

## 20.2 电生磁（专题训练）【四大题型】

### 专项题型归纳

【题型 1 电流的磁效应】 .....	1
【题型 2 通电螺线管的磁场】 .....	6
【题型 3 探究通电螺线管外部的磁场分布】 .....	12
【题型 4 安培定则】 .....	17

### 专项题型训练

#### 【题型 1 电流的磁效应】

1. (2022 秋·潍城区期末) 据物理学史记载, 最先发现通电导线周围存在磁场的科学家是 ( )
- A. 安培                      B. 欧姆                      C. 伏特                      D. 奥斯特

【答案】D

【分析】丹麦的物理学家奥斯特做的著名的奥斯特实验证实了: 通电导线周围存在磁场。

【解答】解: A、安培总结了安培定则, 故 A 不合题意;

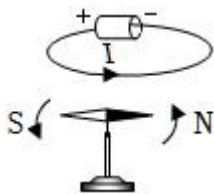
B、欧姆发现了欧姆定律, 故 B 不合题意;

C、伏特发明了“伏打电池”, 故 C 不合题意;

D、奥斯特首先发现通电导线周围存在磁场, 故 D 符合题意。

故选: D。

2. (2023·防城区模拟) 如图所示是奥斯特实验的示意图, 关于该实验下列说法正确的是 ( )



- A. 将小磁针移走, 磁场仍存在
- B. 该实验说明“通电导体在磁场中受到力的作用”
- C. 根据该原理制成发电机

D. 改变电流方向，小磁针的偏转方向不变

【答案】A

【分析】(1)(2) 奥斯特实验说明通电导体周围存在磁场，通过小磁针显示磁场的方向。

(3) 发电机的原理是电磁感应；

(4) 电流周围的磁场方向与电流方向有关。

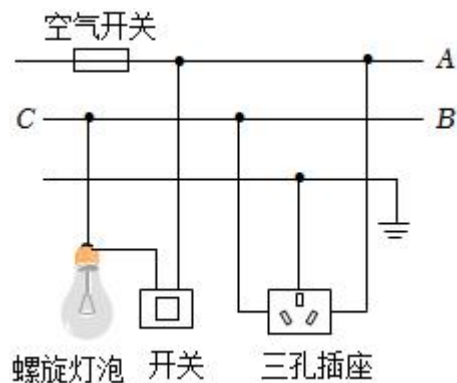
【解答】解：AB. 奥斯特实验说明通电导体周围存在磁场，通过小磁针显示磁场的方向，将小磁针移走，磁场仍存在，故 A 正确，B 错误；

C. 该实验是电生磁，而发电机的电磁感应，是磁生电，故 C 错误；

D. 改变电流方向，磁场方向改变，小磁针的偏转方向改变，故 D 错误。

故选：A。

3. (2023·青羊区校级模拟) 如图是家庭电路的一部分，下列说法正确的是 ( )



A. 空气开关内电磁铁利用了电流的热效应工作

B. 白炽灯丝由电阻率小、熔点高的超导材料制成

C. 螺丝口灯座的丝口应该接火线，才能满足电压为 220V

D. 大功率用电器应使用三孔插座

【答案】D

【分析】(1) 电流的周围存在磁场；

(2) 灯丝发光时的温度较高；

(3) 为了保证用电安全，螺丝口灯座的螺丝套应接在零线上；

(4) 为防止因用电器漏电使其金属外壳带电而发生触电事故，一般用电器的金属外壳接地。

【解答】解：

A、空气开关内电磁继电器利用了电流的磁效应工作的，故 A 错误；

B、白炽灯使用时电能转化为内能和光能，灯丝温度会很高，所以选择熔点高、电阻率大的钨制作，故 B 错误；

C、螺丝口灯座的螺丝套应接在零线上，故 C 错误；

D、为了防止因漏电而发生触电事故，大功率用电器应使用三孔插座，外壳一定要接地，

故 D 正确。

故选：D。

4. (2023·东方校级模拟) 下列说法不正确的是 ( )

- A. 船闸利用大气压强的原理工作
- B. 电铃的工作原理是电流的磁效应
- C. 大型客机升力的形成利用流体在流速大的地方压强小的原理
- D. 潜水艇通过改变水舱中水的重力实现沉与浮

【答案】A

【分析】(1) 上面开口、底部相连通的容器都称为连通器；

(2) 电铃的主要部件是电磁铁，电磁铁通电后具有磁性，这是电流的磁效应，是丹麦物理学家奥斯特发现的；

(3) 流体流速越大的位置，压强越小；

(4) 潜水艇是靠改变自身重力来实现浮沉的。

【解答】解：A、船闸底部相通、上端开口，是利用了连通器，故 A 错误；

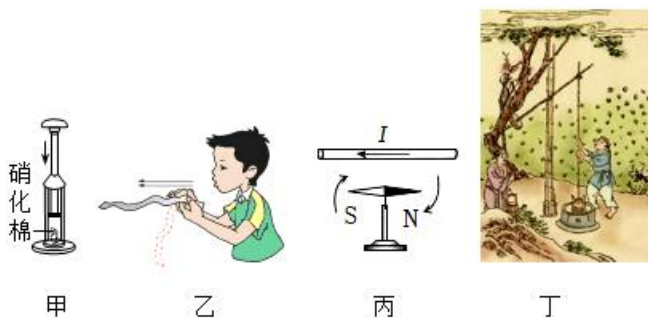
B、电铃的主要部件是电磁铁，电磁铁通电后具有磁性，这是电流的磁效应，故 B 正确；

C、大型客机的机翼上凸下平，可产生向上的升力，利用了流体在流速大的地方压强小，流速小的地方压强大的原理，故 C 正确；

D、潜水艇通过改变水舱中水的重力，从而改变自身的重力来实现沉与浮，故 D 正确。

故选：A。

5. (2023·泰安) 关于下列四幅图的说法中 ( )



①如图甲，向下压活塞使筒内的硝化棉燃烧，说明压缩空气做功，空气的内能增加

②如图乙，从纸条上方吹气使纸条飘起来，说明气体流速大的位置压强小

③如图丙，奥斯特实验说明通电导线周围存在磁场

④如图丁，古人用桔槔提水既省力又省功

- A. 只有②③正确
- B. 只有①④正确
- C. 只有②③④正确
- D. 只有①②③正确

【答案】D

【分析】(1) 改变内能的方式有做功和热传递；

(2) 流体中流速越快的位置，压强越小；

(3) 通电导体周围存在磁场；

(4) 使用任何机械都不能省功。

【解答】解：①如图甲，向下压活塞使筒内的硝化棉燃烧，说明压缩空气做功，空气的内能增加，温度升高，达到硝化棉的着火点，故①正确；

②如图乙，从纸条上方吹气上方的空气流速快，使纸条飘起来，上方的压强小于大气压，说明气体流速大的位置压强小，故②正确；

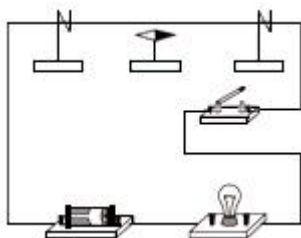
③如图丙，通电小磁针转动，奥斯特实验说明通电导线周围存在磁场，故③正确；

④任何机械都不能省功，如图丁，古人用桔槔提水可以省力但不能省功，故④错误。

综上所述，只有①②③正确。

故选：D。

6. (2023·武进区校级模拟) 奥斯特实验装置如图所示，下列操作及判断正确的是 ( )



A. 将直导线与小磁针垂直放置，通电后实验效果最好

B. 移去小磁针，通电直导线周围不会存在磁场

C. 将小磁针移至直导线上，通电后小磁针不会偏转

D. 改变通电直导线中的电流方向，小磁针的偏转方向将发生改变

【答案】D

【分析】(1) 根据奥斯特实验装置的要求分析解答；

(2) 磁场看不见摸不着，可以通过它对其它物体的作用来认识，即能使小磁针发生偏转；

(3) 电流产生磁场的方向与电流的方向有关。

【解答】解：

A、为了避免地磁场对该实验的影响，实验中导线与小磁针平行放置效果最好，故 A 错误；

B、奥斯特实验说明通电导线周围存在磁场，小磁针受到磁场的作用发生偏转，将小磁针移走，磁场仍然存在，不因小磁针的消失而消失，故 B 错误；

C、将小磁针移至直导线上，通电后小磁针会发生偏转，故 C 错误；

D、改变导线中的电流方向，通电导线周围的磁场方向改变，小磁针的偏转方向也会改变，故 D 正确。

故选：D。

7. (2023·吉安模拟) 科学家的每次重大发现, 都有力地推动了人类文明的进程。1820年丹麦物理学家 奥斯特 发现通电导体周围存在 磁场, 揭示了电和磁之间的联系。

【答案】奥斯特; 磁场。

【分析】奥斯特发现了电能生磁。即通电导线周围有磁场, 且通电导体周围的磁场取决于电流的方向, 这就是电流的磁效应。

【解答】解: 据课本知识可知, 1820年, 丹麦的物理学家奥斯特发现了通电导体周围存在磁场, 第一个揭示了电和磁之间的联系, 且通电导体周围的磁场取决于电流的方向, 这就是电流的磁效应。

故答案为: 奥斯特; 磁场。

8. (2023·河南模拟) 司南是我国早期的指南针, 如图所示, 《论衡》中记载: “司南之杓, 投之于地, 其柢指南”。“柢”是磁体的 S (选填“N”或“S”)极。丹麦物理学家 奥斯特 证实电流的周围存在着磁场, 是世界上第一个发现了电与磁之间联系的人。



【答案】S; 奥斯特

【分析】(1) 司南指示南北是因为受到地磁场的作用。

(2) 奥斯特实验证实了通电导体的周围存在磁场。

【解答】解: 《论衡》中记载: “司南之杓, 投之于地, 其柢指南”。“柢”是磁体的 S 极。丹麦物理学家奥斯特证实电流的周围存在着磁场, 是世界上第一个发现了电与磁之间联系的人。

故答案为: S; 奥斯特。

9. (2023·广东) 如图所示, 桌面上有一枚转动灵活的小磁针, 静止时, 小磁针 S 极指南。当导线与电池触接时, 小磁针发生偏转, 说明通电导线周围存在 磁场; 断开电路, 小磁针 会 (选填“会”或“不会”) 回到原来位置。



【答案】S; 磁场; 会。

【分析】(1) 地磁场的方向是从地理的南极(地磁的北极)出发回到地理的北极(地磁的南极), 磁极间的作用规律: 同名磁极互相排斥, 异名磁极互相吸引;

(2) 1820 年丹麦物理学家奥斯特通过实验证实了电流周围存在磁场，即电流的磁效应；

(3) 断开电路，电路中无电流，小磁针仍指示南北。

【解答】解：地理的南方是地磁的北极，根据异名磁极互相吸引的规律，静止时，小磁针的 S 极指南；

在实验中，当直导线接触电池通电时，可以看到小磁针发生偏转，即小磁针受到磁场力的作用，说明通电导线周围存在磁场；

断开电路，电路中无电流，小磁针在地磁场作用下回到原来的位置，且磁针静止时，其 S 极将指向地理南极附近。

故答案为：S；磁场；会。

### 【题型 2 通电螺线管的磁场】

10. (2023·郴州模拟) 下列说法中正确的是 ( )

- A. 磁感线是磁场中实际存在的曲线
- B. 磁极间的相互作用规律是：同名磁极相互吸引，异名磁极相互排斥
- C. 磁体上磁性最强的部分叫磁极
- D. 通电螺线管外部的磁场与蹄形磁体的磁场相似

【答案】C

【分析】(1) 根据理想模型方法的思路进行分析，即为了人们可以形象直观的认识磁场，科学家通过想象引入了磁感线；

(2) 利用磁极间的相互作用规律来分析判断；

(3) 利用磁极的定义来分析判断；

(4) 通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似。

【解答】解：A. 磁感线是科学家为了形象、直观的研究磁场，是通过想象而描绘出来的，所以不是真实存在的，故 A 错误；


B. 磁极间的相互作用规律是：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，故 B 错误；

C. 磁体上磁性最强的部分叫做磁极，每个磁体有两个磁极，故 C 正确；

D. 通电螺线管外部的磁场与条形磁体的磁场相似，故 D 错误。

故选：C。

11. (2023·岳阳一模) 如图所示，电和磁存在着许多相似的地方，曾激发人们探索电和磁之间的联系，下列关于各图的描述错误的是 ( )

A.  电池有“+”、“-”两极，磁铁有 N、S 两极

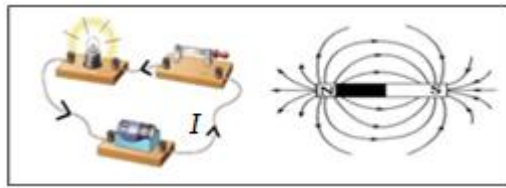


B. 同种电荷相互吸引，异种电荷相互排斥；

同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引



C. 通电螺线管周围的磁场与条形磁体的磁场相似



D. 电源外部，电流总是从电源的正极流向负

极；磁体外部，磁感线总是从磁体的北极指向南极

**【答案】B**

**【分析】**(1) 电池有正、负极，磁体有两极：N 极和 S 极；

(2) 同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引；同名磁极相互排斥，异名磁极互相吸引；

(3) 通电螺线管的外部磁场和条形磁体的外部磁场相类似，也是具有规律的；

(4) 在电源外部，电流从正极流向负极；磁体外部的磁感线是从 N 极出来回到 S 极的。

**【解答】**解：A、电荷有正、负两种电荷，电池有正、负两极，磁体只有南、北两极，故 A 正确；

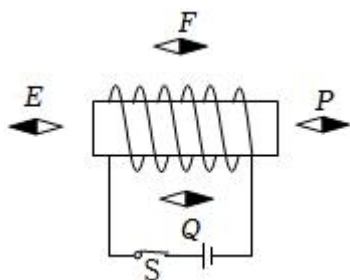
B、电荷间的相互作用规律是：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引，故 B 错误；

C、通电螺线管周围的磁场与条形磁体的磁场相似，都是两极磁性强，中间弱，磁体外部的磁感线都是从 N 极出发，回到 S 极，故 C 正确；

D、在电源外部，电流总是从电源的正极流经用电器，流向负极；磁体外部，磁感线总是从磁体的北极指向南极，故 D 正确。

故选：B。

12. (2023•杨浦区三模) 如图所示，通电螺线管周围有四个小磁针 E、F、P、Q (图中涂黑端为小磁针的 N 极)，当小磁针静止时 N 极所指方向正确的是 ( )



A. E

B. F

C. P

D. Q

【答案】C

【分析】首先根据电源的正负极判定电流方向，由电流方向根据安培定则（用右手握住螺线管，让四指弯曲的方向与螺线管中的电流方向一致，则大拇指所指的那端就是通电螺线管的N极）判断通电螺线管的磁极；

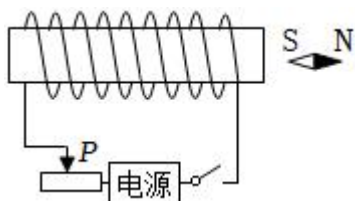
根据磁极间的作用规律判断小磁针的指向是否正确。

【解答】解：根据电源的正负极在图上标出通电螺线管的电流方向从左边流入、从右边流出；根据电流方向，利用安培定则判断螺线管的右端为N极、左端为S极；

而同名磁极相互排斥、异名磁极相互吸引，可见小磁针P的指向正确。

故选：C。

13. (2023•天长市校级二模) 如图所示，电源、滑动变阻器与螺线管相连，闭合开关，在通电螺线管的右端放置一个小磁针，小磁针静止时N极水平向右。则（ ）



A. 通电螺线管的右端为S极

B. 电源右端为正极

C. 若改变螺线管中的电流方向，小磁针仍静止

D. 滑动变阻器的滑片P向右移动，通电螺线管的磁性增强

【答案】D

【分析】(1) 根据磁极间的相互作用确定通电螺线管的磁极，根据安培定则判断电源的正负极。

(2) 当电流方向改变时，产生的磁场方向也改变，所以小磁针的偏转方向也改变。

(3) 通电螺线管磁性的强弱与电流的大小有关，电流越大，磁性越强。

【解答】解：

AB、由图知，小磁针静止时左端为S极，根据磁极间的相互作用可知，通电螺线管的右端为N极，左端为S极；根据安培定则，伸出右手握住螺线管，大拇指所指的方向为通电螺线管的N极，四指弯曲指向电流的方向，则可知电源左端为正极，右端为负极；故A、B错误；

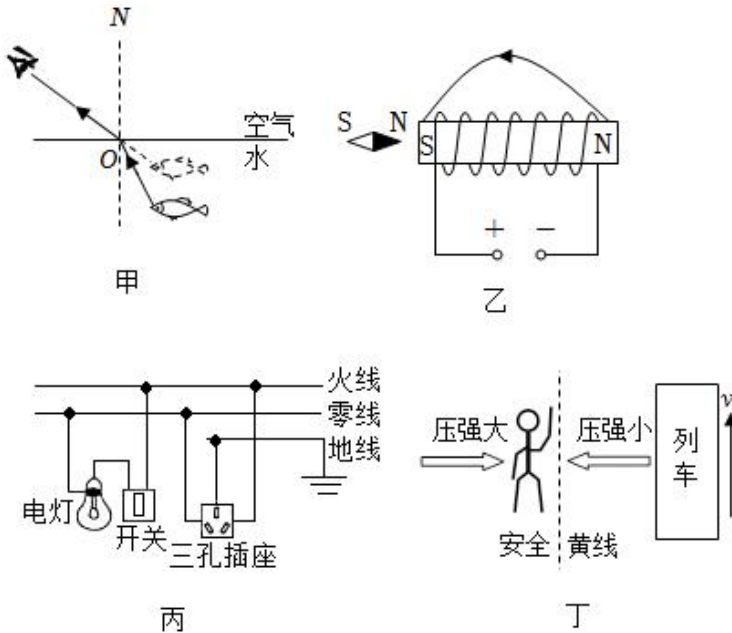
C、通电导体周围的磁场方向与电流方向有关，改变螺线管中的电流方向，小磁针将发生偏转，故C错误；

D、滑动变阻器的滑片P向右移动，滑动变阻器接入电路中的电阻变小，电流变大，因此通电螺线管的磁性增强，D正确。



故选：D。

14. (2023 春·鄱阳县期中) (多选) 如图所示, 这是小明所画的几种情景下的示意图, 其中正确的是 ( )



- A. 甲图, 从岸上看水中鱼的光路图
- B. 乙图, 通电螺线管的磁场分布
- C. 丙图, 家庭电路的连线情况
- D. 丁图, 地铁站台边, 人必须站在安全黄线以外

**【答案】ACD**

**【分析】**(1) 水中鱼反射的光斜射入空气中时, 发生折射, 折射角大于入射角, 折射光线偏离法线进入人的眼睛, 光的传播方向是从水中到空气中。

(2) 利用安培定则分析。

(3) 灯泡连接: 火线首先过开关, 然后接灯泡顶端的金属点, 零线直接连接灯泡的螺口。

三孔插座的连接: 左孔接零线, 右孔接火线, 上孔接地线。

(4) 流体压强跟流速有关, 流速大的地方压强小。

**【解答】**解: A、鱼反射的光线斜射入空气中时, 发生折射, 折射角大于入射角, 折射光线偏离法线, 射入人的眼睛, 故 A 正确。

B、由安培定则可知, 通电螺线管的左端应该是 N 极, 右端应该是 S 极, 小磁针 N 极应指向左侧, 磁感线应从通电螺线管的左端出发, 回到右端, 故 B 错误。

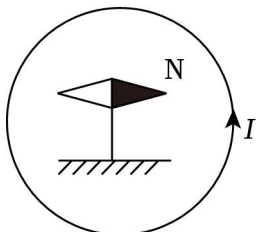
C、图中开关连接在了灯泡和火线之间, 灯泡的螺口接零线, 三孔插座上孔接地线, 右孔接火线, 左孔接零线, 故 C 正确。

D、当列车驶来, 人和地铁之间空气流速大压强小, 人的外侧空气流速小压强大, 人容易

被压向地铁，容易发生交通事故，故人必须站在安全黄线以外，故 D 正确。

故选：ACD。

15. (2023·庐阳区校级三模) 磁感线是闭合的曲线，磁体周围的磁感线从磁体的 N 极出发，回到磁体的 S 极；如图所示是垂直于纸面放置的螺线管，通过沿箭头方向的电流时，原来静止在螺线管内部的小磁针的 N 极将会 偏向纸外 (选填“偏向纸内”或“偏向纸外”)。



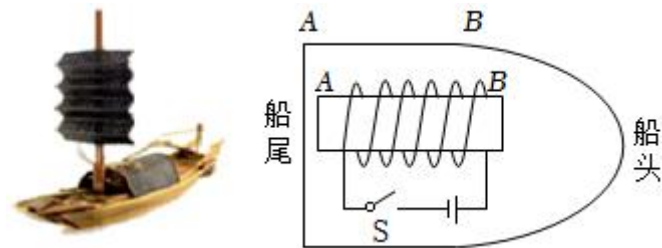
【答案】偏向纸外

【分析】根据安培定则判断出环形电流内部和外部的磁场，根据小磁针静止时 N 极所指的方向为磁场的方向，判断出小磁针 N 极的偏转。

【解答】解：根据安培定则知，环形电流内部的磁场方向向外，外部的磁场方向向里，则小磁针的 N 极向纸面外偏转。

故答案为：偏向纸外。

16. (2023·双流区校级二模) 小明自制了一个带有电磁铁的木船模型(如图所示)。将它放入水中漂浮，闭合开关 S，电磁铁的 A 端为 S 极；电磁铁由于受到地磁场的的作用，船头会指向 北方 (选填“南方”或“北方”)。



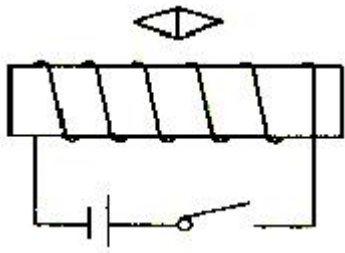
【答案】S；北方。

【分析】由右手螺旋定则可知螺线管的磁极，螺线管处在地球的磁场中，因磁极间的相互作用可知小船静止时船头的指向。

【解答】解：由右手螺旋定则可知螺线管 B 侧为 N 极，A 侧为 S 极；因地磁场沿南北方向，地球南极处为地磁场的 N 极，地球北极处为地磁场的 S 极；因同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，故船头指向北方。

故答案为：S；北方。

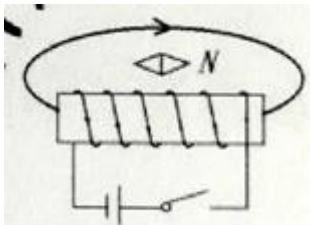
17. (2023·肇东市一模) 开关闭合后，小磁针静止如图所示位置，请标出小磁针的 N 极，并画出通电螺线管外部的一条磁感线。



【答案】见试题解答内容

【分析】由右手螺旋定则可得螺线管 N 极方向，由磁感线的特点可求得小磁针的指向和磁感线的方向。

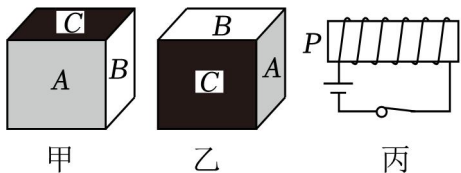
【解答】解：由右手螺旋定则可得，螺线管左侧方向为 N 极方向；外部磁感线由 N 极指向 S 极，故小磁针所在位置处磁感线向右，故小磁针右侧为 N 极，左侧为 S 极。故答案如图：



18. (2023·菏泽) 小明捡到一块废弃的正方体磁铁，为了探测其磁极性，他将相邻的三面分别用 A、B、C 标记，然后放在透明的塑料袋里，用细线悬挂起来。第一次将磁铁按图甲所示放置在塑料袋中，确保 C 面向上，结果 A、B 面在任意方向均可静止。第二次将磁铁按图乙所示放置在塑料袋中，结果磁铁静止时总是 C 面朝南。

根据以上操作，请你帮助小明推断：

- ① A、B、C 三面中，C 是磁极所在面；
- ② 该面对应的磁极性是 S 极；
- ③ 为了进一步判断其磁极性，让图丙所示的通电螺线管 P 端靠近上述磁极面，它们之间将相互 吸引。



【答案】① C；② S；③ 吸引。

【分析】(1) 磁体的不同部位磁性强弱不同，磁体的两端磁性最强，称为磁极，一个磁体上有两个磁极，指南的叫南 (S) 极和指北的叫北 (N) 极；

(2) 根据安培定则判断通电螺线管的磁极；

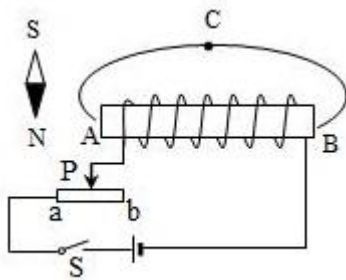
(3) 磁极间相互作用规律：同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。

【解答】解：① 第一次将磁铁按图甲所示放置在塑料袋中，确保 C 面向上，结果 A、B

面在任意方向均可静止。第二次将磁铁按图乙所示放置在塑料袋中，结果磁铁静止时总是 C 面朝南，说明 C 面是磁极所在；②指南的叫南极，也叫 S 极；③根据安培定则判断通电螺线管的左端是 N 极，异名磁极相互吸引；故答案为：①C；②S；③吸引。

**【题型 3 探究通电螺线管外部的磁场分布】**

19. (2023·宛城区校级三模) 在探究通电螺线管的实验中，小明连接了如图所示的电路，通电螺线管 A 端放有一小磁针，闭合开关，移动滑动变阻器的滑片，下列说法正确的是 ( )



- A. 磁感线是磁体周围真实存在的曲线，总是从 N 极出发，回到 S 极
- B. 闭合开关时，小磁针逆时针转动
- C. 滑动变阻器的滑片 P 向 b 端移动，通电螺线管的磁性增强
- D. 通电螺线管外 C 点的磁场方向向右

**【答案】D**

**【分析】**(1) 磁感线是人们为了形象地描绘磁场而假想出来的一系列的闭合曲线；  
 (2) 闭合开关，依据右手螺旋定则可知，螺线管 A 端为 N 极；  
 (3) 滑动变阻器的滑片 P 向 b 移动，使变阻器的阻值变大，电路中的电流变小；  
 (4) 通电螺线管相当于条形磁铁，在其外部磁场的方向由 N 极指向 S 极，内部由 S 极指向 N 极，据此解答。

**【解答】解：**A、磁感线是人们为了形象地描绘磁场而假想出来的一系列的闭合曲线，在磁铁的外部由 N 极指向 S 极，内部由 S 极指向 N 极，故 A 错误；

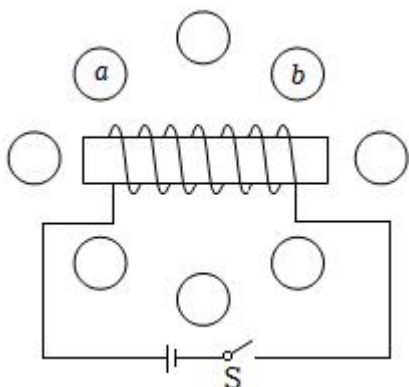
B、闭合开关时，螺线管外部的电流方向向上，依据右手螺旋定则可知，螺线管 A 端相当于条形磁铁的 N 极，又根据同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引，则小磁针顺时针转动，故 B 错误；

C、滑动变阻器的滑片 P 向 b 移动，使变阻器的阻值变大，电路中的电流变小，磁场减弱，故 C 错误；

D、通电后，螺线管的 A 端相当于 N 极，则螺线管中点正上方 C 点的磁场方向水平向右，故 D 正确。

故选：D。

20. (2023·成都) 如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**

**【分析】**(1) 小磁针的作用是指示通电螺线管周围的磁场方向。

(2) 通电螺线管外部的磁场和条形磁体的磁场分布相似。

(3) 通电螺线管的磁极方向与电流的方向有关。

**【解答】解:** A、小磁针的作用是指示通电螺线管周围的磁场方向, 故 A 正确;

B、闭合开关, 放置在 a、b 处的小磁针静止时 N 极指向是不同的, 因为 a 点小磁针 N 指向左下; b 点小磁针 N 指向左上, 磁场方向不同, 故 B 错误;

C、对调电源正负极, 闭合开关, 通电螺线管的磁场方向改变, 故 C 正确;

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, 故 D 正确。

故选: B。

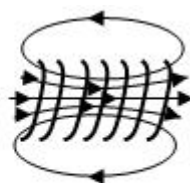
21. (2023·海陵区校级二模) 在探究通电螺线管的磁场特点时, 通电螺线管在某状态下的两个实验现象如图甲、乙所示, 其中小磁针 (黑色一端为 N 极) 静止时的指向情况如图甲所示, 铁屑静止时的分布情况如图乙所示。图丙所示的是用磁感线对上述两个实验现象的描述。下列说法正确的是 ( )



甲



乙



丙

- A. 图甲所示的实验, 探究的是通电螺线管的磁场分布特点

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/945232343142011314>