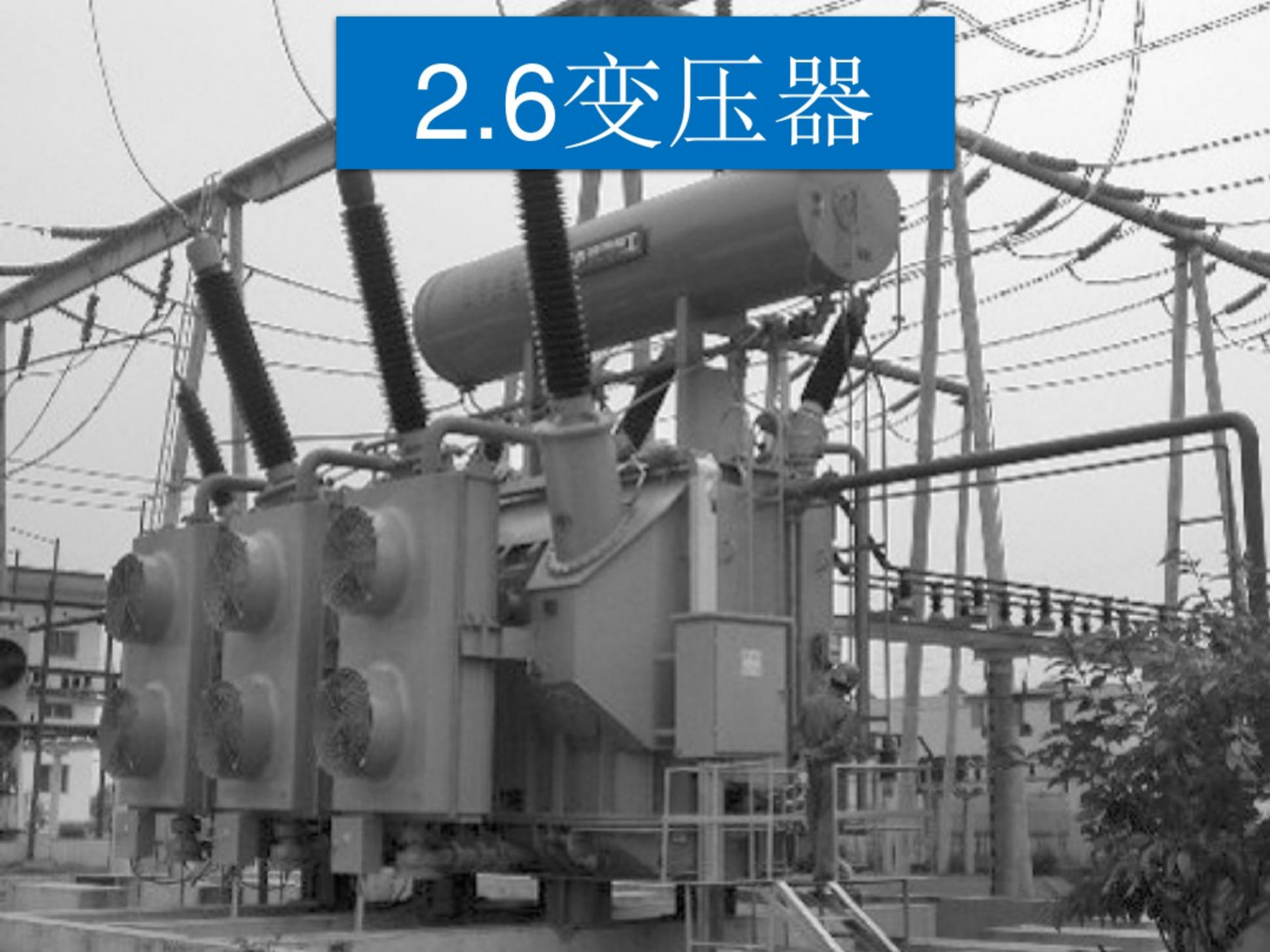


# 2.6 变压器



# 生活中需要各种电压



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	1~2万伏
录音机	6V 9V 12V	彩色电视机显像管	3~4万伏

变压器是电磁感应现象的实际运用，遵循楞次定律和法拉第电磁感应定律。



空调专用



## 目标概览

### 学习目标:

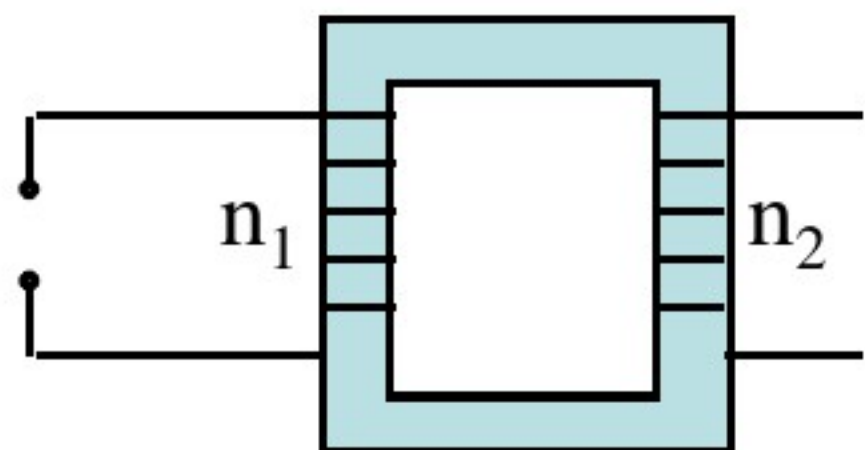
1. 知道变压器的构造.
2. 理解变压器的工作原理.
3. 理解变压器的原、副线圈中电压电流与匝数的关系, 能用它来分析解决基本问题.
4. 知道互感器的原理及用处.

# 一 变压器的原理

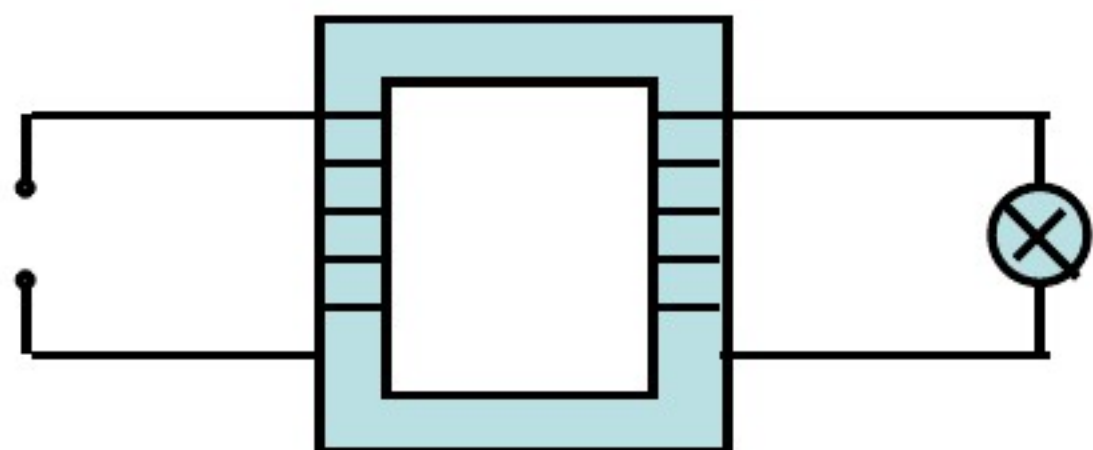
1、主要结构：闭合铁芯 绕在铁芯上的两个绕组

原线圈(初级线圈)

副线圈(次级线圈)



这样一个简单的构造就能工作了吗？  
是否还有其他的什么条件？



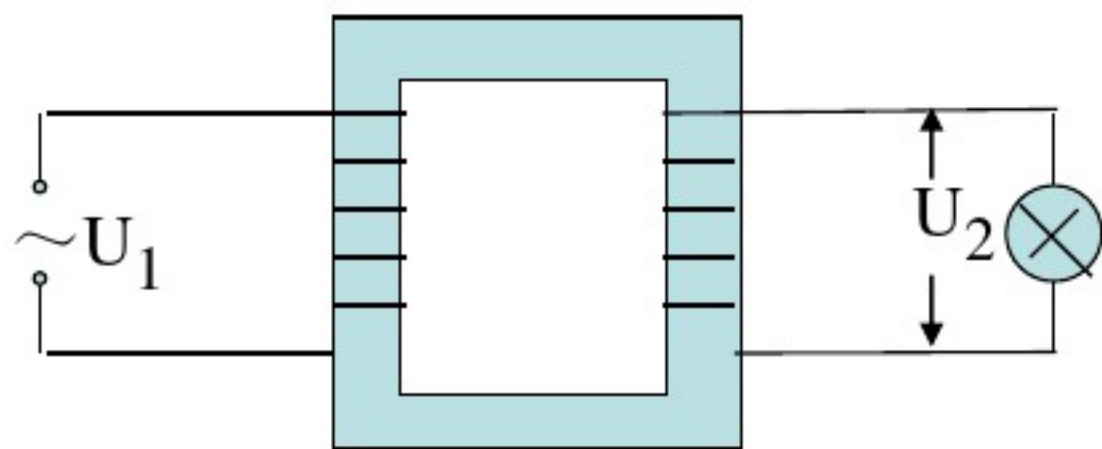
在原线圈两端加上直流电压

**现象：灯泡不亮**

在原线圈两端加上交流电压

**现象：灯泡发光 互感现象**

# 变压器利用互感现象进行能量转化



原线圈

铁芯

副线圈



(变化的磁场)

- 1、对原线圈：输入电压相当于**电源**。线圈相当于**用电器**。
- 2、对副线圈：线圈相当于**电源**。负载相当于**用电器**。

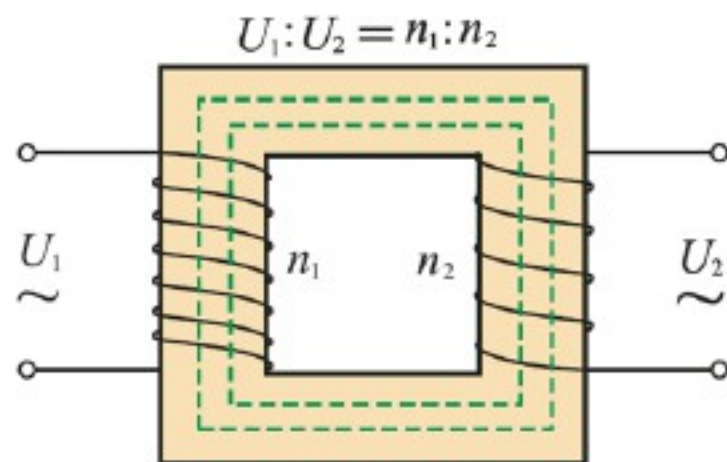
## 二 推导原、副线圈的电压与匝数的关系

### 1、理想变压器。

①忽略漏磁

②忽略原、副线圈的电阻。

③忽略一切能量损失。  $E_{\text{入}} = E_{\text{出}}$ ，得：  $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$



高中只研究理想变压器

### 2、电压规律：原副线圈的电压与匝数成正比

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{当 } n_1 > n_2 \quad \text{即 } U_1 > U_2 \quad \text{降压变压器}$$
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{当 } n_1 < n_2 \quad \text{即 } U_1 < U_2 \quad \text{升压变压器}$$

例题：为了安全，机床上照明电灯用的电压是**36V**，这个电压是把**220V**的电压降压后得到的。如果变压器的原线圈是**1140匝**，副线圈是多少匝？

$$\text{由 } \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \text{ 解得： } n_2 \approx 187 \text{ 匝}$$

用这台变压器给**40W**的电灯供电，原副线圈中的电流各是多大？

思考：原副线圈的功率关系？

对理想变压器： $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$  能量守恒

思考：原副线圈的电流与匝数的关系？

对理想变压器： $P_{\text{入}} = P_{\text{出}}$   $I_1 U_1 = I_2 U_2$

故： $I_1 / I_2 = n_2 / n_1$

即：原副线圈的电流与匝数成反比。



## 练习:

1. 下列关于理想变压器的说法中, 正确的是 ( **AB** )

A. 输入功率等于输出功率

B. 输送的电能经变压器先转化为磁场能, 再转化为电能

C. 输送的电能经变压器先转化为电场能, 再转化为电能

D. 输送的电能经变压器的铁芯直接传输过去

2. 一台理想变压器, 原副线圈匝数分别为 $n_1$ 和 $n_2$ , 正常工作时的输入电压, 电流, 功率分别是 $U_1, I_1, P_1$ , 输出电压, 电流, 功率分别是 $U_2, I_2, P_2$ , 已知 $n_1 > n_2$ , 则 ( **ABC** )

A.  $U_1 > U_2, P_1 = P_2$

B.  $P_1 = P_2, I_1 < I_2$

C.  $I_1 < I_2, U_1 > U_2$

D.  $P_1 > P_2, I_1 > I_2$

3、关于变压器的说法正确的是( )

A. 高压线圈匝数多、电流大、导线粗

B. 低压线圈匝数少、电流小、导线细

C. 高压线圈匝数多、电流大、导线细

D. 低压线圈匝数少、电流大、导线粗