

初中物理 电学部分 知识点总结

电流和电路

一、 电荷 电荷：物体有了吸引轻小物体的性质，我们说物体带了电，或带了电荷。 摩擦起电：摩擦过的物体具有吸引轻小物体的现象。 摩擦起电的原因：在摩擦过程中，电子会从一个物体转移到另一物体，得到电子的物体因有多余的电子带上负电荷，失去电子的物体因缺少电子而带上等量的正电荷。 两种电荷：1、正电荷：被丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷叫正电荷。2、负电荷：被毛皮摩擦过的橡胶棒上带的电荷叫负电荷。 电荷作用规律：同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。 验电器： 结构：金属球、金属杆、金属箔。 作用：检验物体是否带电。 原理：同种电荷互相排斥。 检验物体是否带电的方法：1、是看它能否吸引轻小物体，如能则带电；2、是利用验电器，用物体接触验电器的金属球，如果金属箔张开则带电。 电荷量：电荷的多少叫做电荷量；单位：库仑，符号：C。 元电荷：电子（汤姆生发现）是带有负电最小电荷的粒子，人们把最小电荷叫元电荷。 $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$ 。 导体：善于导电的物体。如：金属、人体、大地、酸碱盐的水溶液、石墨等。 导体导电原因：导体中有能够自由移动的电荷。（金属中导电的是自由电子） 绝缘体：不善于导电的物体。如：橡胶、陶瓷、塑料、干燥的空气、油等。 绝缘体绝缘的原因：电荷几乎都被束缚在原子范围内，不能自由移动。 二、 电流和电路 电流：电荷的定向移动形成电流。（金属导体中发生定向移动的是自由电子） 电流方向：正电荷（定向）移动的方向为电流方向。（金属导体中电流方向跟自由电子定向移动的方向相反） 电路中电流：电路闭合时，在电源外部，电流方向是从电源正极经过用电器流向负极。 电路构成： 1、电源：提供电能的装置，把其他形式的能转化为电能。如：发电机、电池。 2、用电器：消耗电能的装置，把电能转化为其他形式的能。 3、开关：控制电路的通断。 4、导线：连接电路输送电能。 电路图：用符号表示电路连接情况的图。 二极管具有单向导电性（发光二极管还可发光）。 三、 串联和并联 串联：1、连接特点：逐个顺次，首尾相接。 2、电流路径：只有一个。 3、开关作用：能同时控制所有的用电器，开关位置变了控制作用不变。 4、用电器工作：互相影响。 并联：1、连接特点：并列连接，首首尾尾。 2、电流路径：至少2个。 3、开关作用：干路：总开关，控制整个电路。支路：只控制本支路。 4、用电器工作：互不影响。 四、 电流的强弱 电流表示电流的强弱。 单位：安培（A）、毫安（mA）、微安（ μA ）； $1\text{A}=1000\text{mA}$ ， $1\text{mA}=1000\mu\text{A}$ 。 电流表：1、测量电流。2、两个量程：0---0.6A（大格0.2A，小格0.02A）0---3A（大格1A，小格0.1A）。 使用：1、电流表要串联在被测电路中；2、接线柱的接法要正确，电流从“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出。3、被测电流不要超过电流表的量程；不确定时用大量程试触。4、绝对不允许不经过用电器把电流表直接接到电源两极上。 五、 探究串、并联电路的电流规律 串联电路中各处的电流相等。 并联电路中，干路中的电流等于各支路的电流之和。

电压电阻

一、电压 电压：一段电路中产生电流，它的两端就要有电压（电压是使电路中的自由电荷发生定向移动形成电流的原因）。

电源提供电压，电压形成电流。（有电流一定有电压，有电压不一定有电流） 电压物理量的符号：U。 单位：伏（V）、千伏（kV）、毫伏（mV）、微伏（ μV ）。 $1\text{kV}=103\text{V}$ ； $1\text{V}=103\text{mV}$ ； $1\text{mV}=103\mu\text{V}$ 。 常见电压值：干电池：1.5V；家庭电路：220V；手机：3.6V；铅蓄电池：2V；安全电压：不高于36V。 电压表：测量电压（分析电路时，电压表所在的位

置相当于断路)。 量程：0-3V（大格：1V，小格：0.1V） 0-15V（大格：5V，小格：0.5V）。 使用：1、电压表要并联在电路中；2、电流要从“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出；3、不要超过电压表的量程。（用大量程试触，不超小量程，用小量程测量）

二、探究串、并联电路的电压的规律 电池的串联：串联电池组的电压等于各节电池的电压之和。 电池的并联：并联电池组的电压等于每节电池的电压。 串联电路的电压：串联电路中，各部分电路的电压之和等于总电压。 并联电路的电压：并联电路中，各支路两端的电压相等。 电池的能量转化：化学能转化为电能。（化学电池） 防止废电池对环境的危害：1、使用优质电池；2、回收废旧电池；3、不要随意丢弃旧电池。 三、电阻 电阻：表示导体对电流阻碍作用的大小。（导体对电流的阻碍作用越大，电阻就越大，通过导体的电流就越小）。 物理量符号：R。 单位：欧姆(Ω)；常用的单位有：兆欧(M Ω)、千欧(K Ω)。 1 M Ω =103 K Ω ； 1 K Ω =103 Ω 。 决定电阻大小的因素：导体的电阻是导体本身的一种性质，它的大小决定于导体的材料、长度、横截面积和温度（大部分材料温度升高，电阻变大）。（导体的电阻的大小和长度成正比，和横截面积成反比）。（电阻与加在导体两端的电压和通过的电流无关）。 控制变量法：物理中对于多个因素（多变量）的问题，常常采用控制因素（变量）的办法，把多因素的问题变成多个单因素的问题，分别加以研究，最后再综合解决，这种方法叫控制变量法。 四、变阻器 滑动变阻器：结构：（电阻丝、绝缘管、滑片、接线柱等） 原理：改变连入电路中电阻线的长度来改变电阻，从而改变电路中的电流的。 作用：改变电路中的电流和电压；对电路起保护作用。 铭牌：例如一个滑动变阻器标有“50 Ω 2A”表示的意义是：最大阻值是50 Ω ，允许通过的最大电流是2A。 正确使用：（1）、应串联在电路中使用；（2）、接线要“一上一下”（不能同时用上面的两个接线柱【相当于导线】和同时用下面的两个接线柱【相当于一个定值电阻】）；（3）、闭合开关前应把阻值调至最大的地方（电流最小的位置）【对电路起保护作用】

欧姆定律

一、探究电阻上的电流跟两端电压的关系 试验探究方法：控制变量法 电阻一定时，导体中的电流跟导体两端的电压成正比。 电压一定时，导体中的电流跟导体的电阻成反比。 二、欧姆定律及其应用 欧姆定律：导体中电流，跟导体两端的电压成正比，跟导体的电阻成反比。 公式：（ ）。 式中单位：I $\rightarrow$ 安(A)；U $\rightarrow$ 伏(V)；R $\rightarrow$ 欧(Ω)。 公式的理解：①公式中的I、U和R必须是在同一段电路中；②I、U和R中已知任意的两个量就可求另一个量；③计算时单位要统一。 欧姆定律的应用： 同一个电阻，阻值不变，与电流和电压无关但加在这个电阻两端的电压增大时，通过的电流也增大。（ $R=U/I$ ） 当电压不变时，电阻越大，则通过的电流就越小。（ $I=U/R$ ） 当电流一定时，电阻越大，则电阻两端的电压就越大。（ $U=IR$ ） 电阻的串联有以下几个特点：（指R₁，R₂串联） 电流：I=I₁=I₂（串联电路中各处的电流相等） 电压：U=U₁+U₂（总电压等于各部分电路的电压之和） 电阻：R=R₁+R₂（总电阻等于各电阻之和），串联电路的总电阻的阻值比任何一个分电阻的阻值都大。 如果n个阻值相同的电阻串联，则有R_总=nR 分压作用： = ； 电阻的并联有以下几个特点：（指R₁，R₂并联） 电流：I=I₁+I₂（干路电流等于各支路电流之和） 电压：U=U₁=U₂（干路电压等于各支路电压） 电阻：（总电阻的倒数等于各并联电阻的倒数的和），并联电路的总电阻的阻值比任何一个分电阻的阻值都小。 如果n个阻值相同的电阻并联，则有R_总=R/n 分流作用： ； 三、测量小灯泡的电阻 实验原理：欧姆定律（ $R=U/I$ ）。（导体的电阻大小与电压、电流无关） 实验电路： 实验步骤：1、画出实验电路图；2、连接电路；（连接过程中，开关断开；闭合开关前，滑动变阻器滑片滑到

电阻最大位置；合理选择电压表和电流表的量程）。3、从额定电压开始，逐次降低加在灯两端的电压，获得几组电压值和电流值（多次测量求平均值可减小实验误差）；4、算出电阻值；5、分析实验数据中电阻值变小的原因：灯丝电阻受到了温度的影响，通过灯丝的电流越大，灯丝温度越高，电阻越大。四、欧姆定律和安全用电电压越高越危险：根据欧姆定律，导体中的电流的大小跟导体两端的电压成正比；人体也是导体，电压越高，通过的电流就越大，达到一定程度就很危险了。不能用湿手摸电器：对人体来说，比较潮湿的时候电阻小，发生触电时通过人体的电流会很大；另外，用湿手摸电器，易使水流入电器内，使人体和电源相连。注意防雷：雷电是大气中一种剧烈的放电现象，放电时，电压和电流极大，放出巨大的热量和引起空气的振动。防雷要安避雷针。断路：某处断开，没有接通的电路。短路：电路中两点不该连的两点连到一起的现象。由于电线的电阻很小，电源短路时电流会非常大，会损坏电源和导线。

电功率

一、电能 电能是一种能量。如：电灯发光：电能→光能；电动机转动：电能→动能；电饭锅工作：电能→热能。 电能的单位：J，KWh。1kWh=3.6×10⁶J。 电能表：测用户消耗的电能（电功）， 几个重要参数：“220V”：这个电能表应接在220V的电路中使用。10（20）A：标定电流为10A，短时间电流允许大些，但不能超过20A。（例子，不同电能表不同）50HZ：电能表接在50HZ的电路中使用。600revs/kwh：接在电能表上的用电器，每消耗1kwh的电能，电能表的转盘转600转。 电功：电流做的功，等于用电器消耗的电能。 二、电功率 电功率（P）：表示消耗电能的快慢，用电器在单位时间消耗的电能。 单位：W，kW；1kW=10³W。 电功率公式：（式中单位P→瓦(W)；W→焦(J)；t→秒(S)；U→伏(V)；I→安(A)。 计算时单位要统一，①如果W用J、t用S，则P的单位是W；②如果W用KWh、t用h，则P的单位是kW。 Kwh的意义：功率为1kW的用电器使用1h所消耗的电能。 计算电功率还可用公式：P=I²R和P=U²/R 额定电压（U₀）：用电器正常工作的电压。 额定功率（P₀）：用电器在额定电压下的功率。 实际电压（U）：实际加在用电器两端的电压。 实际功率（P）：用电器在实际电压下的功率。 灯泡的亮度由实际电功率决定。当U>U₀时，则P>P₀；灯很亮，易烧坏。 当U<U₀时，则P<P₀；灯很暗， 当U=U₀时，则P=P₀；正常发光。 同一个电阻或灯泡，接在不同的电压下使用，则有。 三、测量小灯泡的电功率 实验原理：P=UI。 实验电路：（同测电阻） 实验步骤：1、画出实验电路图；2、连接电路（同测小灯泡电阻）3、闭合开关，调节滑动变阻器，使电压表的示数为小灯泡的额定电压，读出电流表的读数，观察灯泡发光情况；4、使小灯泡两端的电压为额定电压的1.2倍，观察灯泡的亮度，测出它的功率；5、使小灯泡两端的电压低于额定电压（约0.8倍），观察小灯泡的亮度，测出它的功率。 注：实验时，电源电压要高于灯泡的额定电压。 四、电与热 电流的热效应：电流通过导体时电能转化成热的现象。 焦耳定律：电流通过导体产生的热量跟电流的二次方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比。 注：不要单纯认为电阻越大，在相同时间内放热越多。 焦耳定律公式：Q=I²Rt，（式中单位Q→J；I→A；R→Ω；t→S。） 当电流通过导体做的功(电功)全部用来产生热量(电热)，则有W=Q，可用电功公式来计算Q。（如电热器，电阻就是这样的。）Q=UIt；Q=U²t/R。 电热的利用：加热（电饭锅、电熨斗） 电热的防止：温度过高，损坏电器、引起火灾（散热窗、散热片、散热风扇） （串联） （并联） 五、电功率和安全用电 电流过大的危害：烧保险丝、甚至引起火灾。 电流过大的原因：1、短路；2、用电器总功率过大。 保险丝：保险丝是用铅锑合金制作的，电阻比较大，熔点比较低（材料特点）。当电流过大时，它的温度升高而熔断，切断电路，起到保护电路的作用。（作用） 空气开关：当电流过大时，开

关中的电磁铁起作用，开关断开，切断电路。 注意：1、不能用铜丝、铁丝等代替保险丝。2、当电路中的保险装置切断时，不要急于更换保险丝或使空气开关复位，要先找出故障的原因，排除故障之后再恢复供电。 六、生活用电常识家庭电路的组成：火线与零线→电能表→总开关→保险装置（保险丝或空气开关）→插座、用电器、开关等。 电源：发电厂发出的 220V 交流电，有两根电线。 火线：相对于大地（零线）有 220V 的电压。 零线：在发电厂接地，在户外接地。 电能表：计量用户消耗电能的多少；单位是千瓦时（kwh），两次读数之差就是这段时间消耗电能的多少。

总开关：为检修更换电路的安全。（空气开关还能起到保险作用） 保险装置：保险丝（盒）→电流过大时熔断，切断电路。空气开关→电流过大时跳闸，切断电路。 三线插头（座）：一线接火线（L），一线接零线（N），另一线（E）接用电器的外壳（大地）；为安全用电。 注：家庭电路中各用电器都是并联（包括插座），被控制的用电器和开关是串联的。 试电笔：作用→辨别火线、零线。使用→手指按住笔卡，用笔尖接触被测得导线，发光的是火线。 触电：1、单线触电：站在地上的人接触到火线。2、人同时接触到火线和零线。 触电的急救：首先切断电源；再救触电的人。

电与磁

一、磁现象 我国最早的指南针→司南。 磁性：磁铁吸引铁、钴、镍等物质的性质。 磁体：具有磁性的物体，磁体具有吸铁性和指向性。 磁极：磁体上磁性最强的部分（两个磁极）。南极：自由转动的小磁针静止时指南(地理南极)的磁极（S）；北极：静止时指北的磁极（N）。 磁极间的相互作用：同名磁极互相排斥，异名磁极互相吸引。 磁化：使原来没有磁性的物体获得磁性的过程。 二、磁场 磁场：磁体（或电流）周围存在着看不见、摸不到的，能对磁体（或电流）产生力的作用的物质。磁体周围存在着磁场 磁极间的相互作用就是通过磁场发生的。 磁场的基本性质：对入其中的磁体产生磁力的作用。 磁场的方向：在磁场中的某一点，小磁针静止时北极所指的方向就是该点的磁场方向。 磁感线：描述磁场的强弱和方向而假想的带箭头曲线。磁体周围的磁感线是从它北极出来，回到南极。（磁感线是不存在的，用虚线表示，且不相交，磁体内部，磁感线是从南极到北极）磁场中某点的磁场方向、磁感线方向、小磁针静止时北极指的方向相同 地磁场：地球周围空间存在的磁场。 地磁的北极在地理位置的南极附近；而地磁的南极则在地理位置的北极附近。（地磁的南北极与地理的南北极并不重合，它们的交角称磁偏角，这是我国学者：沈括最早记述这一现象。） 三、电生磁 奥斯特（丹麦）最先发现电流的磁效应。 电流的磁效应：通电导线的周围存在磁场，磁场的方向跟电流的方向有关。 通电螺线管的磁场：（做成螺线管【线圈】，各条导线产生的磁场叠加一起，磁场就会强很多）。

1、通电螺线管外部的磁场和条形磁铁一样。

2、安培定则：用右手握螺线管，让四指弯向螺线管中电流方向，则大拇指所指的那端就是螺线管的北极（N 极）。 四、电磁铁 电磁铁：通电时有磁性，断电时没有磁性（内部带铁芯）的螺线管。 电磁铁的原理：电流的磁效应（铁芯被磁化，铁芯和线圈磁场的共同作用）。 决定电磁铁磁性强弱的因素：1、内部是否有铁芯；有铁芯，磁性强。2、电流大小；外形一定，匝数相同，电流越大，磁性越强。3、线圈匝数；外形一定，电流相同，匝数越多，磁性越强。 电磁铁的特点：①磁性的有无可由电流的通断来控制；②磁性的强弱可由改变电流大小和线圈的匝数来调节；③磁极可由电流方向来改变。 五、电磁继

电器 扬声器 电磁继电器：实质上是一个利用电磁铁来控制工作电路通断的开关。它利用低电压、弱电流电路的通断来间接地控制高电压、强电流的电路的装置。 工作电路：由低压控制电路（低压电源、电磁铁等组成）和高压工作电路（电磁继电器触点、高压电源用电器）组成。 用途：可实现远距离操作，还可实现自动控制。 扬声器：原理：把电信号转化成声信号。 构造：永久磁体、线圈、锥形纸盆。发声过程：线圈中有电流通过时，线圈将受到永久磁铁的吸引或排斥，线圈就不断地来回振动，带动纸盆发声。

六、电动机 磁场对电流的作用：通电导体在磁场中要受到力的作用（电动机原理），力的方向跟电流的方向、磁感线的方向都有关系。（电流方向或磁感线的方向改变时，通电导线的受力方向改变） 电动机构造：转子（转动的部分）、定子（固定不动的部分）、换向器。 能量转化：电能→动能。 换向器的构造：两（多）个铜半环跟电动机线圈相连，彼此绝缘。 换向器的作用：当线圈转过平衡位置后，自动改变线圈中电流的方向，使线圈连续转动。 电动机种类：直流电动机、交流电动机。 电动机优点：构造简单、控制方便、体积小、效率高、无污染。 七、磁生电 法拉第（英）发现了电磁感应，进一步揭示了电与磁的联系。 电磁感应：由于导体（闭合电路的一部分）在磁场中运动（切割磁感线）而产生电流的现象；产生的电流叫感应电流(感应电流的方向既跟导体的运动方向有关，又跟磁感线的方向有关) 发电机：动能→电能。（能量转化） 原理：电磁感应。 构造：定子、转子。 交变电流：（交流 AC）电流的大小和方向不断地做周期性变化的电流。 直流：电流的方向不发生变化。 频率：电流 1S 内周期性变化的次数。（我国电网的频率是 50HZ） 发电机发电能量转化： 火力发电：化学能→内能→动能→电能 水力发电：动能→电能。

信息的传递

一、现代顺风耳-电话 1876 年贝尔发明了电话。 电话的基本构造和原理：最简单的电话又话筒和听筒组成，话筒和听筒之间连着一对电话线；话筒把声音转化为电流，电流沿着导线把信息传到远方，在另一端，电流使听筒的膜片振动，携带信息的电流又变成了声音 电话交换机：连接电话，提高线路利用率。 两种信号：模拟信号和数字信号。 数字信号的优点：抗干扰能力强；方便计算机处理；保密性好。 二、电磁波的海洋电磁波：迅速变化的电流周围存在电磁波，它可以传递信息。 电磁波的传播不需要介质；真空可传播。 $C=\lambda f$ 。（ $c=3\times 10^8\text{m/s}$ ）。（ λ 电磁波的波长；单位 m）。（ f 为频率；单位 HZ）。 $1\text{MHZ}=103\text{KHZ}=106\text{HZ}$ 。 无线电波：频率在数百千赫至数百兆赫的那部分电磁波叫无线电波（传递各种信息） 可见光是电磁波大家族的一员。 微波炉：利用微波使食物的分子在微波的作用下剧烈振动，使内能增加，温度升高。 三、广播、电视和移动通信 无线电广播信号的发射和接收：话筒把声音信号转换成电信号，用调制器把它加载在高频电磁波上，再通过天线发射到空中。接收机调谐选出特定频率的信号，通过电子线路把声音信号选出来，放大后送到扬声器，把电信号转换成声音。 电视的发射与接收与广播相似，既传播声音信号又传递图像信号。 移动电话的工作原理：手机和基地台（站）进行无线电信号传输。 无绳电话的工作原理： 四、越来越宽的信息之路无线电的频率越高，相同时间传输信息越多。微波通信：波长在 10m-1mm,频率在 30MHZ-3×10⁵MHZ。微波的性质接近光波，大致沿直线传播。微波在传输过程中受地面阻挡，每隔一定的距离要建一个中继站进行“接力”。 卫星通信：利用卫星做中继站；3 颗卫星可覆盖全球。 光线通信：让携带信息的激光在纤维里传播；激光的频率高，携带的信息量大。 网络通信：把计算机连在一起，利用网络进行通信。