

# 动力电池系统

营销公司 服务管理部

2015年8月

# 目录

一、动力电池系统组成部件

二、动力电池系统技术参数

三、动力电池系统工作原理

四、动力电池系统故障处理

# 一、动力电池系统组成部件

## ◆动力电池系统功能简介

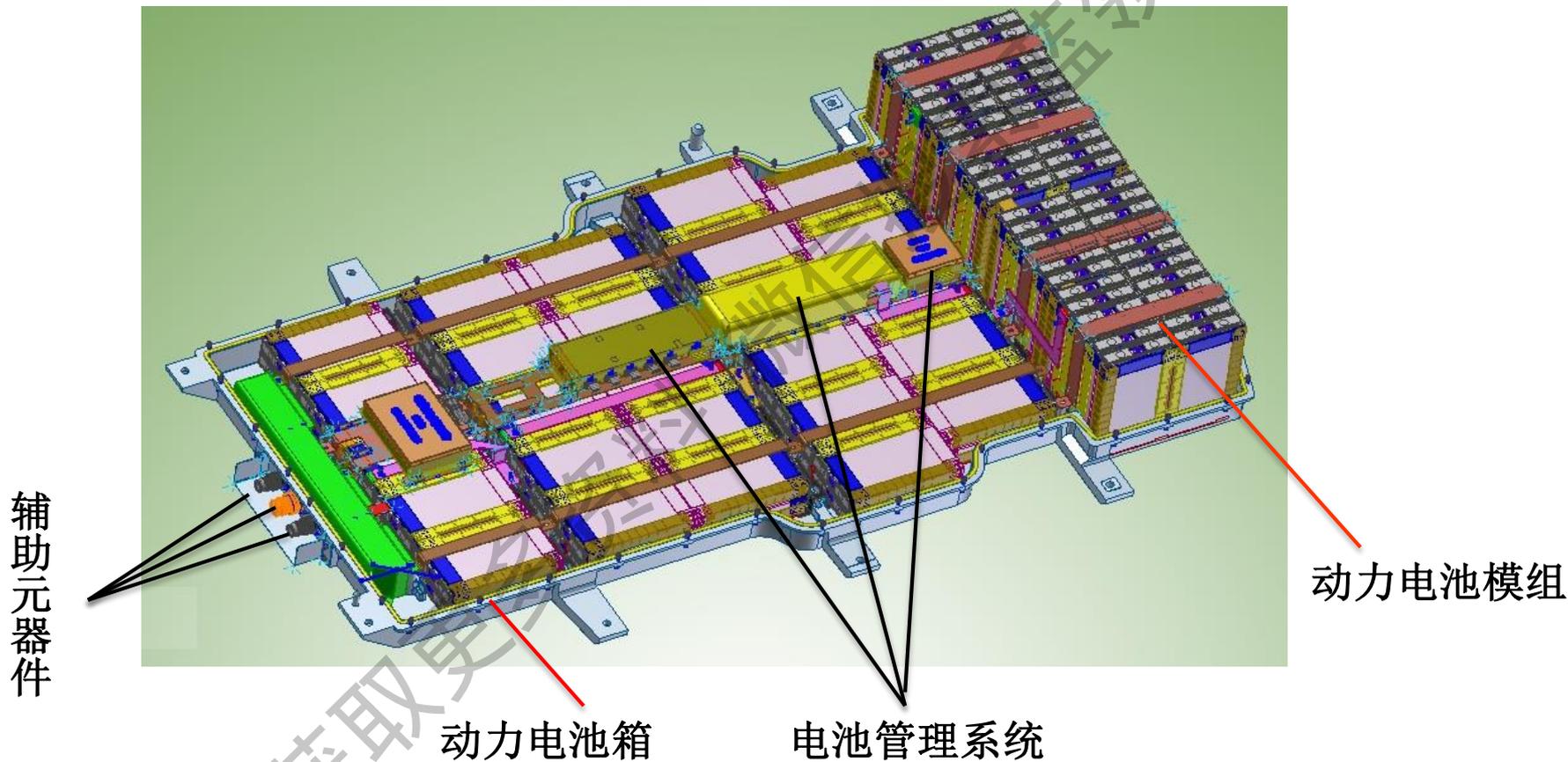


功能项目	地面充电 (快充)	车载充电	能量回馈	电池管理 系统	故障诊断	热管理	预充电
√/×	√	√	√	√	√	√	√



# 一、动力电池系统组成部件

如下图所示：



# 一、动力电池系统组成部件

## 电池管理系统

**BMS的作用**：电池保护和管理的核心部件，在动力电池系统中，它的作用就相当于人的大脑。它不仅要保证电池安全可靠的使用，而且要充分发挥电池的能力和延长使用寿命，作为电池和整车控制器以及驾驶者沟通的桥梁，通过控制接触器控制动力电池组的充放电，并向VCU上报动力电池系统的基本参数及故障信息。

**BMS具备的功能**：通过电压、电流及温度检测等功能实现对动力电池系统的过压、欠压、过流、过高温和过低温保护，继电器控制、SOC估算、充放电管理、均衡控制、故障报警及处理、与其他控制器通信功能等功能；此外电池管理系统还具有高压回路绝缘检测功能，以及为动力电池系统加热功能。



# 一、动力电池系统组成部件

## ➤ 电池管理系统

**BMS的组成**：按性质可分为硬件和软件，按功能分为数据采集单元和控制单元；

**BMS的硬件**：主板、从板及高压盒，还包括采集电压线、电流、温度等数据的电子器件；

**BMS的软件**：监测电池的电压、电流、SOC值、绝缘电阻值、温度值，通过与VCU、充电机的通讯，来控制动力电池系统的充、放电。



# 一、动力电池系统组成部件

## ➤动力电池箱

**动力电池箱：**支撑、固定、包围电池系统的组件，主要包含上盖和下托盘，还有辅助元器件，如过渡件，护板，螺栓等，动力电池箱有承载及保护动力电池组及电气元件的作用。

**技术要求：**电池箱体螺接在车身地板下方，其防护等级为IP67，螺栓拧紧力矩为80~100Nm。整车维护时需观察电池箱体螺栓是否有松动，电池箱体是否有破损严重变形，密封法兰是否完整，确保动力电池可以正常工作；

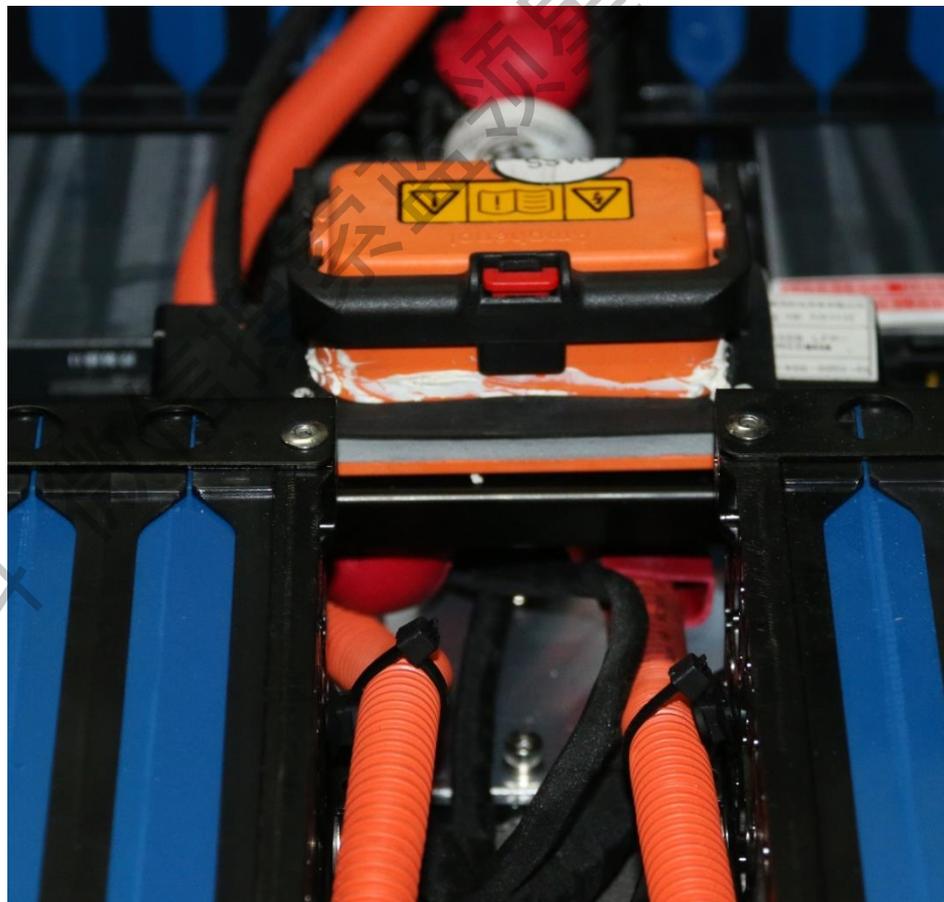
**外观要求：**电池箱体外表面颜色要求为银灰或黑色，亚光；电池箱体表面不得有划痕、尖角、毛刺、焊缝及残余油迹等外观缺陷，焊接处必须打磨圆滑。



# 一、动力电池系统组成部件

## ➤ 辅助元器件

主要包括动力电池系统内部的电子电器元件，如熔断器，继电器，分流器（电流传感器），接插件，紧急开关，烟雾传感器等，维修开关以及电子电器元件以外的辅助元器件，如密封条，绝缘材料等。



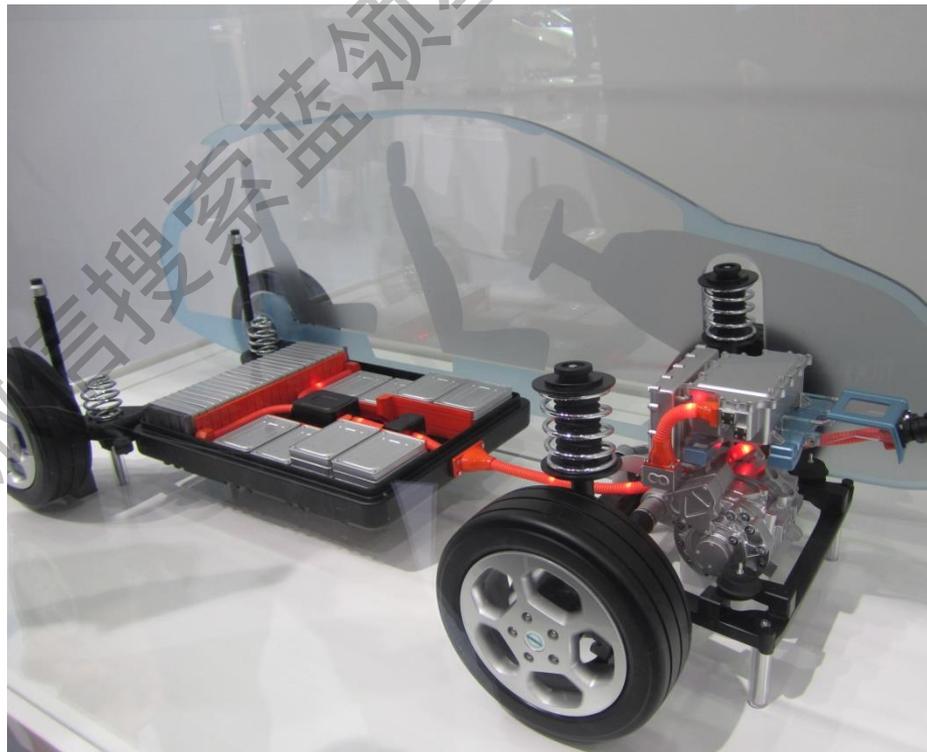
## 二、动力电池系统技术参数EV200



项目	SK-30.4kWh	PPST-25.6kWh
零部件号	E00008302	E00008417
额定电压	332V	320V
电芯容量	91.5Ah	80Ah
额定能量	30.4kWh	25.6kWh
连接方式	3P91S	1P100S
电池系统供应商	BESK	PPST
电芯供应商	SKI	ATL
BMS供应商	SK innovation	E-power
总质量	291kg	295
总体积	240L	240L
工作电压范围	250 ~ 382V	250 ~ 365V
能量密度	104Wh/kg	86Wh/kg
体积比能量	127Wh/L	107Wh/L

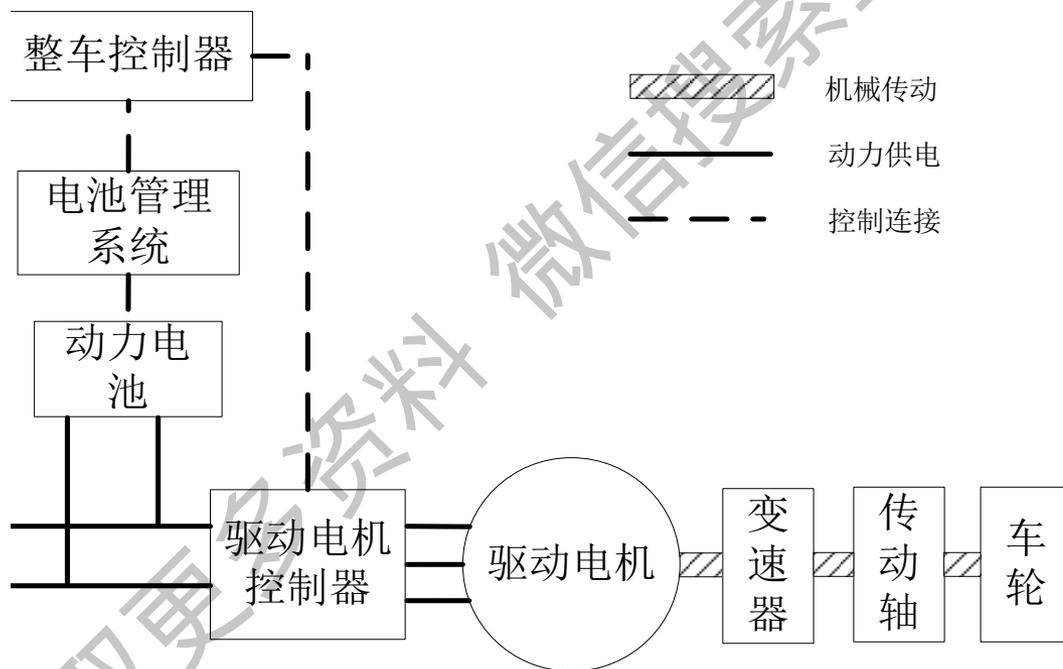
### 三、动力电池系统工作原理

**工作原理：**动力电池模组放置在一个密封并且屏蔽的动力电池箱里面，动力电池系统使用可靠的高低压接插件与整车进行连接。系统内的BMS实时采集各电芯的电压值、各温度传感器的温度值、电池系统的总电压值和总电流值，电池系统的绝缘电阻值等数据，并根据BMS中设定的阈值判定电池系统工作是否正常，并对故障实时监控。动力电池系统通过BMS使用CAN与VCU或充电机之间进行通讯，对动力电池系统进行充放电等综合管理。



### 三、动力电池系统工作原理

动力电池系统的功能为接收和储存由车载充电机、制动能量回收装置和外置充电装置提供的高压直流电，并且为驱动电机控制器、DC/DC、电动空调、PTC等高压元件提供高压直流电。

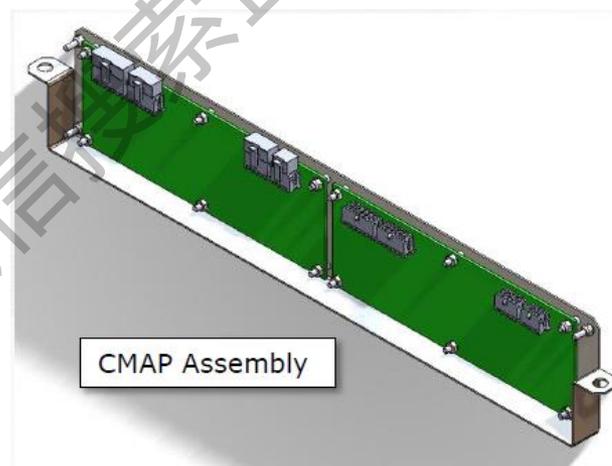


### 三、动力电池系统工作原理

电池管理系统的作用为提高电池的利用率，防止电池出现过充电和过放电，延长电池的使用寿命，监控电池的状态。

电池管理系统的主要功能:

- (1) 估算电池组荷电状态 (SOC)
- (2) 动态监控电池组的工作状态
- (3) 单体电池的均衡
- (4) 动力电池内部温度控制
- (5) 与其他控制器的通讯功能



### 三、动力电池系统工作原理

➤动力电池系统三元材料的单体电芯额定电压3.6V，工作电压范围为3.1V—4.1V；磷酸铁锂的单体电压3.2V工作电压范围为2.7V—3.7V

➤动力电池系统的绝缘值分为两个：正极与外壳的绝缘值、负极与外壳的绝缘值；

测量方法为：在接触器断开条件下，采用绝缘表测量正对地绝缘阻值及负对地绝缘阻值；

➤判定标准：正对地绝缘阻值及负对地绝缘阻值均大于等于500Ω/v为合格，小于500Ω/v为不合格。



### 三、动力电池系统工作原理

动力电池系统充电分为快充、慢充和制动能量回收三种方式。

#### 1、动力电池慢充状态说明：

- 充电时采用慢充（即车载充电）方式为宜。
- 电芯的温度范围在 $0^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间，才可以充电，当有温度点高于 $55^{\circ}\text{C}$ 或低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时，电池管理系统将自动切断充电回路，此时将无法充电。
- 充电前检测箱体内部温度，若有低于 $0^{\circ}\text{C}$ 的温度点，启动加热模式：闭合加热片，进行加热内循环，待所有电芯温度点高于 $5^{\circ}\text{C}$ ，停止加热，启动充电程序，过程中出现加热片温度差高于 $20^{\circ}\text{C}$ ，则间歇停止加热，待加热片温度差低于 $15^{\circ}\text{C}$ ，则重启加热片。
- 加热过程中，正常情况下充电桩电流显示为 $4\text{A}—6\text{A}$ 。
- 充电过程中充电桩电流显示为 $12\text{A}—13\text{A}$ 。
- 如果单体压差大于 $300\text{mV}$ ，则停止充电，报充电故障。



### 三、动力电池系统工作原理

采用车载充电机充电，充电温度与充电电流要求见下表

温度	小于0°C	0°C ~ 55°C	大于55°C
可充电电流	0 A	10A	0 A
备注	当电芯最高电压高于4V时，降低充电电流到5A，当电芯电压达到4.1V时，充电电流为0A，请求停止充电。		



# 三、动力电池系统工作原理

## 2、动力电池快充状态说明

- 电芯的温度范围在 $5^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间，才可以充电，当有温度点高于 $55^{\circ}\text{C}$ 或低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时，电池管理系统将自动切断充电回路，此时将无法充电
- 充电前检测箱体内部温度，若有低于等于 $5^{\circ}\text{C}$ 的温度点，启动加热模式：闭合加热片，进行加热内循环，待所有温度点大于等于 $5^{\circ}\text{C}$ ，停止加热，启动充电程序，过程中出现加热片温度差大于等于 $25^{\circ}\text{C}$ ，则间歇停止加热，待加热片温度差小于等于 $15^{\circ}\text{C}$ ，则重启加热片。如果充电过程中最低温度低于等于 $5^{\circ}\text{C}$ ，则停止充电模式，也不启动加热模式。
- 快充中，电流显示值为： $13.2\text{A} \sim 46.2\text{A}$ 之间，快充充电的电流，受动力电池内部温度影响而变化。



### 三、动力电池系统工作原理

快充采用地面充电桩充电，充电温度与充电电流要求见下表：  
非车载充电桩模式下充电要求：

温度	小于5℃	5℃~15℃	15℃~45℃	大于45℃
可充电电流	0 A	20A	50 A	0 A
备注	恒流充电至343V/3.5V以后转为恒压充电方式			

快充和慢充的流程均为：采用恒流-恒压充电方法，在不同温度范围内以恒定电流充电至动力电池组总电压达到或最高单体电压达到此温度条件下的规定电压值，以恒定电压充电至电流小于0.8A后停止充电；在充电过程中，如果单体压差大于300mV,则停止充电，报充电故障。



## 三、动力电池系统工作原理

### 3、动力电池能量回收状态说明

可接受最大回馈电压要求：动力电池可以承受由电机产生的最大365V的感应电动势；

可接受回馈电流SOC范围要求：动力电池可以接受回馈电流的SOC范围为 [ 0 ~ 90 ] ；

制动能量回收的要求

动力电池可以接受表中的脉冲回馈电流和持续时间。

温度	<0°C	0 ≤ < 10°C	10 ≤ < 45°C	45 ≤ < 55°C	≥55°C
电流	0 A	40A	120A	40 A	0 A
持续时间	0s	15s	15s	15s	0s

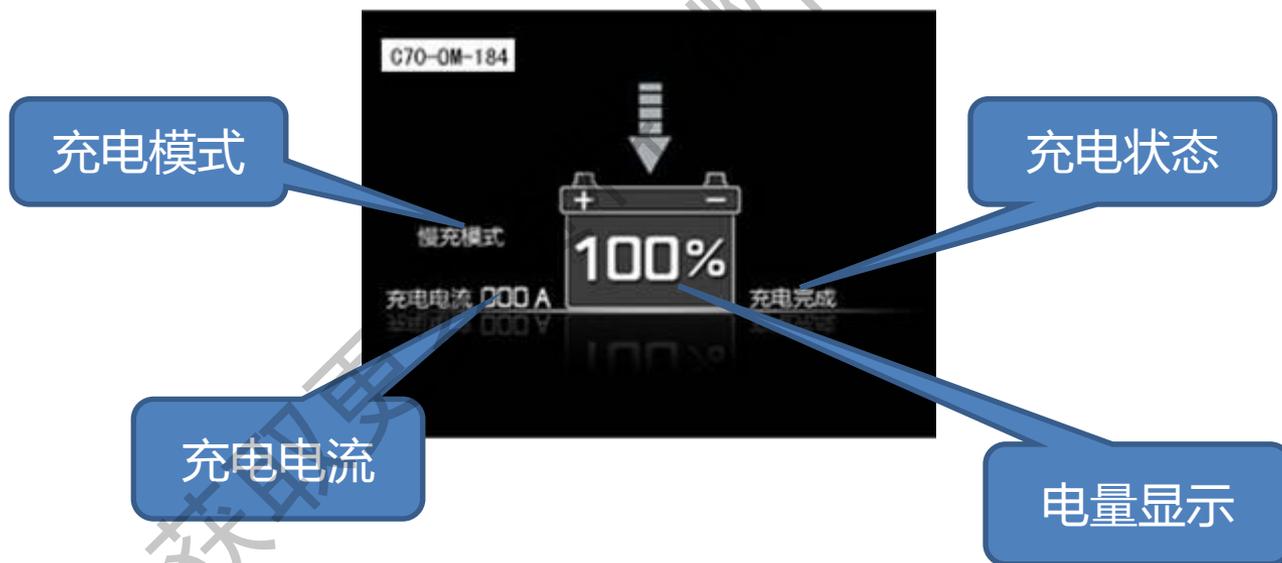
动力电池可以接受下表中的最大持续回馈电流。

温度	<0°C	0 ≤ < 10°C	10 ≤ < 45°C	45 ≤ < 55°C	≥55°C
电流	0 A	10A	80 A	24 A	0 A



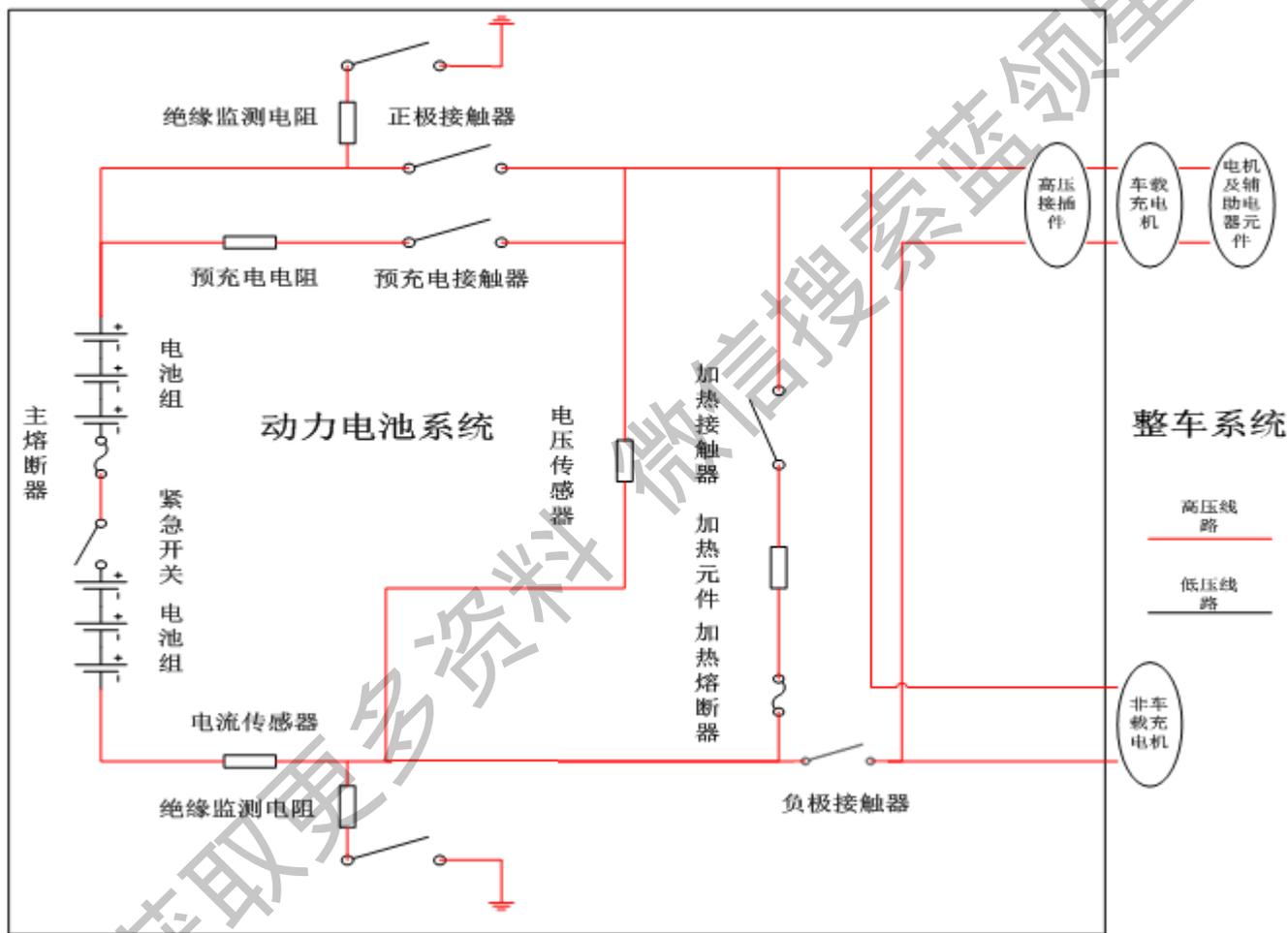
### 三、动力电池系统工作原理ES210

汽车在充电状态下，按下里程复位按键可以唤醒液晶屏，显示充电界面。液晶屏点亮10秒后会自动熄灭，按下里程复位键可以再次点亮屏幕。充电界面会显示动力蓄电池充电状态，包括当前电量、电流、快慢充状态及加热状态信息。当充电完成之后，电量表会持续点亮，并发出5秒钟的鸣叫提示，充电过程中仪表显示见下图：



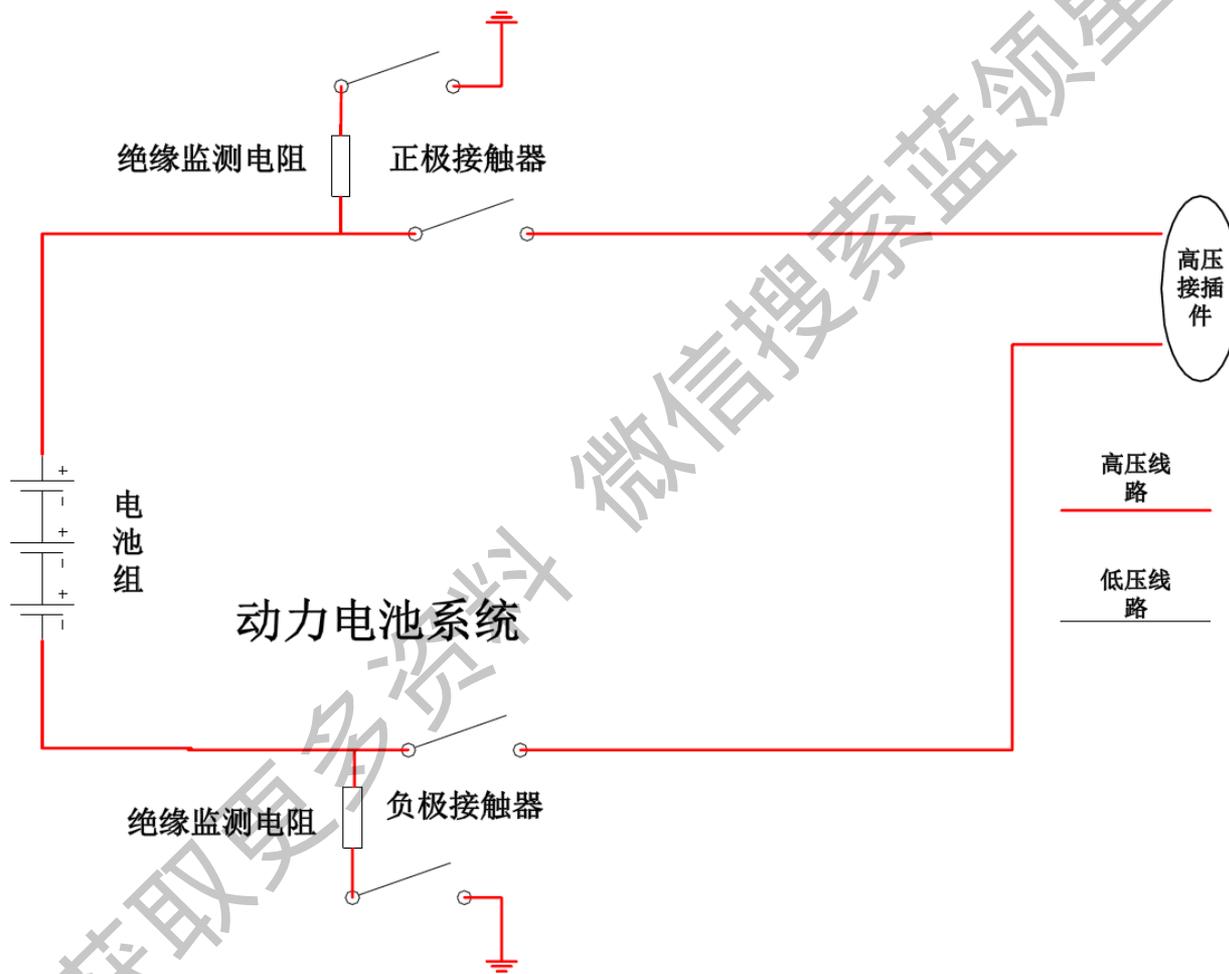
# 三、动力电池系统工作原理

## 内部高压系统原理图



# 三、动力电池系统工作原理

## 绝缘监测回路工作原理



## 四、动力电池系统故障处理

根据故障对整车的影响划分为三个等级

### 一级故障（非常严重）

➤ 动力电池上报该故障一段时间后会造成长车出现安全事故如起火、爆炸、触电等，动力电池在正常工作下不会上报该故障，BMS一旦上报该故障表明动力电池处于严重滥用状态。

### 二级故障（严重）

➤ 动力电池上报该故障会造成整车进入跛行、暂时停止能量回馈、停止充电，动力电池正常工作下不会上报该故障，BMS一旦上报该故障表明动力电池某些硬件出现故障或动力电池处于非正常工作的条件下；

### 三级故障（轻微）

➤ 动力电池上报该故障对整车无影响或不同程度的造成整车进入限功率行驶状态，动力电池正常工作状态可能上报该故障，BMS一旦上报该故障表明动力电池处于极限环境温度下或单体电池一致性出现一定劣化等

**备注：**其他控制器响应动力电池二级故障的延时时间建议**少于60s**，否则会引发动力电池上报一级故障。

## 四、动力电池系统故障处理

### 一级故障

故障名称	故障编码	对整车的影晌
单体电压过压	P0004	行车模式: 电池放电电流降为0, 断高压, 无法行车; 车载充电: 请求停止充电/停止加热, 主正、主负继电器断开; 直流快充: 发送BMS终止充电, 主正、主负继电器断开。
电池外部短路 (放电过流)	P0006	
温度过高	P0007	
电池内部短路	P0014	

## 四、动力电池系统故障处理

### 二级故障

故障名称	故障代码	对整车影响
单体电压欠压	P0269	行车模式:限功率至放电电流25A
BMS内部通讯故障	P0279	行车模式: 限功率至放电电流25A, “最大允许充电电流”调整为0; 充电模式: 发送请求停止充电,如果上报故障后2秒钟内未收到响应,
BMS硬件故障	P0284	BMS主动断开高压继电器或加热继电器。
BMS与车载充电机通信故障	P0283	车载充电模式: 请求停止充电, 或请求停止加热, 如果上报故障后2秒钟内未收到响应, BMS主动断开高压继电器或加热继电器。
温度过高	P0258	行车模式: 限功率至放电电流25A, “最大允许充电电流”调整为0;
绝缘电阻过低	P0276	行车模式: 限功率至放电电流25A, “最大允许充电电流”调整为0; 充电模式: 发送请求停止充电, 如果上报故障后2秒钟内未收到响应, BMS主动断开高压继电器或加热继电器。
加热元件故障	P0281 —1	充电模式: 请求停止加热, 如果上报故障后2秒钟内未收到响应, BMS主动断开加热继电器

备注: 相同的故障名称, 根据故障程度级别不同, 以不同故障代码区分



## 四、动力电池系统故障处理

### 三级故障

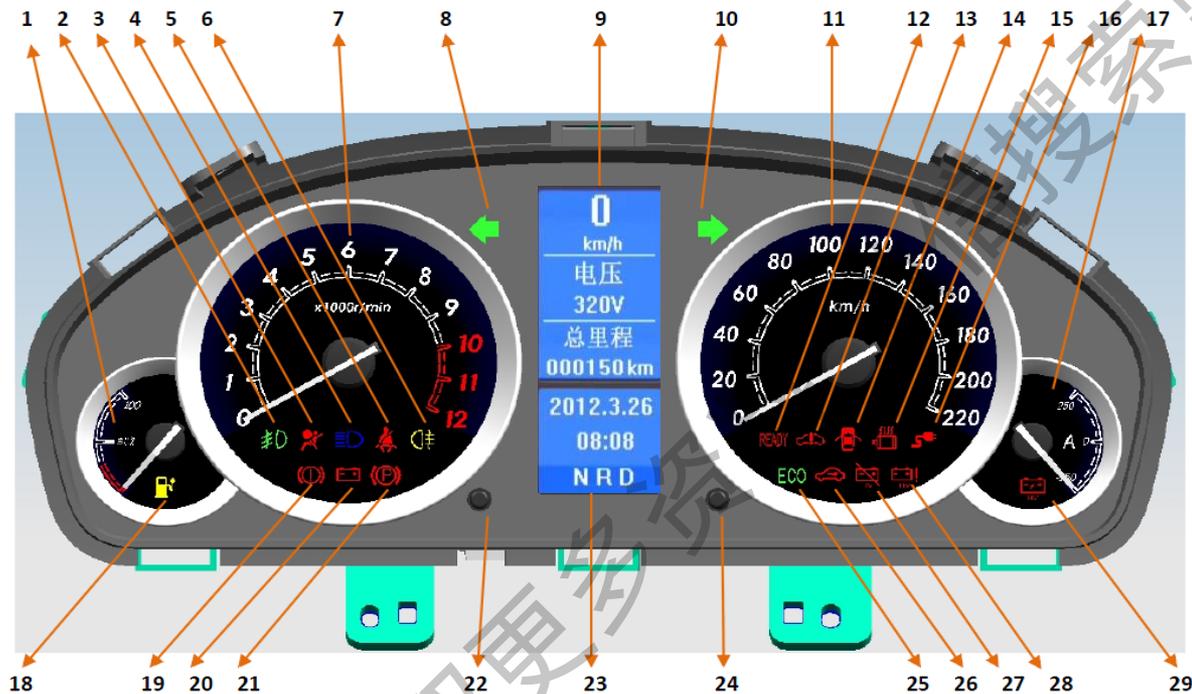
故障名称	故障代码	对整车影响	恢复条件
温度过高故障	P1043	行车模式：放电功率降为当前状态的50%	重新上电
绝缘电阻过低	P1047	上报不处理	
电压不均衡	P1046	行车模式：放电功率降为当前状态的40%	
单体电压欠压	P1040	上报不处理	
温度不均衡	P1045	行车模式：放电功率降为当前状态的50%	
放电过流	P1042	上报不处理	

备注：相同的故障名称，根据故障程度级别不同，以不同故障代码区分

# 四、动力电池系统故障处理

## 故障显示

**E150EV电池故障在仪表上的显示：**关于动力电池的故障，仪表上只显示动力电池故障、动力电池绝缘故障及动力电池系统断开三种故障信息。



**27**：动力电池系统断开

**28**：动力电池故障

**29**：动力电池绝缘故障

## 四、E150EV动力电池系统故障处理

### 车载仪表盘故障指示灯解读

	黄色	动力电池充电提醒 (电量不足报警)	点火，当电量低于30%，动力电池充电提醒灯点亮。高于35%，动力电池充电提醒灯熄灭
	红色	动力电池故障	点火状态下，动力电池故障
	红色	动力电池切断	点火状态下，动力电池切断
	红色	充电线连接	充电线连接（充电口盖开启）
	红色	动力电池绝缘电阻低	点火状态下，动力电池绝缘电阻低



# 四、动力电池系统故障处理

## 动力电池常见故障介绍

序号	故障描述	常规解决办法（按照序号进行操作）
1	SOC异常：如无显示，数值明显不符合逻辑	1.停车或者关闭车钥匙后重新启动 2.检查仪表显示其它故障报警有无点亮，并做好现象记录 3.联系专业售后人员进行复查，维修人员确认无误后正常使用
2	续航里程低于经验值	1.联系维护人员，检查充放电过程，容量是否衰减，BMS控制是否正常
3	电池过热报警/保护	1.10秒内减速，停车观察 2.检查报警是否消除，检查是否有其他故障，并做好记录 3.若报警或保护消除，可以继续驾驶，否则，联系售后人员 4.运行中若连续3此以上出现停车，减速故障消除时，联系售后人员
4	SOC过低报警/保护	1.SOC低于30%报警出现时减速行驶，寻找最近的充电站进行充电 2.停车休息3到5分钟后行驶，检查故障是否能自动消除 3.若故障不能自行解除，且仍未驶达充电站的,联系售后人员解决
5	电压/电流明显异常	1.关闭车钥匙，迅速下车并保存适当距离 2.联系专业技术人员处理
6	钥匙打ON/START后不工作	1.检查并维护低压电源， 2.若打ON后能工作，检查仪表盘上故障显示，并记录 3.若打START后仍不能工作，联系专业人员
7	不能充电	1.检查SOC当前数值； 2.检查充电线缆是否按照正确方法连接； 3.若由环境温度超出使用范围，终止使用； 4.联系维修人员
8	运行时高压短时间丢失	检查系统屏蔽层是否有效，检查继电器是否能正常动作，检查主回路是否接触良好
9	电池外箱磨损破坏	联系专业人员维护



# Thanks!



**北汽新能源**  
BAIC BJEV

**卫·蓝之旅**

Travelling in Blue, Living in Blue

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球