

《变压器》教学设计

河南省焦作市武陟县第一中学

马成贵

关于《变压器》一节，我的教学设计如下：

1. 引入新课



通过趣味实验“隔空传声”引入新课，这个实验利用互感现象工作，有很强的科学性、趣味性，能够激发学生的探究热情，很好地引入新课。

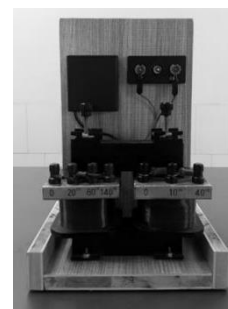
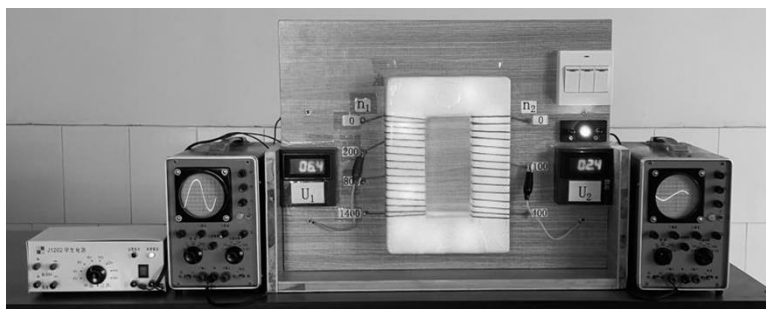
2. 认识变压器结构及符号

先当场指认变压器结构及符号，再展示变压器图片，最后，再让学生亲自动手拆解并组装变压器，以增强其感性认识。



3. 理解变压器的工作基础

通过自制装置帮助学生理解互感现象是变压器工作的基础。



在这个环节，我将“三个无形”转化成“三个可见”：

- (1) 通过示波器，将无形的电压转化成可见的波形，由峰值的改变可知电压发生了变化；

(2) 通过自制的变压器模型，将无形的磁场转化成可见的灯光，由灯光的闪烁模拟了磁场的变化。

(3) 通过小灯泡，将无形的电能转化成可见的光、可感的热，告诉我们在这个过程中能量的传递与转化。

然后，做一个对照实验，仅把交流电源换成干电池，小灯泡不发光。说明：变压器不能改变恒定电流的电压，变压器只对变化的电流起变压作用。

如此设计，有助于学生深刻理解：互感现象是变压器工作的基础，利用互感现象可以把能量由一个线圈传递到另一个线圈。

接下来，探究变压器的变压规律，先定性实验探究，再理论探究，再定量实验探究。这样设计，符合认知规律：由实验到理论，再由理论指导实验，并接受实验的检验。

4. 定性实验探究变压器的变压规律

通过小灯泡亮度的变化，定性实验探究得到变压器的变压规律。

5. 理论探究变压器的变压规律

引导学生根据法拉第电磁感应定律理论探究得到变压器的变压规律：
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

6. 定量实验探究变压器的变压规律

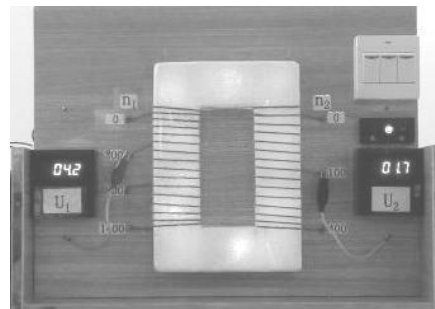
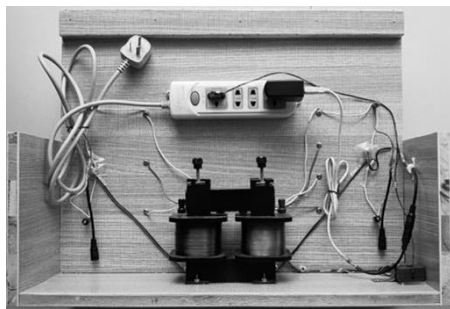
这个环节是本节最重要的一环，用时也最多。

(1) 引导学生根据理论探究的结果，采用分组探究的形式，用控制变量法探究三个关系：

1. n_1 、 n_2 一定时， $U_2 \propto U_1$ ； 2. n_1 、 U_1 一定时， $U_2 \propto n_2$ ； 3. U_1 、 n_2 一定时， $U_2 \propto 1/n_1$ 。

再验证一个等式：
$$U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1$$

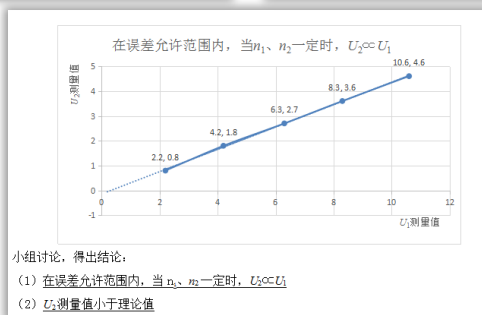
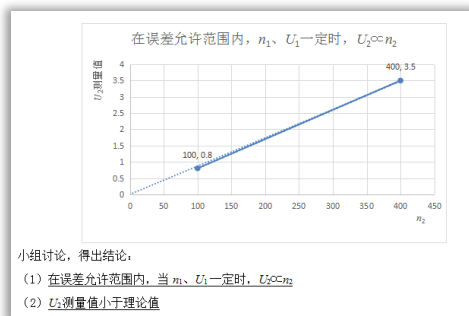
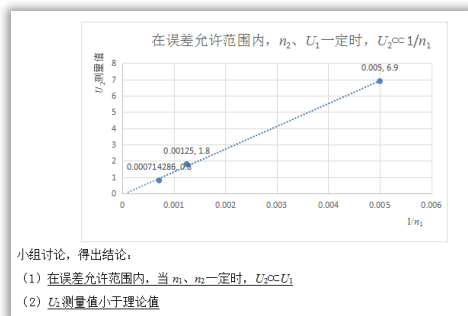
(2) 为了提高探究效率，我优化了实验装置：将变压器及连线后置，在面板上，只需通过两个夹子，便可选定匝数；配置了数字式交流电压表，从而使电压测量更加方便、快捷。



(3) 根据本节特点设计了实验报告——含小组成员分工及操作流程——如此设计，精准探究，既目的明确，任务具体，又突出了学生的主体地位，责任意识，使每个学生都有机会参

与其中，体验合作的快乐和成功的喜悦。

(4) 从结果看，三个关系符合理论探究的预期，但是， U_2 的测量值均小于理论值。



7. 误差分析，建构理想变压器模型

引导学生分析三损，以及如何减少三损，从而建构出理想变压器模型。并强调，理想变压器也是一个理想化模型，变压规律只对理想变压器成立，但是，对效率很高的实际变压器也可以应用。接下来，对一原一副变压器分析得出电流比与匝数比的关系： $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ 。

8. 联系实际，学以致用



接下来，引导学生研究学生电源——原来它是一个降压变压器，通过改变副线圈匝数改变输出电压，线圈由铜线绕制而成，铁芯由硅钢片叠加而成，以减少三损。

如此设计，联系实际，学以致用，使学生对变压器的认识更加深刻。

9. 呼应开头，结束课程

最后，再次放歌，让学生分析“隔空传声”的原理，以呼应开头，结束课程，从而使教学过程有始有终，完整完美。

探究变压器变压规律实验报告

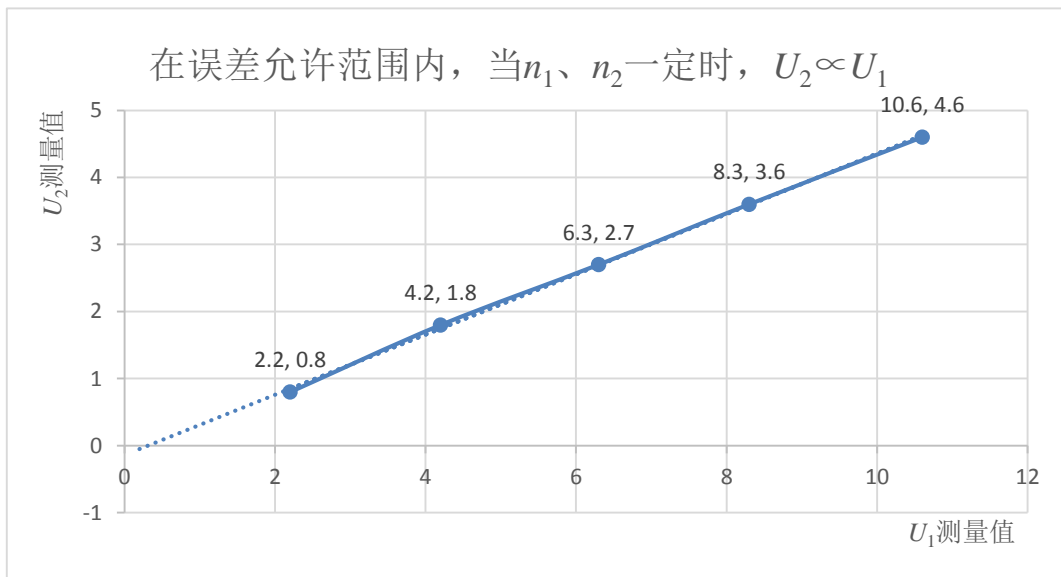
时间：2018年8月8日

第 1 组

实验目的：探究 n_1 、 n_2 一定时， $U_2 \propto U_1$

- ① 学生 A 设定 $n_1 = 200$ ， $n_2 = 100$ ，
- ② 学生 B 连接电路
- ③ 学生 C、学生 D 分别独立检查电路，确认无误
- ④ 学生 E 调节电压
- ⑤ 学生 F 读取并记录数据
- ⑥ 学生 G 先断开电源，再处理数据

U_1 标称值	U_1 测量值	U_2 测量值	U_2 理论值
2	2.2	0.8	1.1
4	4.2	1.8	2.1
6	6.3	2.7	3.2
8	8.3	3.6	4.2
10	10.6	4.6	5.3



小组讨论，得出结论：

- (1) 在误差允许范围内，当 n_1 、 n_2 一定时， $U_2 \propto U_1$
- (2) U_2 测量值小于理论值

探究变压器变压规律实验报告

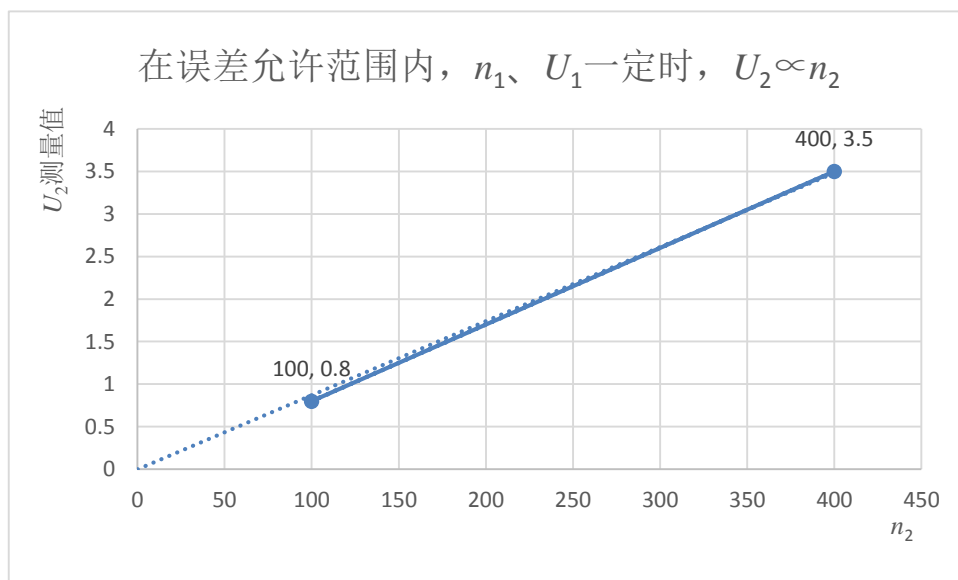
时间：2018年8月8日

第 2 组

实验目的：探究 n_1 、 U_1 一定时， $U_2 \propto n_2$

- ① 学生 A 设定 $n_1 = 200$ ， $U_1 = 2$ V，
- ② 学生 B 连接电路
- ③ 学生 C、学生 D 分别独立检查电路，确认无误
- ④ 学生 E 调节电压
- ⑤ 学生 F 读取并记录数据
- ⑥ 学生 G 先断开电源，再处理数据

U_1 标称值	U_1 测量值	n_2	U_2 测量值	U_2 理论值
2	2.2	100	0.8	1.1
2	4.2	400	3.5	4.4



小组讨论，得出结论：

- (1) 在误差允许范围内，当 n_1 、 U_1 一定时， $U_2 \propto n_2$
- (2) U_2 测量值小于理论值

探究变压器变压规律实验报告

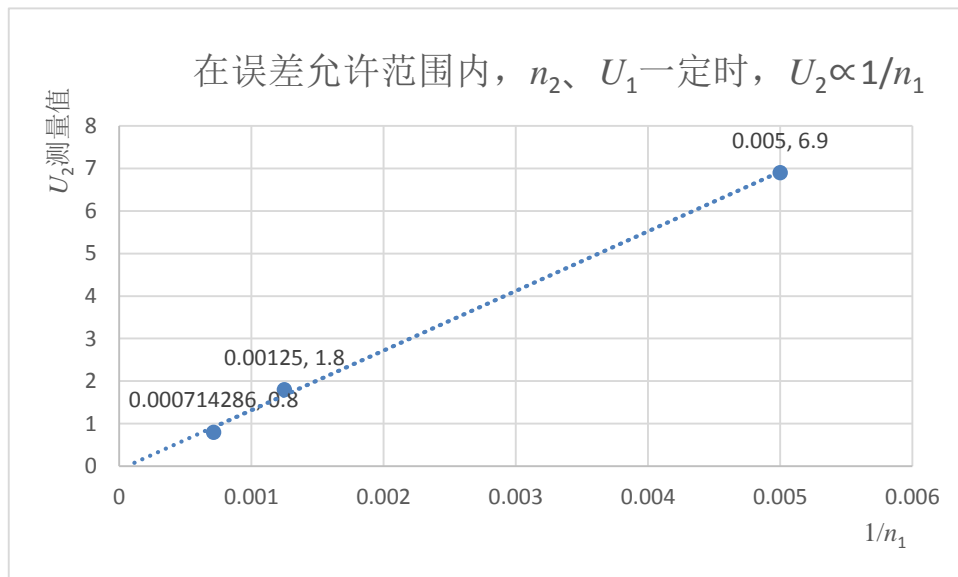
时间：2018年8月8日

第 3 组

实验目的：探究 n_2 、 U_1 一定时， $U_2 \propto 1/n_1$

- ① 学生 A 设定 $n_2 = 400$ ， $U_1 = 4$ V，
- ② 学生 B 连接电路
- ③ 学生 C、学生 D 分别独立检查电路，确认无误
- ④ 学生 E 调节电压
- ⑤ 学生 F 读取并记录数据
- ⑥ 学生 G 先断开电源，再处理数据

U_1 标称值	U_1 测量值	n_1	U_2 测量值	U_2 理论值
4	4.3	200	6.9	8.6
4	4.4	800	1.8	2.2
4	4.4	1400	0.8	1.3



小组讨论，得出结论：

- (1) 在误差允许范围内，当 n_1 、 n_2 一定时， $U_2 \propto U_1$
- (2) U_2 测量值小于理论值