

## 15.1 电能与电功

### 与教材不同之处

更详细描述电能表的铭牌信息；更详细描述如何利用电能表的转数计算用电器消耗的电能的数量。

### 什么是电能与电功

电流所具有的能量，叫做电能。当电流通过用电器时，电能将转化为其他形式的能，这个过程我们称为电流在做功。电流做功简称为电功。

比如，电流通过白炽灯泡（白炽灯泡发光的原理是电流通过灯丝时产生热量，使得灯丝达到  $3000^{\circ}\text{C}$  左右的白炽状态，从而发出光）时是电流做功的过程，此过程电能转化为内能和



图 15-1-1

光能，如图 15-1-1 所示。

电流通过电风扇时是电流做功的过程，此过程电能转化为机械能。

电池充电时是电流做功的过程，此过程电能转化为化学能。

显然，电能与电功联系是：

**电功=电能的变化量**

电能与电功的国际制单位都是焦耳，单位符号是 J。

需要强调的是，电能与电功还有一个常用单位，叫千瓦时，俗称度，单位符号是 kWh。

$$1\text{KW}\cdot\text{h} = 3.6\times 10^6\text{J}$$

## 了解电能表

在家庭电路中，在某一段时间内用电器消耗的电能多少，或者说测量电流做功的多少是可以直接被测量的，这种测量工具叫做是电能表，如图 15-1-2 所示。



图 15-1-2

需要强调的是，电能表测量的不是“电能表”消耗的电能，而是电路中“用电器”消耗的电能。

我们是如何使用电能表测量电功（用电器消耗的电能）的呢？

首先，我们要对电能表上的铭牌信息有一定的了解。



图 15-1-3

(1) 图 15-1-3 中的示数“05300”，表示用电器已经使用了 530.0 kWh 的电能。因此，当下个月的电能表的示数变为“05600”时，则意味着在这个月内用电器共消耗的电能是  $560.0\text{ kWh} - 530.0\text{ kWh} = 30\text{ kWh}$ 。

(2) 图 15-1-3 中的“220V 50HZ”，表示电能表只适合于额定电压为 220V 的交流电的线路中。

(3) 图 15-1-3 中的“1(2)A”，表示电能表在正常工作时，通过电能表的电流不能超过 1A。不过在短时间内，电流可以超过 1A，但不能超过 2A。也就是说，1A 是**正常**工作时允许达到的最大电流，2A 是**短时间**内允许达到的最大电流。

(4) 图 15-1-3 中的“6000rev/kWh”，表示当电能表的转盘转过 6000 转时，家庭电路中的所有用电器此是消耗的电能是 1kWh。

## 关于电能的计算

**例题：**一电能表表盘上表标“1200r/(kW·h)”，将某用电器单独接在该表上。当用电器工作 4min 后，电能表转盘转过 60r，请问用电器消耗了多少电能？

【分析】由于通过电能表的转数来计算用电器消耗的电能时，需要先计算出电能表的转盘每转动一圈时用电器所消耗的电能是多少，然后再将转动一圈时用电器所消耗的电能乘以转盘实际转过的圈数，便可计算出用电器共消耗的电能是多少。

需要强调的是，利用电能表计算用电器消耗的电能过程中是不需要利用到用电器的“工作时间”这个已知条件的。

解：

每转动一圈时用电器所消耗的电能

$$W_1 = \frac{1\text{KW} \cdot \text{h}}{1200\text{r}} = \frac{1}{1200} \text{KW} \cdot \text{h/r}$$

则用电器消耗的总的电能

$$W_{\text{总}} = W_1 \times \text{转数} = \frac{1}{1200} \text{KW} \cdot \text{h/r} \times 60\text{r} = 0.05 \text{KW} \cdot \text{h}$$

答：用电器共消耗的电能 0.05KWh。

通过上面这个题目，我们其实可以将两个等式合并在一起，得到一个常用的公式，即：

$$W_{\text{总}} = \frac{n}{N} \text{KW} \cdot \text{h}$$

其中， $W_{\text{总}}$ 表示用电器共消耗的总的电能， $n$ 表示电能表实际的转动圈数， $N$ 表示电能表上标注的铭牌圈数（比如表上的“1200r/(kW·h)”）。



## 本节我们学习的物理规律

### 1、什么是电能和电功

电流所具有的能量，叫做电能。当电流通过用电器时，电能将转化为其他形式的能，这个过程我们称为电流在做功。电流做功简称为电功。

### 2、电能的单位换算

$$1\text{KW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{J}$$

### 3、如何利用电能表的转数计算用电器消耗的电能

$$W_{\text{总}} = \frac{n}{N} \text{KW} \cdot \text{h}$$



## 自我检测与巩固

1、一电能表表盘上表标“6000r/(kW·h)”，将某用电器单独接在该表上. 当用电器工作6min后，电能表转盘转过60r，请问用电器消耗了多少电能？