

第 5 章 带传动和链传动

【学习目标】

1. 了解带传动的类型与特点。
2. 掌握带传动的受力分析和设计准则。
3. 掌握 V 带和 V 带轮的材料及 V 带轮结构的选择。
4. 掌握弹性滑动和打滑的概念及影响。
5. 掌握 V 带的设计步骤。
6. 了解链传动的组成、特点和应用。
7. 了解滚子链及链轮的基本结构。
8. 了解链传动的失效形式、设计计算准则和参数选择。

【学习重点及难点】

1. 带传动的受力分析、失效形式和带的弹性滑动、打滑。
2. V 带的设计步骤。
3. 链传动的失效形式、设计计算准则和参数选择。

【习题】

一、选择题

1. 若忽略带的长度变化,有效拉力数值上等于()。
A. 紧边拉力 B. 松边拉力
C. 紧边和松边的拉力之差 D. 初拉力

2. 带传动的最大应力值发生在()。
A. 进入从动轮 B. 退出主动轮
C. 进入主动轮 D. 退出从动轮
3. 当 $v < 25 \text{ m/s}$ 时,V 带轮的材料应选用()。
A. HT150 B. HT200 C. 铸钢 D. 铸铝
4. 带由紧边绕过主动轮进入松边时,带速()主动轮的圆周速度。
A. $>$ B. $<$ C. $=$ D. 远远小于
5. V 带轮的最小基准直径取决于()。
A. 带的速度 B. 带的型号
C. 传动比 D. 带的长度
6. 在带传动设计中,限制小带轮的基准直径是为了避免()。
A. 传动机构太大 B. 带轮强度不够
C. 带的弯曲应力过大 D. 带的离心应力过大
7. 链传动作用在轴上的力比带传动小,其主要原因是()。
A. 链条的离心力
B. 不需太大的张紧力
C. 在传递相同功率时,圆周力小

D. 在传递相同功率时,圆周力大

8. 链节数尽量采用()。

A. 偶数 B. 奇数 C. 大数 D. 小数

9. 链传动只能适用于轴线()的传动。

A. 相交成 90° B. 平行
C. 空间垂直 D. 相交成任何角度

二、判断题

1. 因为 V 带的寿命长,所以机械传动中 V 带传动应用最广泛。 ()

2. V 带底面与带轮槽底面是接触的。 ()

3. 传动带绕过小带轮时的弯曲应力大于传动带绕过大带轮时的弯曲应力。 ()

4. 带传动传动比不能严格保持不变,其原因是容易发生打滑。 ()

5. 弹性滑动是摩擦带传动的主要失效形式之一。 ()

6. V 带截面尺寸越大,则传递的功率就越大。 ()

7. 带传动中带的弹性滑动是由带的弹性变形引起的,可以避免。 ()

8. 带速过高会使离心力增大,降低带的使用寿命,所以应限制带传动的带速。 ()

9. V 带传动设计时,V 带根数 $Z \geq 10$ 。 ()

10. 链传动是依靠啮合力传动,所以它的瞬时传动比很准确。 ()

11. 滚子链的节距越大,链能够传递的功率也越大。 ()

12. 在单排滚子链承载能力不够或选用的节距不能太大时,可采用小节距的双排滚子链。 ()

三、填空题

1. 带传动是由_____和_____组成传递运动和动力的传动,按其工作原理分为_____带传动和_____带传动。

2. 按传动带的截面形状分为_____带、_____带、_____带、_____带和_____带等。

3. 普通 V 带传动的主要失效形式有:带在带轮上_____和带发生_____破坏。

4. 普通 V 带截面尺寸按_____的顺序可分为_____。

5. V 带轮按结构类型分为_____、_____、_____和_____。

6. V 带型号是以_____和_____来确定的。

7. V 带传动设计中,用于 V 带根数 Z 的计算式为: $Z =$ _____,为避免引起受力不均,尽可能使 $Z \leq$ _____。

8. 按照用途不同,链条可分为_____链、_____链和_____链三大类。

9. 按照链轮直径的不同,链轮可采用_____、_____、_____等结构。小直径的链轮制成_____;中等直径的链轮采用_____;大直径的链轮采用_____。

10. 对于链速低于 0.6 m/s 的链传动,主要失效形式是_____。

四、简答题

1. 带传动和链传动各有何特点?

2. 简述带轮基准直径 d_d 、摩擦系数 f 、小带轮包角 α_1 及初拉力 F_0 的大小对传动有何影响。

5. 带传动中为什么要使带速控制在 $5 \sim 25$ m/s?

3. 带传动中弹性滑动和打滑产生的原因及对传动的影响是什么? 两者是否能避免?

6. 简述链传动的常见失效形式及其设计计算准则。

4. 简述带传动的设计准则。

五、计算题

1. 设单根 V 带所能传递的额定功率为 $P=4.2$ kW, 主动带轮直径 $d_{d1}=160$ mm, 转速 $n_1=960$ r/min, 包角 $\alpha_1=135^\circ$, 带和带轮间的摩擦系数 $f=0.3$ 。试求有效拉力 F 和紧边拉力 F_1 。

2. 某皮带运输机中 V 带传动, 已知传递功率 $P=5.5 \text{ kW}$, 小带轮和大带轮直径分别为 $d_{d1}=125 \text{ mm}$ 、 $d_{d2}=375 \text{ mm}$, 小带轮转速 $n_1=750 \text{ r/min}$, 滑动率 $\epsilon=0.015$, 试求: (1) 大带轮转速; (2) 校验其带速是否为 $5\sim 25 \text{ m/s}$ 。

3. 试设计一带式输送机中的普通 V 带传动。该传动用交流电动机驱动, 额定功率 $P=5.5 \text{ kW}$, 转速 $n_1=750 \text{ r/min}$ 。要求从动轮转速 $n_2=300 \text{ r/min}$ (允许 $\pm 5\%$ 的误差), 单班制工作, 传动水平布置。

4. 欲设计一滚子链传动, 已知驱动电动机功率 $P=7.5 \text{ kW}$, 小链轮转速 $n_1=1\,440 \text{ r/min}$, 大链轮转速 $n_2=480 \text{ r/min}$, 初定 $a_0=40p$, 载荷平稳, 单班制工作。

【实训设计】

皮带输送机中的 V 带传动设计。

1. 实训目的

- (1) 掌握皮带输送机中 V 带传动的设计。
- (2) 加深对 V 带的选型和各参数选择及校验的理解。

2. 实训要求

如图 5-1 所示为皮带输送机的传动简图。已知: 该电动机的额定功率为 $P=4 \text{ kW}$, 转速 $n=750 \text{ r/min}$, 传动比 $i=2.5$ 。机器的工作条件是: 两班制, 连续单向运转, 中等冲击载荷。试设计 V 带参数及尺寸, 并完成实训报告。

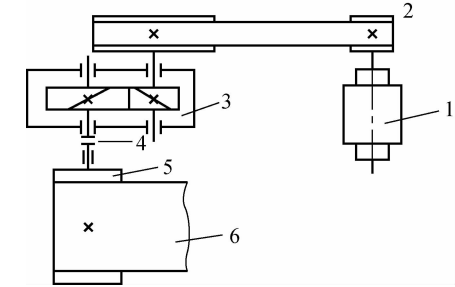


图 5-1 皮带输送机传动简图

1—电动机; 2—V 带传动; 3—单级直齿圆柱齿轮减速器;
4—联轴器; 5—卷筒; 6—运输皮带

3. 实训步骤

- (1) 确定带传动的计算功率 P_d 。
- (2) 选择带的型号。
- (3) 确定带轮的基准直径。

4. 实训报告

实训题目					
班 级		姓 名		成 绩	
设计计算及选型结果					
普通 V 带 传 动 设 计 计 算					
V 带 轮 结 构 设 计					

- ①初选小带轮的基准直径 d_{d1} 。
- ②验算小带轮的带速 v_1 。
- ③计算大带轮的基准直径 d_{d2} 。
- ④验算传动比误差 Δi : Δi 在 $\pm 5\%$ 之内就合格。
- (4)确定中心距 a 和带的基准长度 L_d 。
- ①初定中心距 a_0 。
- ②初算带的基准长度 L_0 。
- ③确定带的基准长度 L_d 。
- ④计算中心距 a 。
- ⑤验算小带轮包角 α_1 。
- (5)确定 V 带的根数 Z 。
- (6)计算初拉力 F_0 。
- (7)计算带对轴的压力 F_Q 。