

新能源汽车

驱动电机及控制技术

项目一高压系统的安全操作	1
任务 1 电气危害及防护	1
任务 2 高压作业安全规定	3
项目二驱动电机系统的装调与测试	4
任务 1 新能源汽车驱动电机类型	4
任务 2 电机的状态监控	10
任务 3 能量回馈与制动	13
任务 4 电机控制器装调与测试	14
项目三驱动电机系统故障检修	16
任务 1 驱动控制系统的故障诊断	16
任务 2 驱动电机的故障检修	19
任务 3 电机冷却系统的故障	21

项目一高压系统的安全操作

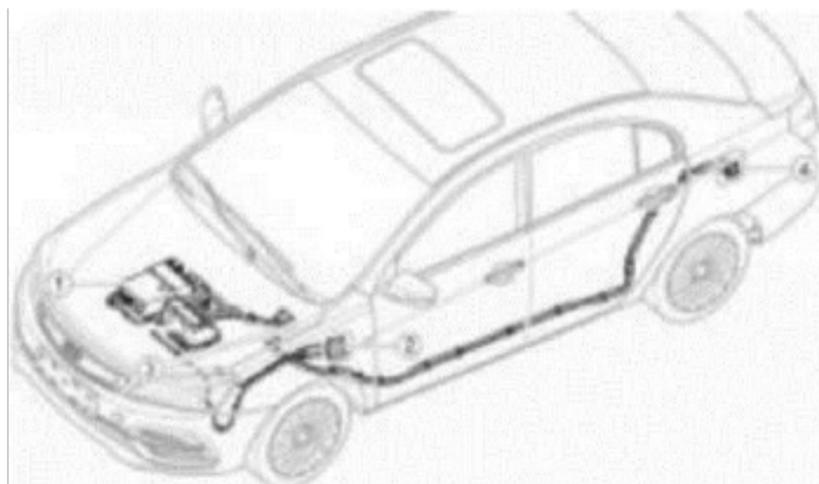
任务 1 电气危害及防护

P28:

- 1 .解析加速踏板和制动踏板的开度、档位、运动模式等驾驶员意图的部件是整车控制器
- 2 .实现整车怠速、前行、倒车、停车、能量回收以及驻坡等功能的部件是驱动电机。
- 3 .驱动电动机控制系统运行状态的信息通过电机控制器 发送给整车控制器 (VCU) 。
- 4 .驱动电动机上的主要传感器有检测位置传感器 、温度传感器等。
- 5 .写出图中部件的名称, α 驱动电机、 (2 电机控制器。



- 6 .电动汽车的车载能源系统主要由动力电池、车载充电机、驱动电机等组成。
- 7 .慢速充电系统使用的充电桩是交流充电桩, 将 220V 交流电经过车载充电机 (OBe)、电池管理系统 BMS和整车控制器变成高压直流后通过直流母线连接到动力蓄电池。
- 8 .下图是吉利 EV450 电动汽车示意图, 写出各部件的名称。① 车载充电机 、
② 交流充电口 、 ③I 直流母线④ 直流充电接口。



9.检查以下防护用品



检查项目 1: 老化裂纹.

检查项目 2: 破损.

检查项目 1: 绝缘等级 ○

检查项目 2: 底部是否有断裂、内部是否保持干燥。

检查项目 1: 是否有裂缝、破损°

检查项目 2:顶戴、缓冲垫、吸汗带、下颌带是否完好°

检查项目 3: 安全帽佩戴 ○

检查项目 1: 光洁度检查 ○

检查项目 2: 完好性检查 ○



检测项目: 绝缘等级

检测设备: 绝缘测试仪

铺设位置: 操作工位



设备名称:绝缘测试仪. 用前校准] : ○用前校准 2:○

设备名称: 放电工装

设备用途: 防止高压触电

设备名称: 绝缘钩 ○

设备用途: 触电急救,

符号含义: 触电危险

橙色含义:

高电压标识
任务 2 高压作业安全规定



P50:

1 . 分断装置又称维修开关, 吉利 EV450 的维修开关位于后备

箱内, 它把动力蓄电池中的单体电池分成两个部分。

2 . 在下图电路中, 电动汽车上电时接触器闭合的顺序是预充接触器 T 主正接触器—主负接触器。

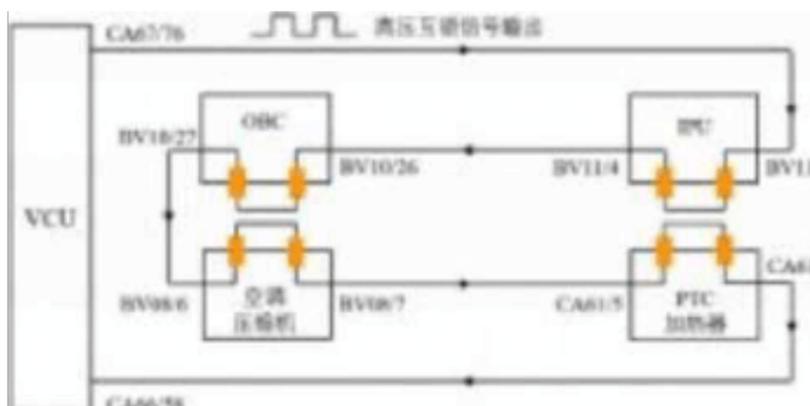


4 . 在下图所示电路中, 把两个高压部件的外壳导线连起来, 实现了高压互锁, 其目的是监测高压线路是否连接牢固.

5 . 从下图可以看出, 高压互锁是采用低压回路控制高压回路的一种安全设计。



7 . 下图是吉利 EV450 电动汽车上的一条高压互锁回路, VCU 通过 CA67/76 端子输出个幅值约为 3.3V 的脉冲信号, 该脉冲信号依次经过 电机控制器、车载充电机、空调压缩机控制器 以及 PTC 加热控制器 部件, 经过 VCU 内部电路将脉冲幅值上拉至 12V。如果 VCU 检测不到 3.3V 的脉冲信号, 则认为高压互锁线路出现故障, 并执行下高压电操作。如果高压互锁线路出现断路, 从近 CA67/76 端子侧的断点处可测到 3.3V 的 PWM 信号, 从近 CA66/58 端子的断点处可以检测到 12V 的信号。



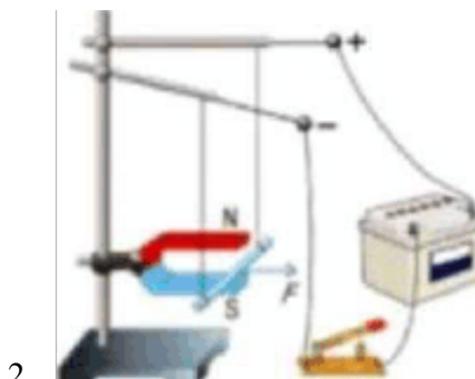
项目二驱动电机系统的装调与测试

任务 1 新能源汽车驱动电机类型

P78:

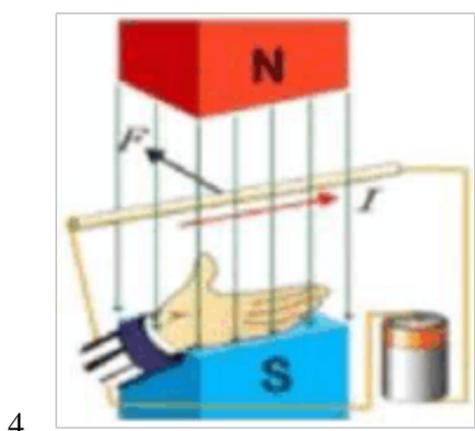
1 .安培力

既然通电导线能产生磁场，它本身也相当于一个磁体，那么通电导线在磁场中自然也会受到力的作用。通电导线在磁场中受到的力称为安培力。



3 .安培力的方向判断

伸开左手，使拇指与四指在同一个平面内并跟四指垂直，让磁感线穿入手心，使四指指向电流的方向，这时拇指所指的就是通电导体所受安培力的方向。这就是判定通电导线在磁场中受力方向的左手定则。



5 .安培力方向的影响因素

6 通电导体在磁场中受到力的方向与电流的方向、磁场的方向有关。

7 .安培力大小的影响因素

通电导体在磁场中受到力的大小与电流的大小、磁场的强度、通电导线的长度有关。



演变：娱
小. $F = BIl$
A(FtH 的力"

$F = BIl$, «M&MMA,
费到的加! 大.

改更 g , tf 的长
度, $\frac{3}{8}WKft$. 在* Φ 加
的力 M 丸

8 .安培力的计算

9 .1 当电流与磁场方向垂直时:

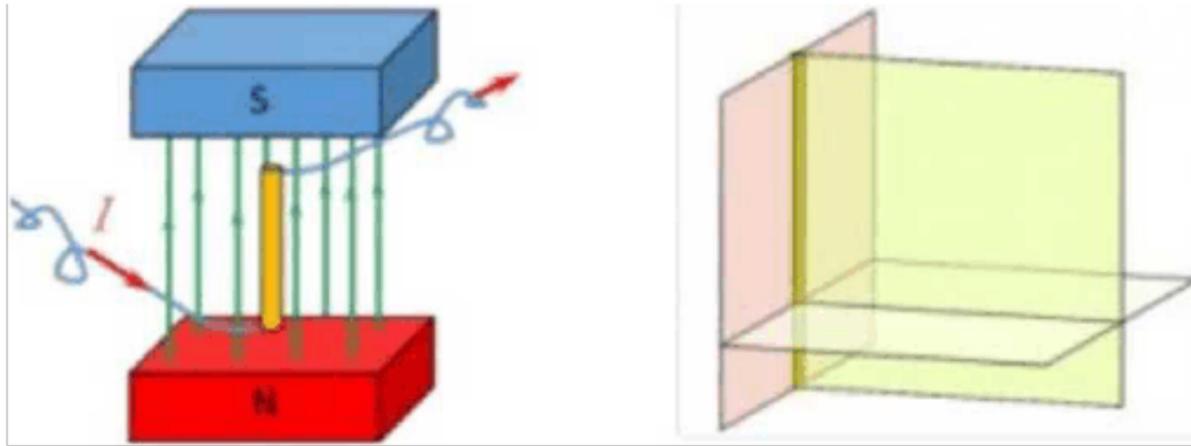
在匀强磁场中, 通电导体与磁场方向垂直的情况下, 导线所受安培力 F 等于磁感应强度 B 、电流 I 和导线长度 l 三者的乘积。

$$10 \underline{F = IlB}$$

11 .2 当电流与磁场方向平行时

当磁感应强度 B 的方向与导体的方向平行时, 导线受力为①

$$F=0$$

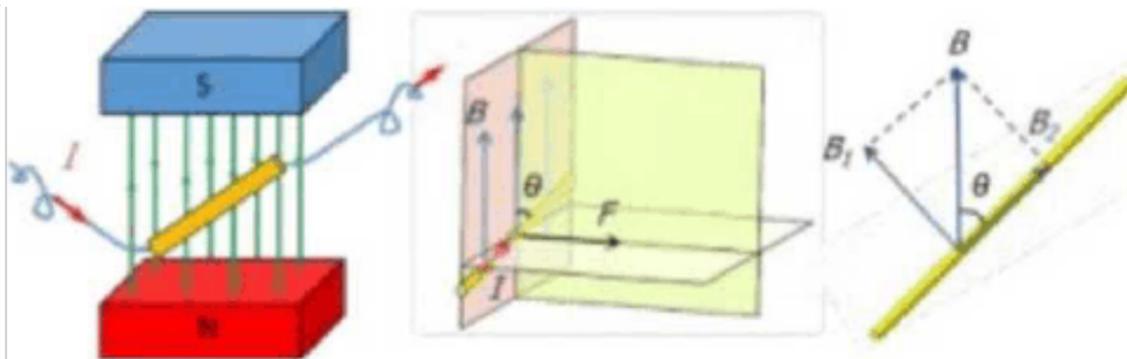


12.3 当电流与磁场方向夹角为 θ 时

把磁感应强度 B 分为两个分量： $B_1 = B \sin \theta$ ； $B_2 = B \cos \theta$

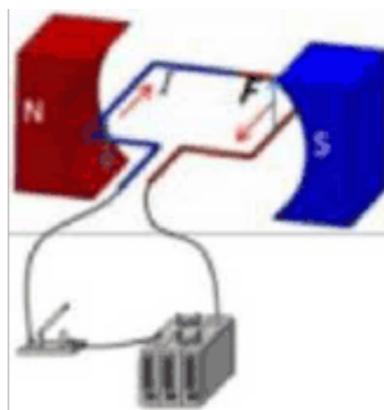
平行于导体的分量 B_2 不对通电导线产生作用力，通电导体所受作用力仅由 B_1 决定，因此：

$$F = B I L \sin \theta$$



二、转矩的产生

通过前面的学习，我们已经知道通电的导线在磁场中会受到安培力的作用，下面我们来分析通电线圈位于不同位置时的受力情况。通电的矩形线圈在磁场中两条长边受到安培力，但方向相反，这样就产生了力矩，线圈发生转动。



当通电线圈转动至与磁场方向垂直时，线圈的两边受平衡力作用，达到平衡位置。但是这时由于惯性，线圈还会继续转动。当通电线圈转动离开平衡位置并与磁场方向成一定角度时，通电线圈的两边受力，但方向相反，线圈发生转动。

三、旋转磁场

旋转磁场是磁感应矢量在空间以固定频率旋转的一种磁场。是电能和转动机械能之间相互转换的基本条件。

1. 旋转磁场的产生

三相对称电流

$$i_A = I_m \sin \omega t$$

$$i_B = I_m \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$i_C = I_m \sin(\omega t - 240^\circ)$$

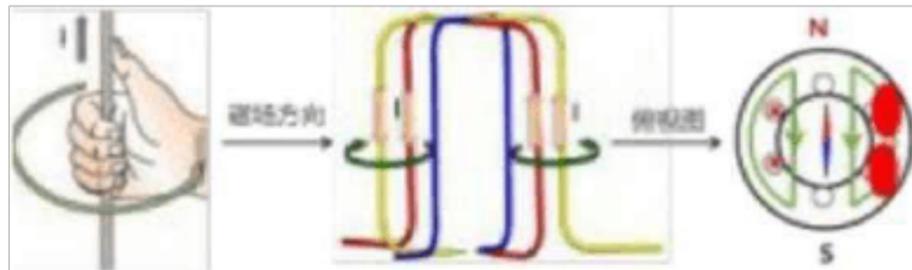
$\omega t = 0$ 时电流的流向

U 为。

5 为负（电流流出） i_C

为正（电流流入）

三相绕组中通入对称的三相电流



的■附方向 (·MA1

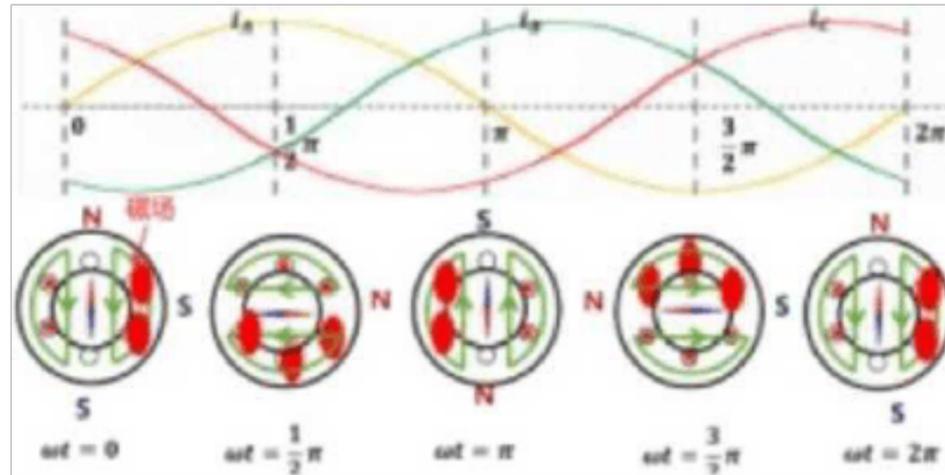
≡409M | m«N!

(«)³%ΛΛΛ

(•) >³%XJU11 埠包

扇头. 书. 防御

一周期内不同时刻产生磁场的方向如图所示：



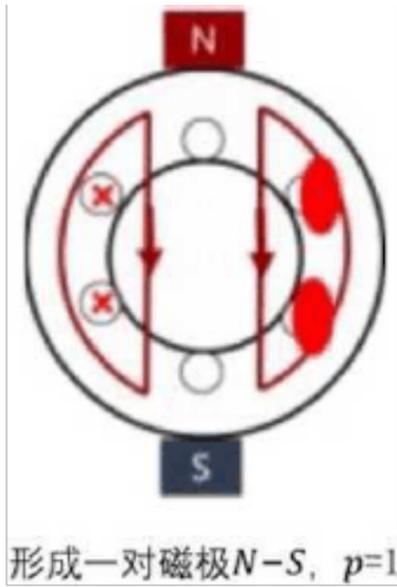
综上所述，当三相对称绕组中通入三相电流后，他们共同产生的合成磁场随电流的交变的，只要将通入绕组的三相交流电任意两相的顺序改变，旋转磁场的方向就随之改变。变而在空间内不断的旋转着，就形成了旋转磁场，这个磁场同磁极在空间旋转所起的作用是一样的。

3. 旋转磁场的转速

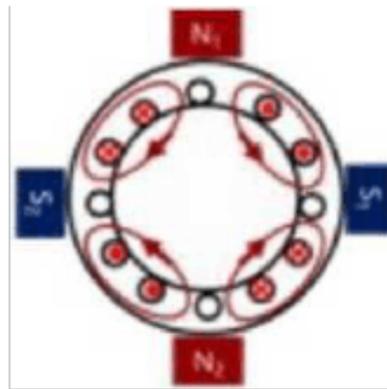
3.1 极对数

首先，定义旋转磁场产生的磁极的对数为极对数 P 。例如三相绕组的始端之间相差

120°。空间角，则产生的磁场具有一对磁极， $P=1$ ，如图所示：



若每相绕组由两个线圈串联，绕组的始端之间相差 60° 空间角，则产生的磁场具有两对磁极，即 $p=2$ ，如图所示：



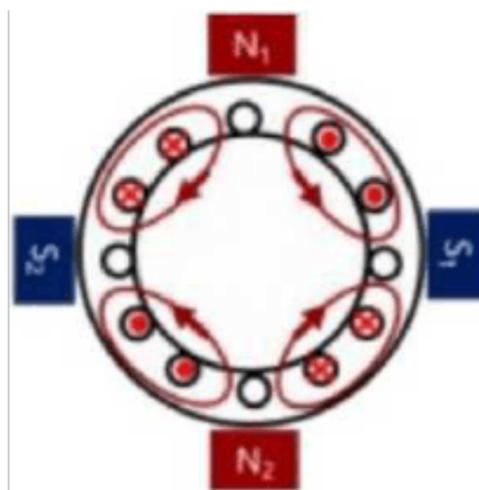
形成两对磁极 N_1-S_1 、 N_2-S_2 , $p=2$

3.2 转速

旋转磁场的转速决定于三相交流电的频率和磁场的极对数。

水) 表示磁场的转速， p 表示极对数， f 表示交流电的频率，则旋转磁场的转速为：

$$n = \frac{60}{p} f \quad (\text{转每分})$$



任务 2 电机的状态监控

P48:

1、外形认知

旋转变压器主要作为角度、位置和转速检测元件，广泛应用于伺服控制系统中，相当于角度传感器、位置传感器或转速传感器。由于其结构简单，坚固耐用，适应振动冲击及温湿度变化等恶劣环境，成为电动汽车驱动电机角度位置测量的关键元件。

疆

2、结构认知

旋转变压器是一种测量用途的信号电机，是一种角度或速度传感器。旋转变压器是一种电磁感应元件，与静止变压器不同之处在于其原边绕组和副边绕组的相对位置可变，是可旋转的；其原边和副边的耦合程度因旋转的角度不同而不同。



3、电气原理图认知

S1S3 为原边励磁绕组, S2S4 为原边交轴补偿绕组。R1R3 为副边正弦绕组, R2R4 为副边余弦绕组。

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/008026042133006041>