第十六章电压电阻

知识网络构建

高频考点透析

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 考点 | 考频 |
| 1 | 电压表的使用 | ★★★ |
| 2 | 串联电路、并联电路电压的特点 | ★★★ |
| 3 | 电阻及影响电阻大小的因素 | ★★ |
| 4 | 半导体和超导体的特点 | ★ |
| 5 | 滑动变阻器的使用 | ★★ |

第一讲电压及串、并联电路电压的规律

知识能力解读

（一）电压

1．电压：使电路中自由电荷发生定向移动形成电流的原因，符号是*U*。

2．电压的单位：在SI制（国际单位制）中，电压的单位是伏特，简称伏，符号是V。电压的常用单位：千伏(kV)、毫伏(mV)。1 kV=103 V，l V=103 mV。

3．电源的作用：给电路提供电压。电源内部不断地使正极聚集正电荷，负极聚集负电荷，使其两极间产生电压。因此电源是提供电压的装置，不同的电源提供的电压一般不同。电源两端的电压可用电压表来测量。

（二）电路与水路的类比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 水路 | 电路 |
| 示意图 |  |  |
| 组成及作用 | 水泵（保持一定水压）  水管（传送水）  水轮机（利用水能的设备）  阀门（控制水流的大小、通断） | 电源（保持一定电压）  导线（传输电流）  灯泡（用电器）  开关（控制电流的通断） |
| 要点 | 水泵水压水流 | 电源电压电流 |

（三）需记住的几种常见电压值

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 电压值 |
| 一节干电池 | 1.5伏 |
| 一节铅蓄电池 | 2伏 |
| 人体的安全电压 | 不高于36伏 |
| 我国照明电路的电压 | 220伏 |

（四）电压表

1．电压表：用来测量电路两端电压的仪表叫做电压表，如图所示。电压表所能测量的电压范围叫做电压表的量程。

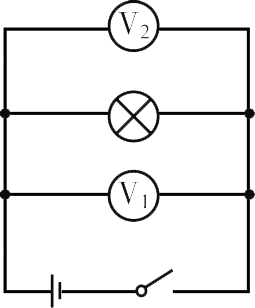


2．电压表的特点：其内阻很大，接入电路后相当于开路。

3．电压表的量程：实验室常用电压表有两个量程：0～3 V与0～15 V。使用0～3 V量程，读数时看表盘下一行数字，其每一大格代表1V，每一小格代表0.1V;使用0～15 V量程，读数时看表盘上一行数字，其每一大格代表5V，每一小格代表0.5 V。

4．电压表的使用规则

(1)电压表要与被测用电器并联，如图所示。



(2)“+”“-”接线柱的接法要正确。使电流从“+”接线柱流入，从“-”接线柱流出。

(3)被测电压不要超过电压表的量程。

5．注意事项

(1)某电路有电流通过，则该电路两端一定有电压。如灯泡有电流通过时，灯丝两端一定有电压。某电路两端有电压，电路中不一定有电流通过，还要看电路是不是通路。

(2)电压表一定跟被测电路的用电器并联。错接成串联，电路就相当于开路了，用电器不能工作，但此时电压表有示数，且示数等于电源电压（不超电压表量程的情况下）。

(3)电压表在量程允许的情况下，可以直接连接在电源两极测电源电压（但电流表绝对不允许这样接）。

（五）串、并联电路中电压的特点

1．串联电路电压的特点：串联电路两端的总电压等于各串联部分两端电压之和，表达式：

2．并联电路电压的特点：并联电路各支路两端电压都相等，表达式：。

（六）电池组及其特点

1．串联电池组

取几节相同的电池，首尾依次相连组成的电池组，叫串联电池组，串联电池组的总电压等于各节电池两端电压之和。

2．并联电池组

取几节相同的电池，正极与正极、负极与负极分别连在一起组成的电池组叫并联电池组。并联电池组的电压等于一节电池两端的电压。

解题方法技巧

（一）电压表的读数方法

(1)明确所使用电压表的量程。

(2)认清所使用量程的分度值。

(3)由指针的位置，读出电压表的示数，必要时，要进行估读。比较表盘可看出：若选用不同量程，当指针位置相同时，读数正好为5倍关系。

（二）电压表的使用方法

(1)电压表要并联在电路中；(2)“+”“-”接线柱的接法要正确，即电流“+”进“-”出；(3)被测电压不要超过电压表的量程。

（三）串、并联电路电压的计算

首先对电路进行分析，判断出电压表的测量范围，然后再根据串、并联电路电压的规律进行计算，串联电路两端的总电压等于各部分电路两端的电压之和（即）；并联电路各支路两端的电压相等（即）。

（四）运用“去表法”分析电路

在电路中同时出现多个电流表和电压表，导致电路变得较为复杂，为了弄清电路中用电器或电阻的连接形式，找出电流和电压的规律，可以先用“去表法”处理电路。在用“去表法”时，把电流表看成导线，把电压表看成断开的开关。

跨越思维误区

（一）判断电压表测哪部分电路两端的电压易出错

在使用电压表时，电压表要并联接入电路，电压表与哪一段电路并联，就测哪一段电路两端的电压。对于给定的电路或电路图，电压表测的是哪个元件的电压，同学们易辨别不清，导致出错。

（二）关于电压表的使用易出错

由于对电压表的使用规则掌握不熟练，把电压表连入电路时往往会出现“+”“-”接线柱接反，量程选择不正确等错误。

物理思想方法

假设法

所谓假设法，即根据题意合理地假设一些简单的物理条件、物理状态、物理过程等，然后运用物理规律进行分析、讨论和计算的思维方法。如判断电路中电表，我们可以首先假设是电流表或电压表，然后看这种假设是否符合题意，运用假设法和拆除法判断电表的类别时，关键是把握住电流表和电压表是测量仪表，它们接入电路后对电路的结构并不影响，电流表的内阻很小，可以忽略不计，在电路中可用一根导线取而代之，而电压表的内阻很大，可以认为没有电流通过它，在电路中可以看做断路点。

中考考点链接

（一）中考考点解读

本讲的重点是电压表的使用及串、并联电路电压的规律；难点是分析电压表测的是哪部分电路两端的电压。常以选择题和实验探究题为主。

（二）中考典题剖析

1．电压表的使用

2．实验探究串联电路的电压特点

3．电路故障的判断

第二讲电阻变阻器

知识能力解读

（一）电阻

1．电阻的定义：在物理学中用来表示导体对电流阻碍作用大小的物理量，用*R*表示。

2．电阻大小的决定因素：电阻是导体本身的一种性质，不同导体的电阻一般不同，它只取决于导体的材料、长度、横截面积和温度，在导体材料、横截面积相同时，导体越长，电阻越大。在导体材料、长度相同时，导体的横截面积越大，电阻越小。导体的电阻跟导体两端的电压、通过导体的电流无关，也跟导体是否通电无关。

3．电阻的单位：在国际单位制中，电阻的单位是欧姆，符号是Ω。如果导体两端的电压是1V，通过的电流是1 A，这段导体的电阻就是1Ω。电阻的常用单位还有千欧( kΩ)、兆欧(MΩ)。1 kΩ=103Ω，1 MΩ=106Ω。

4．电阻在电路图中的符号：。

拓展：

电阻定律：

(1)内容：对于一定材料制成的横截面均匀的导体，在温度保持不变时，导体的电阻*R*跟导体的长度*l*成正比，跟导体的横截面积*S*成反比。

(2)公式：。

(3)单位：在国际单位制中，*l*、*S*、*R*的单位分别是米、米2和欧。代表电阻率，它的单位是欧·米。电阻率和导体的材料有关，并随温度的变化而变化。金属和合金的电阻随温度的升高而增大，半导体的电阻随温度的升高而城小。

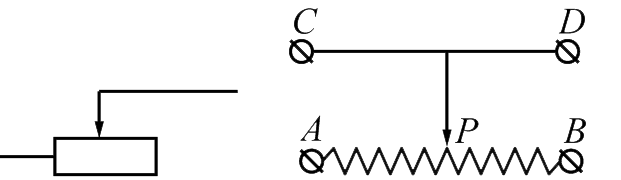
（二）滑动变阻器

1．结构：由绝缘管，线圈（绕在绝缘管上，表面涂有绝缘层的电阻丝），金属杆，滑片（套在金属杆上）等构成，如图所示。



2．原理：通过改变连人电路中电阻线的长度来改变电阻，从而改变电流。

3．符号和结构示意图：如图所示。



4．接线方法：分别接金属杆上一个接线柱(*C*或*D*)和电阻线上一个接线柱(*A*或*B*)，即有*A*与*C*、*A*与*D*、*B*与*C*、*B*与*D*四种接法。

5．作用：改变电流、调节电压和保护用电器。

6．注意事项：(1)使用滑动变阻器一定要“一上一下”连接接线柱，不要同时接金属杆上两接线柱*C*与*D*，这样其电阻丝未接入电路，起不到变阻的作用，且会形成短路，造成烧坏电表和电源的危险；也不应直接接电阻丝两端的接线柱，这样相当于在电路中接入一个阻值很大的定值电阻，起不到变阻、调压的作用。

(2)分清滑动变阻器是哪一段电阻丝接入电路，当滑片*P*向左（或向右）移动时，其电阻怎么变化；闭合关前，要使滑片*P*处在连入电路的电阻值最大的位置。(3)使用时，通过滑动变阻器的电流不要超过变阻器标示的允许值。

7．铭牌上标有的“20Ω，1A”的含义：“20Ω”指滑动变阻器的最大阻值为20Ω，“1 A”表示允许通过的最大电流是1A。

8．应用：家用电器的音量调节、可调亮度的台灯、可调温度的电热毯等。

（三）电阻箱

电阻箱是能表示出阻值的变阻器。使用时，把两个接线柱接入电路，调节各个旋盘就能得到

所需的阻值。各旋盘对应的指示点的示数乘以面板上标出的倍数，然后加在一起，就是接入电路的阻值。

（四）滑动变阻器、电阻箱的比较

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 | 原理 | 实物 | 符号 | 接线方法 | 改变电阻值 | 相同点 |
| 滑动变阻器 | 常用变阻器是通过改变接入电路中的电阻线的长度来改变电阻的 |  |  | ①接入电路时不能只将金属杆*C*、*D*或电阻线*A*、*B*接入电路  ②按照要求接入*A*、*D*或*A*、*C*或*B*、*C*或*B*、*D* | 能连续改变电阻，但无法读出接入电路的电阻值 | (1)变阻原理相同：通过改变接入电路的电阻丝的长度实现改变电阻  (2)作用相同：通  过改变电阻实现改变电流，调节电压和保护用电器  (3)都有规定的最大阻值和允许通过的最大电流  (4)使用前应将电阻值调到最大，才能接通电路开关 |
| 电阻箱 |  |  | ①将*A*、*B*接入电路  ②读数时将各旋盘对应的指示点的示数乘  以面板上标出的倍数，然后加在一起 | 不能连续改变连入的电阻，但能读出电阻值 |

（五）半导体

1．定义：导电能力介于导体和绝缘体之间的材料。

2．半导体的特性如下表所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 特性名称 | 特性内容 | 用途 | 应用实例 |
| 热敏特性 | 半导体材料受热后，电阻随温度升高而迅速减小 | 热敏电阻 | 热敏温度计 |
| 光敏特性 | 半导体材料受到光照时，电阻大大减小 | 光敏电阻 | 光电计数器 |
| 压敏特性 | 半导体材料受压时会改变电阻值 | 压敏元件称 | 重计 |
| 掺杂特性 | 掺入极微量的杂质可使其导电性能发生较大改变 | 晶体管 | 发光二极管 |

（六）超导体

1．定义：某些物质在温度降到很低时电阻会变成零的现象叫超导现象。能发生超导现象的物体叫超导体。

2．超导体的应用举例

(1)输电导线利用超导体，可以大大降低输电过程中的电能损耗。

(2)用超导材料来制造电子元件，不用考虑散热问题，元件尺寸大大缩小，进一步实现电子设备的微型化。

(3)利用超导体可制造出磁浮列车，它的速度可达几百千米每小时。

解题方法技巧

（一）改变电阻大小的方法

导体的电阻是导体本身的一种性质，与它是否接入电路、是否有电流通过、两端是否加有电压都无关，只与导体的长度、横截面积、材料和温度有关。

（二）判断滑动变阻器阻值的变化

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 滑动变阻器的接法 | | | 接入的电阻  丝部分 | 电阻的变化情况 |
| 使用的接线柱 | | 图示 |
| 四种有效接法 | *A、C* |  | *AP* | 向右移动滑片*P*，电阻将变大 |
| *A、D* |  | *AP* | 向右移动滑片*P*，电阻将变大 |
| *B、C* |  | *PB* | 向右移动滑片*P*，电阻将变小 |
| *B、D* |  | *PB* | 向右移动滑片*P*，电阻将变小 |
| 两种无效接法 | *C、D* |  | *R*=0 | 左右移动滑片*P*，电阻不变 |
| *A、B* |  | *R*=定值(即最大值) | 左右移动滑片*P*，电阻不变 |

跨越思维误区

对“影响电阻大小的因素”理解不透而出错

导体电阻的大小取决于导体的材料、长度、横截面积以及温度。因为一个导体连入电路之前，它的长度、横截面积和组成材料是确定的，所以当温度确定时，它的电阻就确定了。也就是说导体的这种阻碍作用总是存在的，不会因为导体两端没有加电压，或者导体中没有电流通过，这种阻碍作用就不存在，只是此时导体没有起到阻碍电流的作用而已。因此一个导体的电阻，不会因为是否加电压或是否有电流通过而改变，即导体的电阻是导体本身的一种性质。

物理思想方法

控制变量法

影响电阻大小的因素有多个：导体的长度、横截面积、材料、温度等。当探究电阻与其中的一个影响因素的关系时，应采用控制变量法。(1)探究电阻与导体的长度是否有关时，应控制导体的材料、粗细相同，比较不同长度的导体的电阻是否相同。(2)探究电阻与导体的粗细是否有关时，应控制导体的材料、长度相同，比较不同粗细的导体的电阻是否相同。(3)探究电阻与导体的材料是否有关时，应控制导体的粗细、长度相同，比较不同材料的导体的电阻是否相同。

中考考点链接

（一）中考考点解读

本讲的重点是影响导体电阻大小的因素、滑动变阻器的原理与使用；难点是电阻是导体本身的一种性质、控制变量法在实验中的应用和滑动变阻器的接线方法。中考主要考查电阻的决定因素和滑动变阻器的使用及连接，出题形式一般为填空题、选择题和实验探究题。

（二）中考典题剖析

1．实验探究决定电阻大小的因素

2．滑动变阻器的接法