

## 电动汽车电机控制器

### 一、电机控制器的概述

根据 GB/T 18488.1-2001《电动汽车用电机及其控制器技术条件》对**电机控制器**的定义，电机控制器就是控制主牵引电源与电机之间能量传输的装置、是由外界控制信号接口电路、电机控制电路和驱动电路组成。

电机、驱动器和电机控制器作为电动汽车的主要部件,在电动汽车整车系统中起着非常重要的作用,其相关领域的研究具有重要的理论意义和现实意义。

### 二、电机控制器的原理

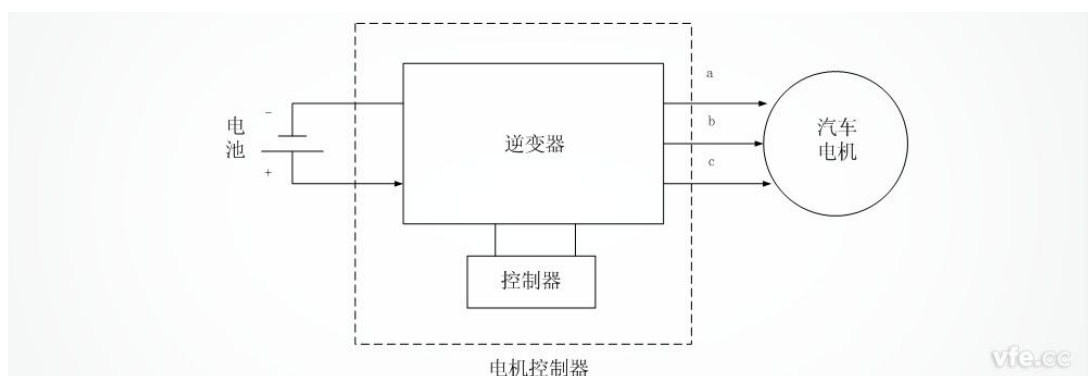


图 1 汽车电机控制器原理图

电机控制器作为整个制动系统的控制中心，它由逆变器和控制器两部分组成。逆变器接收电池输送过来的直流电能，逆变成三相交流电给汽车电机提供电源。控制器接受电机转速等信号反馈到仪表，当发生制动或者加速行为时，控制器控制变频器频率的升降，从而达到加速或者减速的目的。

### 三、电机控制器的分类

#### 1、直流电机驱动系统

电机控制器一般采用脉宽调制(PWM)斩波控制方式，控制技术简单、成熟、成本低，但效率低、体积大等缺点。

#### 2、交流感应电机驱动系统

电机控制器采用 PWM 方式实现高压直流到三相交流电源的变换，采用变频调速方式实现电机调速，采用矢量控制或直接转矩控制策略实现电机转矩控制的快速响应。

#### 3、交流永磁电机驱动系统

包括正弦波永磁同步电机驱动系统和梯形波无刷直流电机驱动系统，其中正弦波永磁同步电机控制器采用 PWM 方式实现高压直流到三相交流电源的变换，采用变频调速方式实现电机调速；梯形波无刷直流电机控制通常采用“弱磁调速”方式实现电机的控制。由于正弦波永磁同步电机驱动系统低速转矩脉动小且高速恒功率区调速更稳定，因此比梯形波无刷直流电机驱动系统具有更好的应用前景。

#### 4、开关磁阻电机驱动系统

开关磁阻电机驱动系统的电机控制一般采用模糊滑模控制方法。目前纯电动汽车所用电机均为永磁同步电机，交流永磁电机采用稀土永磁体励磁，与感应电机相比不需要励磁电路，具有效率高、功率密度大、控制精度高、转矩脉动小等特点。

### 四、电动控制器的相关术语

- 1、额定功率：在额定条件下的输出功率。
- 2、峰值功率：在规定的持续时间内，电机允许的最大输出功率。
- 3、额定转速：额定功率下电机的转速。
- 4、最高工作转速：相应于电动汽车最高设计车速的电机转速。
- 5、额定转矩：电机在额定功率和额定转速下的输出转矩。
- 6、峰值转矩：电机在规定的持续时间内允许输出的最大转矩。
- 7、电机及控制器整体效率：电机转轴输出功率除以控制器输入功率再乘以 100%。