

# 电源管理系统

随着总线技术的广泛应用，汽车电气系统总的发展趋势是分布式控制系统代替集中式控制系统，且智能化器件越来越多。在这样的系统中，可以使电力线束与信号（通信、控制）线束互相独立，从而为汽车的电源网络作为一个相对独立的系统创造了条件。

微机式电源管理系统是基于荷电状态（state of charge, SOC）来控制管理的。SOC 用来反映电池的剩余容量，在 SOC 监控上，用蓄电池的电压、放电电流、蓄电池温度来估算的。

## 一、传统充电系统缺陷

在传统的内燃机车辆供电系统中，长期存在着以下的问题：

### 1. 缺乏对蓄电池电荷状态（state of charge, SOC）的监控功能

整车电源系统对蓄电池充电侧和放电侧无法进行实时控制，导致电能量产生与电负荷消耗不平衡，造成了蓄电池电量不足或者过充电。

### 2. 缺乏对重要电负载的保护

对不同的电气系统来说，没有优先级区分，即便是重要负载在低电量时也会被关闭。

### 3. 燃油经济性差

发电机与发动机同步运转，其输出电压为常值，即便发动机运行在低效率区，发电机也照常发电，致使燃油经济性变差。

## 二、微机式电源管理控制策略

### 1. SOC 控制

近几年来，新型车辆将蓄电池充电控制融入到了车载电气能量管理系统中，ECU 根据蓄电池的传感器检测蓄电池的电压、电流和温度信号，计算出蓄电池 SOC 值，通过 LIN 总线控制 IC 调节器的目标电压，维持电负载供电和蓄电池充电的稳定功能。如图 1 所示。

当蓄电池放电低于 SOC 阈值时，ECU 会控制 IC 调节器调整目标电压，提高发电机输出电压，加快蓄电池充电至规定的 SOC 值。

### 2. 燃油经济性

ECU 可以根据车辆行驶中发动机负载设定 IC 调节器的目标电压范围。这也就意味着，蓄电池 SOC 处于正常的范围时，充电系统可以以提高车辆的燃油经济性为目的而不断动态调节。

在加速过程中，降低充电电压，时发电机消耗的扭矩减少，让更多的发动机输出功率传递给驱动轮，保证车辆的加速性。在车辆减速过程当中，提高发电机的输出电压，使发电机消耗发动机扭矩，实现制动能量回收，提高燃油经济性。ECU 动态调节充电电压如图 2 所示。

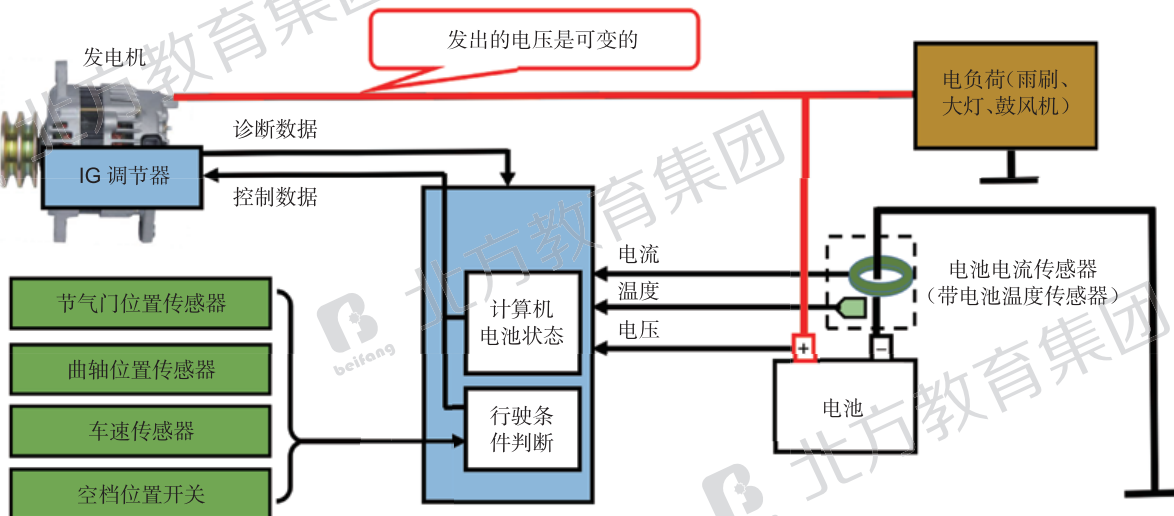


图 1 微机式电源管理控制策略图

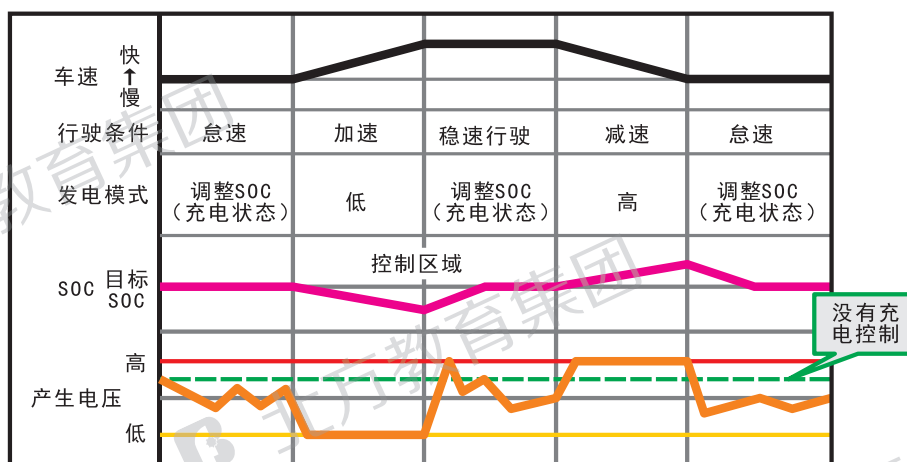


图 2 ECU 动态调节充电电压脉谱图

### 3. 发电机限制条件检查

在蓄电池 SOC 处于正常的范围的前提下，开启重要的负载时，如开大灯、雨刷、鼓风机等，ECU 会控制 IC 调节器提升发电机的输出电压。

## 三、蓄电池传感器

蓄电池传感器由霍尔式电流传感器和负热敏电阻蓄电池温度传感器组成，安装在蓄电池负极端子或附近的电缆上，如图 3 所示。

### 1. 霍尔电流传感器

#### (1) 霍尔效应

如图 4 所示，把一种半导体基片（霍尔元件）放到磁场中，并从侧面给基片通电，在另外两个侧面会产生一个毫伏级电压，这个电压的大小和通电电流的强弱、磁场的大小有关，电压的方向和通电电流的方向、磁场的方向有关。霍尔电流传感器就是根据霍尔效应制作的。



图 3 蓄电池传感器

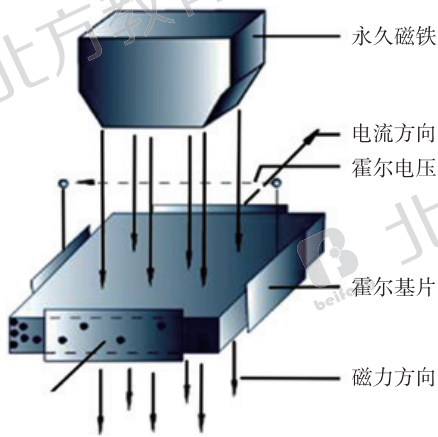


图 4 霍尔效应

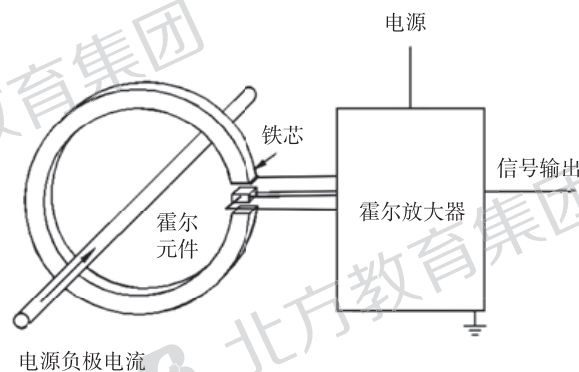


图 5 霍尔电流传感器结构示意图

### (2) 霍尔电流传感器结构

霍尔电流传感器结构如图图 5 所示，由磁芯、霍尔元件、放大电路组成。

磁芯的作用是将收聚原边电流的磁场，霍尔元件的作用是将磁场信号转变为电信号，放大电路的作用一是给霍尔元件提供工作电流，二是采集霍尔元件产生电信号并将其转化成占空比信号传给 ECU。

### (3) 霍尔电流传感器原理

当霍尔电流传感器检测到没有电流时，放大器给 ECU 传递 50% 的占空比信号。

当发电机向蓄电池充电时，电流从蓄电池负极通过霍尔电流传感器到车身外壳，此时，电流通过磁芯时，磁芯收聚电流产生的磁场使其穿过霍尔元件，霍尔元件产生电压信号传给放大电路放大电路给电脑大于 50% 的占空比，充电电流越大，占空比越高。电脑以此检测充电电流。

当蓄电池放电时，电流从车身外壳通过霍尔电流传感器到蓄电池负极，此时，霍尔元件传给放大电路电压信号与充电时相反，放大电路给电脑小于 50% 的占空比，放电电流越大，占空比越低。电脑以此检测放电电流。

## 2. 蓄电池温度传感器

蓄电池温度传感器由负温度系数热敏电阻做成，其阻值随着温度的升高而下降，电脑通过其阻值检测蓄电池温度的变化。