

电影协会

扫一扫二维码，加入群聊。

带传动实验报告

公众号 qq: 1689929593

实验成绩: _____

总成绩: _____

教师评语:

教师签字:

年 月 日

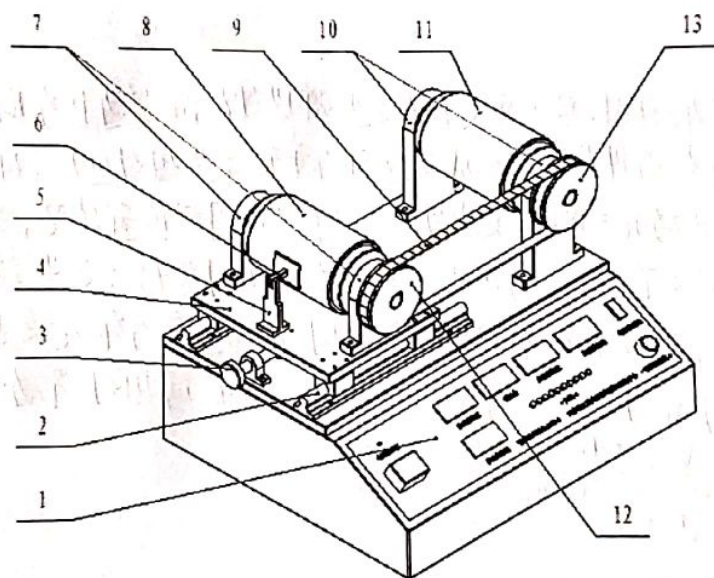
一. 实验目的

- (1) 了解带传动实验台的结构和工作原理。
- (2) 通过实验, 观察带传动中的弹性滑动现象和打滑现象。
- (3) 了解带传动中影响传动能力的因素。
- (4) 掌握带传动中带轮转速、转矩的测试方法, 绘制出带传动滑动曲线和效率曲线。

二. 实验设备结构及工作原理

1. 标注带传动实验台部件名称, 叙述带传动实验台结构及工作原理。

(1) 标注带传动实验台部件名称



- | | | | |
|----------|-----------|------------|----------|
| 1. 控制台 | 2. 直线轴承导轨 | 3. 预紧力调整螺杆 | 4. 移动机座 |
| 5. 转矩传感器 | 6. 测力杠杆 | 7. 轴承座 | 8. 直流电动机 |
| 9. 传动带 | 10. 轴承座 | 11. 直流发电机 | 12. 主动轮 |
| 13. 从动轮 | | | |

图 1. 带传动实验台结构示意图

(2) 叙述带传动实验台结构及工作原理

答: 实验台上, 主动轮与直流电动机相连, 从动轮与直流发电机相连, 两轮间由传送带连接传动。直流电动机与发电机前后均由一对滚动轴承座支承而被悬架, 其机壳可旋转, 两侧固定有测力杠杆及力矩传感器, 发电机固定在实验台上, 电动机放在移

动机座上,机座底部有导轨,力传感器及螺旋机构,可沿导轨平移。

在工作时,通过旋转螺杆,可改变主从轮中心距,从而改变传动带上的预紧力大小。接通电源,电动机使主动轮转动,经传送带使从动轮转动从而使发电机转动。通过改变电阻阻值,可以施加不同大小的载荷。机壳旋转,固定其上的测力杠杆与力矩传感器可测得转动力矩,从而得到带轮的转动力矩。带轮的转速由其后的码盘与光电开关测量,同时也能由频闪灯灯光来观察带轮的弹性滑动及打滑现象。

(3) 叙述带传动弹性滑动和打滑(观察方法、观察到的现象、滑动系数公式推导)

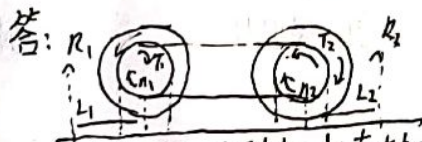
答:弹性滑动:带传动工作时,传送带受拉力发生弹性伸长,而紧边拉力比松边压力大,则紧边伸长量大于松边伸长量,造成传送带与带轮发生相对位移,即弹性滑动。观察时,用频闪灯对准主动轮一侧,未发生时黑白色条总在固定位置出现,发生弹性滑动后色条以一定速度向传送带实际运动相反方向运动,有相对位移,发生弹性滑动。打滑:外载荷过大,超过带传动传递最大圆周力,传送带与带轮发生显著相对滑动,发生打滑。发生打滑时,可从动轮上传送带与带轮间相对滑动明显。

$$\text{滑动系数: } \xi = \frac{v_1 - v_2}{v_1} = \frac{\pi d_1 n_1 - \pi d_2 n_2}{\pi d_1 n_1} = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

$$\text{当 } d_1 = d_2, i = 1$$

$$\therefore \xi = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \times 100\%$$

(4) 叙述带轮转动力矩测量原理(文字叙述、示意图)



主动轮转矩 T_1 = 电动机机壳转动力矩 = 力矩传感器支反力矩

从动轮转矩 T_2 = 发电机机壳转动力矩 = 力矩传感器支反力矩

$$T_1 = R_1 L_1 (\text{N} \cdot \text{m})$$

$$T_2 = R_2 L_2 (\text{N} \cdot \text{m})$$

R_1, R_2 - 力矩传感器支反力, N;

L_1, L_2 - 测力杠杆力臂长, m.

(5) 带轮功率、带传动效率计算

答: 功率: $P_1 = \frac{T_1 n_1}{9550}$, $P_2 = \frac{T_2 n_2}{9550}$

效率: $\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 n_2}{T_1 n_1} \approx 100\%$

三. 实验内容及实验步骤

(1) 观察弹性滑动和打滑现象及简单理论分析

答: 弹性滑动时, 通过频闪灯, 可见传送带上色条以一定速度向传送带实际运动的相反方向运动. 产生原因是带有弹性, 而带的紧边松边力不相同导致伸长量不同, 从而使传送带与带轮间有相对位移.

而打滑时, 随着外载荷的增加, 从动轮与传送带间发生显著相对位移, 此时增大预紧力, 又会使相对位移变小. 其产生原因是带传动传递的外载荷超过带传动所能传递的最大有效圆周力, 使相对滑动发生.

(2) 数据测量与计算

表一 平带 $2F_{01} = 4\text{kg}$

参数 单位 序号	n_1 r/min	n_2 r/min	ε %	T_1 N·m	T_2 N·m	P_1 kW	P_2 kW	η %
1	810	807	0.37	0.91	0.76	0.077	0.064	83.1
2	802	798	0.50	1.14	0.95	0.096	0.079	82.3
3	798	793	0.63	1.30	1.06	0.1089	0.088	80.7
4	793	787	0.63	1.44	1.18	0.120	0.097	80.8
5	790	781	1.14	1.60	1.33	0.132	0.109	82.6
6	786	772	0.76	1.72	1.47	0.141	0.119	84.4
7	782	761	2.69	1.86	1.60	0.152	0.127	83.6
8	779	747	4.11	1.97	1.70	0.161	0.133	82.6
9	776	733	5.54	2.90	1.83	0.162	0.140	86.4
10	773	716	7.37	2.03	1.93	0.164	0.145	88.4

6
表二 平带 $2F_{02} = 5 \text{ kg}$

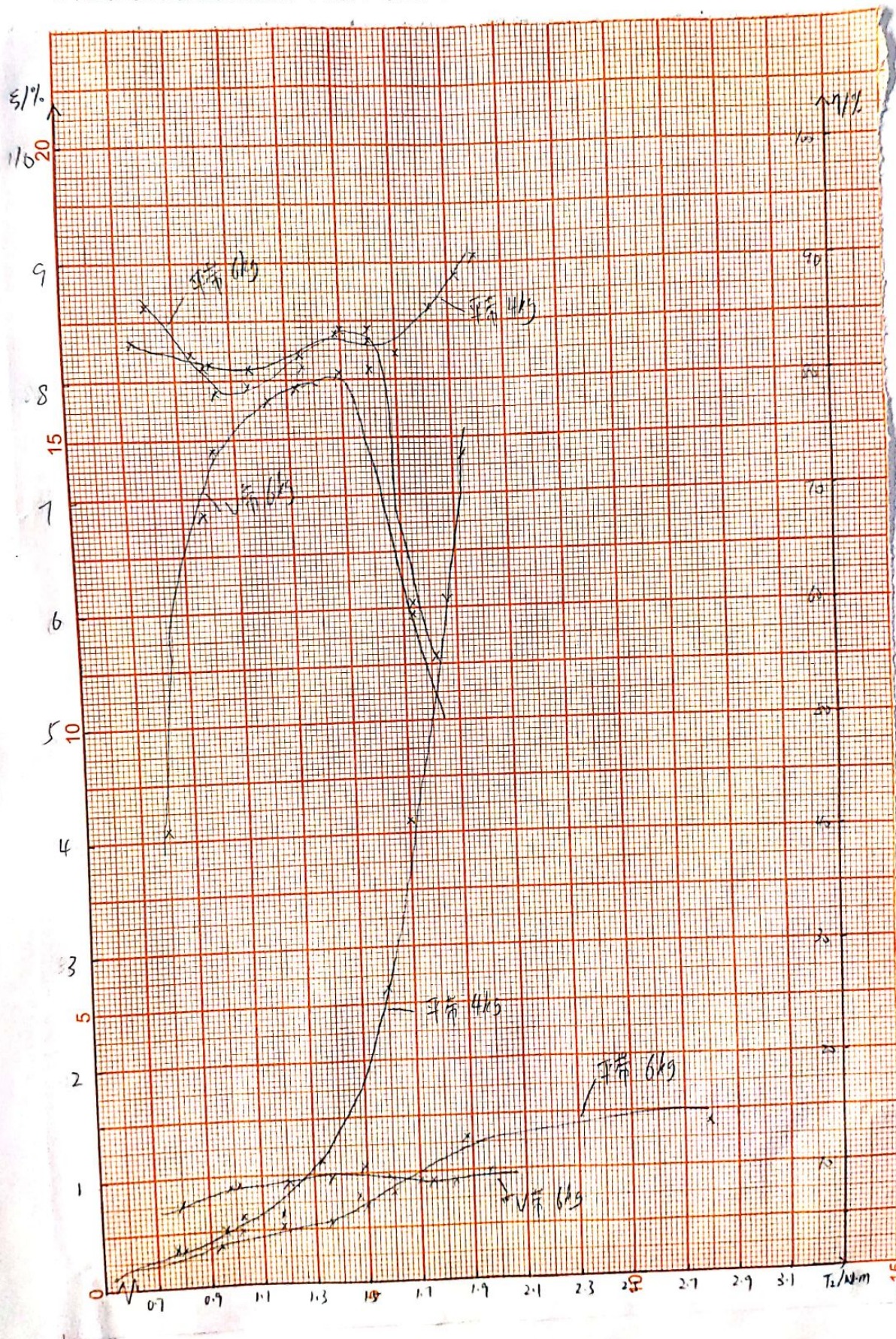
参数 单位 序号	n_1 r/min	n_2 r/min	ε %	T_1 N·m	T_2 N·m	P_1 KW	P_2 KW	η %
1	802	799	0.37 0.37	0.91	0.79	0.076	0.066	86.8
2	794	791	0.38	1.15	0.94	0.096	0.078	81.3
3	790	786	0.51	1.30	1.03	0.108	0.085	78.7
4	786	782	0.51	1.44	1.17	0.119	0.096	80.7
5	782	778	0.51	1.60	1.33	0.131	0.108	82.4
6	778	773	0.64	1.73	1.47	0.141	0.119	84.4
7	774	768	0.78	1.88	1.60	0.152	0.127	84.9
8	770	763	0.91	2.81	1.73	0.227	0.139	61.2
9	767	757	1.30	2.95	1.87	0.237	0.148	62.4
10	763	752	1.44	2.10	2.80	0.168	0.220	137.1

6
表三 V带 $2F_{02} = 4 \text{ kg}$

参数 单位 序号	n_1 r/min	n_2 r/min	ε %	T_1 N·m	T_2 N·m	P_1 KW	P_2 KW	η %
1	801	795	0.745	1.93	0.80	0.162 0.162	0.067	41.4
2	793	786	0.88	1.29	0.96	0.115	0.079	68.7
3	789	782	0.89	1.39	1.05	0.115	0.086	74.8
4	785	778	0.89	1.53	1.19	0.126	0.097	77.0
5	781	774	0.90	1.68	1.33	0.137	0.108	78.8
6	778	770	1.03	1.81	1.47	0.147	0.119	80.9
7	774	767	0.90	1.96	1.60	0.159	0.124	81.1
8	770	763	0.91	2.88	1.73	0.232	0.138	59.5
9	766	759	0.91	2.06	1.87	0.165	0.149	90.3
10	763	755	1.05	2.17	2.81	0.173	0.222	128.3

(3) 根据表格中 ε 、 η 数据绘制带传动滑动曲线和效率曲线

绘制曲线要求：a. 曲线要求绘制在坐标纸；b. 六条曲线绘制在同一图中；c. 坐标轴标定；d. 曲线上要求标注实验条件（载荷、带型）。



四. 思考题

(1) 对弹性滑动和打滑现象分析

	产生的原因	对传动的影响
弹性滑动	传送带有弹性, 紧边拉力较大, 使带伸长量不等, 致使带轮与传送带之间产生相对滑动	①从动轮圆周速度总是低于主动轮圆周速度, 传动比不恒定 ②使传动带磨损, 使其温度升高, 损失一部分能量, 降低传动效率
打滑	带传动传递的外载荷超过带传动所能传递的最大有效圆周力	使传送带严重磨损和从动轮转速严重降低, 承载能力急剧下降, 严重时使传动失效。

(2) 平带和 V 带承载能力对比与分析

答: 通过实验可知, 在相同的预紧力下, 不断增加外载荷, 相比平带, V 带所产生的打滑现象不明显, 比平带承载能力要大。因为 V 带安装在楔形面内, V 带传动产生的摩擦大于平带传动产生的摩擦力, 则相较平带可以传递更大的功率, 其承载能力强于平带。

五. 实验体会与建议

答: 通过本次实验, 对带传动中的弹性滑动与打滑现象有了一个直观的认识, 同时也了解到不同带形传动的优缺点。实验机器更换传动带比较方便, 但是实验得出的数据误差较大, 实验仪器不是很精确。



HIT大物实验交流群2019

扫一扫二维码，加入群聊。