

考点 37 电磁感应中的动力学问题



新课标标准	1.知道电磁感应现象的应用及其对现代社会的影响。 2. 理解楞次定律。 3. 通过实验，理解法拉第电磁感应定律。	
命题趋势	考查的内容主要体现对物理规律的理解，例如楞次定律、法拉第电磁感应定律；有些题目的综合性较强，主要体现在电磁感应中的综合应用上。题目多涉及动生电动势和感生电动势。	
试题情境	生活实践类	电磁炉、电子秤、电磁卡、电磁焊接技术、磁电式速度传感器、真空管道超高速列车、磁悬浮列车、电磁轨道炮等各种实际应用模型
	学习探究类	杆轨模型问题，电磁感应与动力学结合问题

考向一 电磁感应中的动力学问题

考向二 电磁感应中的动力学问题--单杆模型

考向三 电磁感应中的动力学问题--含容式单棒模型

考向四 电磁感应中的动力学问题--双棒问题模型



考向一 电磁感应中的动力学问题

电磁感应中的动力学问题

1.导体棒的动力学分析

电磁感应现象中产生的感应电流在磁场中受到安培力的作用，从而影响导体棒(或线圈)的受力情况和运动情况。

2. 两种状态及处理方法

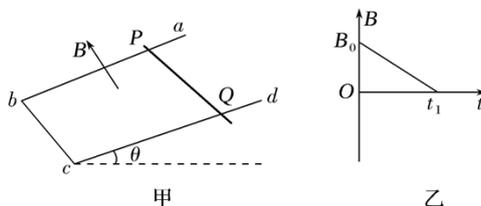
状态	特征	处理方法
平衡态	加速度为零	根据平衡条件列式分析
非平衡态	加速度不为零	根据牛顿第二定律进行动态分析或结合功能关系进行分析

3. 导体常见运动情况的动态分析

v ↓	若 $F_{合}=0$	匀速直线运动
----------	-------------	--------

$E = Blv$ \downarrow $I = \frac{E}{R+r}$ \downarrow $F_{安} = BIl$ \downarrow $F_{合}$	若 $F_{合} \neq 0$	a、v 同向	v 增大, 若 a 恒定, 拉力 F 增大
	\downarrow $F_{合} = ma$		v 增大, $F_{安}$ 增大, $F_{合}$ 减小, a 减小, 做加速度减小的加速运动, 减小到 a=0, 匀速直线运动
		a、v 反向	v 减小, $F_{安}$ 减小, a 减小, 当 a=0, 静止或匀速直线运动

【典例 1】(多选)(2022·湖北十堰市上学期期末)如图甲所示, abcd 为由金属导体做成的框架, 其平面与水平面所成角度为 θ , 质量为 m 的导体棒 PQ 与 ab、cd 接触良好, 回路的总电阻为 R , 整个装置放在垂直于框架平面的变化的磁场中, 磁场的磁感应强度变化情况如图乙所示(取磁场方向垂直框架平面向上为正), PQ 始终静止。关于 PQ 与 ab、cd 间摩擦力 F_f 在 0 到 t_1 内变化情况的说法中, 有可能正确的是()



- A. F_f 一直增大
 B. F_f 一直减小
 C. F_f 先增大, 后减小
 D. F_f 先减小, 后增大

【答案】 AD

【解析】根据法拉第电磁感应定律和闭合电路的欧姆定律可得感应电流 $I = \frac{\Delta B}{\Delta t} \frac{S}{R}$, 其中磁感应强度的变化率为定值, 所以在线圈中产生恒定的感应电流, 根据楞次定律可知电流方向逆时针, 根据左手定则可知开始导体棒 PQ 受到沿导轨向上的安培力, 若开始安培力小于导体棒重力沿导轨向下的分力 $mgsin \theta$, 则摩擦力方向沿导轨向上, 其大小为 $F_f = mgsin \theta - F_{安}$, 随着安培力的减小, 摩擦力 F_f 逐渐增大, 当安培力为零时, 摩擦力达到最大; 若开始安培力大于 $mgsin \theta$, 则摩擦力方向沿导轨向下, 其大小为 $F_f = F_{安} - mgsin \theta$, 由于安培力逐渐减小, 摩擦力逐渐减小, 当 $F_{安} = mgsin \theta$ 时, 摩擦力为零并开始反向变为 $F_f = mgsin \theta - F_{安}$, F_f 随着安培力的减小将逐渐增大; 综上分析知, A、D 正确, B、C 错误。

【典例 2】(2022·福建厦门市五月质检)如图所示, 质量 $M = 1 \text{ kg}$ 的绝缘板静止在水平地面上, 与地面间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.1$ 。金属框 ABCD 放在绝缘板上, 质量 $m = 2 \text{ kg}$, 长 $L_1 = 2 \text{ m}$, 宽 $L_2 = 1 \text{ m}$, 总电阻为 0.1Ω , 与绝缘板间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$ 。 S_1 、 S_2 是边长为 $L = 0.5 \text{ m}$ 的正方形区域, S_1 中存在竖直向下、均匀增加的磁场 B_1 , 其变化率 $\frac{\Delta B_1}{\Delta t} = 2 \text{ T/s}$; S_2 中存在竖直向上的匀强磁场, 大小为 $B_2 = 2 \text{ T}$ 。将金属框 ABCD 及绝缘板均由静止释放, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 求释放时:

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/358003025114006105>