

第 33 篇 带传动和链传动

主 编 吴宗泽
编写人 吴宗泽

第1章 带 传 动

带传动是利用张紧在带轮上的带，借助它们间的摩擦或啮合，在两轴（或多轴）间传递运动或动力。带传动具有结构简单、传动平稳、造价低廉、不需润滑以及缓冲吸振等特点，在近代机械中应用广泛。

1 传动带的种类及其选择

1.1 带和带传动的形式

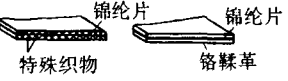
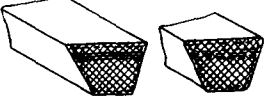
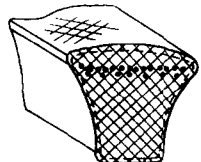
根据带传动原理不同，带传动可分为摩擦型和

啮合型两大类，前者过载可以打滑，但传动比不准确（滑动率在2%以下）；后者可保证同步传动。根据带的形状，可分为平带传动，V带传动和同步带传动。根据用途，有一般工业用、汽车用和农机用之分。

传动带的类型、特点、应用及其适用性能分别见表33.1-1、2。

带传动的形式见表33.1-3。

表 33.1-1 传动带的类型、特点和应用

类 型	简 图	结 构	特 点	应 用	说 明
平 带		由数层挂胶帆布粘合而成，有开边式和包边式	抗拉强度较大，耐湿性好，价廉；耐热、耐油性能差；开边式较柔软	$v < 30\text{m/s}$ 、 $P < 500\text{kW}$ 、 $i < 6$ 轴间距较大的传动	v —带速 (m/s) P —传递功率 (kW) 规格见表 33.1-28
		有棉织、毛织和缝合棉布带，以及用于高速传动的丝、麻、锦纶编织带。带面有覆胶和不覆胶两种	曲挠性好，传递功率小，易松弛	中、小功率传动	其高速带推荐规格见表 33.1-36
		承载层为锦纶片（有单层和多层粘合），工作面贴有铬鞣革、挂胶帆布或特殊织物等层压而成	强度高，摩擦系数大，曲挠性好，不易松弛	大功率传动，薄型可用于高速传动	规格见表 33.1-34
		承载层为涤纶绳、橡胶高速带表面覆耐磨、耐油胶布	带体薄而软，曲挠性好，强度较高，传动平稳，耐油、耐磨性能好，不易松弛	高速传动	推荐规格见表 33.1-36
V 带		承载层为绳芯或胶帘布，楔角为 40° 、相对高度近似为 0.7、梯形截面环形带	当量摩擦系数大，工作面与轮槽粘附性好，允许包角小、传动比大、预紧力小。绳芯结构带体较柔软，曲挠疲劳性好	$v < 25 \sim 30\text{m/s}$ 、 $P < 700\text{kW}$ 、 $i \leq 10$ 轴间距小的传动	其截面尺寸规格见表 33.1-5
		承载层为绳芯，楔角为 40° 、相对高度近似为 0.9 梯形截面环形带	除具有普通 V 带的特点外，能承受较大的预紧力，允许速度和曲挠次数高，传递功率大，节能	大功率、结构紧凑的传动	有两种尺寸制：基准宽度制和有效宽度制，其截面尺寸规格分别见表 33.1-5、6
		将几根普通 V 带或窄 V 带的顶面用胶帘布等距粘结而成，有 2、3、4 或 5 根联成一组	传动中各根 V 带载荷均匀，可减少运转中振动和横转	结构紧凑、要求高的传动	联组窄 V 带截面尺寸规格见表 33.1-25

(续)

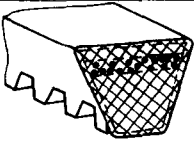
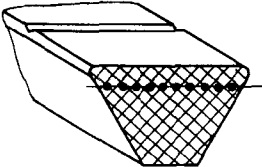
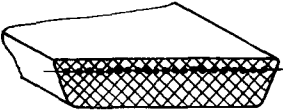
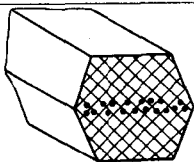
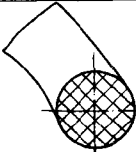
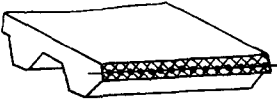
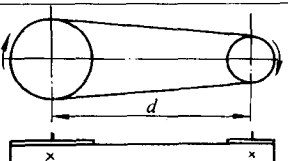
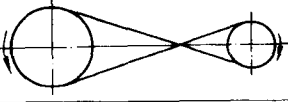
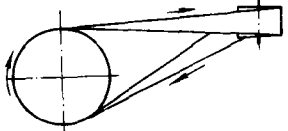
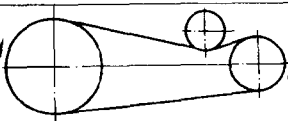
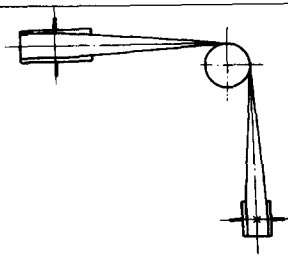
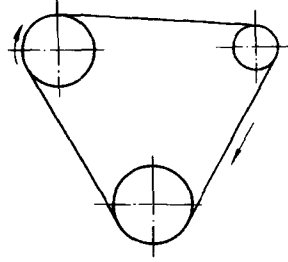
类 型	简 图	结 构	特 点	应 用	说 明
汽车 V 带	参见窄 V 带和普通 V 带	承载层为绳芯的 V 带, 相对高度有 0.9 的, 也有 0.7 的	曲挠性和耐热性好	汽车、拖拉机等内燃机专用 V 带, 也可用于带轮和轴间距较小, 工作温度较高的传动	
V 齿形 V 带		承载层为绳芯结构, 内周制成齿形的 V 带	散热性好, 与轮槽粘附性好, 是曲挠性最好的 V 带	同普通 V 带和窄 V 带	
大楔角 V 带		承载层为绳芯, 楔角为 60° 的聚氨酯环形带	质量均匀, 摩擦系数大, 传递功率大, 外廓尺寸小, 耐磨性、耐油性好	速度较高、结构特别紧凑的传动	
宽 V 带		承载层为绳芯, 相对高度近似为 0.3 的梯形截面环形带	曲挠性好, 耐热性和耐侧压性能好	无级变速传动	
多楔带		在绳芯结构平带的基体下有若干纵向三角形楔的环形带, 工作面是楔面, 有橡胶和聚氨酯两种	具有平带的柔软, V 带摩擦力大的特点; 比 V 带传动平稳, 外廓尺寸小	结构紧凑的传动, 特别是要求 V 带根数多或轮轴垂直地面的传动	其截面尺寸和长度系列见表 33.1-61
双面 V 带		截面为六角形。四个侧面均为工作面, 承载层为绳芯, 位于截面中心	可以两面工作, 带体较厚, 曲挠性差, 寿命和效率较低	需要 V 带两面都工作的场合, 如农业机械中多从动轮传动	其截面尺寸和长度系列见表 33.1-74
圆形带		截面为圆形, 有圆皮带、圆绳带、圆锦纶带等	结构简单	$v < 15\text{m/s}$ 、 $i = \frac{1}{2} \sim 3$ 的小功率传动	最小带轮直径 $d_{\min}$ 可取 $20 \sim 30d_b$ (d_b —圆形带的直径); 轮槽可做成半圆形
梯形齿同步带		工作面为梯形齿, 承载层为玻璃纤维绳芯、钢丝绳等的环形带, 有氯丁胶和聚氨酯橡胶两种	靠啮合传动, 承载层保证带齿齿距不变, 传动比准确, 轴压力小, 结构紧凑, 耐油、耐磨性较好, 但安装制造要求高	$v < 50\text{m/s}$ 、 $P < 300\text{kW}$ 、 $i < 10$ 要求同步的传动, 也可用于低速传动	其齿形尺寸见表 33.1-46
弧齿同步带		工作面为弧齿, 承载层为玻璃纤维、合成纤维绳芯的环形带, 带的基体为氯丁胶	与梯形齿同步带相同, 但工作时齿根应力集中小	大功率传动	

表 33.1-2 各种传动带的适用性

类别	材质	类型	传动、环境条件													防静电性	通用性		
			紧凑性	容许速度 (m/s)	运行噪声	双面传动	背面张紧	对称面重合性	起停频繁	振动扭转	粉尘条件	允许最高温度 /℃	允许最低温度 /℃	耐水性	耐油性			耐酸性	耐碱性
平带	橡胶系	胶帆布平带	×	25	○	◎	◎	△~×	△	○	△	70	-40	△	×	△~×	○	×	
		高速环形胶带	○	60	◎	◎	◎	×	△	◎	○	90	-30	△	△~×	△	○	◎	
	其他	棉麻织带	○	25 (50)	◎	◎	◎	×	△	○	×	50	-40	×	△	×	○	△	
		毛织带	×	30	○	◎	◎	×	△	○	○	60	-40	△	△	×	○	△	
		锦纶片复合平带	○	80	◎	◎	◎	×	△	◎	△	80	-30	△	○	△	○	◎	
		普通V带	○	30	○	△	△	△~×	○	○	△	70	-40	△	△	△	○	×	
	橡胶系	轻型V带	○	30	○	△	○	△~×	◎	○	△	70~90	-30~-40	△	△	△	○	◎~×	
		窄V带	◎	40	○	△	△~×	×	○	○	△	90	-30	△	△	△	◎	◎	
		联组V带	○~◎	30~40	○	△	△~×	×	○	◎	△	70~90	-30~-40	△	△	△	○~◎	◎	
		汽车V带	◎	30	○	△	△~×	×	○	○	△	90	-30	△	△	△	◎	◎	
V带	橡胶系	齿形V带	◎	40	○	△	△	×	○	○	△	90	-30	△	△	△	◎	×	
		宽V带	○	30	○	×	×	×	○	◎	△	90	-30	△	△	△	◎	×	
		大楔角V带	◎	45	○	×	×	×	△	○	◎	60	-40	△	◎	△~×	○	×	
		多楔带	◎	40	○	×	○	×	○	◎	○	90	-30	△	△	△	◎	△	
	特殊带	双面V带	○	30	○	◎	◎	△~×	○	○	△	70	-40	△	△	△	○	△	
		多楔带	○	40	○	×	○	×	△	◎	○	60	-40	△	◎	△~×	○	×	
	聚氨酯系	圆形带	×	20	○	◎	○	△~×	△	○	○	60	-20	×	◎	△~×	○	×	
		梯形齿同步带	○	40	△	×	◎	×	△	◎	○	90	-35	△	△~◎	△	○	◎~×	
	同步带	橡胶系	弧齿同步带	○	40	△	×	◎	×	○~△	◎	○	90	-35	△	○	△	◎~×	◎
			梯形齿同步带	○	30	△	×	◎	×	○~△	◎	○	60	-20	△	◎	△	○	×
传动	摩擦	V带	聚氨酯系	梯形齿同步带	○	30	△	×	◎	△	60	-20	△	◎	△	△	○	×	

注：◎—良好的使用性，○—可以使用，△—必要时可以用，×—不适用。

表 33.1-3 带传动的形式和各类带的适用性

传动形式	简 图	允许带速 v /m·s ⁻¹	传动比 i	安装条件	工作特点
开 口 传 动		25~50	≤ 5 (≤ 7)	轮宽对称面应重合	平行轴、双向、同旋向传动
交 叉 传 动		15	≤ 6		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)	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	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
有导轮的相交轴传动		15	≤ 4	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	带的曲挠次数多、寿命短
拨叉移动的带传动		25	≤ 5		带边易磨损

注: 1. $v > 30\text{m/s}$ 只适用于高速带、同步带等。

2. 括号中的 i 值适用 V 带、多楔带和同步带等。

1.2 带传动设计的一般内容

带传动设计的典型问题、设计的主要内容和主要结果如下:

带传动设计的典型已知条件: 原动机种类、工作机名称及其特性、原动机额定功率和转速、工作制度、传动比、高速轴(小带轮)转速、许用带轮直径、轴间距要求等。

设计要满足的条件有:运动学的条件:传动比 $i = n_1/n_2 = d_2/d_1$; 几何条件:带轮直径、带长、中心距应满足一定的几何关系;传动能力条件:带传动有足够的传动能力和寿命;其他条件:中心距、小轮包角、带速度应在合理范围内;此外还应考虑经济性、工艺性要求。

设计结果:带的种类、带型、所需带根数或带宽、带轮直径、轴间距、带轮的结构和尺寸、轴间距、预紧力、轴载荷等。

1.3 带传动的效率

传动的效率可用下式表示

$$\eta = \frac{T_{(O)} \times n_{(O)}}{T_{(I)} \times n_{(I)}} \%$$

式中 T ——转矩 ($\text{N} \cdot \text{m}$);

n ——转速 (r/min);

(O)——输出;

(I)——输入。

带传动有下列几种功率损失:

1) 滑动损失 带在工作时,由于带轮两边的拉力差及其相应的变形差形成弹性滑动,导致带与从动轮的速度损失。弹性滑动与载荷、速度、带轮直径和带的结构有关。弹性滑动率通常在 $1\% \sim 2\%$ 之间。有些带传动还有几何滑动。

过载时将引起打滑,使带的运动处于不稳定状态,效率急剧下降,磨损加剧,严重影响带的寿命。

2) 滞后损失 带在运行中会产生反复伸缩,特别是在带轮上的挠曲会使带体内部产生摩擦,引起功率损失。

3) 空气阻力 高速传动时,运行中的风阻将引起转矩的损耗,其损耗与速度的平方成正比。因此设计高速带传动时,带的表面积宜小,尽量用厚而窄的带,带

表 33.1-4 带传动的效率

带的种类	效率 (%)
平带 ^①	83~98
有张紧轮的平带	80~95
普通 V 带 ^②	
帘布结构	87~92
绳芯结构	92~96
窄 V 带	90~95
多楔带	92~97
同步带	93~98

① 复合平带取高值。

② V 带传动的效率与 $\frac{d_1}{h}$ (d_1 —小带轮直径 h —带高)

有关,当 $\frac{d_1}{h} \approx 9$ 取低值, $\frac{d_1}{h} \approx 19$ 取高值。

轮的轮辐表面要平滑(如用椭圆形)或用辐板以减小风阻。

4) 轴承的摩擦损失 轴承受带拉力的作用,也是引起转矩损失的重要因素。滑动轴承的损失为 $2\% \sim 5\%$,滚动轴承为 $1\% \sim 2\%$ 。

考虑上述损失,带传动的效率约在 $80\% \sim 98\%$ 范围内,根据带的种类而定。进行传动设计时,可按表 33.1-4 选取。

2 V 带传动

V 带和带轮有两种宽度制,即基准宽度制和有效宽度制。

基准宽度制是以基准线的位置和基准宽度 b_d (图 33.1-1a) 来定义带轮的槽型和尺寸,当 V 带的节面与带轮的基准直径重合时,带轮的基准宽度即为 V 带节面在轮槽内相应位置的槽宽,用以表示轮槽轮截面的特征值。它不受公差影响,是带轮与带标准化的基本尺寸。

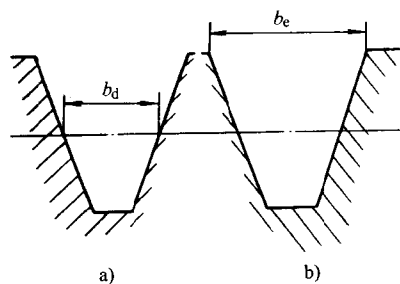


图 33.1-1 V 带的两种宽度制

有效宽度制规定轮槽两侧边的最外端宽度为有效宽度 b_e (图 33.1-1b)。该尺寸不受公差影响,在轮槽有效宽度处的直径是有效直径。

由于尺寸制的不同,带的长度分别以基准长度和有效长度来表示。基准长度是在规定的张紧力下,V 带位于测量带轮基准直径处的周长;有效长度则是在规定的张紧力下,位于测量带轮有效直径处的周长。

普通 V 带是用基准宽度制,窄 V 带则由于尺寸制的不同,有两种尺寸系列。在设计计算时,基本原理是相同的,尺寸计算则有差别。

2.1 尺寸规格

普通 V 带和窄 V 带(基准宽度制)的截面尺寸和露出高度见表 33.1-5,有效宽度制窄 V 带截面尺寸见表 33.1-6。普通 V 带的基准长度系列见表 33.1-7,当表中数系不能满足要求时,可按表 33.1-8 选取普通 V 带基准长度。窄 V 带基准长度见表 33.1-9,窄 V 带有效长度见表 33.1-10。

(续)

基准长度 L_d		带 型							配组公差	
基本尺寸	极限偏差	Y	Z	A	B	C	D	E		
560	+13		Z						2	
630	−6									
710	+15									
800	−7									
900	+17									
1000	−8									
1120	+19									
1250	−10									
1400	+23			A						4
1600	−11									
1800	+27									
2000	−13									
2240	+31									
2500	−16									
2800	+37									
3150	−18									
3550	+44		B						8	
4000	−22									
4500	+52									
5000	−26									
5600	+63									
6300	−32									
7100	+77									
8000	−38									
9000	+93		C						12	
10000	−46									
11200	+112									
12500	−56									
14000	+140									
16000	−70									
18000	+170									
20000	−85									
		D						20		
		E						32		
								48		

表 33.1-8 普通 V 带基准长度 (摘自 GB/T11544—1997) (mm)

型 号						型 号						型 号					
Z	A	B	C	D	E	Z	A	B	C	D	E	Z	A	B	C	D	E
405	630	930	1565	2740	4660	1080	1430	1950	3080	6100	12230		2300	3600	7600	15200	
475	700	1000	1760	3100	5040	1330	1550	2180	3520	6840	13750		2480	4060	9100		
530	790	1100	1950	3330	5420	1420	1640	2300	4060	7620	15280		2700	4430	10700		
625	890	1210	2195	3730	6100	1540	1750	2500	4600	9140	16800			4820			
700	990	1370	2420	4080	6850		1940	2700	5380	10700				5370			
780	1100	1560	2715	4620	7650		2050	2870	6100	12200				6070			
820	1250	1760	2880	5400	9150		2200	3200	6815	13700							

表 33.1-9 基准宽度制窄 V 带的基准长度系列 (摘自 GB/T11544—1997) (mm)

基准长度 L_d		带 型				配组公差
基本尺寸	极限偏差	SPZ	SPA	SPB	SPC	
630	± 6	SPZ	SPA	SPB	SPC	2
710	± 8					
800	± 10					
900	± 10					
1000	± 10					
1120	± 13					
1250	± 13					
1400	± 16					
1600	± 16					
1800	± 20					
2000	± 20					
2240	± 25	SPZ	SPA	SPB	SPC	4
2500	± 25					
2800	± 32					
3150	± 32					
3550	± 40					
4000	± 40					
4500	± 50					
5000	± 50					
5600	± 63					
6300	± 63					
7100	± 80	SPZ	SPA	SPB	SPC	6
8000	± 80					
9000	± 100					
10000	± 100					
11200	± 125					
12500	± 125					
11200	± 100					
10000	± 100					
9000	± 100					
8000	± 80					
7100	± 80					
6300	± 63					
5600	± 63					
5000	± 50					
4500	± 50					
4000	± 40					
3550	± 40					
3150	± 32					
2800	± 32					
2500	± 25					
2240	± 25					
2000	± 20					
1800	± 20					
1600	± 16					
1400	± 16					
1250	± 13					
1120	± 13					
1000	± 10					
900	± 10					
800	± 10					
710	± 8					
630	± 6					

表 33.1-10 有效宽度制窄 V 带长度系列 (摘自 GB/T11544—1997) (mm)

公称有效长度			极限偏差	配组差	公称有效长度			极限偏差	配组差	公称有效长度			极限偏差	配组差	
型 号					型 号					型 号					
9N	15N	25N			9N	15N	25N			9N	15N	25N			
630			±8	4	1800	1800		±10	6		5080	5080	±20	10	
670			±8	4	1900	1900		±10	6		5380	5380	±20	10	
710			±8	4	2030	2030		±10	6		5690	5690	±20	10	
760			±8	4	2160	2160		±13	6		6000	6000	±20	10	
800			±8	4	2290	2290		±13	6		6350	6350	±20	16	
850			±8	4	2410	2410		±13	6		6730	6730	±20	16	
900			±8	4	2540	2540	2540	±13	6		7100	7100	±20	16	
950			±8	4	2690	2690	2690	±15	6		7620	7620	±20	16	
1015			±8	4	2840	2840	2840	±15	10		8000	8000	±25	16	
1080			±8	4	3000	3000	3000	±15	10		8500	8500	±25	16	
1145			±8	4	3180	3180	3180	±15	10		9000	9000	±25	16	
1205			±8	4	3350	3350	3350	±15	10			9500	±25	16	
1270	1270		±8	4	3550	3550	3550	±15	10			10160	±25	16	
1345	1345		±10	4		3810	3810	±20	10			10800	±30	16	
1420	1420		±10	6		4060	4060	±20	10				11430	±30	16
1525	1525		±10	6		4320	4320	±20	10			12060	±30	24	
1600	1600		±10	6		4570	4570	±20	10			12700	±30	24	
1700	1700		±10	6		4830	4830	±20	10						

2.2 V带传动的设计

和使用寿命是V带传动设计的主要根据,也是靠摩擦传动的其他带传动设计的主要根据。

2.2.1 主要失效形式

- 1) 带在带轮上打滑,不能传递动力。
 - 2) 带由于疲劳产生脱层、撕裂和拉断。
 - 3) 带的工作面磨损。
- 保证带在工作中不打滑,并具有一定的疲劳强度

2.2.2 设计计算

V带传动的设计计算见表33.1-11。由于各国、各生产厂制造的V带材料和质量不同,其单根带所能传递的基本额定功率是不一样的,这里引用的是国标所推荐的。

表 33.1-11 V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	设计功率	P_d	kW	$P_d = K_A P$	P —传递的功率 (kW) K_A —工况系数,查表 33.1-12
2	选定带型			根据 P_d 和 n_1 由图 33.1-2、3 或图 33.1-4 选取	n_1 —小带轮转速 (r/min)
3	传动比	i		$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{p2}}{d_{p1}}$ 若计入滑动率 $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{p2}}{(1-\epsilon) d_{p1}}$ 通常 $\epsilon = 0.01 \sim 0.02$	n_2 —大带轮转速 (r/min) d_{p1} —小带轮的节圆直径 (mm) d_{p2} —大带轮的节圆直径 (mm) ϵ —弹性滑动率 通常带轮的节圆直径可视为基准直径
4	小带轮的基准直径	d_{d1}	mm	按表 33.1-18、19 选定	为提高V带的寿命,宜选取较大的直径
5	大带轮的基准直径	d_{d2}	mm	$d_{d2} = i d_{d1} (1 - \epsilon)$	d_{d2} 应按表 33.1-18、19 选取标准值
6	带速	v	m/s	$v = \frac{\pi d_{p1} n_1}{60 \times 1000} \leq v_{\max}$ 普通V带 $v_{\max} = 25 \sim 30$ 窄V带 $v_{\max} = 35 \sim 40$	一般 v 不得低于 5m/s 为充分发挥V带的传动能力,应使 $v \approx 20$ m/s
7	初定轴间距	a_0	mm	$0.7 (d_{d1} + d_{d2}) \leq a_0 < 2 (d_{d1} + d_{d2})$	或根据结构要求定
8	所需基准长度	L_{d0}	mm	$L_{d0} = 2a_0 + \frac{\pi}{2} (d_{d1} + d_{d2}) + \frac{(d_{d2} - d_{d1})^2}{4a_0}$	由表 33.1-7~9 选取相近的 L_d 对有效宽度制V带,按有效直径计算所需带长度由表 33.1-10 选相近带长
9	实际轴间距	a	mm	$a \approx a_0 + \frac{L_d - L_{d0}}{2}$	安装时所需最小轴间距 $a_{\min} = a - 0.015 L_d$ 张紧或补偿伸长所需最大轴间距 $a_{\max} = a + 0.03 L_d$
10	小带轮包角	α_1	°	$\alpha_1 = 180^\circ - \frac{d_{d2} - d_{d1}}{a} \times 57.3$	如 α_1 较小,应增大 a 或用张紧轮
11	单根V带传递的额定功率	P_1	kW	根据带型、 d_{d1} 和 n_1 查表 33.1-17 (a) ~ (n)	P_1 是 $\alpha = 180^\circ$ 、载荷平稳时,特定基准长度的单根V带基本额定功率
12	传动比 $i \neq 1$ 的额定功率增量	ΔP_1	kW	根据带型、 n_1 和 i 查表 33.1-17 (a) ~ (n)	
13	V带的根数	z		$z = \frac{P_d}{(P_1 + \Delta P_1) K_A K_L}$	K_A —小带轮包角修正系数,查表 33.1-13 K_L —带长修正系数,查表 33.1-15、16

(续)

序号	计算项目	符号	单位	计算公式和参数选定	说 明
14	单根 V 带的预紧力	F_0	N	$F_0 = 500 \left(\frac{2.5}{K_a} - 1 \right) \frac{P_d}{zv} + m v^2$	m —V 带每米长的重量 (查表 33.1-14) (kg/m)
15	作用在轴上的力	F_r	N	$F_r = 2F_0 z \sin \frac{\alpha_1}{2}$	
16	带轮的结构和尺寸				见本章 2.3

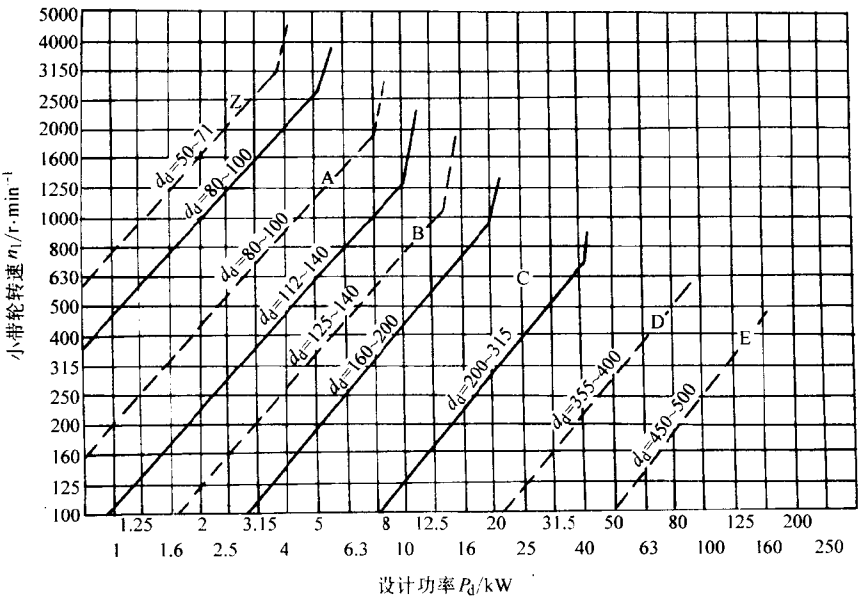


图 33.1-2 普通 V 带选型图

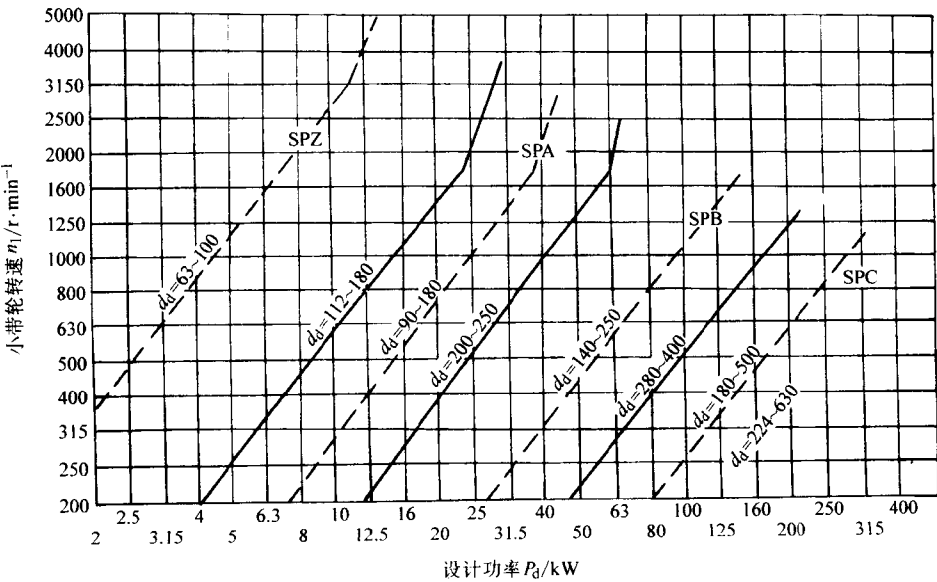


图 33.1-3 窄 V 带 (基准宽度制) 选型图

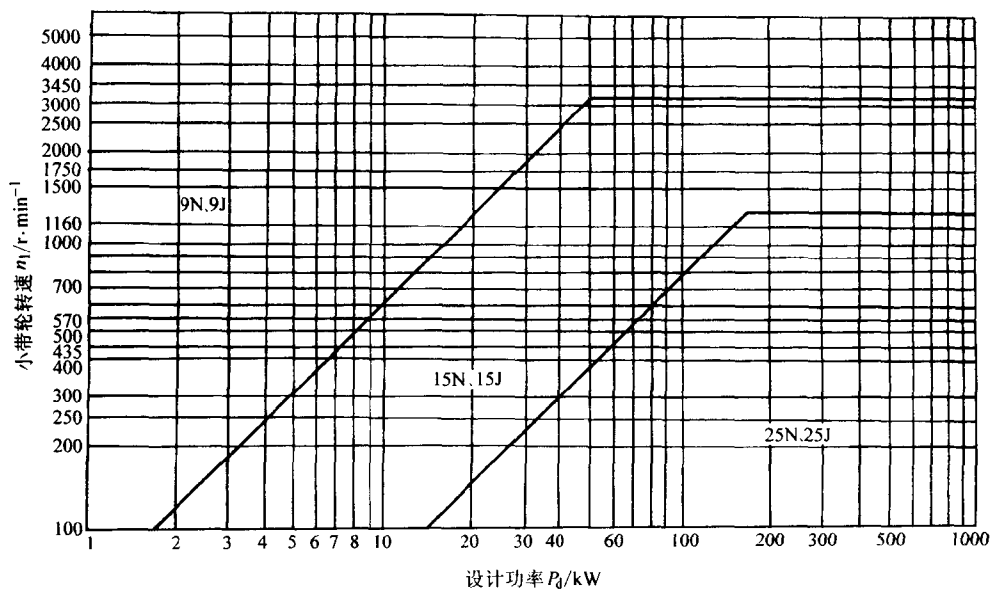


图 33.1-4 窄 V 带 (有效宽度制) 选型图

表 33.1-12 工况系数 K_A (摘自 GB/T 13575.1—1992)

工 况		K _A					
		空、轻载起动			重载起动		
		每天工作小时数/h					
<10	10~16	>16	<10	10~16	>16		
载荷变动最小	液体搅拌机、通风机和鼓风机(≤7.5kW)、离心式水泵和压缩机、轻载荷输送机	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
载荷变动小	带式输送机(不均匀负荷)、通风机(>7.5kW)、旋转式水泵和压缩机(非离心式)、发电机、金属切削机床、印刷机、旋转筛、锯木机和木工机械	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
载荷变动较大	制砖机、斗式提升机、往复式水泵和压缩机、起重机械、磨粉机、冲剪机床、橡胶机械、振动筛、纺织机械、重载输送机	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)、磨碎机(球磨、棒磨、管磨)	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8

注：1. 空、轻载起动——电动机(交流起动、三角起动、直流并励)、四缸以上的内燃机、装有离心式离合器、液力联轴器的动力机。

2. 重载起动——电动机(联机交流起动、直流复励或串励)、四缸以下的内燃机。

3. 反复起动、正反转频繁、工作条件恶劣等场合, K_A 应乘 1.2, 有效宽度制窄 V 带乘 1.1。

4. 增速传动时 K_A 应乘下列系数:

增速比	系数
1.25~1.74	1.05
1.75~2.49	1.11
2.5~3.49	1.18
≥ 3.5	1.28

表 33.1-13 小带轮包角修正系数 K_a

(摘自 GB/T 13575.1—1992)

小带轮包角 / (°)	K_a	小带轮包角 / (°)	K_a
180	1	140	0.89
175	0.99	135	0.88
170	0.98	130	0.86
165	0.96	120	0.82
160	0.95	110	0.78
155	0.93	100	0.74
150	0.92	95	0.72
145	0.91	90	0.69

表 33.1-14 V 带每米长的重量 m

(普通 V 带摘自 GB/T 13575.1—1992)

带 型		$m/\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$
普通 V 带	Y	0.04
	Z	0.06
	A	0.10
	B	0.17
	C	0.30
	D	0.60
	E	0.87
窄 V 带	SPZ	0.07
	SPA	0.12
	SPB	0.20
	SPC	0.37

表 33.1-15 带长修正系数 K_L (1) (普通 V 带摘自 GB/T 13575.1—1992)

基准带长 L_d/mm	K_L										
	普通 V 带							窄 V 带			
	Y	Z	A	B	C	D	E	SPZ	SPA	SPB	SPC
200	0.81										
224	0.82										
250	0.84										
280	0.87										
315	0.89										
355	0.92										
400	0.96	0.87									
450	1.00	0.89									
500	1.02	0.91									
560		0.94									
630		0.96	0.81					0.82			
710		0.99	0.82					0.84			
800		1.00	0.85					0.86	0.81		
900		1.03	0.87	0.81				0.88	0.83		
1000		1.06	0.89	0.84				0.90	0.85		
1120		1.08	0.91	0.86				0.93	0.87		
1250		1.11	0.93	0.88				0.94	0.89	0.82	
1400		1.14	0.96	0.90				0.96	0.91	0.84	
1600		1.16	0.99	0.93	0.84			1.00	0.93	0.86	
1800		1.18	1.01	0.95	0.85			1.01	0.95	0.88	
2000			1.03	0.98	0.88			1.02	0.96	0.90	0.81
2240			1.06	1.00	0.91			1.05	0.98	0.92	0.83
2500			1.09	1.03	0.93			1.07	1.00	0.94	0.86
2800			1.11	1.05	0.95	0.83		1.09	1.02	0.96	0.88
3150			1.13	1.07	0.97	0.86		1.11	1.04	0.98	0.90
3550			1.17	1.10	0.98	0.89		1.13	1.06	1.00	0.92
4000			1.19	1.13	1.02	0.91			1.08	1.02	0.94
4500				1.15	1.04	0.93	0.90		1.09	1.04	0.96
5000				1.18	1.07	0.96	0.92			1.06	0.98
5600					1.09	0.98	0.95			1.08	1.00

(续)

基准带长 <i>L_d</i> /mm	<i>K_L</i>										
	普通 V 带							窄 V 带			
	Y	Z	A	B	C	D	E	SPZ	SPA	SPB	SPC
6300					1.12	1.00	0.97			1.10	1.02
7100					1.15	1.03	1.00			1.12	1.04
8000					1.18	1.06	1.02			1.14	1.06
9000					1.21	1.08	1.05				1.08
10000					1.23	1.11	1.07				1.10
11200						1.14	1.10				1.12
12500						1.17	1.12				1.14
14000						1.20	1.15				
16000						1.22	1.18				

表 33.1-16 带长修正系数 *K_L* (2) (用于有效宽度制窄 V 带) (摘自 GB/T13575.2—1992)

<i>L_c</i> /mm	带 型			<i>L_c</i> /mm	带 型		
	9N、9J	15N、15J	25N、25J		9N、9J	15N、15J	25N、25J
630	0.83			2690	1.10	0.97	0.88
670	0.84			2840	1.11	0.98	0.88
710	0.85			3000	1.12	0.99	0.89
760	0.86			3180	1.13	1.00	0.90
800	0.87			3350	1.14	1.01	0.91
				3550	1.15	1.02	0.92
850	0.88			3810		1.03	0.93
900	0.89			4060		1.04	0.94
950	0.90			4320		1.05	0.94
1050	0.92			4570		1.06	0.95
1080	0.93			4830		1.07	0.96
				5080		1.08	0.97
1145	0.94			5380		1.09	0.98
1205	0.95			5690		1.09	0.98
1270	0.96	0.85		6000		1.10	0.99
1345	0.97	0.86		6350		1.11	1.00
1420	0.98	0.87		6730		1.12	1.01
				7100		1.13	1.02
1525	0.99	0.88		7620		1.14	1.03
1600	1.00	0.89		8000		1.15	1.03
1700	1.01	0.90		8500		1.16	1.04
1800	1.02	0.91		9000		1.17	1.05
1900	1.03	0.92		9500			1.06
				10160			1.07
2030	1.04	0.93		10800			1.08
2160	1.06	0.94		11430			1.09
2290	1.07	0.95		12060			1.09
2410	1.08	0.96		12700			1.10
2540	1.09	0.96	0.87				

表 33.1-17a Y 型 V 带的额定功率 (摘自 GB/T13575.1—1992)

(kW)

n_1 /r·min ⁻¹	小带轮基准直径 d_{d1} /mm								传 动 比 i								带速 v /m·s ⁻¹ ≈		
	20	25	28	31.5	35.5	40	45	50	1.00 ~ 1.02	1.03 ~ 1.04	1.05 ~ 1.08	1.09 ~ 1.12	1.13 ~ 1.18	1.19 ~ 1.24	1.25 ~ 1.34	1.35 ~ 1.50		1.51 ~ 1.99	≥2.00
	$i \neq 1$ 时额定功率的增量 ΔP_1																		
单根 V 带的基本额定功率 P_1																			
200	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.00										5
400	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.00										
700	—	—	—	—	0.03	0.04	0.05	0.06	0.00										
800	—	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.00										
950	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.00										
1200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.00										
1450	0.02	0.04	0.05	0.06	0.06	0.08	0.09	0.11	0.00										
1600	0.03	0.05	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.12	0.00										
2000	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.11	0.12	0.14	0.01										
2400	0.04	0.06	0.07	0.09	0.09	0.12	0.14	0.16	0.01										
2800	0.04	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.16	0.18	0.01										
3200	0.05	0.08	0.09	0.11	0.12	0.15	0.17	0.20	0.01										
3600	0.06	0.08	0.10	0.12	0.13	0.16	0.19	0.22	0.02										
4000	0.06	0.09	0.11	0.13	0.14	0.18	0.20	0.23	0.03										
4500	0.07	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21	0.24	0.03										
5000	0.08	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23	0.25	0.03										
5500	0.09	0.12	0.14	0.16	0.19	0.22	0.24	0.26	0.03										
6000	0.10	0.13	0.15	0.17	0.20	0.24	0.26	0.27	0.03										