

第一节 电流做功

认识电流做功



图 16-1 美丽的夜景



图 16-2 电视丰富了我们的生活

现代社会，人们的生活越来越离不开电（图 16-1）。电灯、电话、电视（图 16-2）、电扇、冰箱、空调……越来越多的用电器走进了我们的生活。

用电器工作的过程就是利用电流做功，将电能转化为其他形式的能量的过程。例如，当我们闭合开关，电流通过电灯，电流做功使灯丝发热发光，电能转换为内能和光能。电流做了多少功，就要消耗多少电能。

电流做功的多少与什么因素有关？科学家通过大量的研究发现：

电流所做的功与电流、电压和通电时间成正比。

当电路两端的电压为 U ，电路中的电流为 I ，通电时间为 t ，计算电流做功（即电功）的公式为

$$W = UIt.$$

W : 电功 I : 电流
 U : 电压 t : 时间

若公式中 U 的单位为 V ， I 的单位为 A ， t 的单位为 s ，那么 W 的单位为 J ， J 这个单位很小。在生活中，人们还用千瓦·时 ($kW \cdot h$) 作为电功的单位，千瓦·时也被称为“度”，相当于功率为 $1 kW$ 的用电器工作 $1 h$ 所消耗的电能。

$$1 kW \cdot h = 3.6 \times 10^6 J.$$

例题 一电熨斗的电热丝的阻值为 $85\ \Omega$ 。接在电压是 $220\ \text{V}$ 的家庭电路中。求：

- (1) 通过该熨斗电热丝的电流是多大？
- (2) 工作 $90\ \text{min}$ ，该电熨斗消耗的电能为多少？

已知： $U=220\ \text{V}$ ， $R=85\ \Omega$ ， $t=90\times 60\ \text{s}=5\ 400\ \text{s}$ 。

求： I ， W 。

解：(1) 由欧姆定律，得

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220\ \text{V}}{85\ \Omega} \approx 2.59\ \text{A}。$$

(2) 由电功的计算公式，得

$$\begin{aligned} W &= UIt \\ &= 220\ \text{V} \times 2.59\ \text{A} \times 5\ 400\ \text{s} \\ &\approx 3.08 \times 10^6\ \text{J}。 \end{aligned}$$

答：(1) 通过该熨斗电热丝的电流约为 $2.59\ \text{A}$ ；
(2) 工作 $90\ \text{min}$ ，该电熨斗消耗的电能为 $3.08 \times 10^6\ \text{J}$ 。

测算电费

电能表（又称电度表）是测量电功的仪表。图 16-3 是一种常见的家用电能表。电能表盘面的数字都有特定的含义。其中，方框内的数字记录的是所消耗的电能总数，红色框内的数字为小数位，单位是 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

电能表在一段时间内前后两次示数的差值，就是这段时间内所消耗电能的多少。



图 16-3 电能表

作业

1. 家庭用电能表的单位是千瓦·时，符号为“ $\text{kW} \cdot \text{h}$ ”， $1\ \text{kW} \cdot \text{h} = \underline{\hspace{2cm}}\ \text{J}$ ，相当

于功率为 1 kW 的用电器工作 _____ 所消耗的电能。

2. 电能表是测消耗电能的仪表。小兰同学家上月末记录的电能表示数是 $811.6\text{ kW}\cdot\text{h}$, 本月末示数如图 16-4 所示, 这个月她家用电 _____ $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

3. 电路中有一用电器, 其两端电压是 6 V , 通过它的电流是 200 mA , 5 min 内电流做的功是 ()。

A. 6 J

B. 360 J

C. $6\ 000\text{ J}$

D. $3.6\times 10^5\text{ J}$

4. 一个额定电压为 220 V 的灯泡, 其电阻为 $484\ \Omega$, 接到照明电路中正常工作。求:

(1) 通过这个灯泡的电流是多少?

(2) 通电 1 h , 这个灯泡消耗的电能是多少?

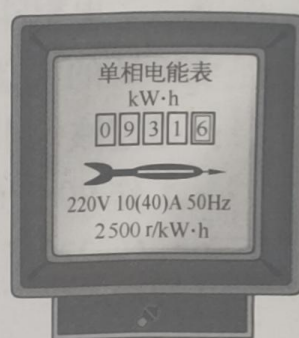


图 16-4

请提?问

1. 一个用电器消耗电能的多少与哪些因素有关?

2. _____

3. _____

.....