义务教育课程标准实验教科书（五四制）

物　理

WULI

九年级　下册

本书编写组　编



山东科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

出 版 说 明

为了更好的满足义务教育课程标准五四分段教学的需要，山东省教育厅决定以教育部审查通过的新课程标准实验教科书为基础，进行适当调整、改编，出版一套适合山东省五四分段教学使用的新课程标准实验教科书。受山东省教育厅的委托，我社承担了《物理》教材的改编、出版工作。

本书是根据教育部审查通过的人民教育出版社出版的义务教育课程标准实验教科书《物理》进行调整和修改的，现已经全国中小学教材审定委员会审查通过。

本书力求全面贯彻全日制义务教育课程标准精神，符合五四制学校教学实际；面向全体学生。力求贴近学生生活，关注学生的学习过程，满足多样化的学习要求，以素质教育为出发点，适当体现物理学科的最新进展，强调知识技能在实践生活中的应用，努力使学生理解科学，培养和发展学生对科学的热爱。

本套《物理》教科书共分四册出版，每学期一册，分别供五四学制八年级、九年级学生使用。参加人民教育出版社教材编写的有彭前程、杜敏、付荣兴、谷雅慧、黄恕伯、雷洪、曲石、孙新、张大昌、张颖等。参加本套书改编的有：彭前程、杜敏、宋树杰、孙忠武、王成等。

教科书的改编得到山东省教育厅、山东省出版总社、人民教育出版社、山东省教学研究室、烟台市教育科学研究院、威海市教育教学研究中心等单位领导和学科专家的帮助与支持，在此我们表示衷心的感谢！

欢迎广大师生在使用过程中提出修改意见和建议，以使教科书不断地改进和完善。

山东科学技术出版社

2006年7月

目录

第十五章　电功率……1
一、电　能……2
二、电　功……7
三、电功率……9
四、测量小灯泡的电功率……13
五、电与热……15
六、电功率和安全用电……19
七、生活用电常识……21

第十六章　电与磁(一)……27
一、磁现象……28
二、磁　场……32
三、电生磁……36
四、电磁铁……40
五、电磁继电器　扬声器……44

第十七章　电与磁(二)……48
一、磁生电……49
二、发电机……52
三、电动机……54
四、现代社会生活中的电与磁……58

第十八章　信息的传递……63
一、现代顺风耳——电话……64
二、电磁波的海洋……70
三、广播、电视和移动通信……74
四、越来越宽的信息之路……79

第十九章　能源与可持续发展……88
一、能源家族……89
二、核　能……92
三、太阳能……96
四、能源革命……99
五、能源与可持续发展……105

索　引……108

第十五章　电功率

广袤的戈壁滩上气候多变，有时风和日丽，有时狂风劲舞。在风的吹动下，扇叶时而徐徐转动，时而急速回旋，整个风车田犹如一支乐队在演奏着一曲气势磅礴的交响曲。

这些风车是干什么用的？它们只是把孩子们玩的风车放大，用来观光吗？不，这些风车是用来发电的。风车发出的电是由什么能转化来的？一个风车一天能发多少电？风力发电有什么好处？看来这许多问题还真需要我们静下心来，认真地思考。

阅读指导

学过本章以后，你会明白以下问题。

一、电能

电能的单位是什么？怎样读电能表？

二、电功

电流做功跟哪些因素有关？

三、电功率

家用电器的“瓦”数是什么意思？

四、测量小灯泡的电功率

怎样用电流表和电压表测量电功率？

五、电与热

什么情况下电流发热多？怎样利用电热？怎样防止电热？

六、电功率和安全用电

保险丝怎样“保险”？为什么用电器接得太多就会“烧保险”？

七、生活用电常识

常见家庭电路主要由什么组成？一旦发生触电，应怎么办？

一　电　能

电　能

电能可以不同方式产生。不同类型的发电厂将不同形式的能转化为电能。如火力发电、水力发电、风力发电、太阳能发电，还有各种各样的电池。



图15.1-1　火力发电厂把燃料的化学能转化成电能。2000年我国火电、水电、核电的发电总量达13 556亿千瓦时，居世界第二位。



图15.1-2　风力发电将风能转化为电能。山东长岛风力发电场年发电量约为4 000万千瓦时。



图15.1-3　变电所

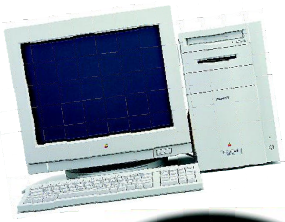
电能通过变电设备和输电线路传送到很远的用电场所。

现在，我们无论走到哪里，都可以看见各种用电器。不同用途的用电器把电能转化为其他不同形式的能。

电灯泡把电能转变为光能，给我们照明；电动机把电能转变为动能，使得电风扇旋转、电力机车飞驰；电热器把电能转变为热能，能烧水、使电热孵化器中的小鸡破壳而出；电视机、电脑依靠电能工作，把各种信息加工后传达给我们；人造卫星展开太阳电池板，把太阳能转变为电能提供给卫星上的用电器……

电，时时刻刻在为我们服务。

需要全本请访问 www.ertongbook.com



电子计算机消耗电能……



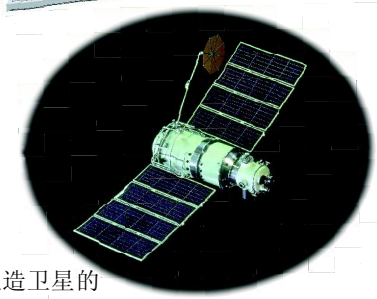
电吹风机，电能转化成动能和热。



电风扇，电能转化成动能。



无轨电车，电能转化成动能。



人造卫星的太阳电池板……

图 15.1-4　各种电气设备、电子仪器的使用都离不开电能。

电能的计量



想想议议

1. 从用电缴费通知单（图 15.1-5）中，你能搜集到哪些信息？
2. 电费是怎样计算的呢？你们那里的电费标准是多少？
3. “千瓦时”表示什么？

××供电公司××供电部用电缴费通知单　非居

帐本号：12221　　序号：0016

户号：0600153961　　户名：南郊开发公司　　地址：

表号：YBD/006119 倍率：40 电价：0.6302（元 / 千瓦时）		本次表码	上次表码	换表电量	增减电量	合计电量	金额（元）
	总	5726	5625	0	0	4040	2546
	峰	2544	2496	0	0	1920	
	谷	836	823	0	0	520	
	平	2346	2306	0	0	1600	
请您及时到开户行查询电费余额并补足电费！（按开户银行规定，留足帐户余额）							
开户行：			帐号：				

事后监督：　　经办：　　打印日期：2006-05-12

图 15.1-5　电业管理部门送达到用电户的用电缴费通知单

现代家庭中，几乎每天都要消耗电能。由于每个家庭用电器的种类、规格和多少不同，所以他们消耗的电能也不同。用电器在一段时间内消耗电能的多少，可以通过电能表（电度表）计量。

在物理学中，电能的单位是焦耳。千瓦时是电力工业和日常生活中常用单位，符号是：kW·h。

$$1\ \text{kW·h} = 3.6\times10^{6}\ \text{J}$$

我们通常说的“用去了多少度电”中的“度”就是千瓦时，1千瓦时的电能俗称1“度”电。

图15.1-6是一个电能表。用电时，中间的铝质圆盘转动，上面的数字以千瓦时为单位来显示已经用去的电能。

电能表有几个重要的参数应该注意：



图15.1-6　电能表

●“220 V”是说这个电能表应该在220伏的电路中使用；

●“10(20) A”是说这个电能表的标定电流为10安，在短时间应用时电流允许大些，但不能超过20安；

●“50 Hz”是说这个电能表在50赫兹的交流电路中使用；

●“600 revs/ kW·h”是说，接在这个电能表上的用电器，每消耗1千瓦时的电能，电能表上的转盘转过600转。

各种电能表，所显示的数字都是到目前为止用去的电能。为了计量一段时间消耗的电能，必须记录这段时间起始和结束时电能表上计数器的示数。电能表的计数器上前后两次读数之差，就是这段时间内消耗的电能。

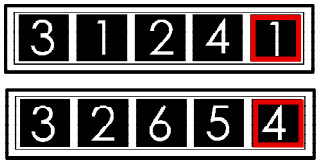


图15.1-7　5月份消耗电能是3265.4kW·h-3124.1=141.3kW·h

目前有一种IC卡电能表。用户买来IC卡后插入电能表便自动读取卡中的金额。一旦金额用完，电能表切断电路，这时需要到银行为IC卡储值，再重新插入电能表。

还有一种新式电能表，其中没有转动的铝盘，靠内部的电子电路计算电能，读数由液晶板显示。

电能是我们社会生活的重要资源，社会需求日益紧张，每个人都应具有节约电能的意识。为节约每一度电，我们要从点点滴滴做起。

我们不能小看1kW·h电能的作用，下图大致表示出了1kW·h电的作用。看了这个图，你会对节约用电有进一步的认识。



图15.1-7　IC卡电能表



图15.1-8　电子式单相多费率电能表

小资料

1 kW·h 电的作用



电炉炼钢1.6 kg



采掘原煤105 kg



电车行驶0.85 km



一次灌溉农田330 ㎡



一台洗衣机工作2.7 h



一台电脑工作5 h

科学世界

风 力 发 电

风能是一种清洁的可再生能源。

风，取之不尽，用之不竭。与火力发电相比，风能不受煤炭价格的影响。风能没有污染，也不会产生辐射，不会对我们生活的环境造成危害。

平均每装一台单机容量为 1×10^3kW的风力发电机，每台可以减排2 000t二氧化碳，10t二氧化硫，6t二氧化氮。

很早的风力发电机结构简单，技术含量低，只能用于照明。现在的风力发电机性能有了很大改进。过去的风车叶片比较重，现在的叶片是玻璃钢的，轻便耐用；过去的风车“个头”普遍比现在的小，现在风车高的可以达到30多米，风车越高风力就越大越稳；现在的风车发电机组简化而发电量越来越大，上世纪80年代初，单机容量一般不到100kW，现在达到1 000多千瓦；现在的风车由电脑控制，由电脑测量风向、风速，根据风向风速自动调整风车面向，依据目前的风车技术，微风就可以开始发电。风力发电在一定条件下能代替正常的市电。山区可以做一个常年不花钱的路灯；高速公路可用它做夜晚的路标灯；山区的孩子可以在日光灯下晚自习。风力发电不但节约，而且可以永不停电。

风力发电在欧美等国家十分流行。聪明的荷兰人利用风能，围海造地，不断扩大自己的生存空间。欧洲流传着这样一句话：上帝创造了人，荷兰风车创造了陆地！如果没有这些矗立在宽广地平线上的抽水风车，荷兰无法从大海中取得近乎国土1/3的土地，荷兰风车现在已经成为现代发电的“国家商标”。美国的风力发电总装机容量已达 4.261×10^6kW，可供100万个家庭用电；德国想用风力发电逐步代替核能发电；我国在西部地区和沿海岛屿大力提倡开发风力发电；风力发电正在世界上形成一股热潮。世界风力发电平均每年以31%的速度增长，现在世界新建风力发电装机容量已超过了核能发电。



1.问问你的父母，你家每个月大约用多少电？你们那里每千瓦时的电费是多少钱？近年来你家每月的电费有什么变化？这些变化反映了什么？

2.记下你家电能表今天的示数，与一周后的示数对比。根据当地电费标准，计算这一周内所应支付的电费。

3.根据上题结果估算你家一年用多少电。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.调查一下自己的家庭、学校或附近熟悉的单位有没有浪费电的情况。如果有，商讨出节电的办法来。

二　电　功

演　示

将小电动机、电压表、电流表、砝码、变阻器、电池、开关等器材用导线连成电路（图15.2-1）。闭合开关，通电一段时间，观察砝码提升的高度，电压表，电流表的示数。

在图15.2-1中，砝码被提起越高，电流做的功越多。保持相同的实验时间，分别用不同大小的电压、电流将砝码提起。看看电流做功的多少跟电压、电流的关系。

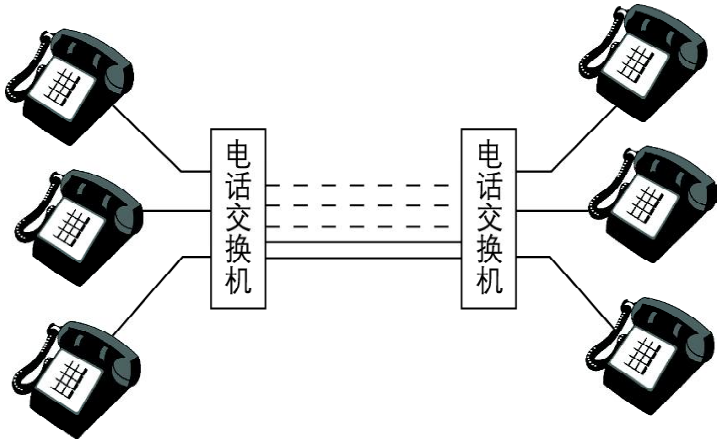


图15.2-1　电流做功把砝码提起来

有了电流，电动机就可以提起重物。在电动机提起重物的过程中，重物的重力势能增加，是电流做功，电能转化为机械能。

电流不但在通过电动机时做功，在通过电炉、电灯等用电器时都要做功。

电流通过电炉时发热，电能转化为内能。电流通过电灯时，灯丝炽热发光，电能转化为内能和光能。

电流做功的过程，实际就是电能转化为其他形式能的过程。电流做了多少功，就有多少电能转化为其他形式的能。

电流做功的多少跟什么因素有关系呢？

探究

电功跟电压、电流和通电时间的关系

通过上面的实验，我们可以看出，电压、电流不变时，通电时间越长，砝码提升得越高，即电流做功越多。在通电时间相同的情况下，电压、电流越大，砝码被提升的越高，这表示电流做的功越多。

电功和电流，电功和电压的关系究竟如何呢？也就是说，在通电时间、电压相同的情况下，电功和电流的关系怎样？在通电时间、电流相同的情况下，电功和电压的关系怎样？

实验探究时，选用“3.8V 0.3A”、“2.5V 0.3A”两只小灯泡。设计电路时，怎样才能使两灯的电压相等？

怎样才能使两只灯的电流相等。

画出你设计的电路图

观察实验现象，分析记录实验数据。

研究表明：电流所做的功跟电压、电流和通电时间成正比。

电流所做的功叫做电功。我们用公式把电功与电压、电流、时间的关系表示出来：

$$W=UIt$$

符号的意义及单位：

W ——消耗的电能（电功）——焦耳（J）

U ——电压——伏特（V）

I ——电流——安培（A）

t ——时间——秒（s）



想想议议

观察某型号手机的电池铭牌（图15.2-2）

1.“3.7V”、“4.2V”的含义是什么？“700mAh”的含义是什么？

2.这种电池最多可储存多少电能？

3.这种型号的电池能用于手机待机时间最长3天，那么3天内电流做了多少功？

4.手机电池储存的电能和3天内电流做的功相比较，数值相同吗？为什么？



图15.2-2　手机电池



动手动脑学物理

1.一盏街头碘钨灯，工作电压是220V，工作电流为8A。一个月总共通电100h，电流所做的功是多少焦，合多少千瓦时？

2.安装在电子手表中的钮扣电池（图15.2-3），工作电压为1.5V，工作电流为6 μA，它连续工作一年，电流做了多少功？



图15.2-3　电子手表钮扣电池

三　电功率

观察电能表，常常可以发现：表上铝盘的转动，有时慢悠悠，有时急匆匆。这是为什么？如果留心就会发现，在使用一只普通灯泡时，铝盘转得慢，而使用电热水器时，铝盘转得快！铝盘转得快慢跟用电器有关吗？



图15.3-1　灯泡上的“25 W”是什么意思？

电功率

一只照明用的电灯泡上有“220V　25W”这

类的字样。 其中，“220V”当然说的是它的电压，那么，“25W”是什么意思？

演 示

分别拿一只15W和一只100W的灯泡，接在电路上，比较电能表铝盘转动的快慢。

小资料

家用电器的电功率

空调	约 1 000 W
微波炉	约 1 000 W
电炉	约 1 000 W
电热水器	约 1 000 W
吸尘器	约 800 W
电吹风机	约 500 W
电熨斗	约 500 W
洗衣机	约 500 W
电视机	约 200 W
电子计算机	约 200 W
抽油烟机	约 140 W
电冰箱	约 100 W
电扇	约 100 W
手电筒	约 0.5 W
计算器	约 0.5m W
电子表	约0.01m W

电能表铝盘转得快慢不同，表示用电器消耗电能的快慢不一样。

在物理学中，用电功率（electric power）表示消耗电能的快慢，也就是电流在单位时间所做的电功的大小。 电功率用*P*表示，它的单位是瓦特（watt），简称瓦，符号是W。 前面提到的100W、15W，说的就是灯泡的电功率。

各种不同的用电器，电功率各不相同。 翻开任何电器的说明书，都可以看到“电功率”这样的参数。各种家用电器中，电热水器的电功率比较大，收音机的电功率比较小。

工农业生产上的用电器，例如起重机上的电动机，功率往往很大，这时就要用更大的单位—千瓦来表示。千瓦的符号是kW，它跟W的关系是

$$1\text{kW}=10^{3}\text{W}$$

农田灌溉时用来带动水泵的电动机，功率大约在几千瓦到几十千瓦之间。大型发电站的发电功率可达一百万千瓦以上。

作为表示消耗能量快慢的物理量，一个用电器功率的大小等于它在1s内所消耗的电能。如果在“*t* ”这么长的时间内消耗的电能为“*W* ”，那么这个用电器的电功率“*P* ”就是

$$P=\frac{W}{t}$$

符号的意义及单位：

W——消耗的电能——焦耳（J）

t——所用的时间——秒（s）

P——用电器的功率——瓦特（W）

通常我们说某灯泡的电功率是40W，某电烙铁的电功率是60W，并没有明

确地指明电压。在不同的电压下，同一个用电器的电功率总是一样大吗?

演　示

取一个“36V　25W”的灯泡。把它接在36V的电路中，它正常发光；把它接在24V的电路中，它发光暗淡；把它接在40V的电路中，它强烈发光。

实验表明，用电器实际消耗的功率随着加在它两端的电压而改变。既然如此，我们就不能泛泛地说一个用电器的功率是多大，而要指明电压。用电器正常工作时的电压叫做额定电压(rated voltage)，用电器在额定电压下的功率叫做额定功率(rated power)。

电灯泡上标着“PZ220V　25W”(图15.3-2)，表示额定电压是220V，额定功率是25W。电烙铁上标着“36V　100W”或“220V　60W”，也是指额定电压和额定功率。电动机的铭牌上一般都标着额定电压和额定功率。

我们使用各种用电器一定要注意它的额定电压，只有在额定电压下用电器才能正常工作。实际电压偏低，用电器消耗的功率低，不能正常工作。实际电压偏高，长期使用会影响用电器的寿命，还可能烧坏用电器。



图15.3-2　灯泡上的铭牌。PZ是普通照明灯泡中“普”和“照”的汉语拼音的第一个字母，表示灯泡的型号。

小资料

稳 压 器

有些地区电压不稳：在用电高峰时只能达到150 V左右，深夜时会升到230 V以上。为了保护电冰箱等用电器，有的家庭使用“稳压器”。把稳压器的输入端接在电源上，再把电冰箱等用电器插在稳压器的输出端，用电器就能得到比较稳定的电压。



图15.3-3　一种稳压器



想想议议

1.一种彩色灯泡的额定电压是36V，要接在220 V的电路中。大约要串联多少个这种灯泡，才能正常工作？

2.一位电视记者在讲到某工厂上半年共节电5 000 kW·h的时候，手举一只理发用电吹风机说：“我这只电吹风是500瓦的，也就是0.5千瓦，这个厂节省的电力可以开动10 000个这样的电吹风。”这位记者错在哪里？

电功率的测量

测量电功率可以使用专用的功率表，但是在非专业的实验中，常常通过电流和电压的测量，间接得知用电器的电功率。由于$P=\frac{W}{t}$，而$W=UIt$，所以电功率

$$P=UI$$

符号的意义及单位：

I——电流——安培（A）

U——电压——伏特（V）

P——功率——瓦特（W）

使用这个公式时，只有电流、电压的单位是安培、伏特时，所得功率的单位才是瓦特。

从$P=UI$这个关系可以看出，如果用电器的电压或通过的电流发生了变化，它消耗的功率就会改变。利用这个关系式，可以通过测量用电器的电压和电流，求出它的电功率来。下一节，我们就进行电功率的测量。



想想议议

在220V的用电电路上，白炽灯泡越亮，说明通过的电流越大，消耗的功率也越大。因此，人们常常根据灯泡的亮暗程度，可以直接判断白炽灯的电功率和通过电流的大小。

现在，有了节能灯具。这支功率只有11W的灯管，亮度相当于60W的白炽灯泡。在相同亮度的情况下，它比白炽灯泡的电流小吗？如果家里使用4支这种灯管代替4个白炽灯泡，按每个月30天、每天用灯5个小时计算，一个月可以节省多少电能？



图15.3-4　节能型日光灯很省电



动手动脑学物理

1.有一种用于220V电路中的节能灯，额定功率仅为1W，求它的工作电流。

2.一盏电灯25h耗电1kW·h，这盏电灯的功率是多少?

3.一个在额定电压下工作的电烙铁，功率是100W，电流是454mA。这个电烙铁的额定电压是多大?

4.一个“220V　800W”的电炉，正常工作时电阻丝的电阻有多大?

5.有的电气设备，从它的额定电流也能知道它的额定功率。查出你家电能表的额定电流值，推算一下，允许接在这个电能表上各种用电器额定功率总和的最大值是多少。

6.观察你家的电能表，记录1min的转数。这1min里你家用了多少电能？这时你家用电的功率是多少？怎样用这种方法测量一个用电器的电功率？

四　测量小灯泡的电功率



想想议议

参考上一章“测量小灯泡的电阻”，你能设计一个方法测出小灯泡的电功率吗？怎样计算？

我们用滑动变阻器进行控制，分别测量以下三种情况下小灯泡的实际功率。

（1）使小灯泡在额定电压（标在灯口上）下发光，测出小灯泡的功率。

（2）使小灯泡两端的电压约为额定电压的1.2倍，观察小灯泡的亮度，测出它的功率。

（3）使小灯泡两端的电压低于额定电压，观察小灯泡的亮度，测出它的功率。

实验前，要根据测量要求设计实验电路，并画出实验电路图。为了控制小灯泡的功率，用串联滑动变阻器来控制加在小灯泡上的电压。电流表和电压表应该分别连在什么位置？

所用小灯泡的额定电压是多少？为了不使电压过多地超过额定电压，实验中电源电压应该是多少？用几节干电池串联？

实验中要测量哪些物理量？画出实验记录表。

进行实验时，要按所画电路图连接电路。连接电路时，应该把滑动变阻器的哪两个接线柱连入电路？闭合开关前，滑动变阻器的滑片要放在什么位置？

测量前，要先检查电流表和电压表正、负接线柱（或红、黑接线柱）的连接是否正确，根据所估计的电路中电流和电压的大小，选择合适的接线柱（电流表的最大读数选 3A 还是 0.6A？ 电压表选 15V 还是 3V？）

一切准备好后，同组的同学各检查一次，纠正错误，然后才能闭合开关。

怎样通过测量的数据计算灯泡的功率？小灯泡的额定功率是多少？当灯泡两端的电压比额定电压高和比额定电压低时，它的实际功率各是多少？

反思一下，实验中最可能出现错误的是哪几个环节？在哪方面容易出现较大的误差？

在实验的设计、操作和分析的过程中，你发现了哪些新的问题？

自己设计一个实验报告，写出这个实验的目的、所根据的原理、主要操作步骤、所得的结论、实验中发现的新问题……层次要分明，条理要清楚。

小组间进行交流。互相找出不完善的甚至错误的地方。对于发现的新问题，大家讨论可能的解决方法。



1. 图 15.4-1 是一位同学为测量小灯泡的功率所连的电路。画出他的电路图。他的电路有什么错误或不妥之处？应该怎样纠正？

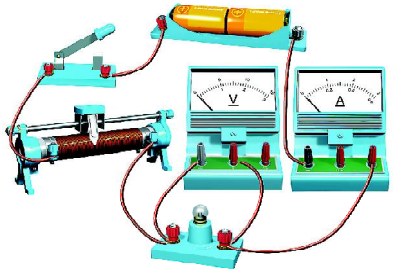


图 15.4-1 这个电路有什么错误或不妥之处吗？

2. 一个灯泡上印着“PZ220V 25W”，它正常工作时的电阻有多大？如果把它接入一个 110V 电压的电路中，它实际消耗的电功率是多少？与接在 220 V 电路上相比，这时它发光的亮度是亮些还是暗些？

3. 某次雷电的电流约 2×10^4 A，电压约 1×10^8 V，放电时间约 0.001 s。这次雷电的电功率约多少千瓦？释放多少能量？

4. 某工厂共有电灯 1 000 盏，都用 60W 的普通照明灯泡，平均每天用电 12h。如果都改用 40W 的日光灯，不但可以省电，而且比原来更亮了。该厂一年(365天)可节约多少千瓦时的电？

5. 一个灯泡的灯丝烧断了，把断了的灯丝搭在一起，灯泡会更亮。怎样解释这个现象？

需要全本请访问 www.ertongbook.com