行轴、双向、同旋向传动	○	○	○	○	○
交叉传动		15	≤ 8	70~80		平行轴、双向、反旋向传动, 交叉处有摩擦, $a > 20b$ (带宽)	×	○	△	×	×
半交叉传动		15	≤ 3 (≤ 2.5)	70~80	一轮宽对称面通过另一轮带的绕出点	交错轴、单向传动	△	○	○	×	×
有张紧轮的平行轴传动		25~50	≤ 10	≥ 100	同开口传动, 张紧轮在松边接近小带轮处, 接头要求高	平行轴、单向、同旋向传动, 用于 i 大, a 小的场合	○	○	○	○	○

(续)

传动形式	简 图	允许带速 v (m/s) ①	传动比 i ②	相对传 递功率 %	安装条件	工作特点	平 带				同 步 带
							V带	包层式 胶带	叠层式 胶带	高速环 形胶带	
有导轮的 相交轴 传动		15	≤ 4	70~80	两轮轮宽 对称面应与 导轮圆柱面 相切	交错轴、双 向传动	×	○	△	×	×
多从动 轮传动		25	≤ 6	—	各轮轮宽 对称面重合	简化传动结 构, 带的曲绕 次数多, 寿命 短	○	○	○	○	○
用拨叉 移动的带 传动		25	≤ 5	100		带边易磨损	×	○	×	×	×

① $v > 30$ m/s 适用于高速带、同步齿形带等。② 括号内的 i 值适用于V带、同步齿形带。

表内符号: ○—适用, △—不合理、寿命短, ×—不适用。

(二) 平带的类型与尺寸 (按GB524—

74)

(1) 按其结构分下列两种类型(GB524—74)

1) 叠层式传动胶带 (如图15-3-1)。在带侧应有胶浆保护层。

2) 包层式传动胶带 (如图15-3-2)。在外层胶布纵向对缝处应贴封口胶条。带宽在75mm及其以上者, 为了填充胶布搭缝, 必须加贴对口胶条。

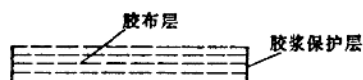


图 15-3-1

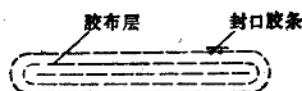


图 15-3-2

传动胶带允许叠包并用制成。

带宽在100mm及其以上者, 其外包层对缝应位于带宽的1/3处, 100mm以下者应位于带宽中心。带宽在300mm及其以上者, 其外包层纵向对缝允许有二处, 300mm以下为一处。

(2) 平带宽度。胶布层数和宽度公差见表15-3-2。

表15-3-2 平带宽度层数公差 (GB524—74)

传动胶带宽度 (mm)	胶布层数	宽度公差 (mm)
20、25、30、35、40、45、50、55、60	3~4	± 2
65、70、75、80、90	3~6	± 3
100、125、150、175	4~6	± 4
200、225、250、275、300	4~10	± 5
350、400、450、500、550、600	6~12	± 6

注: 1. 传动胶带胶布层数由使用方根据使用载荷大小选择。

2. 如实际使用需要超出表的范围时, 使用方与制造方协商制订。

3. 如实际生产带宽不在表的规定范围内时, 按其相邻的最小公差制订。

(3) 平带的最小长度 (表15-3-3)

表15-3-3 平带的最小长度 (GB524—74)

传动胶带宽度 (mm)	最小长度 (m)
90和90以下	5
100~250	10
275和275以上	20

标记示例:

传动胶带宽 50mm 胶布层 3 层长 1500mm, 传动胶带 50 × 3 × 1500。

(三) 平带的物理机械性能 (表15-3-4)

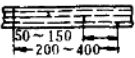
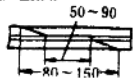
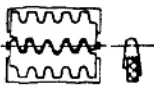
表15-3-4 物理机械性能 (GB524—74)

性 能 名 称	单 位	指 标
每层胶布经向扯断强度	(N/cm ²) 不小于	1400
每层胶布经向扯断伸长率	(%) 不大于	18
各胶布层间附着强度	(N/cm ²) 不小于	80
各胶布层间曲折剥离次数	(次/全剥) 不小于	30000

注：合成胶用量超过30%时，布层附着强度允许降低至规定指标的90%。

(四) 平带接头的连接方式 (表15-3-5)

表15-3-5 平带的接头形式

接 头 种 类	接 头 形 式	特 点
胶 合	传动胶带胶合接头 	接头平滑，可靠，联接强度高，但胶接技术要求高。用于不需经常改接的高速大功率传动和有张紧轮的传动
	强力锦纶带胶合接头 	
金 属 接 头	胶带扣接头 	联接迅速方便，但端部被削弱，运转有冲击。用于经常改接的中小功率传动。胶带扣接头用于 $v < 20 \text{ m/s}$ ，铁丝钩接头用于 $v < 25 \text{ m/s}$
	铁丝钩接头 	
	胶带螺栓接头 	联接方便，接头强度大，只能单面传动。用于 $v < 10 \text{ m/s}$ 大功率传动胶带

(五) 平带传动的设计计算 (表15-3-6)

表15-3-6 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	胶带种类				根据用途、工作条件和供应情况选定
2	小带轮直径	D_1	mm	$D_1 = (1100 \sim 1350) \sqrt[3]{\frac{P}{n_1}}$	N —传递的功率 (kW) n_1 —小带轮转速 (r/min) D_1 应按表15-3-10圆整
3	大带轮直径	D_2	mm	$D_2 = i D_1 (1 - \varepsilon) = \frac{n_1}{n_2} D_1 (1 - \varepsilon)$ $\varepsilon = 0.01 \sim 0.02$	n_2 —大带轮转速 (r/min) ε —弹性滑动率 D_2 应按表15-3-10圆整
4	带速	v	m/s	$v = \frac{\pi D_1 n_1}{60 \times 1000} \leq v_{\max}$ 平带 $v_{\max} = 30 \text{ m/s}$	最有利的速度 $v = 10 \sim 20 \text{ m/s}$

(续)

序号	计算项目	符号	单位	计算公式和参数选定	说 明
5	中心距	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	胶带长度	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: $\alpha_1 = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{a} \times 60^\circ \geq 150^\circ$ 交叉传动: $\alpha_1 \approx 180^\circ + \frac{D_2 - D_1}{a} \times 60^\circ$ 半交叉传动: $\alpha_1 \approx 180^\circ + \frac{D_1}{a} \times 60^\circ$	
8	曲挠次数	u	1/s	$u = \frac{1000mv}{L} \leq u_{max}$ $u_{max} = 6 \sim 10$	m —带轮数
9	带厚	δ	mm	$\delta \leq \left(\frac{1}{40} \sim \frac{1}{30} \right) D_1$	按表15-3-7选取标准值, 或根据 D_1 、 v 按该表选定带厚和层数
10	带的截面积	A	mm ²	$A = \frac{100K_r P}{P_0 K_a K_\beta}$	K_r —工作情况系数 (查表15-2-6) P_0 —胶带单位截面积所能传递的功率 (kW/cm ²) (查表15-3-8) K_a —包角系数 (查表15-2-11) K_β —传动布置系数 (查表15-3-9)
11	带宽	b	mm	$b = \frac{4}{\delta}$	按表15-3-2选取标准值
12	作用在轴上的力	Q	N	$Q = 2\sigma_0 A \sin \frac{\alpha_1}{2}$ 推荐 $F_0 = 18 \text{ N/cm}^2$	F_0 —带的预紧应力 (N/cm ²)
13	带轮结构和尺寸				见本章 (六)

表15-3-7 包层式传动胶带的带轮最小直径 D_{min} (mm)

胶布层数	带 厚 δ (mm)	胶 带 速 度 v (m/s)					
		5	10	15	20	25	30
3	3.6	80	112	125	140	160	180
4	4.8	140	160	180	200	224	250
5	6	200	224	250	280	315	355
6	7.2	315	355	400	450	500	560
7	8.4	450	500	560	630	710	710
8	9.6	500	560	710	710	800	900
9	10.8	630	710	800	900	1000	1120
10	12	800	900	1000	1000	1120	1250
11	13.2	900	1000	1000	1120	1250	1400
12	14.4	1000	1000	1120	1250	1400	1600

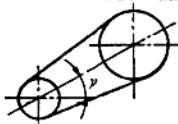
注：叠层式传动胶带的带轮最小直径比表内数值小20%。

表15-3-8 包角 $\alpha=180^\circ$ 、 $F_0=180\text{N/cm}^2$ 传动胶带
单位截面积所能传递功率 P_0 (kW/cm²)

$\frac{D_1}{\delta}$	带 速 v (m/s)																				
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30
30	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	4.0	4.1	4.3	4.3	4.3
35	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4	4.4
40	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4	4.4	4.5
50	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4	4.5	4.5	4.6
75	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.1	4.3	4.5	4.6	4.7	4.7
100	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.4	2.5	2.8	2.9	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.4	4.6	4.7	4.7	4.8

注：本表只适用于宽度小于300mm的传动胶带。

表15-3-9 传动布置系数 K_β

传 动 形 式	两轮轴线连线与水平线交角 γ 		
	0°~60°	60°~80°	80°~90°
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
半交叉传动和有导轮的角度传动	0.8	0.7	0.6

(六) 平带带轮

平带带轮的设计要求、材料、轮毂尺寸、静平衡等同 V 带带轮。带轮的直径、结构形式和辐板厚

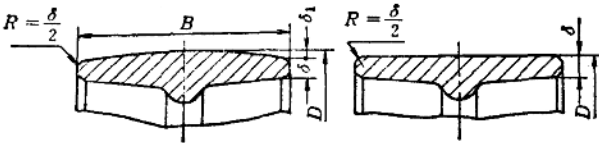
度的选择见表15-3-10。轮缘尺寸见表15-3-11，为防止掉带，通常在大轮缘表面制成中凸度。带轮的结构形式参考图15-2-8。

表15-3-10 平带带轮的直径、结构形式和辐板厚度 (mm)

孔径 <i>d</i>	带 轮 直 径 <i>D</i>																			轮缘宽度 <i>B</i>			
	50	56	63	71	80	90	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400		450	500	560~2000
辐 板 厚 度 <i>S</i>																							
12~14					8		9		10		10												20~32
16~18						10					12												20~50
20~22											四												20~55
24~25									12			14					16						40~80
28~30						实					14					孔		18	20				40~80
32~35												16	16		18		20	22		四			40~110
38~40													18		20		22			六			60~160
42~45									心			板	18			20	22			六			60~160
50~55														六	20		板			六			90~200
60~65												轮		轮		孔	22		24	圆			90~200
70~75														20			板	24	轮	26	轮		90~200
80~85																	22						140~250
90~95																		24		26			140~250

表15 3-11 平带轮轮缘尺寸 (mm)

带 宽		<i>b</i>	20~25	30~90	100~150	175~225	250~300
轮缘宽	传动胶带开口传动	<i>B</i>	<i>b</i> + 5	<i>b</i> + 10	<i>b</i> + 25	<i>b</i> + 25	<i>b</i> + 50
	其它带开口传动		<i>B</i> = 1.1 <i>b</i> + 5				
	交叉、半交叉传动		1.4 <i>b</i> + 10 ≤ <i>B</i> ≤ 2 <i>b</i>				
轮缘中凸度		δ_1	1	1.5	2.0	2.5	
轮缘厚度		δ	$\delta = 0.005 D + 3$				



第4节 高速带传动

带速 $v > 30 \text{ m/s}$, 高速轴转速 $n_1 = 10000 \sim 50000 \text{ r/min}$ 的带传动属于高速带传动, 通常小带轮直径 $D_1 = 20 \sim 40 \text{ mm}$ 。由于要求传动可靠、运转平稳, 并有一定的寿命, 所以都采用重量轻, 厚度薄而均匀, 曲挠性好的环形平型带, 如麻织带、丝织带、锦纶编织带、薄型强力锦纶带、高速环带胶布带等。薄型强力锦纶带采用胶合接头, 应使接头与带的曲挠性能尽量接近。

(一) 高速带的规格

高速带传动标记示例:

表15-4-1 高速带规格 (mm)

带宽 b	内周长 L_i 的范围	内周长长度系列
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,
40	710~3000	1180, 1250, 1320, 1400, 1500,
50	710~3000	1600, 1700, 1800, 1900, 2000,
60	1000~3000	2120, 2240, 2350, 2500, 2650,
		2800, 3000
带厚 δ	0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2, 2.5, (3)	

注: 1. 编织带带厚无0.8和1.2。

2. 括号内尺寸不宜用于高速传动。

聚氨酯高速带, 带厚1mm, 宽32mm, 内周长1400mm; 聚氨酯高速带 $1 \times 32 \times 1400$ 。

(二) 高速带传动的设计计算 (表 15-4-2)

表15-4-2 高速带传动的设计计算

序号	计算项目	符号	单位	计算公式和参数选定	说明
1	带的种类				根据用途、工作条件和供应情况选定
2	小带轮直径 D_1		mm	$D_1 \geq d + 2\delta_{\min}$ 通常 $\delta_{\min} = 3 \sim 5 \text{ mm}$	d —轴直径 (mm) $\delta_{\min}$ —最小轮缘厚度 (mm) 带速和安装尺寸允许, D_1 尽可能选较大值
3	大带轮直径 D_2		mm	$D_2 = i D_1$ 对于增速传动推荐 $i = 2 \sim 4$	$i = \frac{n_1}{n_2}$ —传动比 n_1, n_2 —小、大带轮转速 (r/min)
4	带速 v		m/s	$v = \frac{\pi D_2 n_2}{60 \times 1000} \leq v_{\max}$	各类带 $v_{\max}$ 见表 15-4-3
5	初定中心距 a_0		mm	$a_0 > D_1 + D_2$	由结构要求定
6	带长 L_0		mm	$L_0 = 2a_0 + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4a}$	应按表 15-4-1 选取标准值 L_i
7	中心距 a		mm	$a \approx a_0 + \frac{L_i - L_0}{2}$	
8	小带轮包角 α_1		°	$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{a} \times 60^\circ \geq 120^\circ$	
9	曲挠次数 u		1/s	$u = \frac{1000 \text{ m/r}}{L_i} \leq u_{\max}$	m —带轮数 $u_{\max}$ 值见表 15-4-3
10	离心拉应力 F_c		N/mm ²	$\sigma_c = \frac{\rho v^2}{g}$	ρ —带的密度 (N/cm ³) (查表 15-4-5) g —重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
11	带厚 δ		mm	根据 D_1 和 $\frac{\delta}{D_{\min}}$ 由表 15-4-3 选定	按表 15-4-1 选取标准值 对于薄型强力锦纶带系指锦纶片厚度
12	带宽 b		mm	$b = \frac{102 K_f P}{K_{f\beta} K_{\beta} K_i v \delta (\sigma_j - F_c)}$	P —传递的功率 (kW) K_f —工作情况系数 (查表 15-2-6) $K_{f\beta}$ —拉力计算系数 (查表 15-4-7) K_{β} —传动布置系数 (查表 15-3-10) K_i —传动比系数 (查表 15-4-4) $[\sigma]$ —带的许用拉应力 (N/mm ²) (查表 15-4-7)
13	带轮结构和尺寸				见本节 (三)

注: 增速时, 大带轮 (下标 2) 为主动轮。