

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

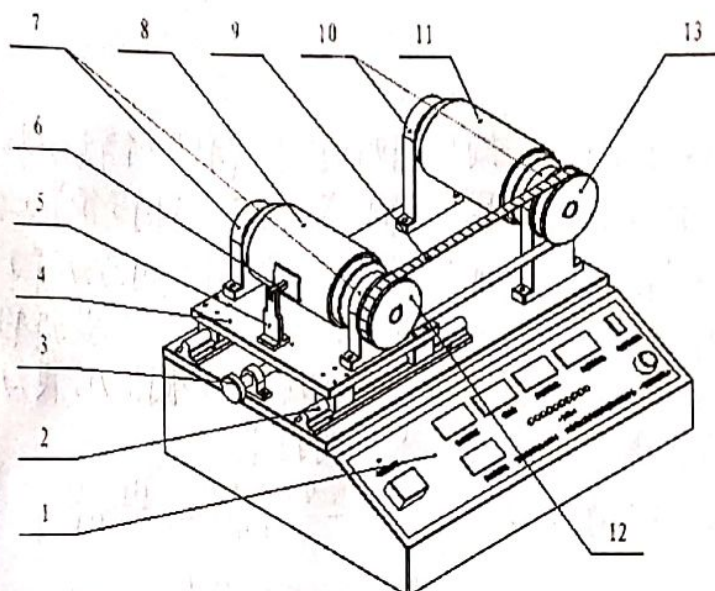
## 一. 实验目的

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. 移动座   |
| 5. 力矩传感器 | 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



由图可见,主动轮12固定在直流电动机8的转子轴上,从动轮13固定在直流发电机11的转子轴上,传动带9套在主动轮12和从动轮13上,这样组成了一个带传动系统。实验时通过控制面板上的加载按钮,来施加大小不同的载荷。通过固定在直流电动机8机壳口的测力杠杆6以及转矩传感器5可测得机壳的传动转矩,进而可求出主动轮12的转动转矩 $T_1$ ,同理可求得从动轮13的转动转矩 $T_2$ ,逆时针旋紧力调整螺杆3,传动带9被张紧,使其产生预紧力,带轮转速由电动机和发电机后侧的码盘和光电开关来测量,由控制面板的仪表显示。

(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)

方法:按下频闪灯开关,控制频闪灯闪光频率和带轮转动频率一致(或整数倍)

现象:可看到主、从动轮上黑白相间的色条总是在一个固定位置上出现,好像带轮不动,然后观察主动轮一侧传动带上的色条,可看到传动带上的色条以一定的速度向着传动带实际运动的相反方向运动,这就是弹性滑动现象,如果带传动的外载荷超过其所能传递的最大有效圆周力,传动带就会在带轮上发生明显的相对滑动,这种现象称为打滑。

$$\text{滑动系数公式推导: } \varepsilon = \frac{v_1 - v_2}{v_1} = \frac{\pi d_1 n_1 - \pi d_2 n_2}{\pi d_1 n_1} = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

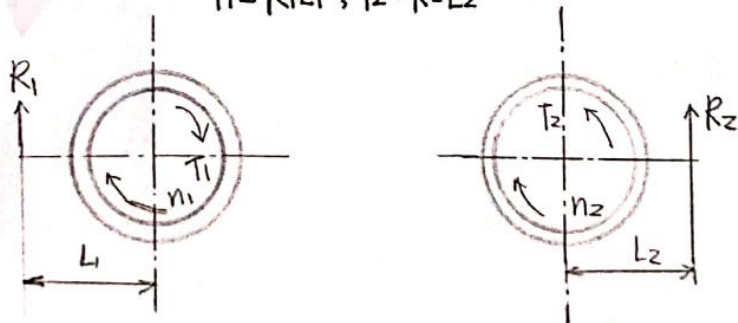
$$d_1 = d_2 \text{ 时 } \varepsilon = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = 1 \quad \varepsilon = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \times 100\%$$

(4) 叙述带轮转动转矩测量原理 (文字叙述、示意图)

主动轮转矩 $T_1$  = 电动机机壳转动转矩 = 转矩传感器支反力矩

从动轮转矩 $T_2$  = 发电机机壳转动转矩 = 转矩传感器支反力矩

$$T_1 = R_1 L_1, T_2 = R_2 L_2$$



(5) 带轮功率、带传动效率计算

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

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2 n_2}{T_1 n_1} \times 100\%$$

### 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

观察到传动带上的绿色色条与主动轮相反的转动方向运动。  
弹性滑动现象是由于传动带的弹性变形而引起的。

(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	$\varepsilon$ %	$T_1$ N·m	$T_2$ N·m	$P_1$ kW	$P_2$ kW	$\eta$ %
1	809	807	0.25	0.98	0.22	0.083	0.019	22.9
2	800	796	0.50	1.25	0.48	0.105	0.040	38.1
3	795	791	0.50	1.37	0.62	0.114	0.051	44.7
4	789	783	0.76	1.52	0.78	0.126	0.061	48.4
5	786	777	1.15	1.60	0.83	0.132	0.068	51.5
6	781	769	1.54	1.74	0.97	0.142	0.078	54.9
7	777	757	2.57	1.84	1.07	0.149	0.085	57.0
8	775	741	4.39	1.92	1.17	0.154	0.091	59.1
9	772	724	6.22	2.03	1.28	0.164	0.097	59.1
10	770	710	7.79	2.12	1.36	0.171	0.101	59.0



表二 平带  $2F_{02} = 6 \text{ kg}$

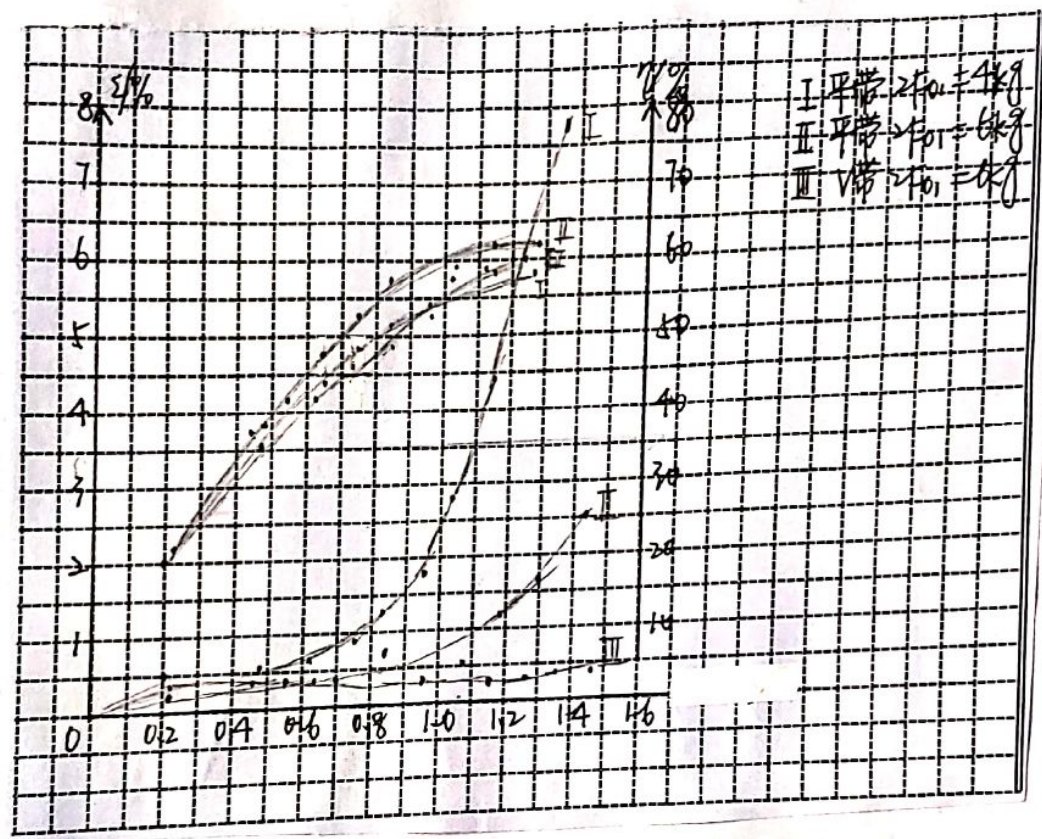
参数 单位 序号	$n_1$	$n_2$	$\varepsilon$	$T_1$	$T_2$	$P_1$	$P_2$	$\eta$
	r/min	r/min	%	N·m	N·m	KW	KW	%
1	816	813	0.37	0.97	0.22	0.083	0.019	22.9
2	804	802	0.25	1.20	0.45	0.101	0.038	37.6
3	800	797	0.38	1.32	0.57	0.111	0.047	42.3
4	795	792	0.38	1.46	0.70	0.122	0.058	47.5
5	792	787	0.63	1.56	0.82	0.129	0.068	52.7
6	787	781	0.76	1.70	0.96	0.140	0.079	56.4
7	783	775	1.02	1.82	1.08	0.149	0.088	59.1
8	780	768	1.54	1.92	1.19	0.157	0.096	61.1
9	776	760	2.06	2.04	1.30	0.166	0.103	62.0
10	773	750	2.98	2.14	1.41	0.173	0.111	64.2

表三 V带  $2F_{01} = 6 \text{ kg}$

参数 单位 序号	$n_1$	$n_2$	$\varepsilon$	$T_1$	$T_2$	$P_1$	$P_2$	$\eta$
	r/min	r/min	%	N·m	N·m	KW	KW	%
1	804	800	0.50	1.00	0.20	0.084	0.017	20.2
2	792	788	0.51	1.32	0.47	0.109	0.039	35.8
3	788	783	0.63	1.45	0.61	0.120	0.050	41.7
4	783	778	0.64	1.57	0.72	0.129	0.059	45.7
5	779	775	0.51	1.70	0.85	0.139	0.069	49.6
6	775	770	0.66	1.83	0.99	0.149	0.080	53.7
7	771	766	0.65	1.92	1.11	0.155	0.089	57.4
8	767	762	0.65	2.05	1.22	0.165	0.097	58.8
9	764	759	0.65	2.16	1.32	0.173	0.105	60.7
10	761	755	0.79	2.27	1.45	0.181	0.115	63.5

(3) 根据表格中  $\varepsilon$ 、 $\eta$  数据绘制带传动滑动曲线和效率曲线曲线

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	对传动的的影响
弹性滑动	传动带由于拉紧被 伸长, 伸长部分导致主 动轮与从动轮之间 的转动有所滞后.	传动比不准确, 传动效率 较低, 带温升高, 加速带 的磨损
打滑	传动带相对于轮的 表面发生的滑动从而 而使从动轮转动 面和主动轮转动面 线速度有差异	加剧传动带磨损, 使从 动轮转速降低甚至工作失 效

##### (2) 平带和 V 带承载能力对比与分析

与平带传动相比, V 带传动可以传递较大功率, 而且 V 带是接头式的传动带所以传动平稳。

原因是 V 带传动是靠 V 带的两侧面与轮槽侧面压紧产生摩擦力进行动力传递, V 带传动的摩擦力大。

#### 五. 实验体会与建议

V 带传动比平带传动有优势, 尽量选择 V 带传动, 带传动效率在带轮功率较低时, 随带轮功率增大而增大, 而当带轮功率大到一定程度后, 随带轮功率增大而减小, 原因是产生了弹性滑动和打滑。因此在使用过程中要避免打滑和弹性滑动。





HIT大物实验交流群2019

扫一扫二维码，加入群聊。