

变压器

学习目的

- 1、了解变压器的构造及工作原理
- 2、懂得理想变压器的电压、电流与匝数的关系
- 3、能根据理想变压器的工作规律处理实际问题

复习回忆

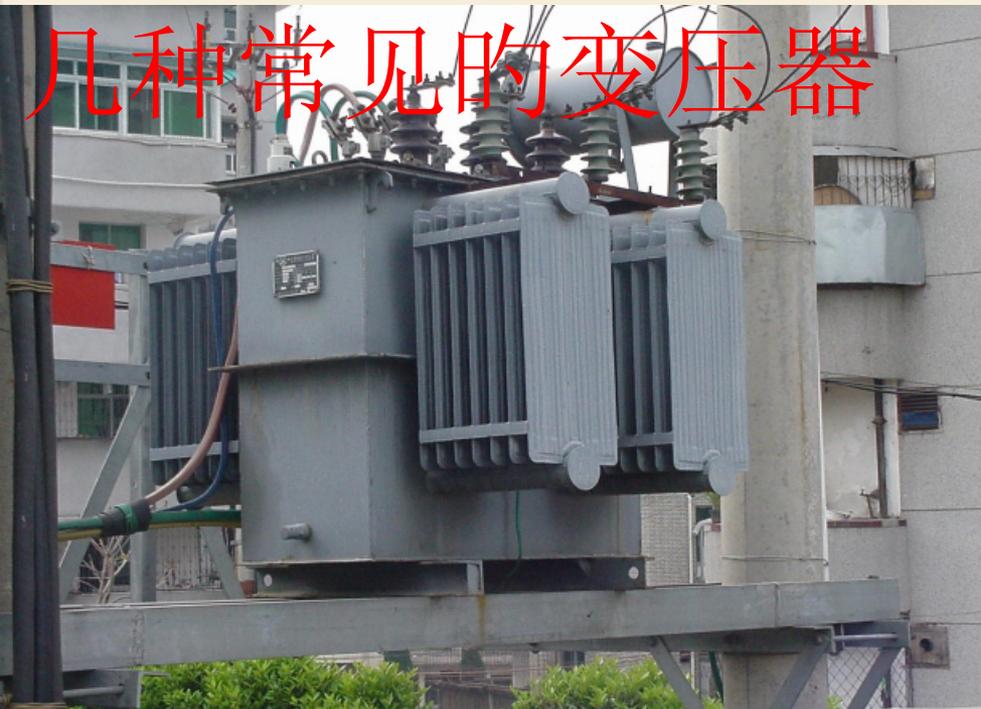
1产生感应电动势的条件是什么？

回路磁通量发生变化

用电器	额定工作电压	用电器	额定工作电压
随身听	3V	❖ 机床上的照明灯	36V
扫描仪	12V	防身器	3000V
手机充电器	4.2V 4.4V 5.3V	黑白电视机显像管	几万伏
录音机	6V 9V 12V	彩色电视机显像管	十几万伏

但我们国家民用统一供电均为220V，那么怎样使这些额定电压不是220V的电器设备正常工作的呢？

几种常见的变压器



一、变压器的构造

1. 示意图

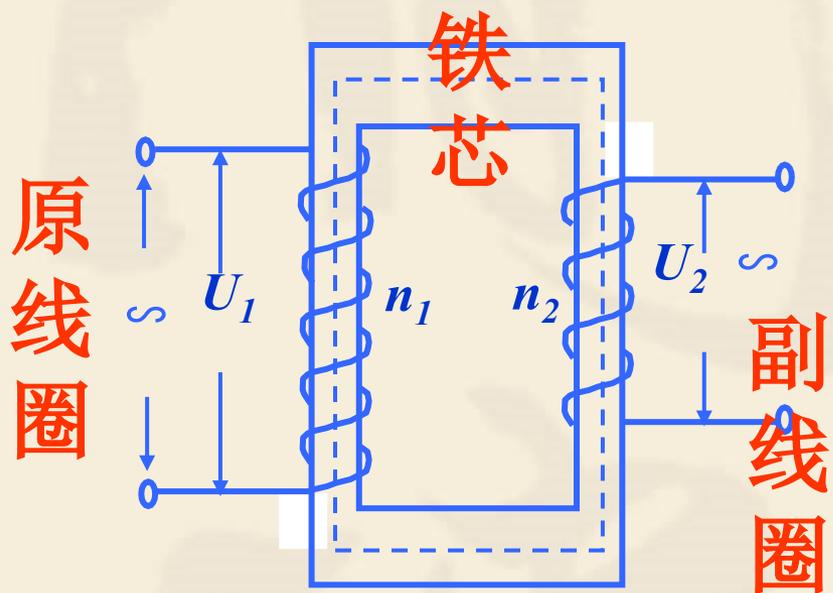
2. 构造:

(1) 闭合铁芯 (绝缘硅钢片叠合而成)

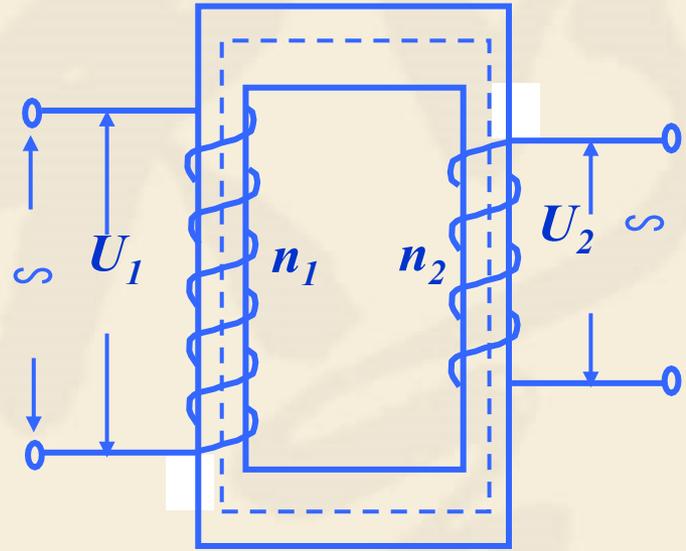
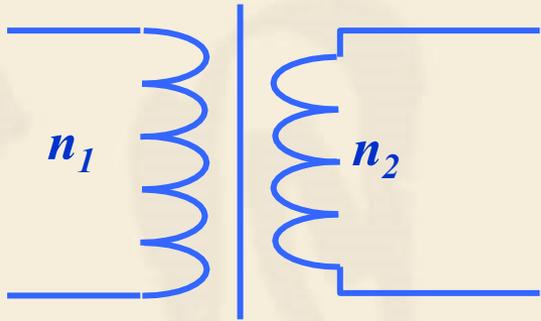
(2) 原线圈 (初级线圈): 其匝数用 n_1 表达

(3) 副线圈 (次级线圈): 其匝数用 n_2 表达

(4) 输入电压: U_1 ; 输出电压: U_2 .



3. 电路图中符号



铁芯与线圈相互绝缘

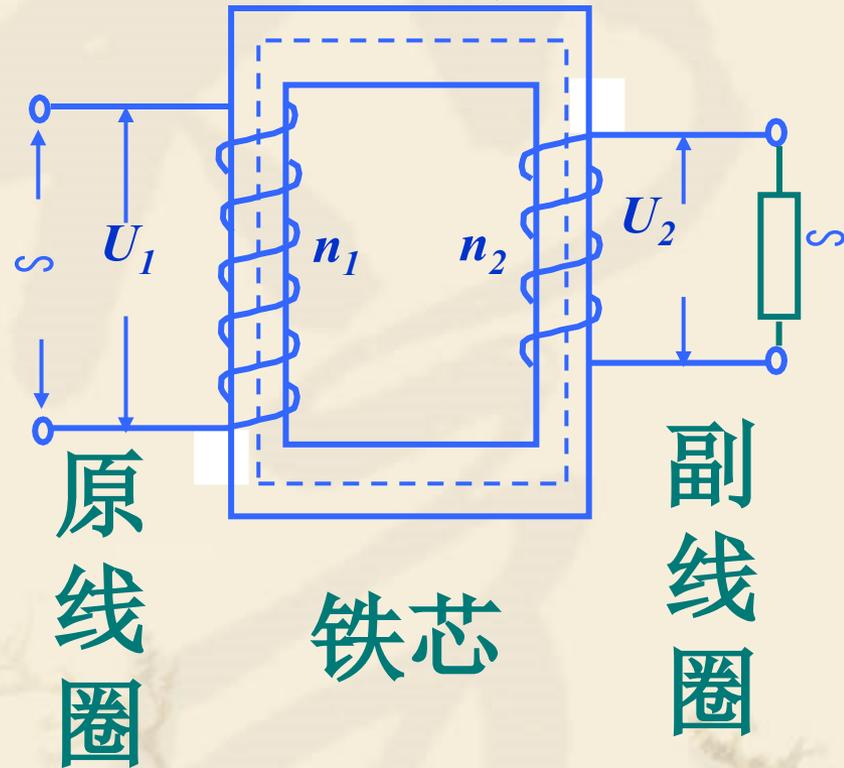
问题： 变压器副线圈和原线圈电路是否相通？

变压器原副线圈不相通，那么在给原线圈接**交变电压** U_1 后，副线圈电压 U_2 是怎样产生的？

二、变压器的工作原理

变压器经过闭合铁芯，利用互感现象实现了电能（ U_1 、 I_1 ）到磁场能（变化的磁场）再到电能（ U_2 、 I_2 ）转化。

-----互感现象



互感现象：在原副线圈中因为有**交变电流**而发生的相互感应现象。

若给原线圈接**直流电压** U ，副线圈电压 U_2 ？

闭合铁芯实现了电能——磁场能——电能的转换，因为原副线圈中的电流共同产生的磁通量绝大部分经过铁芯，使能量在转换过程中损失很小，为了便于研究，物理学中引入了一种理想化模型——理想变压器。

理想变压器

无磁损

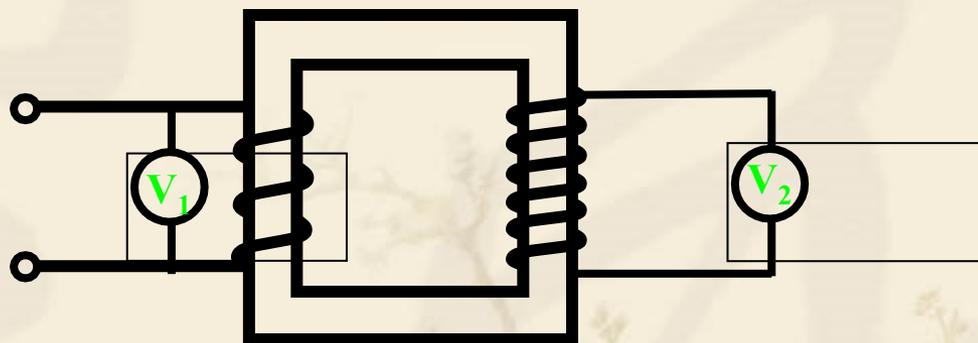
无铁损

无铜损

下面我们定量分析理想变压器的变压规律。

研究原副线圈两端电压关系的试验

次数	1	2	3	4	5
U_1					
U_2					

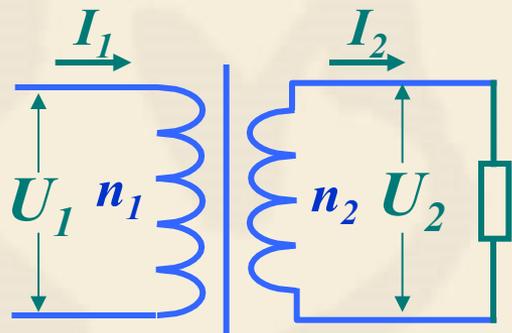


试验结论：

原副线圈两端电压之比等于这两个线圈的匝数比。

三、理想变压器的变压规律 原、副线圈中产生的感应

电动势分别是：



$$E_1 = n_1 \Delta \Phi / \Delta t \quad E_2 = n_2 \Delta \Phi / \Delta t \quad E_1 / n_1 = E_2 / n_2$$

原线圈回路有： $U_1 - E_1 = I_1 r_1 \approx 0$ 则 $U_1 = E_1$

副线圈回路有： $E_2 = U_2 + I_2 r_2 \approx U_2$ 则 $U_2 = E_2$

若不考虑原副线圈的内阻，则 $U_1 = E_1$ ； $U_2 = E_2$

则： $U_1 / U_2 = n_1 / n_2$

理想变压器原副线圈的端电压之比等于这两个线圈的匝数之比

$$U_1/U_2 = n_1/n_2$$

$$n_2 > n_1$$

$$U_2 > U_1$$

——— 升压变压器

$$n_2 < n_1$$

$$U_2 < U_1$$

——— 降压变压器

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/615012342304011330>