

易错点 17 磁现象相关概念及电磁作用判定问题

目 录

01 知识点梳理

02 易错陷阱（4 大陷阱）

03 举一反三

【易错点提醒一】明确磁场是真实存在的，不同磁极间存在相互作用

【易错点提醒二】安培定则判定三个方向（电流方向，磁场方向，线圈绕向）的对应关系

【易错点提醒三】电生磁的应用中强调电流先行

【易错点提醒四】磁生电的应用中强调导体棒对磁感线的切割作用

04 易错题通关（真题+模拟）



1. 磁现象

- (1) 磁性：物体具有吸引铁、钴、镍等物体的性质，该物体就具有了磁性。
- (2) 磁体：具有磁性的物体叫做磁体。
- (3) 磁极：磁体两端磁性最强的部分叫磁极，磁体中间磁性最弱。当悬挂静止时，指南方的叫南极(S)，指北方的叫北极(N)。
- (4) 磁极间相互作用规律：同名磁极互相排斥，异名磁极互相吸引。
- (5) 磁化：一些物体在磁体或电流的作用下会获得磁性，这种现象叫做磁化。有些物体在磁化后磁性能长期保存，叫永磁体(如钢)；有些物体在磁化后磁性在短时间内就会消失，叫软磁体(如软铁)。

2. 磁场

- (1) 定义：磁体周围存在一种物质，能使磁针偏转，这种物质看不见、摸不着，叫做磁场。
- (3) 在物理学中，为了研究磁场方便，引入了磁感线的概念。磁感线总是从磁体的N极出来，回到S极。
3. 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)；简记：入线见，手正握；入线不见，手反握。大拇指指的一端是北极(N极)。
4. 电磁铁磁性强弱的影响因素：对于外形相同的线圈，电磁铁磁性的强弱跟线圈的匝数和通入的电流的大小有关；匝数一定时，通入的电流越大，电磁铁的磁性越强；匝数一定时，外形相同的螺线管匝数越多，电磁铁的磁性越强。
5. 电动机-通电导体在磁场中受力的作用；发电机-法拉第电磁感应现象。



易错陷阱 1：有关磁极间相互作用的辨识问题

【分析】

磁场是客观存在的，对放入其中的磁体产生力的作用，磁极间的相互作用是通过磁场而发生的，考生容易出现磁性物质的判定错误，进而出现磁极间相互作用辨识错误等问题。

【解题技巧】

1. 确定那个空间磁场的基本性质；
2. 判定对应磁极具有的磁性；
3. 依据同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引的原则判定磁体受力作用的运动情况。

易错陷阱 2：依据安培定则判定电流、磁极的相关问题

【分析】

运用安培定则判定通电螺线管相关的电流方向与磁场方向应严格按照安培定则的要求借助电流方向判定磁场方向，反之借助磁场方向判定电源极性，考生容易混淆右手手握线圈的方式，从而导致电流方向或磁场极性的判定错误。

【解题技巧】

1. 已知电源极性，模拟电流在通电螺线管中的流向；
2. 螺线管正面线圈电流方向向上，看右手手背，拇指指向 N 极；螺线管正面线圈电流方向向下，看右手四指，拇指指向 N 极；
3. 已知磁场极性，右手拇指指 N 极方向，四指指向螺线管线圈内电流方向。

易错陷阱 3：电磁继电器工作情况变换的相关问题

【分析】

电磁继电器的实质是利用电磁铁来控制工作电路的一种开关，由电磁铁、衔铁、弹簧、触点组成，结构单元分为低压控制电路和高压工作电路两部分组成，考生在区分电磁继电器工作状态过程中容易出现控制电路通断影响工作电路变换情况的分析错误，进而出现工作电路判定错误的问题。

【解题技巧】

1. 判断控制电路的通断，确定螺线管是否具有磁性；
2. 区分衔铁不同工作情况下的工作电路的连接方式；
3. 分析工作电路中的实际工作效果。

易错陷阱 4：导体棒在磁场中切割磁感线产生感应电流的相关问题

【分析】

电生磁的概念辨析过程中，注意当闭合电路的一部分在磁场中做切割磁感线运动时，电路中就会产生电流。

这个现象叫电磁感应现象，产生的电流叫感应电流；考生在导体在磁场中运动情况时容易出现控分析错误，进而是否产生感应电流的判定错误。

【解题技巧】

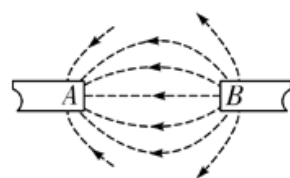
1. 确定磁场方向；
2. 判断导体棒在磁场中的运动方向；
3. 导体棒在磁场中做切割磁感线运动即可产生感应电流。



【易错点提醒一】明确磁场是真实存在的，不同磁极间存在相互作用

【例 1】某磁极的放置情况如图，有关图中所示磁感线示意图正确的是（ ）

- A. A 为 N 极，B 为 S 极
- B. A 为 S 极，B 为 N 极
- C. A 为 N 极，B 为 N 极
- D. A 为 S 极，B 为 S 极



易错分析：对磁感线有磁极的 N 极发出指向 S 极的概念理解

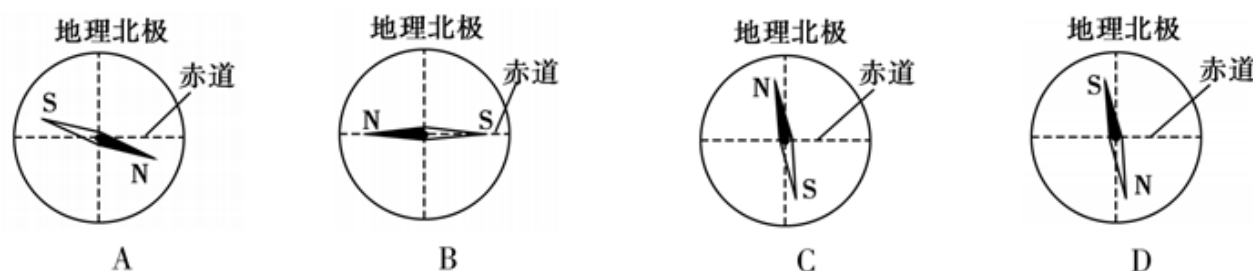
有误。

【答案】B

【知识点】磁场是真实存在的，物理学中借助磁感线描述空间磁场的相关性质，磁感线磁体从 N 极发出，指向磁体 S 极；描述空间磁场中各点的磁性方向

【解析】由题意可知，磁体外部磁感线方向都是从磁体的 N 极出来，回到 S 极；由题图可知，磁感线从 B 端出发，故 B 端为 N 极；从 A 端进入，故 A 为 S 极；故选 B。

【变式 1-1】将自由转动的指南针放在地球表面的赤道上，静止时指南针的指向正确的是（ ）

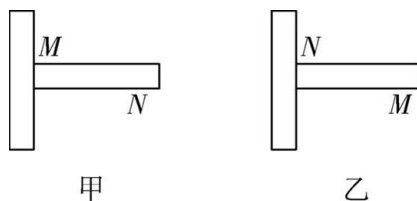


【答案】C

【解析】由题意可知，地磁北极在地理南极附近，地磁南极在地理北极附近。指南针静止时 N 极指向为该点磁场的方向，因此当地球表面赤道上的指南针静止时，其 N 极指向地理北极附近；故选 C。

【变式 1-2】如图所示的物品组合，有外形相同的两根钢条 M、N，按图甲、图乙两种方式接触时，它们之间都有较大的吸引力，则下列推断正确的是（ ）

- A. M 无磁性、N 无磁性
- B. M 无磁性、N 有磁性
- C. M 有磁性、N 无磁性
- D. M 有磁性、N 有磁性

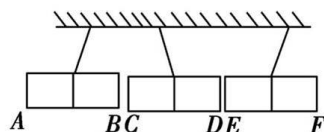


【答案】D

【解析】条形磁体两端的磁性最强，中间的磁性最弱，M 的一端接触 N 的中间部位或者 N 的一端接触 M 的中间部位，它们之间都有较大的吸引力，说明两根钢条 M、N 都具有磁性；故选 D。

【变式 1-3】用细线在空中悬挂三个磁体，三个磁体静止时的情况如图所示，已知 B 端为 N 极，除了 B 端外，还有磁极为 N 极的是（ ）

- A、B、E
- B、A、D
- C、A、F
- D、C、E

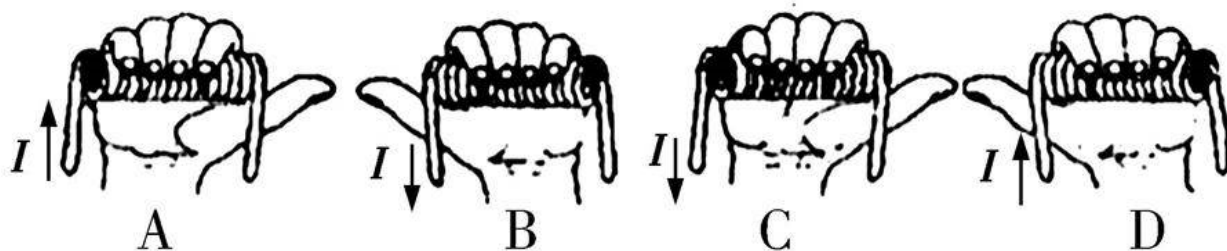


【答案】D

【解析】磁极间相互作用的规律：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。根据题图可以知道 B、C 间相互排斥，D、E 间相互吸引，B 端为 N 极，则 C 端为 N 极，D 端为 S 极，E 端为 N 极；故选 D。

【易错点提醒二】安培定则判定三个方向（电流方向，磁场方向，线圈绕向）的对应关系

【例 2】如图所示为判断通电螺线管极性时的做法，正确的是（ ）



易错分析：分析通电螺线管激发磁场时，对螺线管内电流方向与右手握法的对应关系判定错误。

【答案】A

【知识点】右手四指指向通电螺线管中的电流方向，拇指指 N 极方向

【解析】由题可知，A 中右手四指的方向和电流的方向相同，大拇指所指的一端即为通电螺线管的 N 极；B、D 中用的不是右手；C 中四指的方向和电流的方向相反；故选 A。

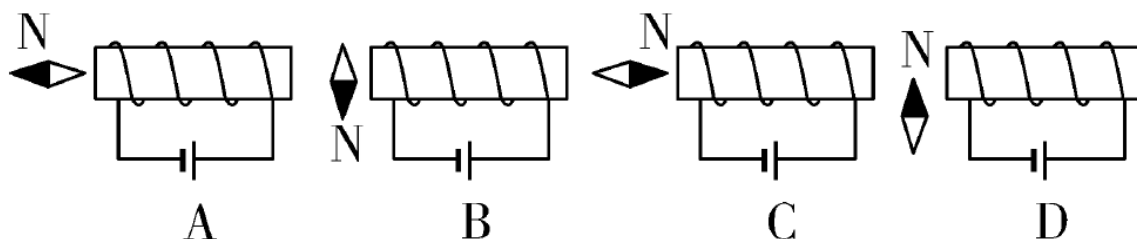
【变式 2-1】在竖直放置的圆形通电线圈中的圆心位置放一个能自由转动的小磁针，当通以图中所示方向的电流时，小磁针的 N 极将（ ）

- A. 静止不动，指向不变
- B. 转动 180° ，指向左边
- C. 转动 90° ，垂直指向纸外
- D. 转动 90° ，垂直指向纸内

【答案】C

【解析】由题意可知，根据右手螺旋定则，电流的方向即四指的指向，可得出 N 极的方向即为垂直于纸面向外，故小磁针的 N 极向外；故选 C。

【变式 2-2】下图中，关于通电螺线管旁的小磁针受到通电螺线管磁力作用静止后指向正确的是（ ）

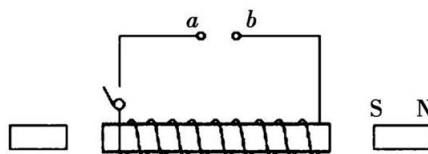


【答案】A

【解析】因为螺线管正面的电流方向向上，根据安培定则螺线管的左端是 N 极，又因为异名磁极互相吸引可得，题图中小磁针的 N 极应该指左；故选 A。

【变式 2-3】李文同学研究磁体周围的磁场情况，如图所示，通电螺线管右侧是一根条形磁铁，左侧是一根软铁棒，a、b 分别接电池的两极，当开关闭合时，下列说法正确的是（ ）

- A. 如果条形磁铁被吸引，可以断定 b 端接正极
- B. 如果条形磁铁被排斥，可以断定 b 端接正极
- C. 如果软铁棒被吸引，可以断定 a 端接负极
- D. 如果软铁棒被吸引，可以断定 a 端接正极



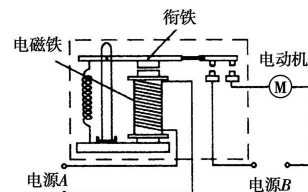
【答案】B

【解析】如果条形磁铁被吸引，则通电螺线管的右端为 N 极，根据安培定则可判断，a 端接正极，b 端接负极；如果条形磁铁被排斥，则通电螺线管的右端为 S 极，根据安培定则可判断，a 端接负极，b 端接正极；如果软铁棒被吸引，说明通电螺线管有磁性，但不能断定其磁极；故选 B。

【易错点提醒三】电生磁的应用中强调电流先行

【例 3】如图是电磁继电器的构造和工作电路示意图，李明同学根据所学的电磁知识，对电磁继电器进行调整，要使电磁铁对衔铁的吸引力变大，则可以实现的操作是（ ）

- A. 去掉电磁铁线圈中的铁芯
- B. 减少电磁铁线圈的匝数
- C. 增大电源 A 的电压
- D. 增大电源 B 的电压



易错分析：对控制电路与工作电路的对应关系判定有误。

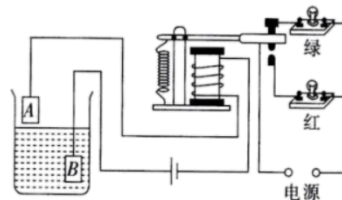
【答案】C

【知识点】控制电路通过低电压弱电流控制电磁铁产生磁场的情况，实现对高电压强电流工作电路工作状态的选择

【解析】由题意可知，若去掉电磁铁线圈中的铁芯，电磁铁的磁性将减弱，故 A 不可行，若减少电磁铁线圈的匝数，电磁铁的磁性减弱，故 B 不可行，增大电源 A 的电压，可以增大通过电磁铁的电流，增强电磁铁的磁性，故 C 可行，增大电源 B 的电压，不会影响通过电磁铁的电流，不会改变电磁铁的磁性；故选 C。

【变式 3-1】下图所示是根据电磁继电器的原理设计的一种水位自动报警器的原理图，有关该报警器工作情况的下列叙述，错误的是（ ）

- A、该报警器红灯是报警灯，当水位到达 A 后，水在一般情况下是导电的，使下面的电路导通
- B、为了使得报警器在更低的水位就能报警，可以下降 B 的高度
- C、当水位没有达到 A 时，电磁铁没有磁性，只有绿灯亮
- D、当该报警器报警时，电磁铁的上端是 S 极

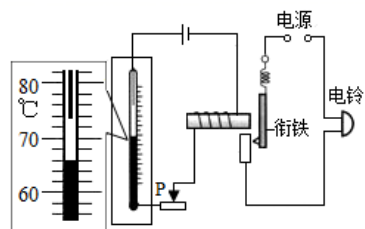


【答案】B

【解析】由题可知，电磁式继电器一般由铁芯、线圈、衔铁、触点簧片等组成的；只要在线圈两端加上一定的电压，线圈中就会流过一定的电流，从而产生电磁效应，衔铁就会在电磁力吸引的作用下克服返回弹簧的拉力吸向铁芯，从而带动衔铁的动触点与静触点(常开触点)吸合；当线圈断电后，电磁的吸力也随之消失，衔铁就会在弹簧的反作用力返回原来的位置，使动触点与原来的静触点(常闭触点)吸合；这样吸合、释放，从而达到了在电路中的导通、切断的目的；当水位到达 A 时电路接通，电磁继电器有磁性；为了使得报警器在更低的水位就能报警，应该下降 A 的高度，下降 B 的高度没用；当水位没有达到 A 时，电磁铁没有磁性，只有绿灯亮；根据安培定则知上端为 S 极，故选 B。

【变式 3-2】如图所示是一种温度自动报警器的原理图，下列关于该报警器的说法正确的是（ ）

- A. 温度计中的水银是绝缘体
- B. 电铃响时，电磁铁右端是 N 极
- C. 温度降低到 74℃ 以下，电铃响
- D. 电铃响且滑片 P 向左移动时，电磁铁磁性减弱

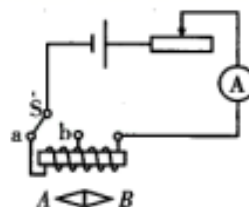


【答案】B

【解析】水银容易导电，是导体；当电铃响时，电流从螺线管的左端流入，由安培定则知道，电磁铁右端是 N 极；当温度升高到 74℃ 以上时，水银与金属丝接触，电磁铁的电路中有电流，电磁铁具有磁性，会吸引衔铁，电铃中有电流通过，电铃响；电铃响且滑片 P 向左移动时，滑动变阻器接入电路的电阻减小，电流变大，此时电磁铁磁性变强；故选 B。

【变式 3-3】如图所示的电路，下列说法正确的是（ ）

- A. 当开关 S 拨到 a 时，电磁铁的左端为 S 极



- B. 当开关 S 拨到 a 时，小磁针静止时 B 端为 N 极
- C. 当开关 S 拨到 a，滑动变阻器的滑片向右滑动时，电磁铁的磁性增强
- D. 当开关 S 由 a 到 b，调节滑动变阻器，使电流表示数不变，则电磁铁的磁性增强

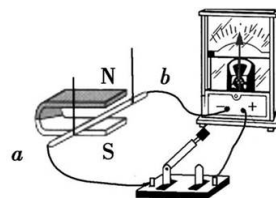
【答案】B

【解析】当开关 S 拨到 a 时，电流从螺线管的右端流入，左端流出，根据安培定则可知，螺线管左端是 N 极，右端是 S 极；由磁极间的相互作用可知，小磁针静止时 B 端为 N 极；当开关 S 拨到 a，滑动变阻器的滑片向右滑动时，连入电路中的电阻变大，电流变小，电磁铁的磁性减弱；将开关 S 由 a 换到 b 时，调节变阻器的滑片 P，保持电流表的示数不变，即电流不变，将开关 S 由 a 换到 b 时，线圈匝数减少，则电磁铁的磁性减弱；故选 B。

【易错点提醒四】磁生电的应用中强调导体棒对磁感线的切割作用

【例 4】李婷同学进行探究“电磁感应现象”的实验，闭合开关后，下列操作能使电流计指针发生偏转的是（ ）

- A. 磁体、导体 ab 均保持不动
- B. 磁体不动，导体 ab 沿竖直方向上下运动
- C. 导体 ab 不动，磁体沿竖直方向上下运动
- D. 磁体不动，导体 ab 沿水平方向左右运动



易错分析：对导体在磁场中做切割磁感线运动可产生感应电流的理解有误。

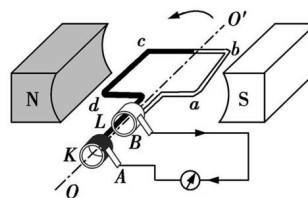
【答案】D

【知识点】导体棒在磁场中做切割磁感线运动即可在导体中产生感应电流，与切割磁感线的方式无关，切割磁感线的方向影响感应电流的方向，不影响感应电流的产生

【解析】闭合电路的一部分导体只有在磁场中做切割磁感线运动时才会产生感应电流；故选 D。

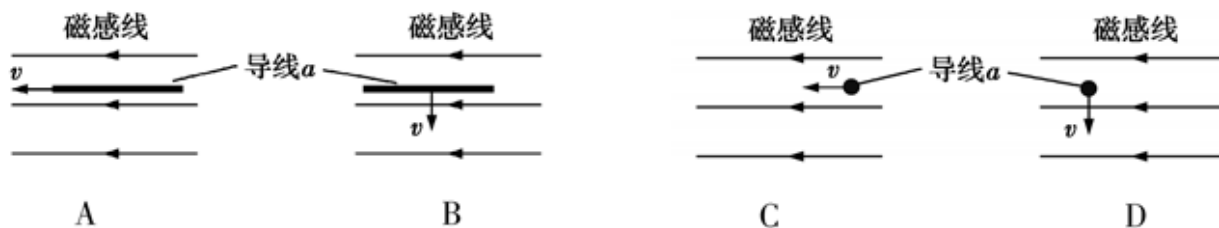
【变式 4-1】如图所示是交流发电机原理示意图，线圈 abcd 逆时针转动时产生了感应电流，ab 边的电流方向和 cd 边恰好相反，其原因是（ ）

- A. ab 边靠近 S 极，cd 边靠近 N 极
- B. 两边切割磁感线运动方向相反
- C. 两边所处的磁场方向相反
- D. 线圈在做逆时针转动，若改为顺时针转动，则方向相同



【解析】由题意可知，线圈 abcd 逆时针转动时产生了感应电流，据题图可知，ab 边和 cd 边切割磁感线的方向相反，所处的磁场方向相同，所以感应电流的方向相反；故选 B。

【变式 4-2】导线 a 是闭合电路的一部分，a 在磁场中按图中 v 的方向运动时，能产生感应电流的是 (a 在 A、B 选项中与磁感线平行，在 C、D 选项中垂直于纸面)（ ）

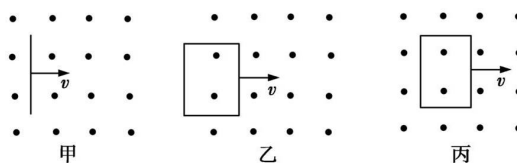


【答案】D

【解析】只有闭合电路中的一部分导线做切割磁感线运动，导线中才会产生感应电流，A、B、C项中导线运动时均没有切割磁感线；D项中导线垂直于纸面向下运动时，切割磁感线，产生感应电流；故选D。

【变式 4-3】如图所示，图甲为一直导线，图乙、丙为导线绕成的线圈，“·”表示垂直纸面向外的磁感线，则（ ）

- A. 只有图甲可以产生感应电流
- B. 只有图乙可以产生感应电流
- C. 只有图丙可以产生感应电流
- D. 都能产生感应电流



【答案】B

【解析】由题意可知，图甲中只是直导线运动，没有组成闭合电路，所以不能产生感应电流，图丙是整个闭合电路在磁场中运动，不是部分导体在磁场中做切割磁感线运动，所以也不能产生感应电流，图乙中可以产生感应电流；故选B。



A 组 中考真题

1. (2023 山西) 在班级组织的“自制指南针”活动中，小伟同学用条形磁体将缝衣针磁化后，将其放在水中漂浮的一片树叶上。多次将树叶轻轻旋转，待树叶静止后，观察到树叶的尖端总是指向南方，如图所示。下列说法中正确的是（ ）



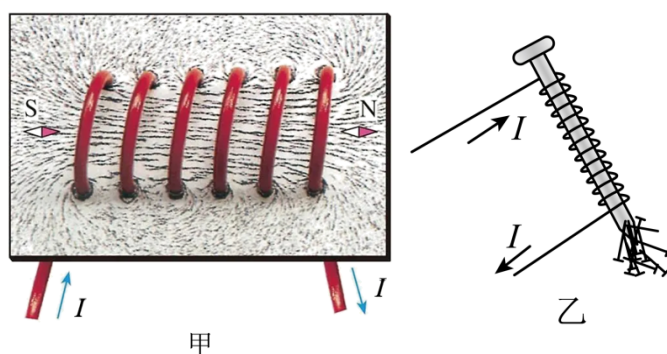
- A. 树叶尖端指向地磁南极
- B. 指南针的“N”应标注在树叶尖端
- C. 树叶周围存在磁场和磁感线
- D. 若用磁体的N极靠近树叶尖端，会相互吸引

【答案】D

【解析】

- A. 对地球是一个大的磁体，地球和自制指南针的磁场相互作用，树叶尖端指向地磁北极，地理的南极，故 A 错误；
- B. 树叶尖端指向地理的南极，指南针的“S”应标注在树叶尖端，故 B 错误；
- C. 树叶上放有自制指南针，因此树叶周围存在磁场，磁感线是为了描述磁场而画出的线，实际并不存在，故 C 错误；
- D. 树叶的尖端是指南针的 S 极，若用磁体的 N 极靠近树叶尖端，会相互吸引，故 D 正确。故选 D。

2. （2023 河北）如图所示，用甲装置探究通电螺线管外部的磁场分布，用乙装置探究电磁铁磁性强弱跟哪些因素有关。下列说法正确的是（ ）



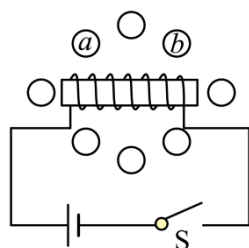
- A. 通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似
- B. 改变通电螺线管中电流方向，小磁针 N 极指向不变
- C. 匝数一定时，通入的电流越小，电磁铁的磁性越强
- D. 电流一定时，减少铁钉上线圈的匝数，电磁铁的磁性强弱不变

【答案】A

【解析】

- A. 通过实验发现，通电螺线管周围小铁屑的排列顺序与条形磁体的磁感线分布类似，因此通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似，故 A 正确；
- B. 改变通电螺线管中电流方向，螺线管的磁场方向发生改变，小磁针 N 极指向与原先相反，故 B 错误；
- C. 匝数一定时，通入的电流越小，电磁铁的磁性越弱，吸引直别针的个数越少，故 C 错误；
- D. 电流一定时，减少铁钉上线圈的匝数，电磁铁的磁性变弱，吸引直别针的个数变少，故 D 错误。故选 A。

3. （2023 四川成都）下图是小聪和小明同学探究“通电螺线管的磁场方向”实验示意图。实验时，在小圆位置放置小磁针，闭合开关，画出不同位置小磁针静止时 N 极的指向；对调电源正负极，重复上述操作。下列说法不正确的是（ ）



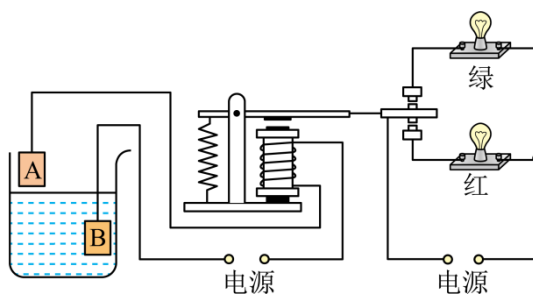
- A. 小磁针的作用是指示通电螺线管周围的磁场方向
- B. 闭合开关，放置在 a 、 b 处的小磁针静止时 N 极指向相同
- C. 对调电源正负极，闭合开关，通电螺线管的磁场方向改变
- D. 通过实验可总结出通电螺线管的磁极性和电流方向的关系

【答案】B

【解析】

- A. 通电螺线管周围存在磁场，小磁针静止时 N 极的指向即为通电螺线管周围某一点的磁场方向，故 A 正确，不符合题意；
- B. 闭合开关，通电螺线管周围存的磁场与条形磁铁相似，通电螺线管周围某一点磁场的方向即这点磁感线的切线方向，也就是小磁针静止时 N 极指向，故放置在 a 、 b 处的小磁针静止时 N 极指向不相同，故 B 错误，符合题意；
- C. 电流周围的磁场方向与电流方向有关。对调电源正负极，闭合开关，通过通电螺线管的电流方向改变，则通电螺线管的磁场方向改变，故 C 正确，不符合题意；
- D. 因磁感线都是从 N 极发出，回到 S 极的，根据实验操作过程，总结小磁针的指向，可总结出通电螺线管的磁极性和电流方向的关系，故 D 正确，不符合题意。故选 B。

4. （2023 天津）党的二十大报告指出“科技是第一生产力”。某学校为了培养学生的科学素养，组织科技创新大赛，小明在比赛中制作了水位自动报警器，原理图如图所示。当水位达到金属块 A 时（一般的水都能导电），则（ ）



- A. 两灯都亮
- B. 两灯都不亮
- C. 只有绿灯亮
- D. 只有红灯亮

【答案】D

【解析】图中所示的水位自动报警器工作原理：当水位到达 A

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/178117044113006076>