



## 1. 电路分析及常见故障现象与诊断检测

- (1) 新能源专用诊断仪的使用
- (2) 电机控制器（含实操）
- (3) 高压控制盒（含实操）
- (4) DC/DC转换器（含实操）
- (5) 车载充电机（含实操）



北汽新能源  
BAIC BJEV

# (1) 新能源汽车 专用诊断仪VCI使用

赵贵君



**北汽新能源**  
BAIC BJEV

**BDS**



获取

获取材料网址: [www.bmwv.com](http://www.bmwv.com) 索蓝领星球



北汽新能源  
BAIC BJEV



北汽新能源  
BAIC BJEV

BDS



北汽新能源  
BAIC BJEV

BDS



北汽新能源  
BAIC BJEV





北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200



名称

当前值

品牌

北汽新能源

车型

EV200

提示

请完成车辆信息的选择直到[下一步]按钮可用。

清除

下一步

退出

上一页

下一页



北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200 >> 系统选择 >> 整车控制器(VCU) >> 系统信息



| 名称       | 当前值               |
|----------|-------------------|
| VIN      | LNBS0B3F1FD112855 |
| 零件号      | ABCDEF001         |
| 应用软件指纹   | 333435363738      |
| 供应商代码    | BJEVVCU001        |
| ECU硬件版本号 | C33-1-021         |
| ECU软件版本号 | C33-1-004         |
| 编程日期     | 150513            |

提示



返回

上一页

下一页



北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200 >> 系统选择 >> 整车控制器 (VCU) >> 故障码



读取故障码

清除故障码



故障码冻结帧数据



提示



返回

上一页

下一页



北汽新能源 > 车辆选择 > EV200 > 系统选择 > 整车控制器(VCU) > 故障码 > 读取故障码



没有发现故障码！

提示



确定

获取更多资料 BMW 微信搜索蓝领精英



北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200 >> 系统选择 >> 整车控制器(VCU) >> 故障码 >> 清除故障码



要清除所有故障码吗？

提示



否

是



# VCU整车控制器数据流 (一)



北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200 >> 系统选择 >> 整车控制器(VCU) >> 数据流

| 名称          | 当前值    | 单位   |
|-------------|--------|------|
| 整车state状态   | 30     |      |
| 里程读数        | 5052   | Km   |
| 供电电压        | 13.7   | V    |
| 油门踏板开度      | 0      | %    |
| 制动踏板信号      | 释放     |      |
| 档位信号        | N      |      |
| 整车模式变量      | 运行     |      |
| 母线电流        | 0.40   | A    |
| 驱动电机目标转矩命令  | 0.00   | Nm   |
| 驱动电机目标转速命令  | -0.4   | rpm  |
| 驱动电机当前转矩    | 0.00   | Nm   |
| 驱动电机当前转速    | -0.4   | rpm  |
| 直流母线电压实际值V1 | 370.00 | V    |
| 直流母线电压实际值V2 | 370.00 | V    |
| 直流母线电压实际值V3 | 370.00 | V    |
| 车速          | 0      | Km/h |

提示



Wave

返回

打印

下一页

上一页



## VCU整车控制器数据流（二）

北汽新能源 >> 车辆选择 >> EV200 >> 系统选择 >> 整车控制器(VCU) >> 数据流

| 名称      | 当前值 | 单位  |
|---------|-----|-----|
| 真空泵使能状态 | 使能  |     |
| 真空泵工作电流 | 1   | A   |
| 真空压力    | -69 | kpa |

提示

Wave      返回      打印      下一页      上一页



北汽新能源  
BAIC BJEV

## (2) 高压控制盒 (含实操)



赵贵君



# 目录

|   |          |  |
|---|----------|--|
| 一 | 高压线束分布   |  |
| 二 | 各段高压线束介绍 |  |
| 三 | 高压部件介绍   |  |
| 四 | 互锁电路介绍   |  |
| 五 | 基本故障排查   |  |

获取更多资料 BMW VIN 微信搜索 蓝领星球

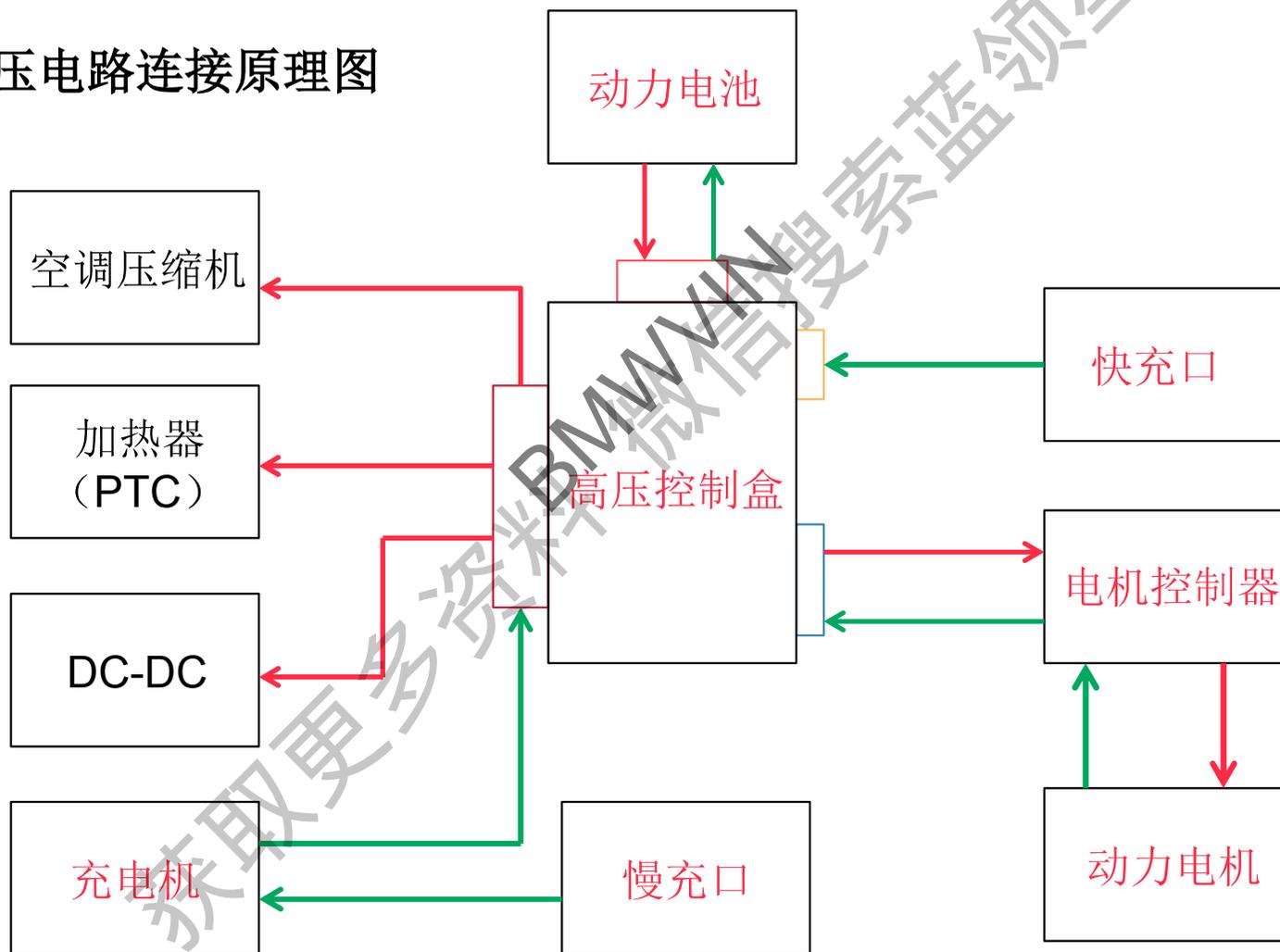
# 一、高压线束分布

## 1. 高压线束整车共分为5段

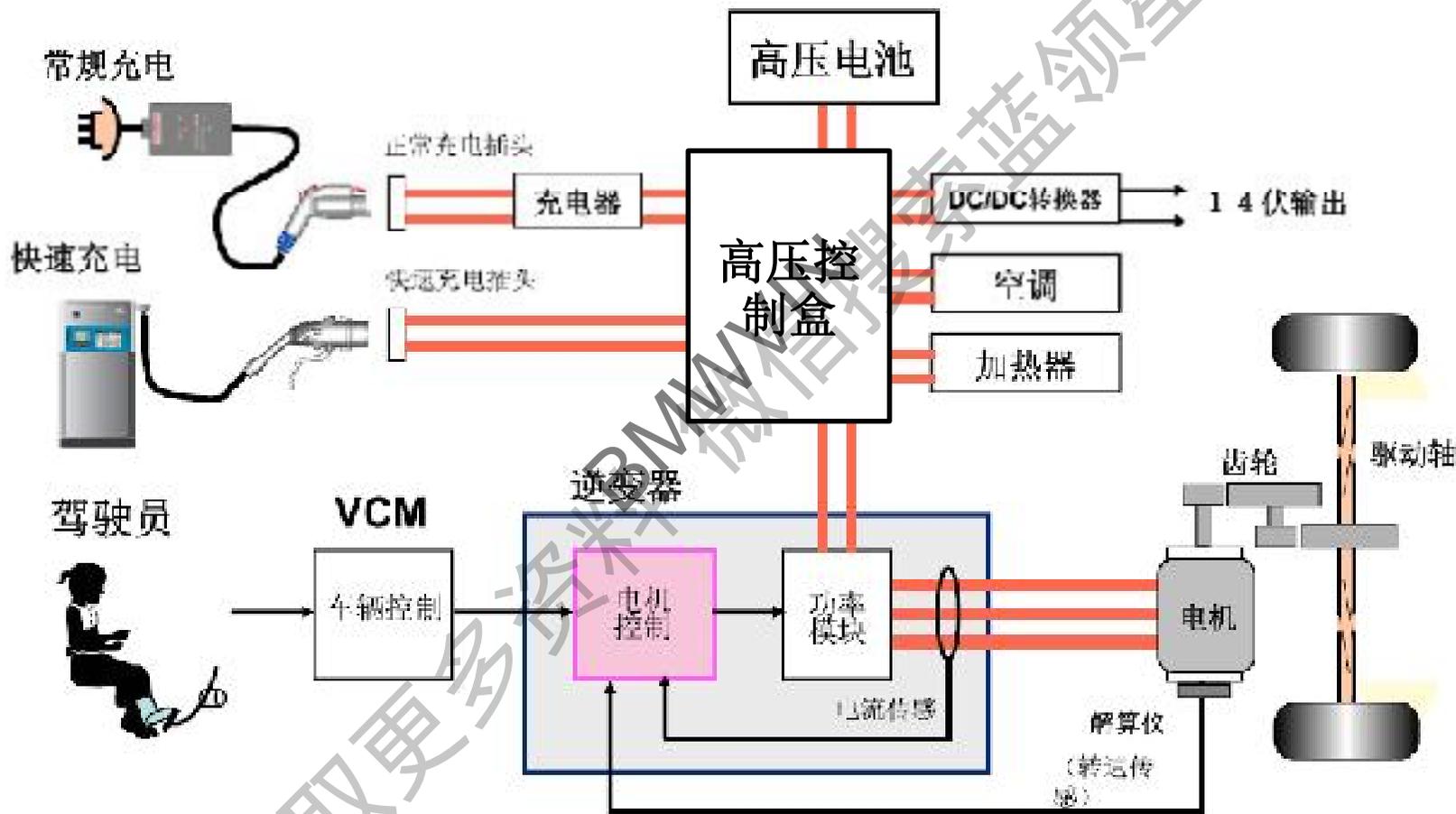
- 1、动力电池高压电缆：连接动力电池到高压盒之间的线缆
- 2、电机控制器电缆：连接高压盒到电机控制器之间的线缆
- 3、快充线束：连接快充口到高压盒之间的线束
- 4、慢充线束：连接慢充口到车载充电机之间的线束
- 5、高压附件线束（高压线束总成）：连接高压盒到DC/DC、车载充电机、空调压缩机、空调PTC之间的线束

# 一、高压线束分布

## 2. 高压电路连接原理图



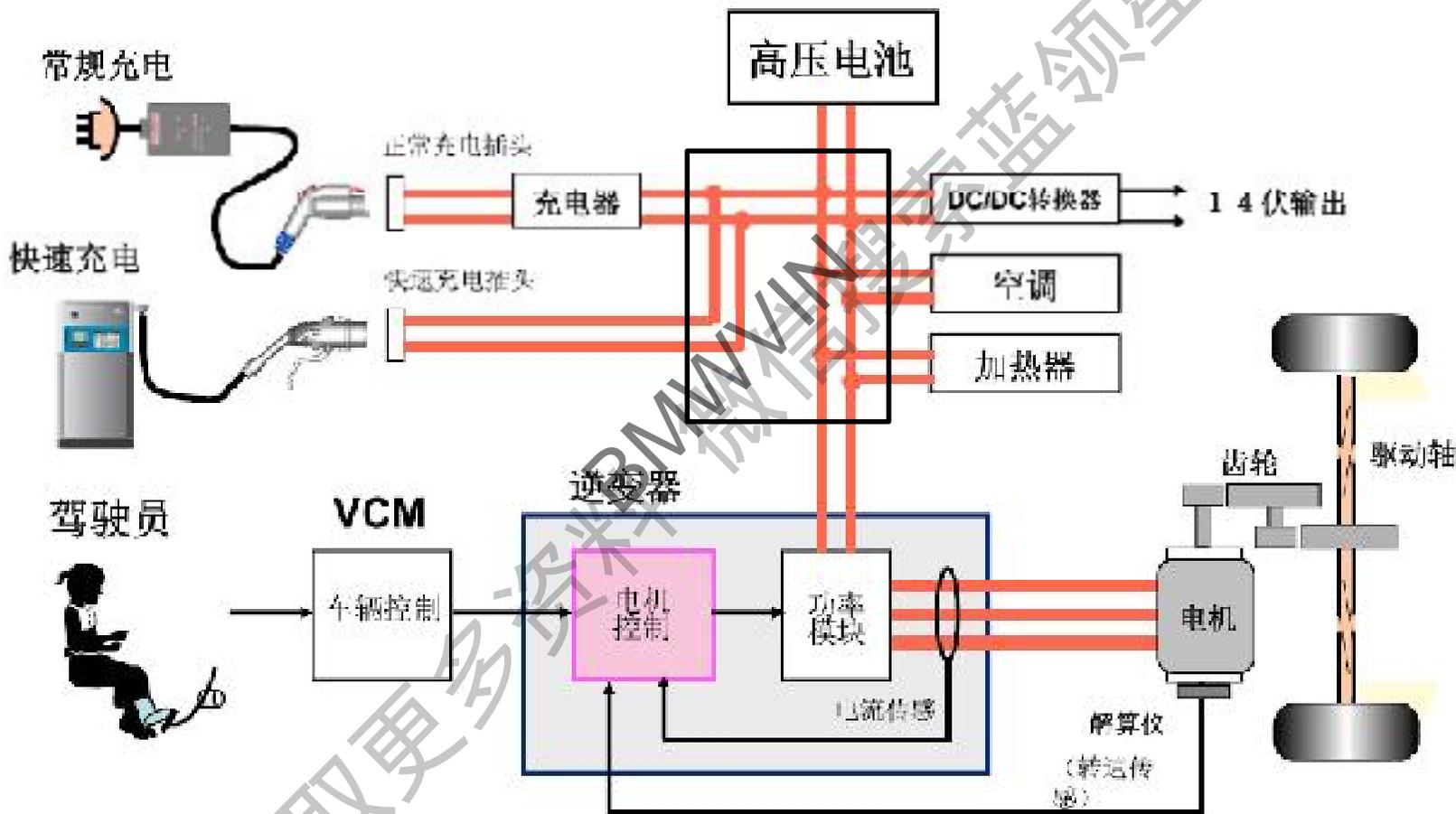
# EV200 控制原理-框图



获取更多资料，微信搜索：蓝领星球



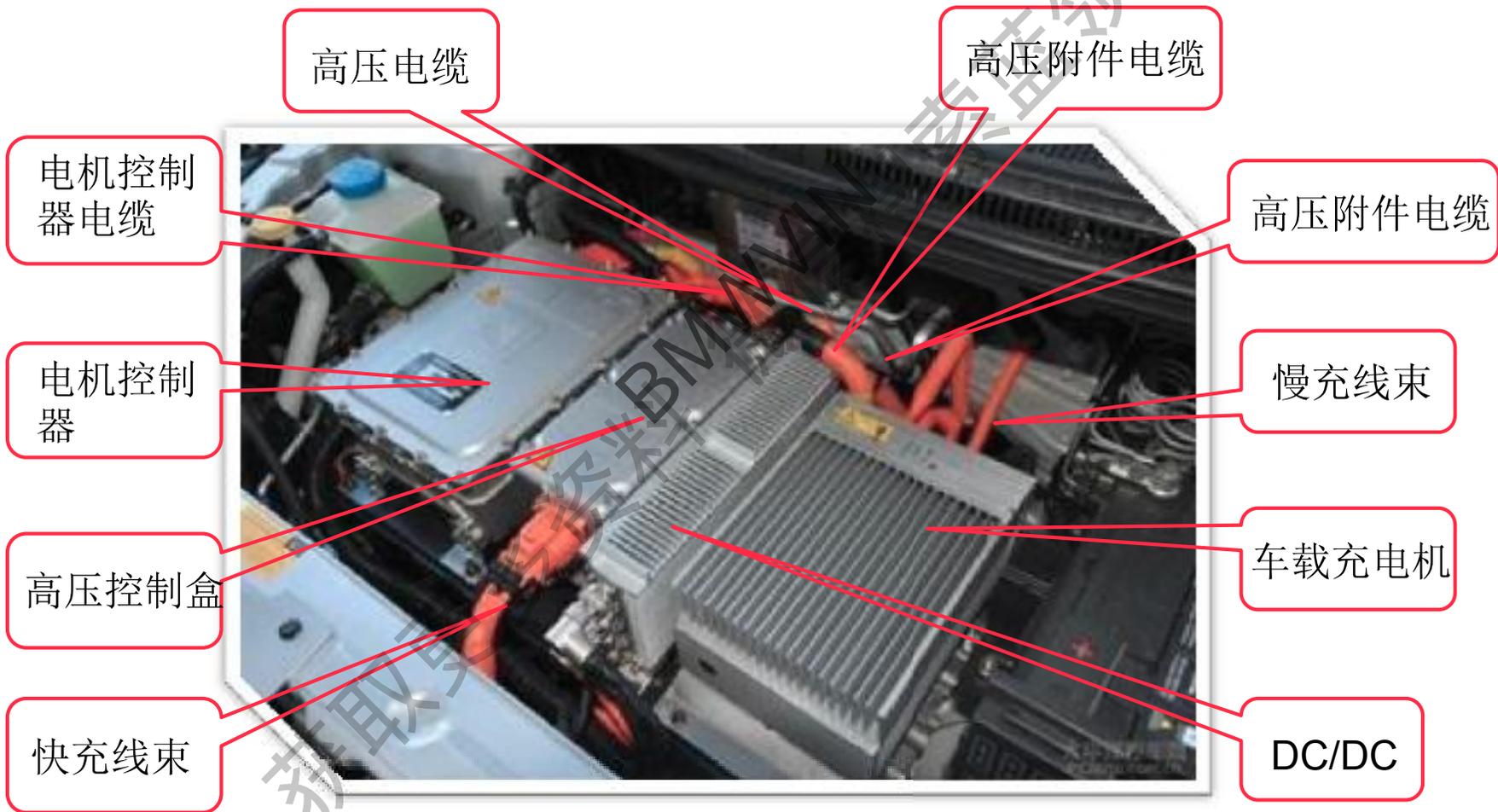
# EV200 控制原理-框图



获取更多资料，请关注微信公众号：蓝领星球

# 一、高压线束分布

## 3. 高压电气实物图



## 二、各段高压线束介绍

### 1、动力电池高压电缆：连接动力电池到高压盒之间的线缆

接高压盒端

B脚位：电源正极

A脚位：电源负极

C脚位：互锁线短接

D脚位：互锁线短接

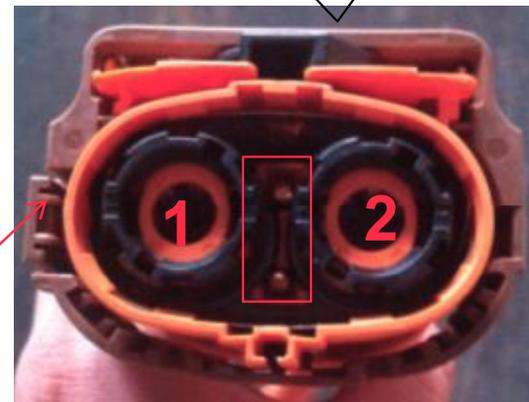


接动力电池端

1脚：电源负极

2脚：电源正极

中间：互锁端子



## 二、各段高压线束介绍

### 2、电机控制器电缆：连接高压盒到电机控制器之间的线缆

接高压盒端

B脚位：电源正极

A脚位：电源负极

C脚位：互锁线短接

D脚位：互锁线短接



单芯插件（Y键位）  
接电机控制器正极

单芯插件（Z键位）  
接电机控制器负极



## 二、各段高压线束介绍

### 3.快充线束

3.1快充线束：连接快充口到高压盒之间的线束

接高压盒

1脚：电源负极  
2脚：电源正极  
中间为互锁端子



接整车低压线束

1脚：A-（低压辅助电源负极）  
2脚：A+（低压辅助电源正极）  
3脚：CC2（充电连接器确认）  
4脚：S+（充电通信CAN\_H）  
5脚：S-（充电通信CAN\_L）



车身搭铁点

## 二、各段高压线束介绍

### 3.2快充线束：快充口定义

快充口

DC-: 直流电源负

DC+: 直流电源正

PE: 车身地（搭铁）

A-: 低压辅助电源负极

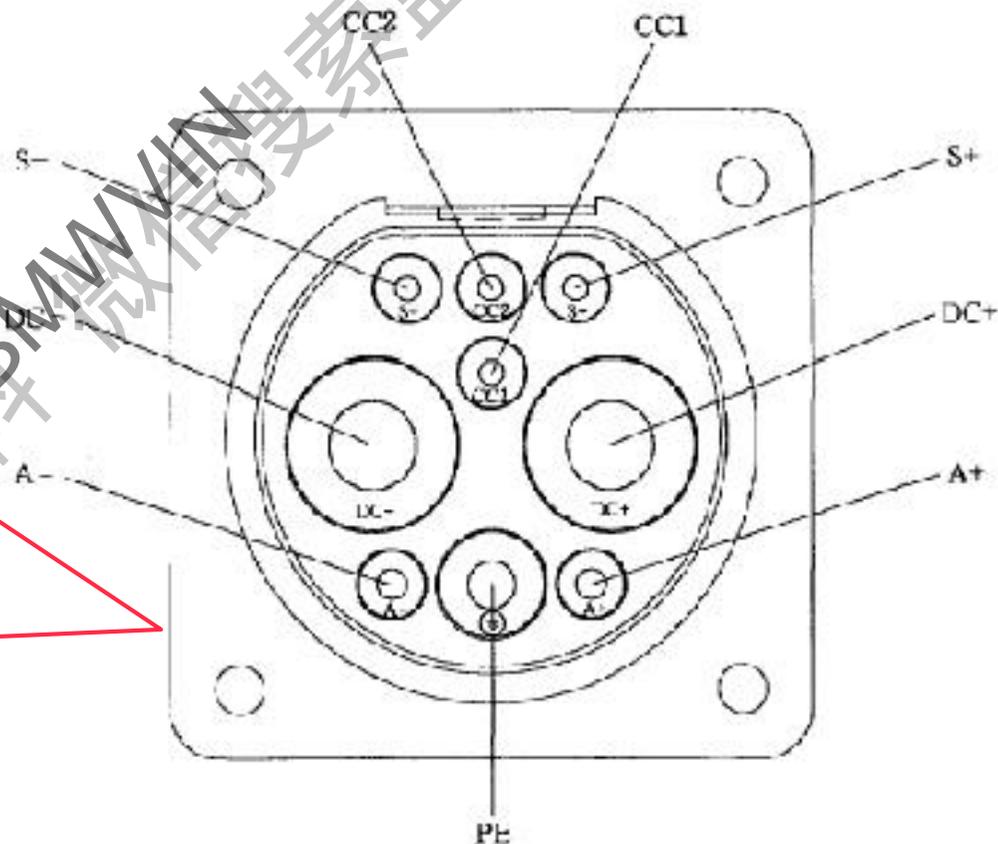
A+: 低压辅助电源正极

CC1: 充电连接确认

CC2: 充电连接确认

S+: 充电通信CAN\_H

S-: 充电通信CAN\_L



## 二、各段高压线束介绍

### 4. 慢充线束

4.1慢充线束：连接慢充口到车载充电机之间的线束



接车载充电机

- 1脚：L（交流电源）
- 2脚：N（交流电源）
- 3脚：PE（车身地（搭铁））
- 4脚：空
- 5脚：CC（充电连接确认）
- 6脚：CP（控制确认线）



## 二、各段高压线束介绍

### 4.2慢充线束：慢充口定义

慢充口

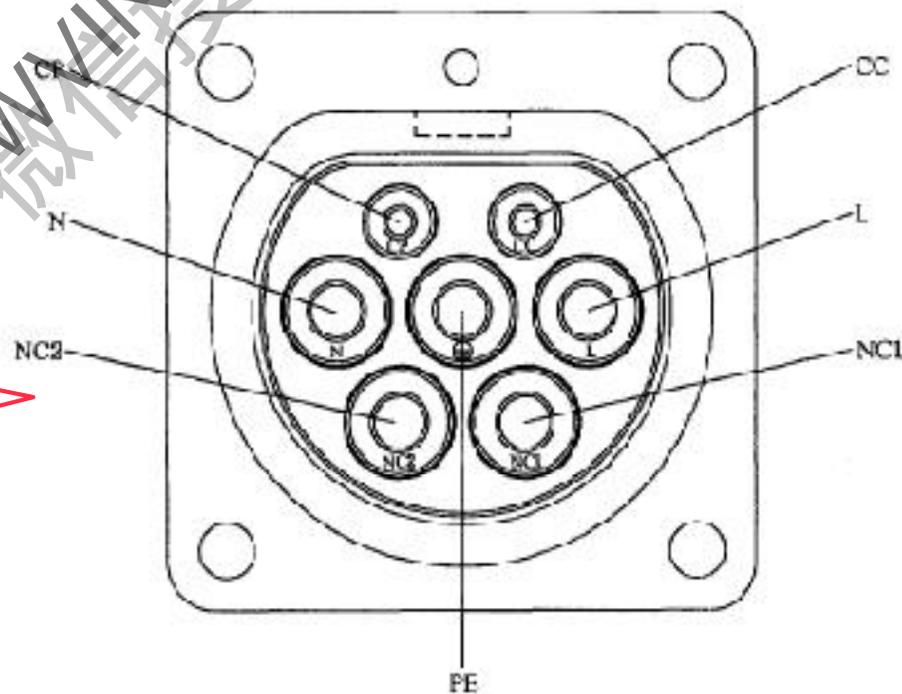
CP: 控制确认线

CC: 充电连接确认

N: (交流电源)

L: (交流电源)

PE: 车身地 (搭铁)



## 二、各段高压线束介绍

### 5. 高压附件线束

5.1、高压附件线束（高压线束总成）：连接高压盒到DC/DC、车载充电机、空调压缩机、空调PTC之间的线束



## 二、各段高压线束介绍

### 5.2高压附件线束（高压线束总成）：接口定义

接高压盒插件

A:DC/DC电源正极

B:PTC电源正极

C:压缩机电源正极

D:PTC-A组负极

E:充电机电源正极

F:充电机电源负极

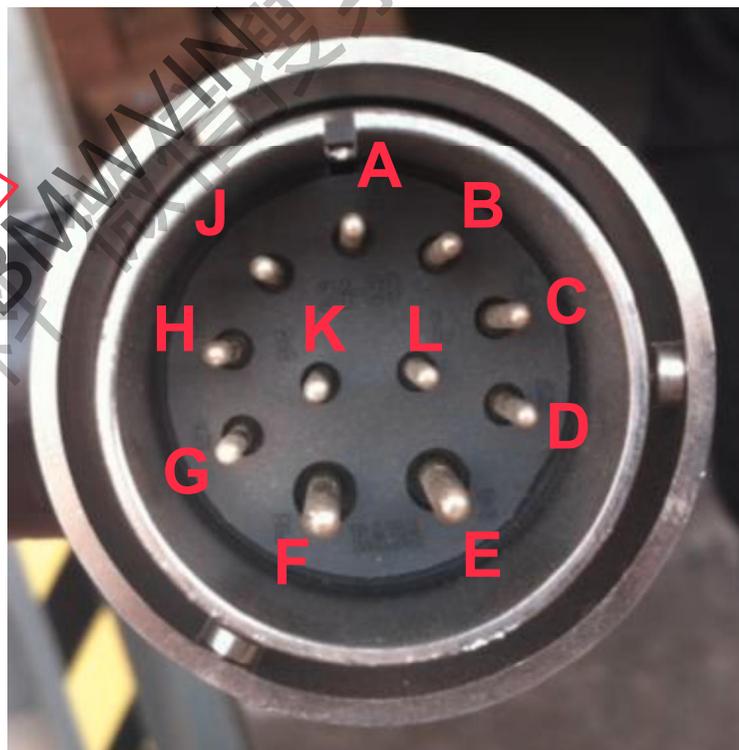
G:DC/DC电源负极

H:压缩机电源负极

J:PTC-B组负极

L:互锁信号线

K:空引脚



## 二、各段高压线束介绍

### 5.3高压附件线束（高压线束总成）：接口定义

接充电机插件  
A:电源负极  
B:电源正极  
中间互锁端子



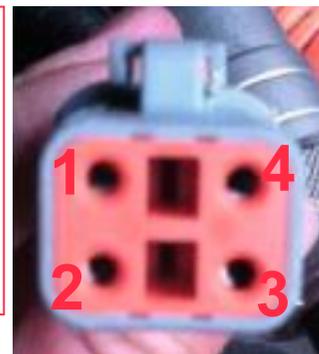
接空调压缩机  
插件  
1:电源正极  
2:电源负极  
中间互锁端子



接DC/DC插件  
A:电源负极  
B:电源正极  
1:互锁信号输入  
2:互锁信号输出



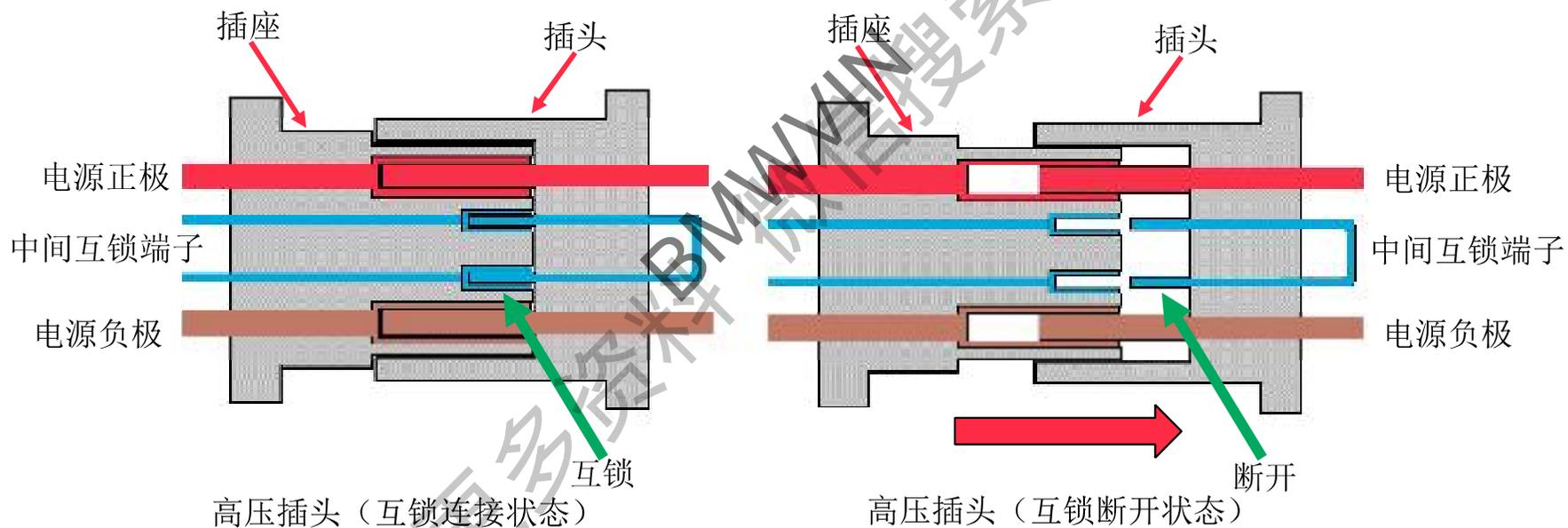
接空调PTC插件  
1:PTC-A组负极  
2:PTC-B组负极  
3:电源正极  
4:互锁信号线





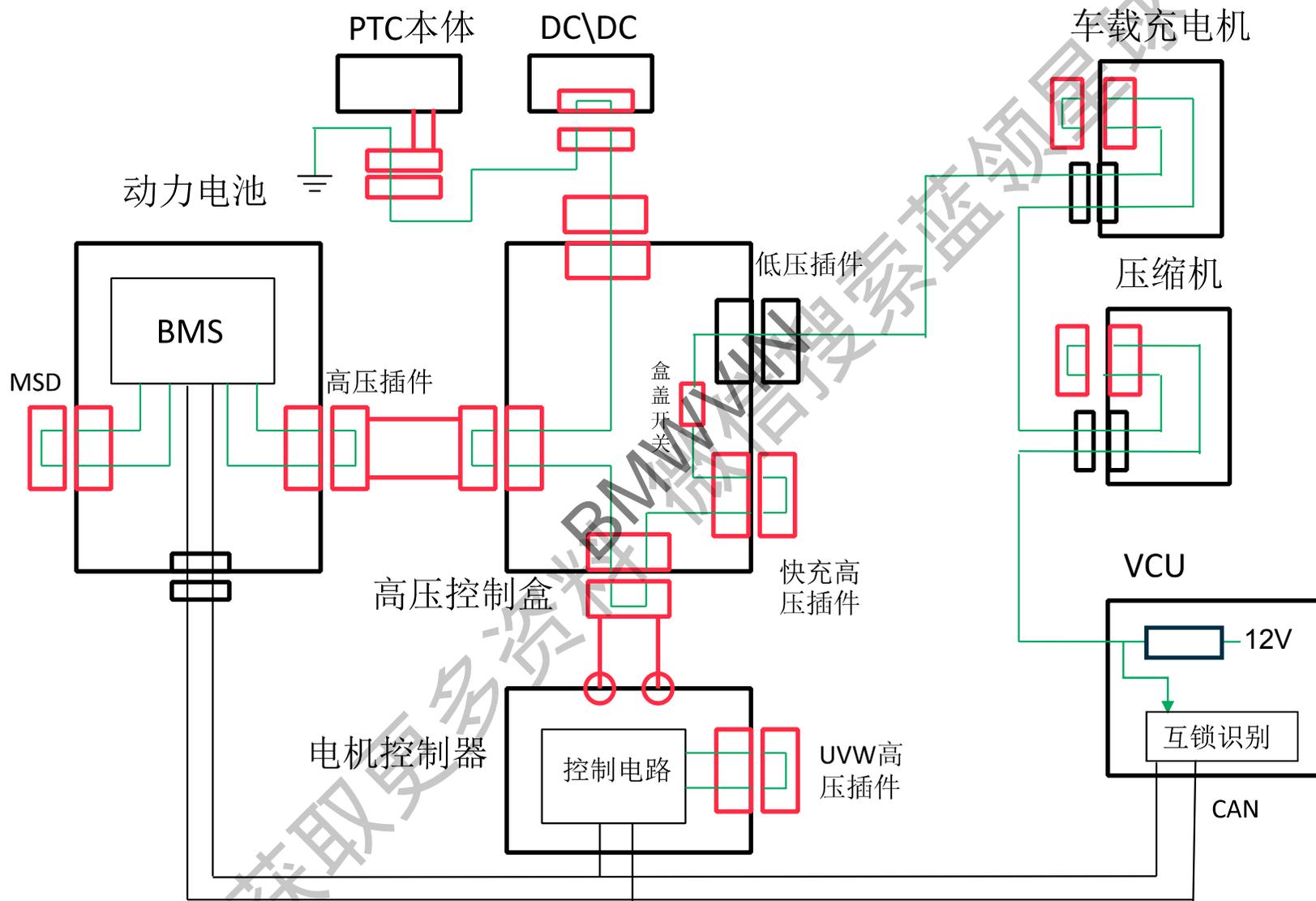
北汽新能源  
BAIC B

# 高压互锁插头连接结构



#### 1.4高压互锁设计的目的：

- 1、整车在高压上电前确保整个高压系统的完整性，使高压处于一个封闭的环境下工作提高安全性；
- 2、当整车在运行过程中高压系统回路断开或者完整性受到破坏的时候，需要启动安全防护；
- 3、防止带电插拔高压连接器给高压端子造成的拉弧损坏。



## 高压控制盒：

是完成动力电池高压电源的输出及分配，实现对支路用电器的保护及切断。

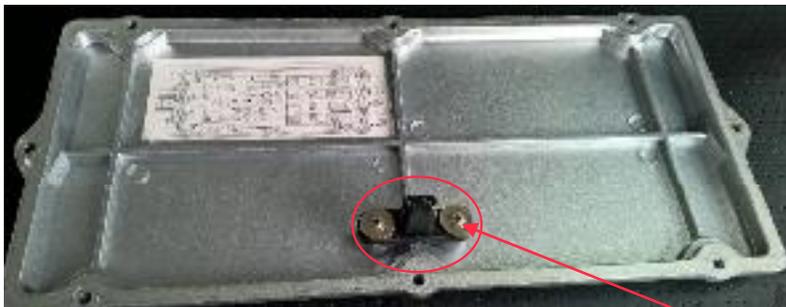
PTC熔断器

压缩机熔断器

DC/DC熔断器

车载充电机熔断器





PTC加热器控制



高压互锁机构



快充接口控制继电器



# 1.高压控制盒

1.1高压控制盒：是完成动力电池电源的输出及分配，实现对支路用电器的保护及切断



快充插件

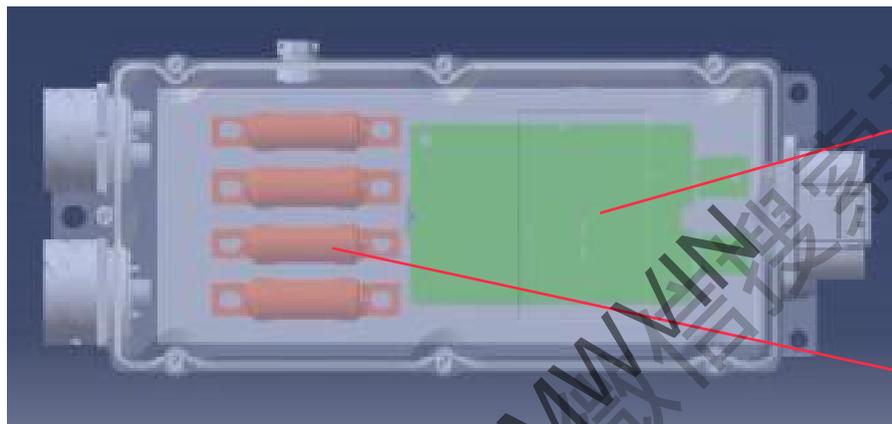
高压附件插件

低压控制插件

动力电池  
插件

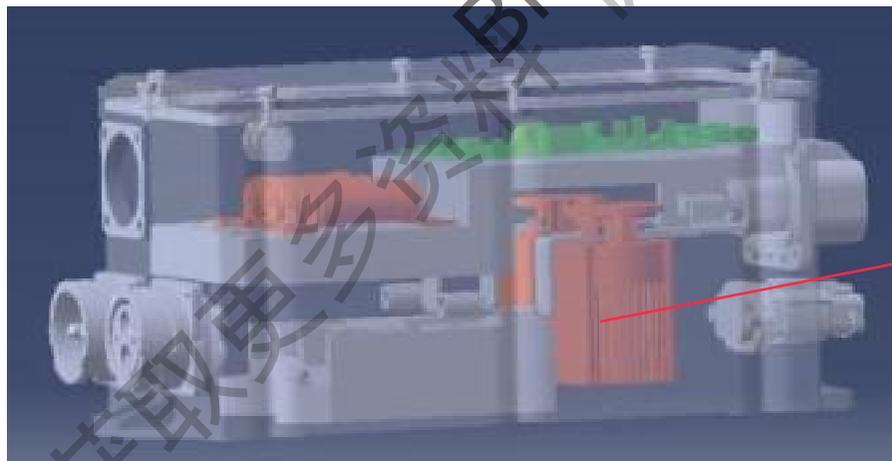
电机  
控制器插  
件

## 1.2 高压控制盒：内部结构



PTC  
控制板

四个  
熔断器

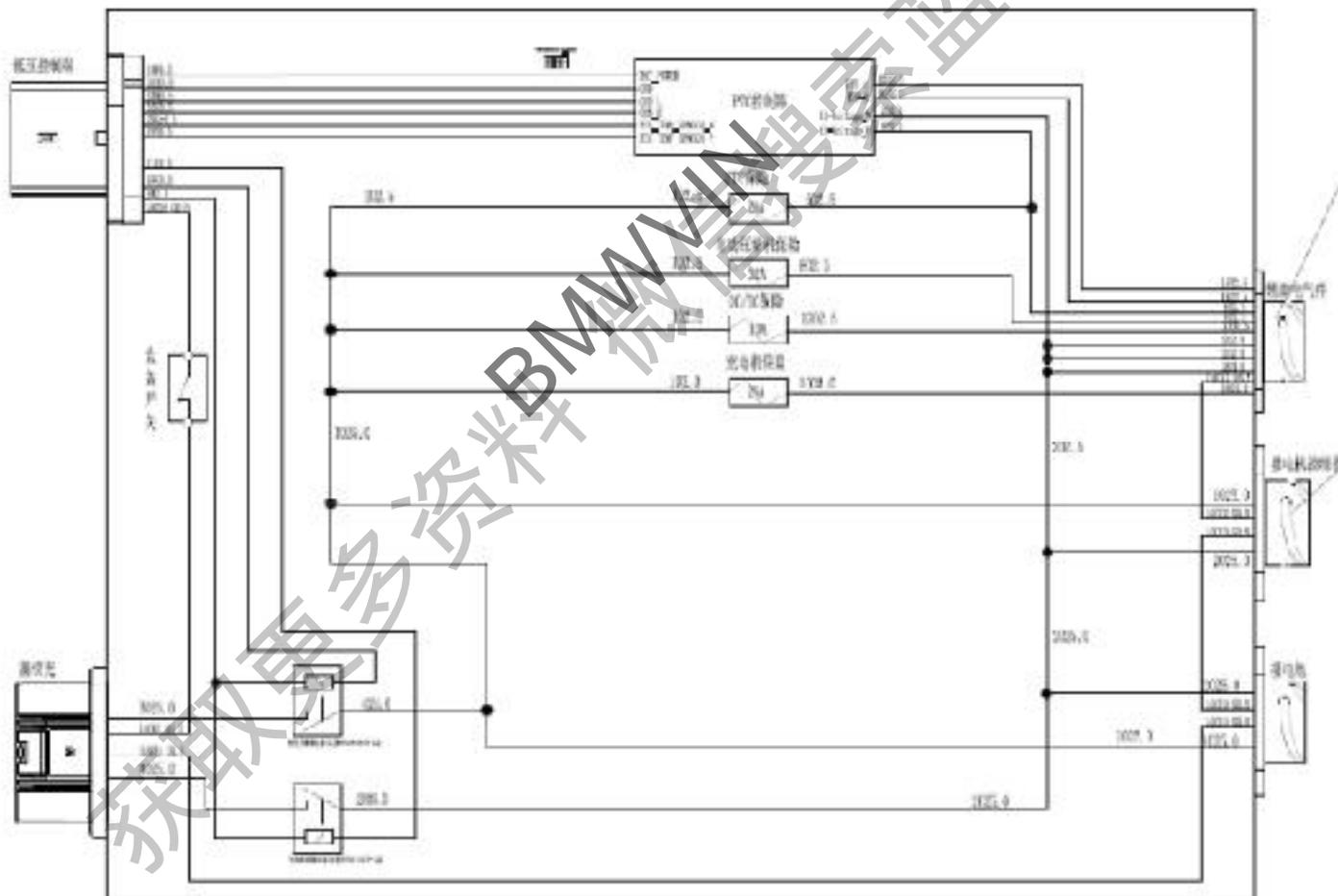


快充  
继电器

### 三、高压部件介绍

#### 1.3 高压控制盒：内部原理

60V  
CHC2044M-C33D8



## 三、高压部件介绍

### 1.5高压控制盒：外部接口定义



#### 接快充线束

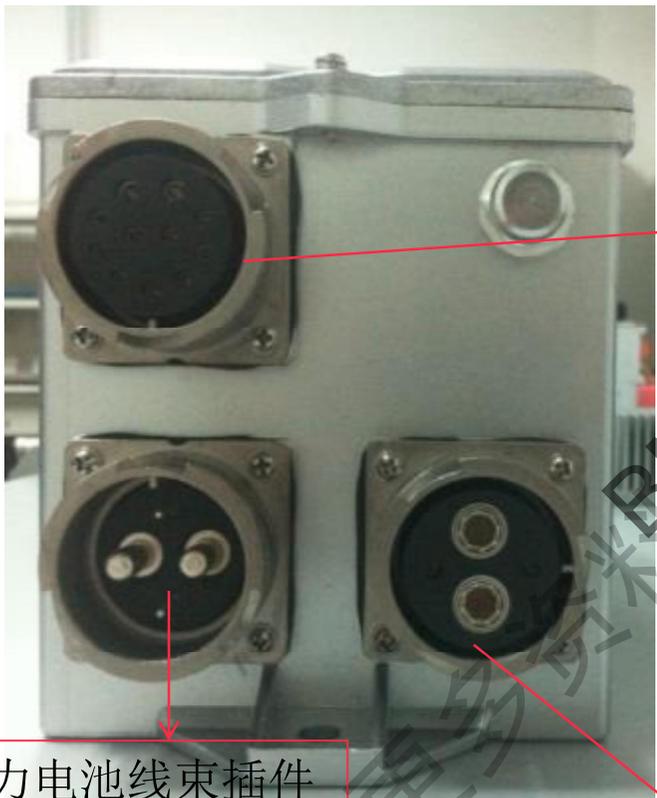
- 1脚：电源负极
- 2脚：电源正极
- 3脚：互锁信号线
- 4脚：互锁信号线（到盒盖开关）

#### 低压控制端插件

- 1脚：快充继电器线圈（正极）
- 2脚：快充负继电器线圈（控制端）
- 3脚：快充正继电器线圈（控制端）
- 4脚：空调继电器线圈（正极）
- 5脚：空调继电器线圈（控制端）
- 6脚：PTC控制器\_GND
- 7脚：PTC控制器CAN\_L
- 8脚：PTC控制器CAN\_H
- 9脚：PTC温度传感器负极
- 10脚：PTC温度传感器正极
- 11脚：互锁连接

### 三、高压部件介绍

#### 1.6高压控制盒：外部接口定义



接高压附件线束插件

- A:DC/DC电源正极
- B:PTC电源正极
- C:压缩机电源正极
- D:PTC-A组负极
- E:充电机电源正极
- F:充电机电源负极
- G:DC/DC电源负极
- H:压缩机电源负极
- J:PTC-B组负极
- L:互锁信号线
- K:空引脚

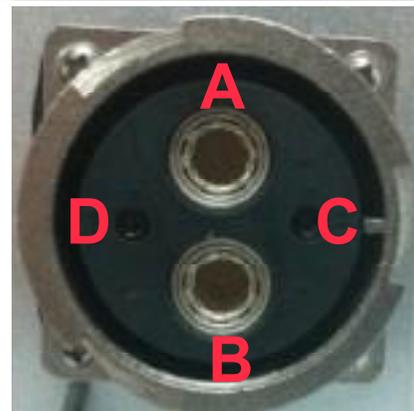


接动力电池线束插件

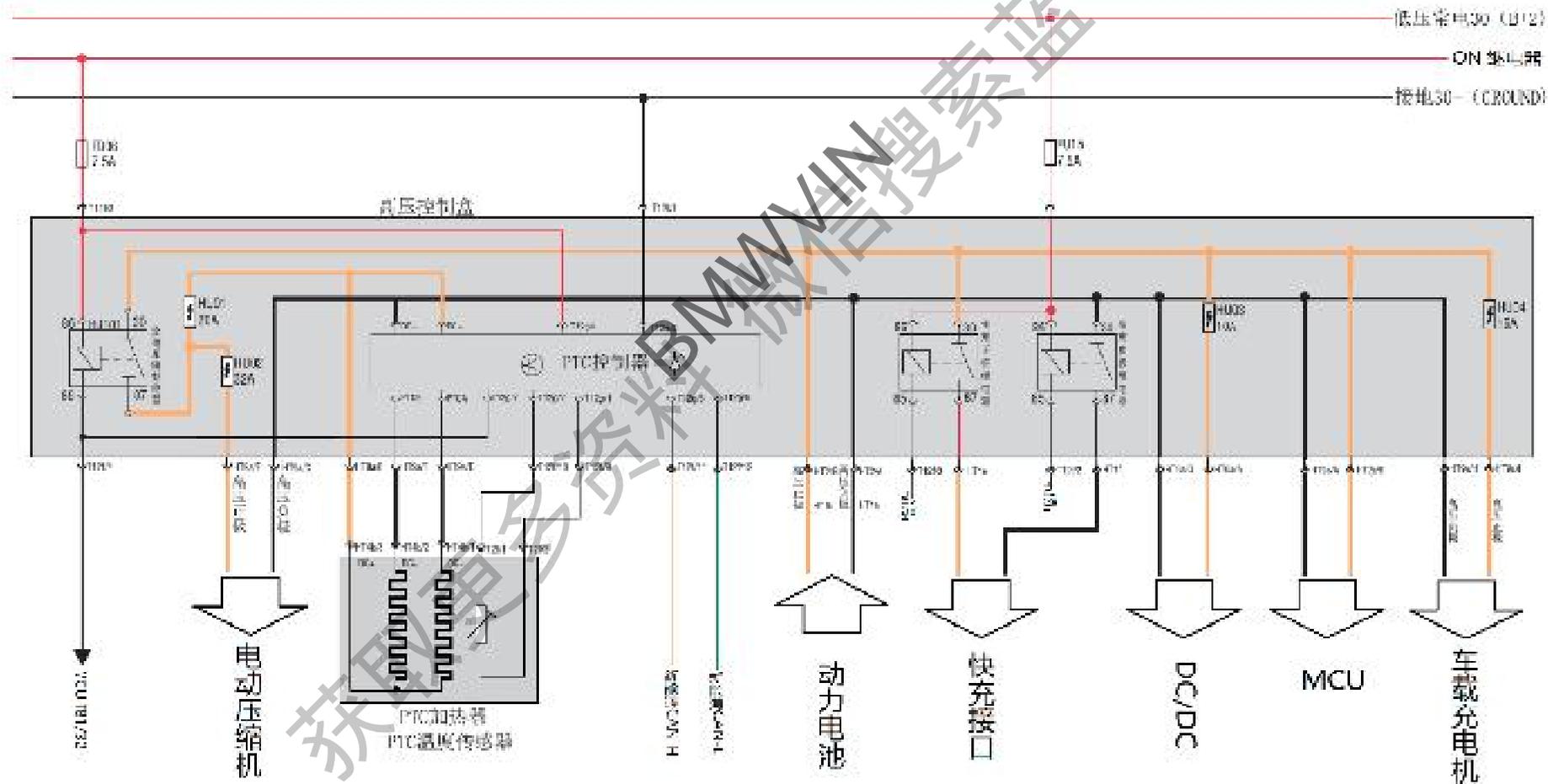
- B脚位：电源正极
- A脚位：电源负极
- C脚位：互锁信号线
- D脚位：互锁信号线

接电机控制器线束插件

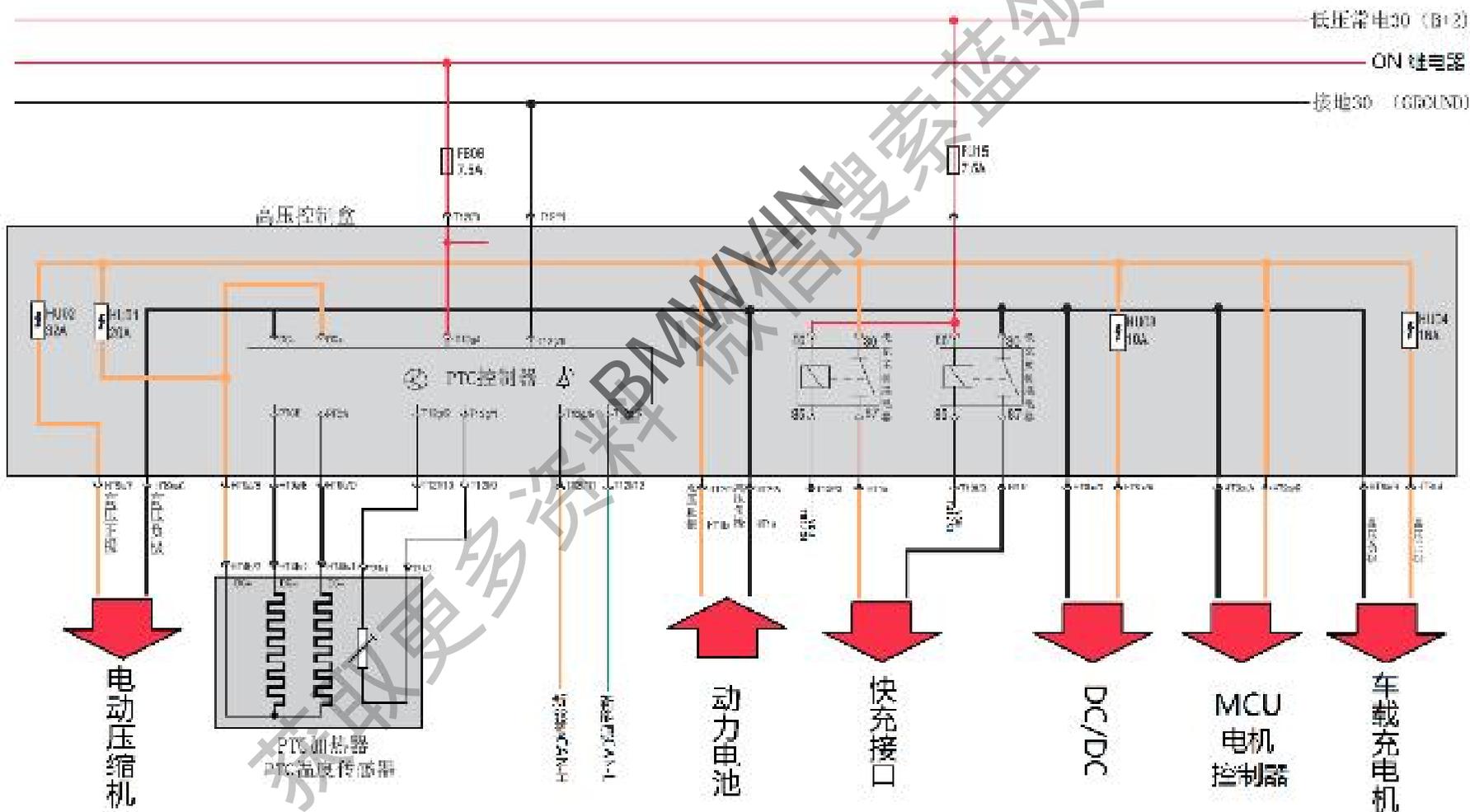
- B脚位：电源正极
- A脚位：电源负极
- C脚位：互锁信号线
- D脚位：互锁信号线



# EV150 高压控制盒电路图



# EV200 高压控制盒电路图





北汽新能源  
BAIC BJEV

## (3) 电机控制器 (含实操)

获取更多资料BMWVIN微信搜蓝领星球



## 目录

一

驱动电机系统概述

---

二

驱动电机系统构造与工作原理

---

三

驱动电机系统控制策略简介

---

四

驱动电机系统常见故障及维修

---

# 一、驱动电机系统概述

## 电机驱动系统特点和功能

- 驱动电机系统是纯电动汽车三大核心部件之一，是车辆行驶的主要执行机构，其特性决定了车辆的主要性能指标，直接影响车辆动力性、经济性和舒适性。
- 采用三相交流永磁电动机（DM）、电机控制器（MCU）可调整输出电流和电动机转速，电机和电机控制器采用水冷方式防止温度过高。
- 整车控制器（VCU）根据驾驶员意图发出各种指令，电机控制器响应并反馈，实时调整驱动电机输出。

电机控制器主要功能如下：

- ① 怠速控制（爬行）
- ② 控制电机正转（前进）
- ③ 控制电机反转（倒车）
- ④ 能量回收（交流转换直流）
- ⑤ 驻坡（防溜车）

电机控制器另一个重要功能是通信和保护，实时进行状态和故障检测，保护驱动电机系统和故障反馈。

# 一、驱动电机系统概述

## 电机驱动系统特点和功能

- 驱动电机系统是纯电动汽车三大核心部件之一，是车辆行驶的主要执行机构，其特性决定了车辆的主要性能指标，直接影响车辆动力性、经济性和舒适性。
- 采用三相交流永磁电动机（DM）、电机控制器（MCU）可调整输出电流和电动机转速，电机和电机控制器采用水冷方式防止温度过高。
- 整车控制器（VCU）根据驾驶员意图发出各种指令，电机控制器响应并反馈，实时调整驱动电机输出。

电机控制器主要功能如下：

- ①怠速控制（爬行）
- ②控制电机正转（前进）
- ③控制电机反转（倒车）
- ④能量回收（交流转换直流）
- ⑤驻坡（防溜车）

电机控制器另一个重要功能是通信和保护，实时进行状态和故障检测，保护驱动电机系统和故障反馈。



# 一、驱动电机系统概述

## EV200驱动电机系统技术指标参数

□ 驱动电动机：

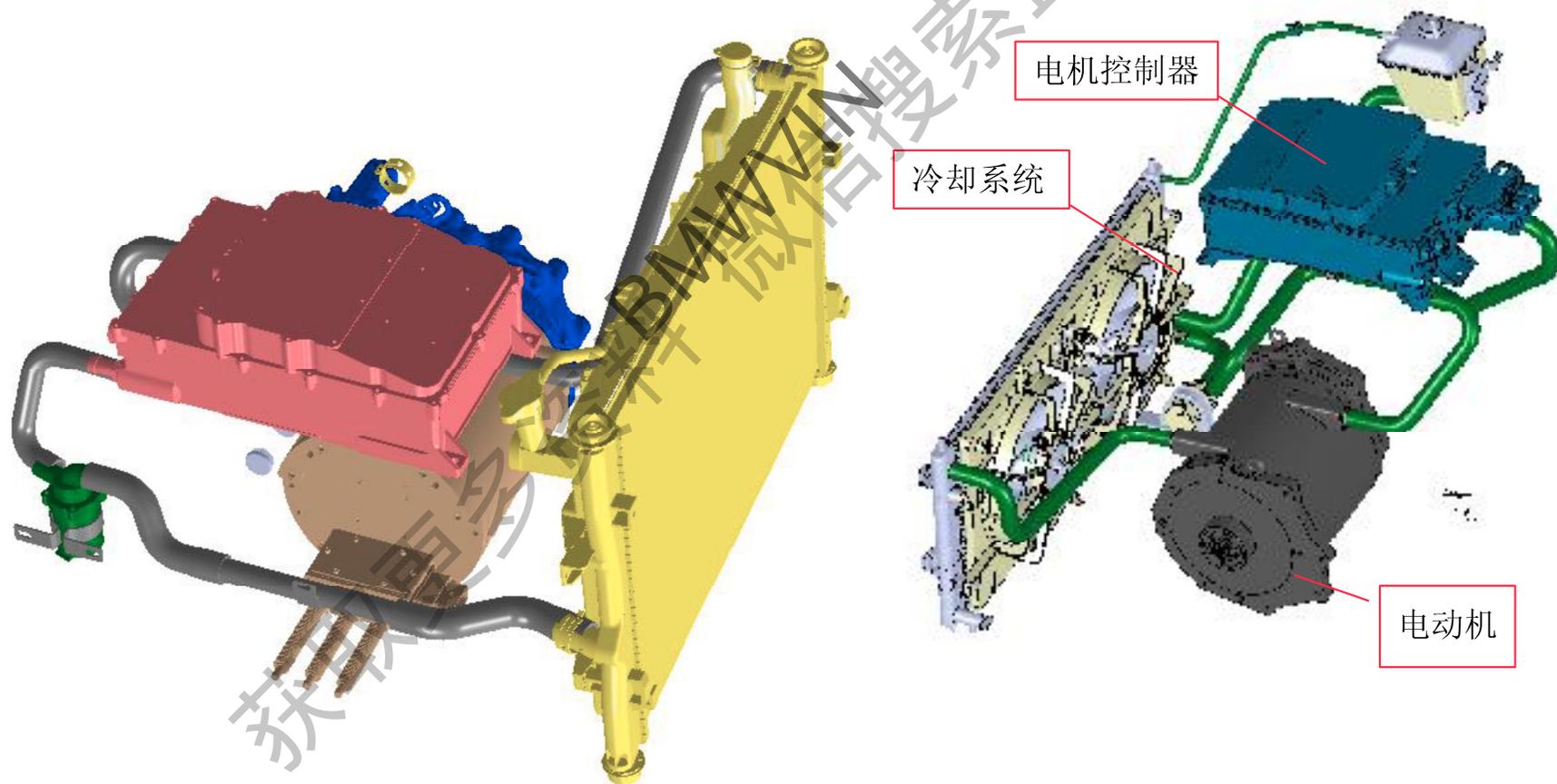
| 技术指标        | 技术参数          |
|-------------|---------------|
| 类型          | 永磁同步          |
| 额定转速        | 2812rpm       |
| 转速范围        | 0~9000rpm     |
| 额定功率        | 30kW          |
| 峰值功率        | 53kW          |
| 额定扭矩        | 102Nm         |
| 峰值扭矩        | 180Nm         |
| 重量          | 45kg          |
| 防护等级        | IP67          |
| 尺寸（定子直径X总长） | (Φ)245X(L)280 |

□ 控制器：

| 技术指标      | 技术参数        |
|-----------|-------------|
| 直流输入电压    | 336V        |
| 工作电压范围    | 265~410V    |
| 控制电源      | 12V         |
| 控制器电源电压范围 | 9~16V       |
| 标称容量      | 85kVA       |
| 重量        | 9kg         |
| 防护等级      | IP67        |
| 尺寸（长X宽X高） | 403X249X140 |

## 二、驱动电机系统构造与工作原理

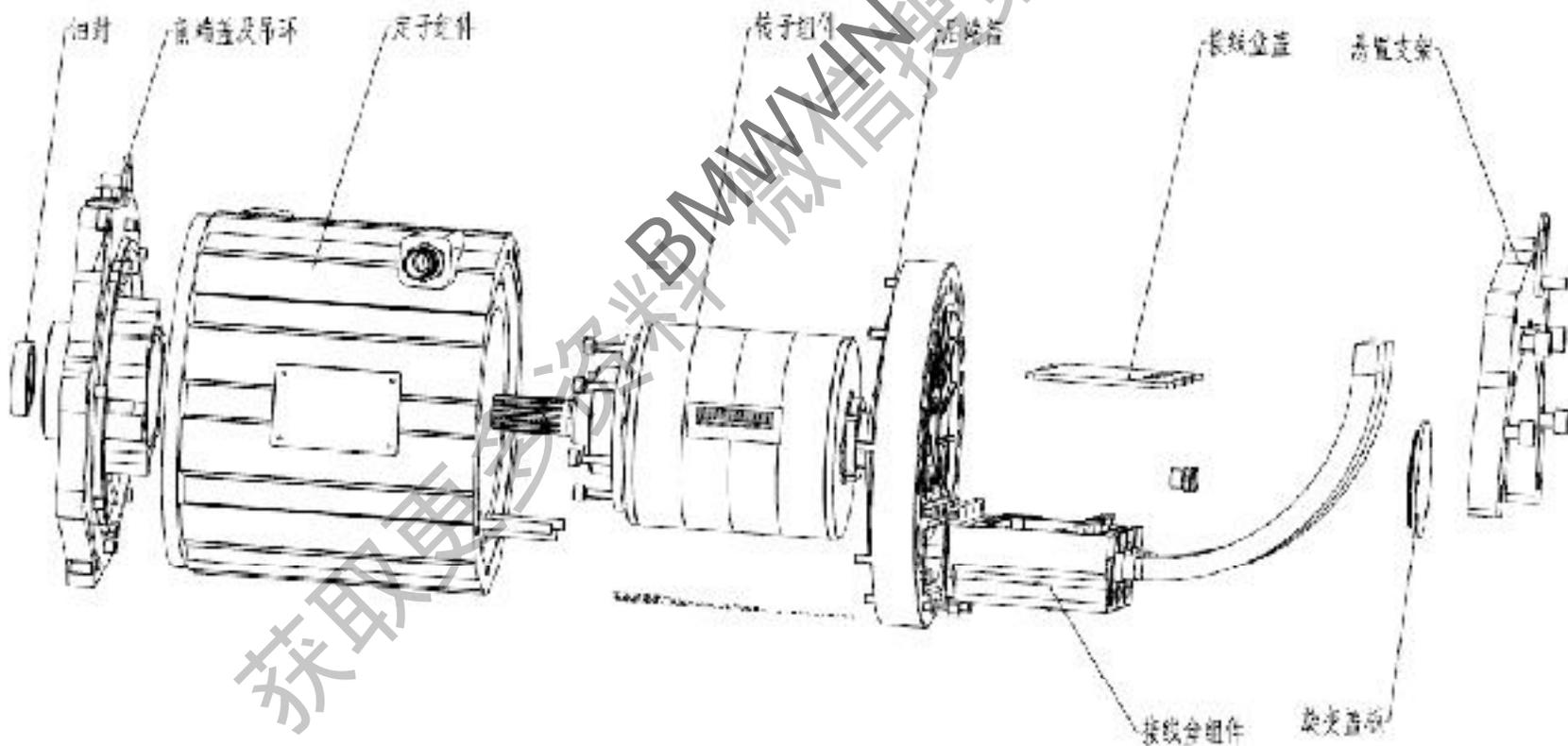
驱动电机系统主要由：三相交流永磁同步电机、电机控制器和冷却系统组成。



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 1.三相交流永磁同步电机电机构造

三相交流永磁同步电机电机主要由：定子（铝合金）、转子（永磁）、前后端盖和和旋变传感器组成。



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 1.三相交流永磁同步电机电机构造

■ 转子实物照片（硅钢片中间镶嵌永久磁铁）

外壳钢套



## 安装在电机内部的旋转变压器



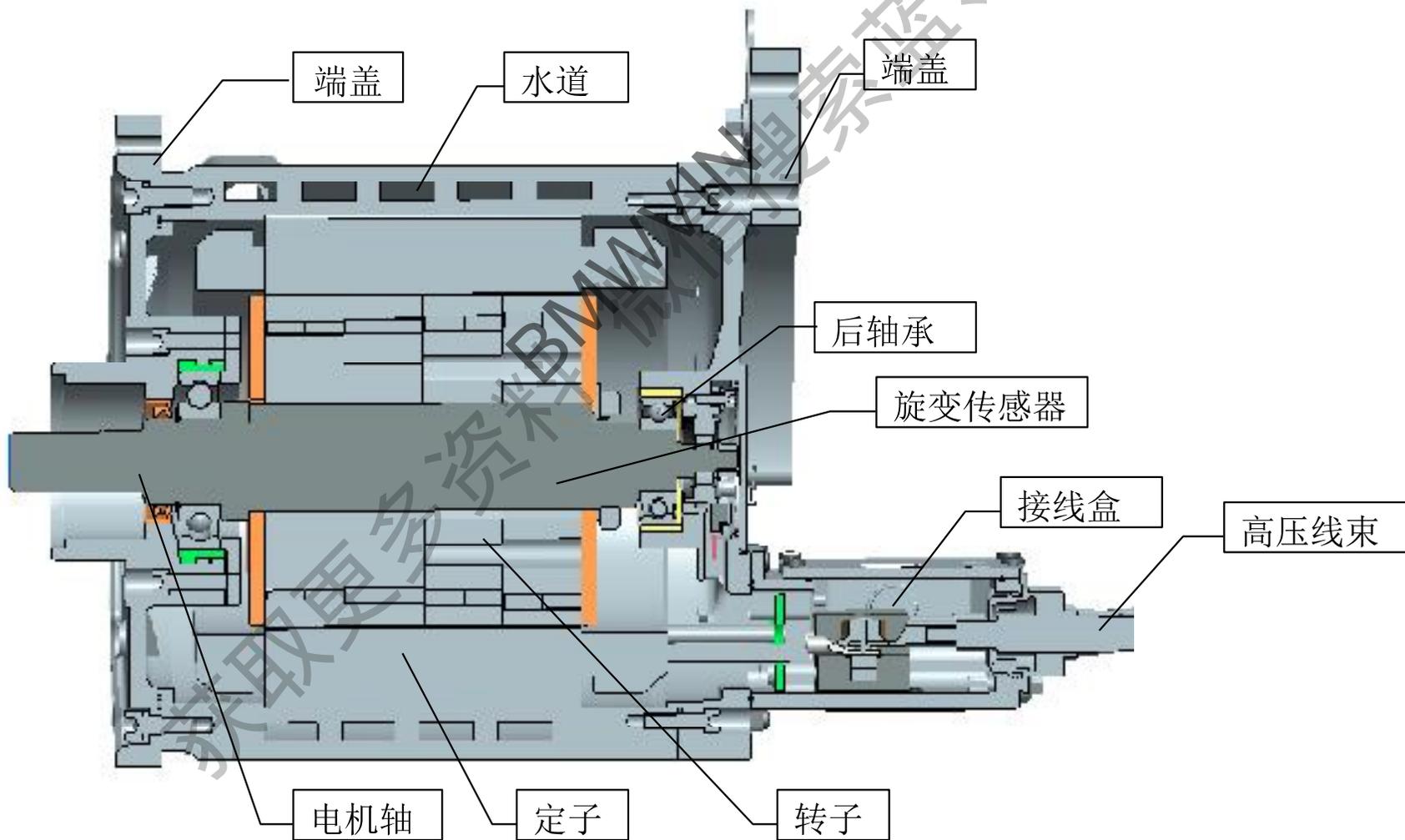
电机轴上的旋转变压器转  
子



电机机座端盖上的旋转变压器定子

## 二、驱动电机系统构造与工作原理

三相交流永磁同步电机电动机剖面图





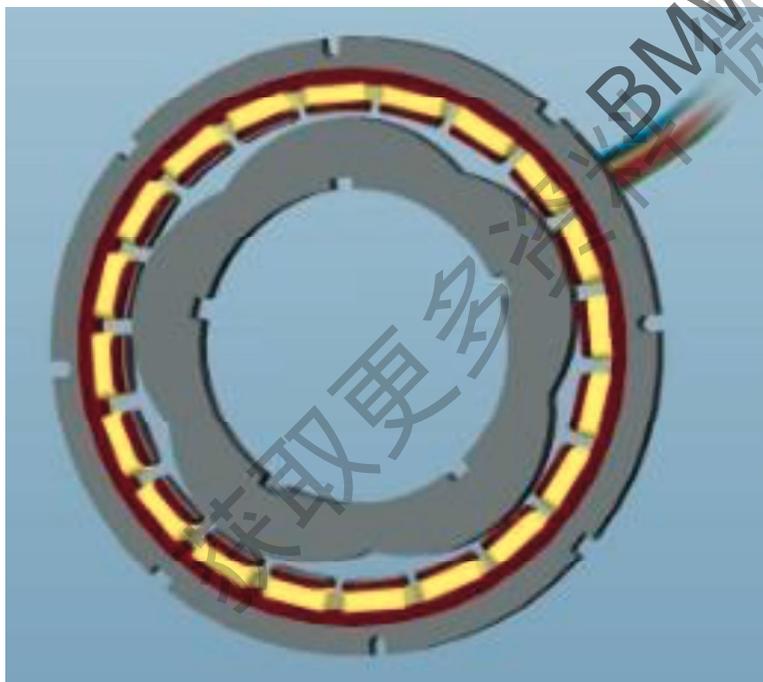
## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### ■ 旋变传感器功能和结构

功用：主要监测电机转子的转速，和转子的位置反馈给电机控制器

构造：传感器线圈固定在壳体上，信号齿圈固定在转子上

传感器线圈：有励磁、正弦、余弦三组线圈组成一个传感器



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### ■ 旋变传感器检测方法

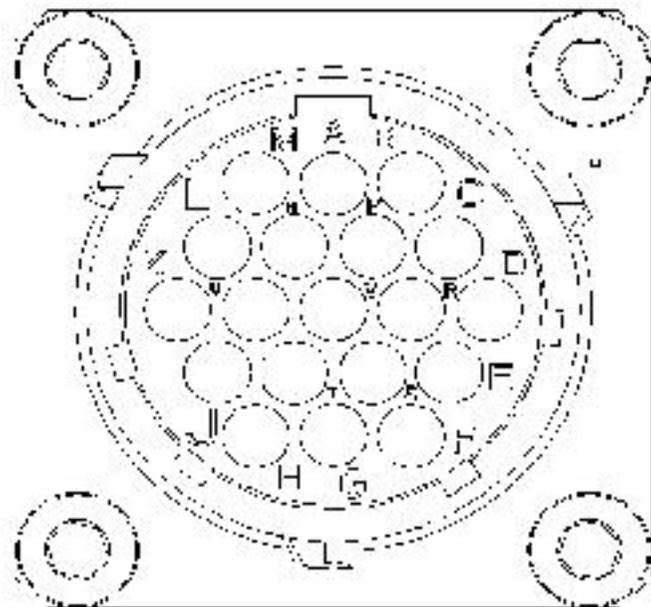
励磁绕组参考电压：打开点火开关ON档测量插件端应有3—3.5V交流电压

正弦绕组阻值：拔下插件测量传感器端子应有60Ω电阻±10Ω

余弦绕组阻值：拔下插件测量传感器端子应有60Ω电阻±10Ω

励磁绕组阻值：拔下插件测量传感器端子应有30Ω电阻±10Ω

| 编号 | 信号名称   | 说明        |
|----|--------|-----------|
| A  | 激励绕组R1 | 电机旋变传感器接口 |
| B  | 激励绕组R2 |           |
| C  | 余弦绕组S1 |           |
| D  | 余弦绕组S3 |           |
| E  | 正弦绕组S2 |           |
| F  | 正弦绕组S4 |           |
| G  | TH0    | 电机温度传感器接口 |
| H  | TL0    |           |



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### ■ 电机温度传感器

**电机温度传感器功用：**检测电机定子绕组的温度，并提供散热风扇启动的信号之一

**温度传感器阻值：**PT1000型热敏电阻，温度在0 °C时阻值100Ω，温度每增加1°C。阻值增加3.8Ω。

**散热风扇启动温度值：**45°C ≤ 温度 < 50 °C时冷却风扇低速启动；温度 ≥ 50 °C时，冷却风扇高速启动；温度降至40 °C时冷却风扇停止工作。



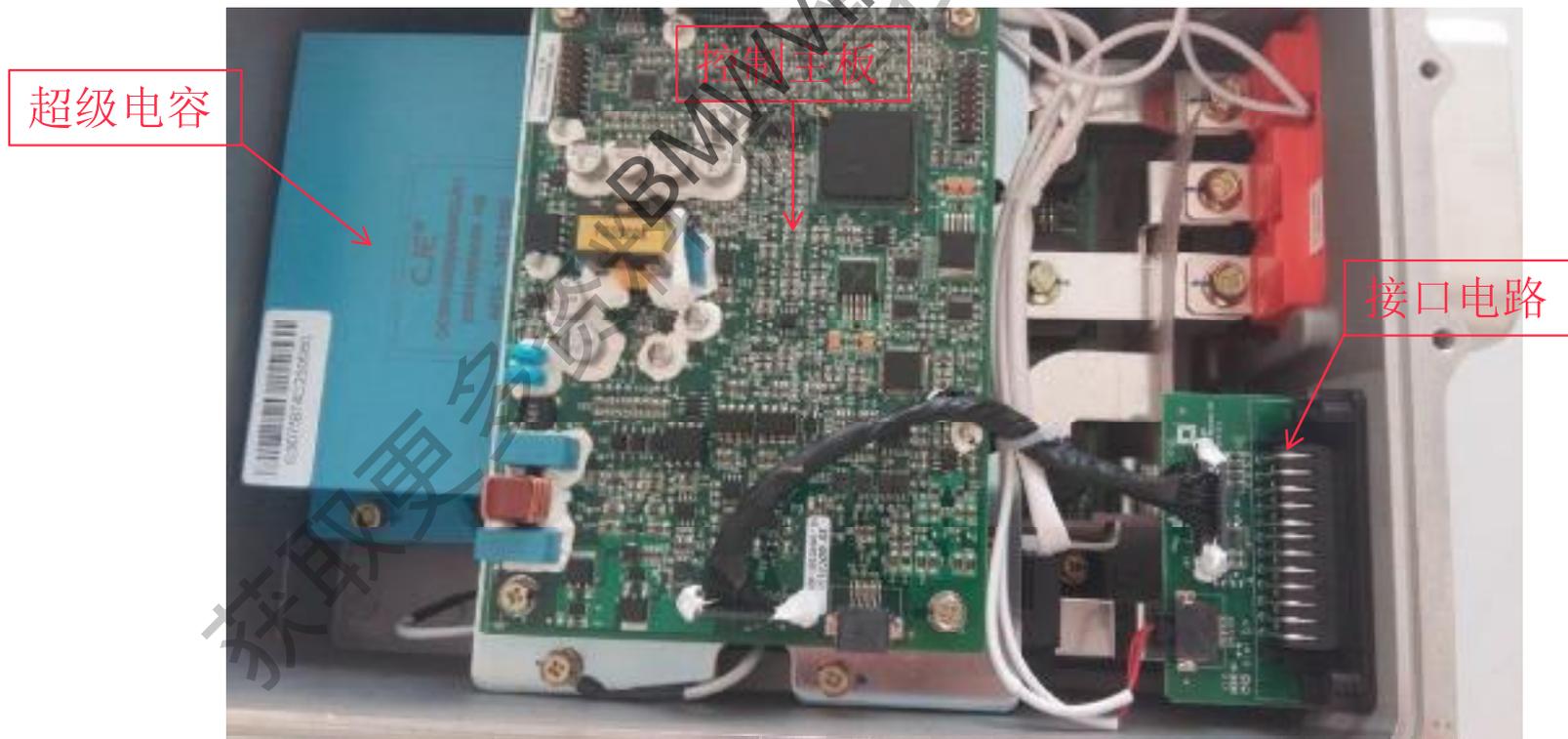
| 编号 | 信号名称 | 说明        |
|----|------|-----------|
| G  | TH0  | 电机温度传感器接口 |
| H  | TLO  |           |

## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 2.电机控制器构造与主要功能

#### ■ 电机控制器构造

主要由：接口电路、控制主板、IGBT模块（驱动）、超级电容、放电电阻、电流感应器、壳体水道等组成。



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 2.电机控制器构造与主要功能

#### ■ 电机控制器构造

主要由：接口电路、控制主板、IGBT模块（驱动）、超级电容、放电电阻、电流感应器、壳体水道等组成。

电容与直流  
母线连接点



放电电阻

## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 2.电机控制器构造与主要功能

#### ■ 电机控制器主要功能

控制主板的功能：

- ①与整车控制器通讯
- ②监测直流母线电流
- ③控制IGBT模块
- ④监控高压线束连接情况（2014年前生产车辆无此功能）
- ⑤反馈IGBT模块温度
- ⑥旋变传感器励磁供电
- ⑦旋变信号分析
- ⑧信息反馈



## ■ 电机控制器主要功能

### IGBT模块的功能:

- ① 信号反馈给电机控制器控制主板
- ② 监测直流母线电压
- ③ 直流转换交流及变频
- ④ 监测相电流的大小
- ⑤ 监测IGBT模块温度
- ⑥ 三相整流

获取更多资料BMWVIN微信搜索蓝领星球

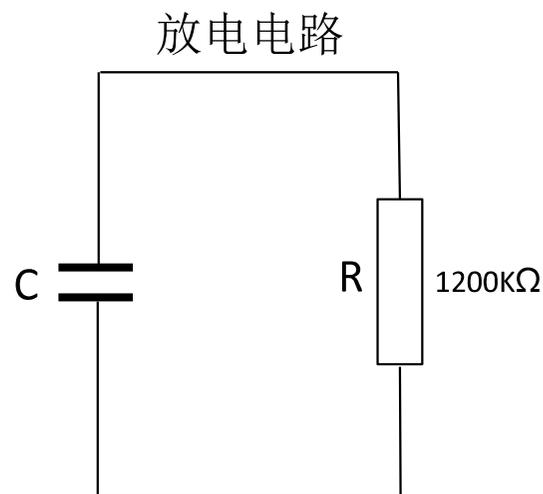
## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 2.电机控制器构造与主要功能

#### ■电机控制器主要功能

超级电容和放电电阻的功能：

- ①**超级电容**：接能高压电路时给电容充电，在电机启动时保持电压的稳定
- ②**放电电阻**：断开高压电路时，通过电阻给电容放电
- ③放电电路故障，会报放电超时导致高压断电





## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 3. 驱动电机系统工作条件

- ① 高压电源输入正常（绝缘性能大于 $20M\Omega$ ）
- ② 低压12V电源供电正常（电压范围9-16V）
- ③ 与整车控制器通讯正常
- ④ 电容放电正常
- ⑤ 旋变传感器信号正常
- ⑥ 三相交流输出电路正常
- ⑦ 电机及电机控制器温度正常
- ⑧ 开盖保持开关信号正常

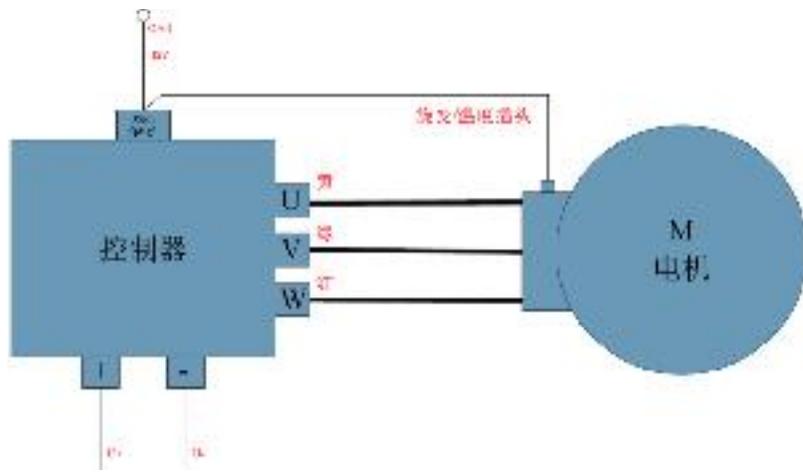
## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 4.驱动电机系统工作原理

#### ■驱动电机控制器采用三相两电平电压源型逆变器

整车控制器（VCU）发出指令，通过CAN线传输到电机控制器主板，控制器主板经过逻辑换算和确定旋变传感器的转子位置，再发信号驱动IGBT模块，又称智能功率模块。IGBT（绝缘栅双极型晶体管）输出三相交流电使电机旋转。

控制器主板对所有的输入信号进行处理，并将驱动电机控制系统运行状态的信息通过CAN2.0网络反馈给整车控制器。驱动电机控制器内含故障诊断电路。当诊断出异常时，它将会激活一个错误代码，同时存储该故障码和数据或发送给整车控制器。



# 驱动电机系统电路图



获取更多资料BMWVIN微信搜索蓝领星球

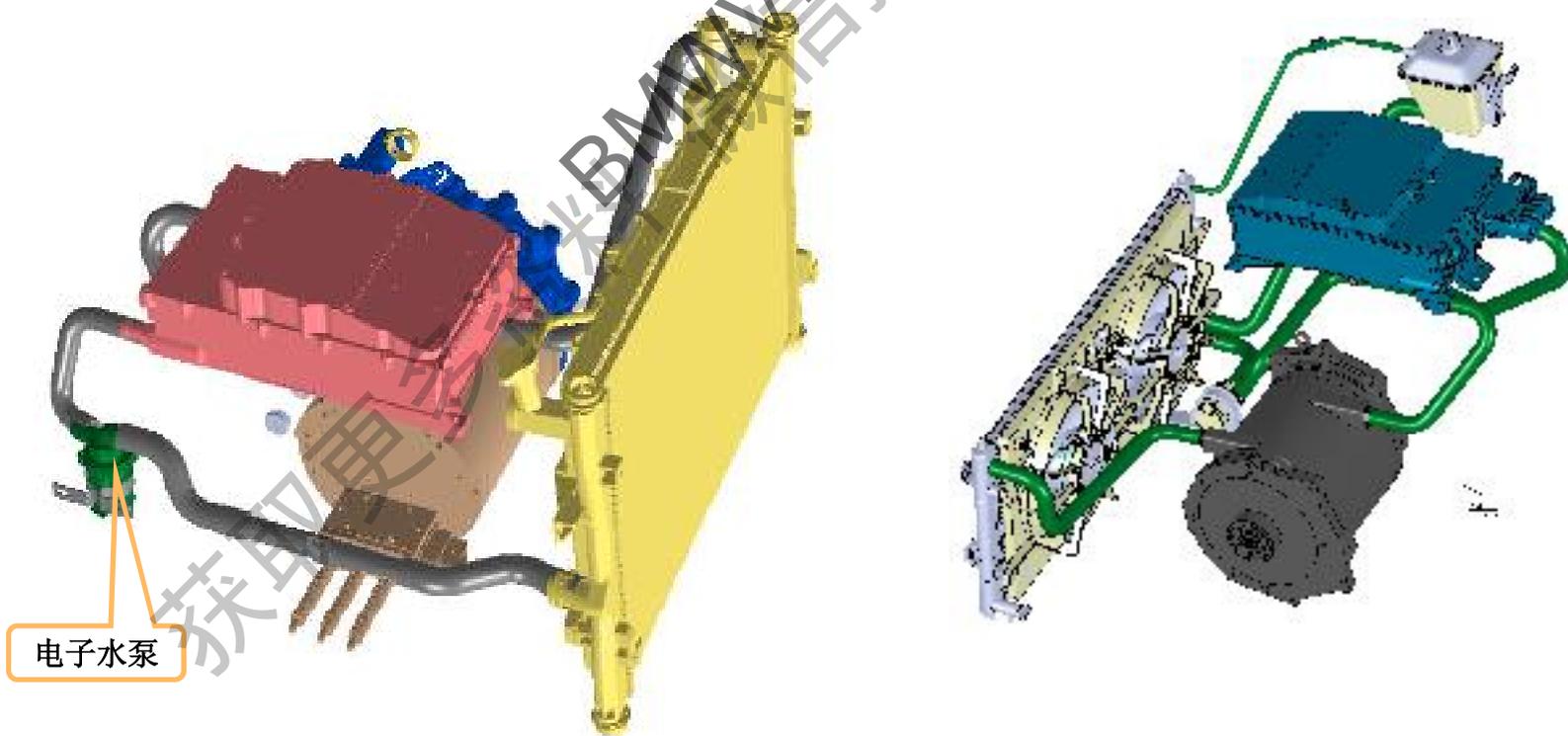


## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 5.冷却系统

**功用：**为驱动电机和控制器散热

**组成：**由水泵、散热器及膨胀水箱、风扇和管路组成。



## 二、驱动电机系统构造与工作原理

### 冷却系统控制策略

- ①**水泵控制**：启动车辆时电动水泵开始工作（即仪表显示READY）
- ②**电机温度控制**：当控制器监测到驱动电机温度 $45^{\circ}\text{C} \leq \text{温度} < 50^{\circ}\text{C}$ 时冷却风扇低速启动；温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 时，冷却风扇高速启动；温度降至 $40^{\circ}\text{C}$ 时冷却风扇停止工作。 $120^{\circ}\text{C} \leq \text{温度} < 140^{\circ}\text{C}$ 时，降功率运行；温度 $\geq 140^{\circ}\text{C}$ 时，降功率至0，即停机。
- ③**电机控制器温度控制**：当控制器监测到散热基板温度 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ 时，冷却风扇低速启动。 $80^{\circ}\text{C} \geq$ 时，冷却风扇高速启动；温度降至 $75^{\circ}\text{C}$ 时冷却风扇停止工作。温度 $\geq 85^{\circ}\text{C}$ 时，超温保护，即停机。当控制器监测到散热基板温度为： $85^{\circ}\text{C} \geq \text{温度} \geq 75^{\circ}\text{C}$ 时，降功率运行。

## 三、驱动电机系统控制策略简介

### 1. 驱动电机系统驱动模式

整车控制器根据车辆运行的不同情况，包括车速、档位、电池SOC（电量）值，来决定电机输出扭矩/功率。

当电机控制器从整车控制器处得到扭矩输出命令时，将动力电池提供的直流电，转化成三相正弦交流电，驱动电机输出扭矩，通过机械传输来驱动车辆。



## 三、驱动电机系统控制策略简介

### 2.驱动电机系统发电模式

当车辆在滑行或刹车制动的时候，整车控制器检测到满足以下条件则发出能量回收指令，IGBT模块输出为0电机停止工作，驱动车轮通过传动系统使电机转子旋转，此时电动机就成了发电机输出三相正弦交流电通过IGBT模块转换成直流电向动力电池充电。

启动能量回收条件如下：

- ①加速踏板开度为0或制动
- ②电池电量 $< 95\%$
- ③动力电池温度 $< 45^{\circ}\text{C}$
- ④各系统无故障



## 四、驱动电机系统常见故障及维修

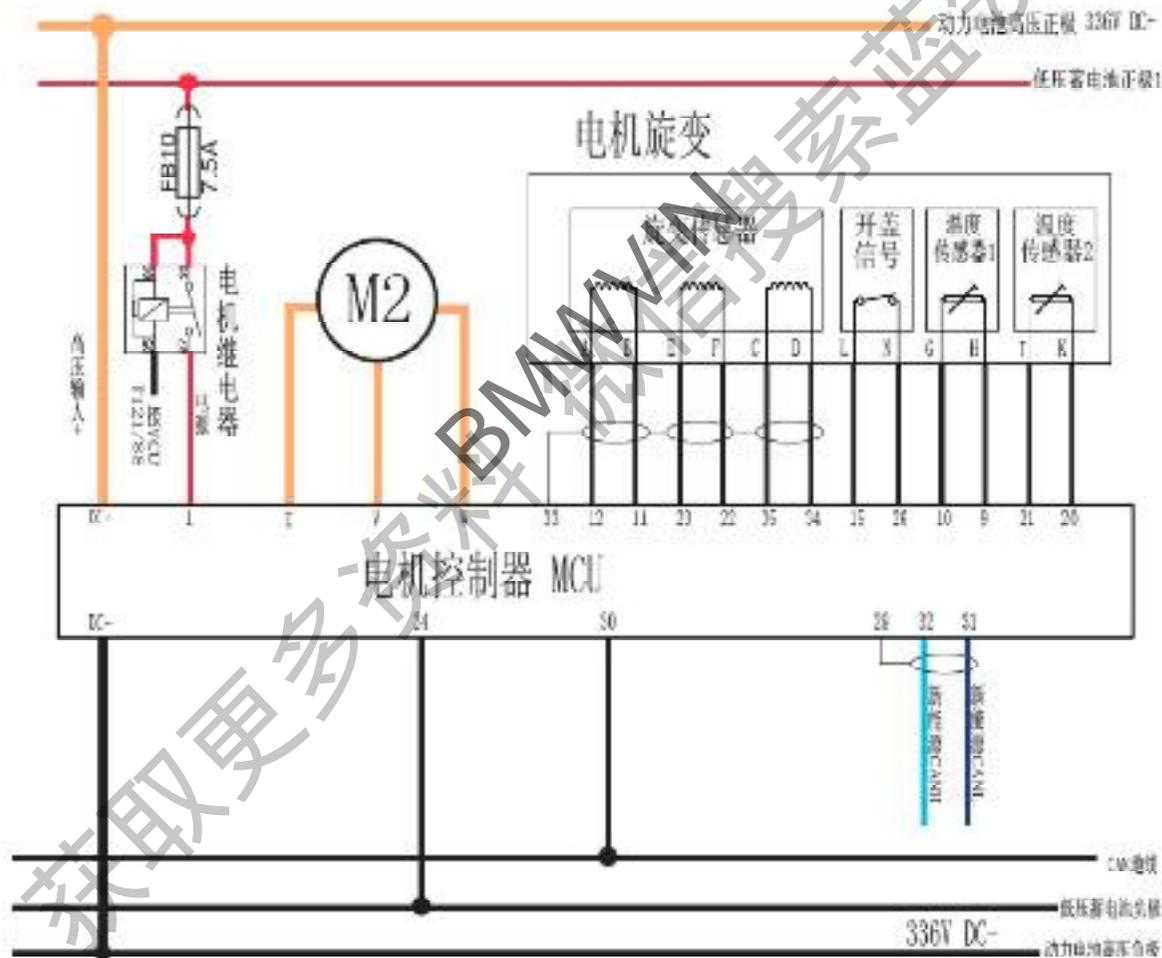
### □ 常见故障

| 序号 | 故障名称         | 故障代码                                     | 故障可能原因                                | 解决方法   |
|----|--------------|--|---------------------------------------|--|
| 1  | MCU直流母线过压故障  | P114017                                  | 1、电机系统突然大功率充电；<br>2、高压回路非正常断开         | 分析整车数据，如果总线电压报文与实际电压不相符，则需要检查高压供电回路，高压主继电器、高压插件有无异常。 |
| 2  | MCU相电流过流故障   | P113119<br>P113519<br>P113619<br>P113719 | 1、负载突然变化、旋变信号故障等导致电流畸变，比如电池或主继电器频繁通断； | 检查高压回路   |
|    |              |  | 2、控制器损坏（硬件故障）                         | 更换控制器  |
|    |              |  | 3、控制器采集电压与实际电压不一致                     | 标定电压，刷写控制器程序   |
| 3  | 电机超速故障       | POA4400                                  | 1、整车负载突然降低，电机扭矩控制失效                   | 如重新上电不复现，不用处理  |
|    |              |  | 2、电机低压信号线插头连接松动或者退针                   | 检查信号线插头  |
|    |              |  | 3、控制器损坏（硬件故障）                         | 更换控制器  |
| 4  | 电机过温故障       | POA2F98                                  | 1、电机低压信号线插头连接松动或者退针                   | 检查信号线插头  |
|    |              |  | 2、冷却系统工作异常                            | 检查冷却液是否充足，水泵是否正常工作，冷却管路堵塞或气阻                         |
|    |              |  | 3、电机本体损坏（长时间过载运行）                     | 更换电机   |
| 5  | MCU IGBT过温故障 | P117F98<br>P117098<br>P117198<br>P117298 | 同电机过温                                 | 同电机过温  |

## 四、驱动电机系统常见故障及维修

| 序号 | 故障名称        | 故障代码    | 故障可能原因   | 解决方法   |
|----|-------------|---------|--|--|
| 6  | MCU低压电源欠压故障 | U300316 | 12V蓄电池电压过低，或者由于35pin线束原因，控制器低压接口电压过低   | 检查蓄电池电压，给蓄电池充电；检查控制器低压接口，测量35pin插件24脚和1脚电压是否低于9V。                                      |
| 7  | 与VCU通讯丢失故障  | U010087 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、未收到整车控制器信号</li> <li>2、网络干扰严重</li> <li>3、线束问题</li> </ol>                 | 检查35PIN线束连接是否正常，检查CAN网络是否BUS OFF，或者更换控制器   |
| 8  | 电机系统高压暴露故障  | POA0A94 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、MCU电源模块硬件损坏</li> <li>2、软件与硬件不匹配</li> <li>3、网络上有部件报出高低压互锁故障引起</li> </ol> | 刷程序或更换控制器  |
| 9  | 电机（噪声）异响    |         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、电磁噪声（高频较尖锐）</li> <li>2、机械噪声，可能是来自减速器、悬置，电机本体（轴承）</li> </ol>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、电磁噪声属正常</li> <li>2、排查确定电机本体损坏，更换电机</li> </ol> |

# 动力电机控制电路图





北汽新能源  
BAIC BJEV

## (4) DC/DC转换器 (含实操)



赵贵君



## 目录

一

DC/DC转换器的功能

---

二

DC/DC转换器构造与工作原理

---

三

DC/DC转换器工作条件及判断方法

---

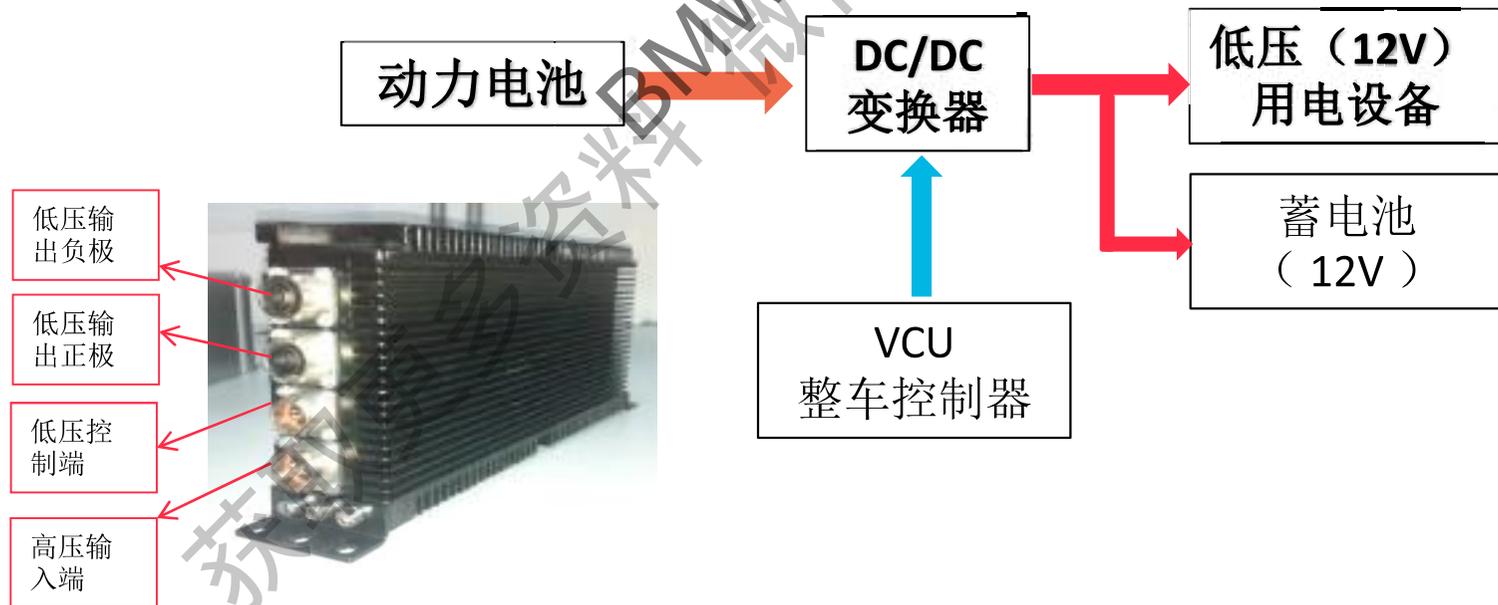
四

DC/DC电路图分析

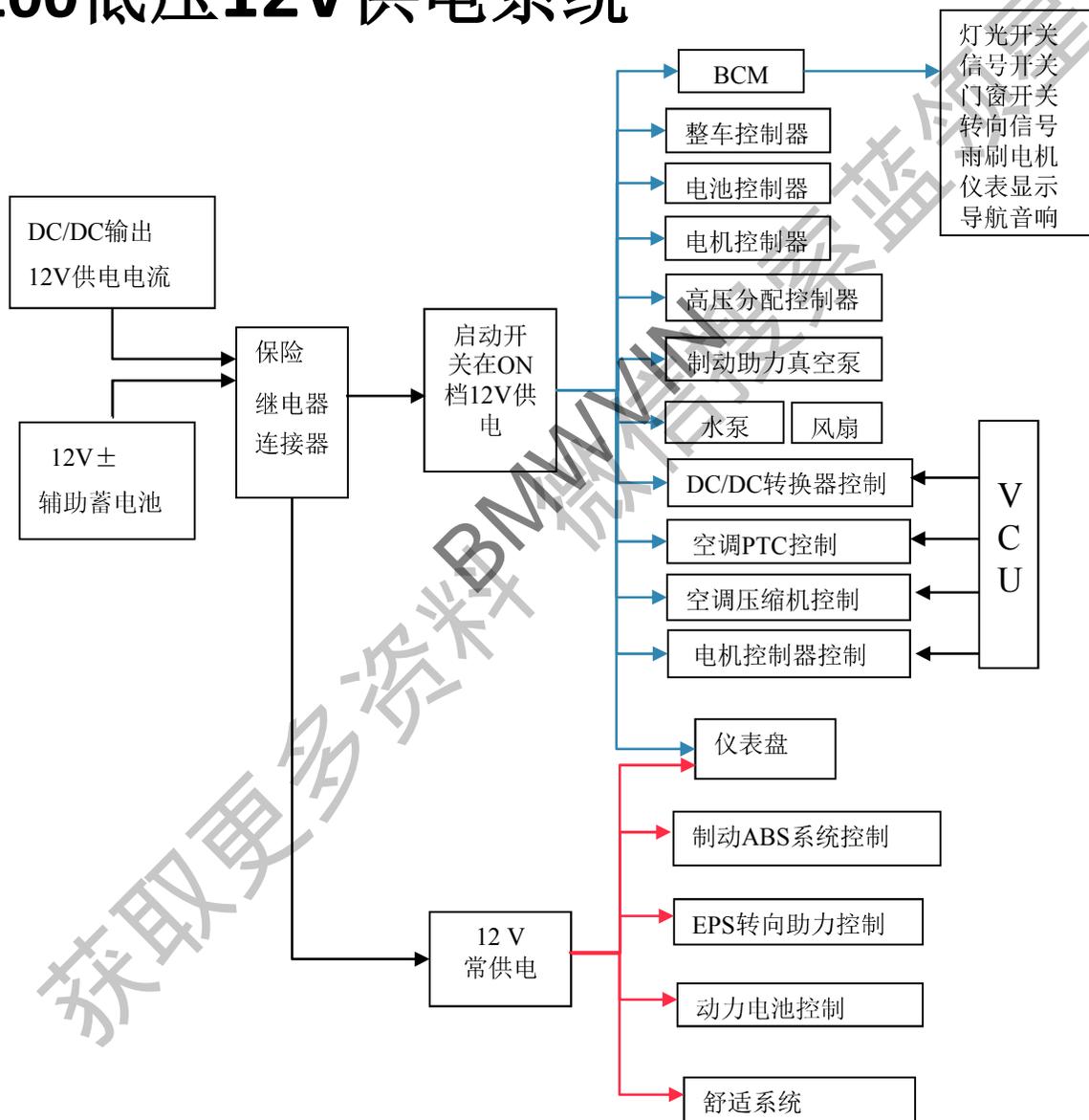
---

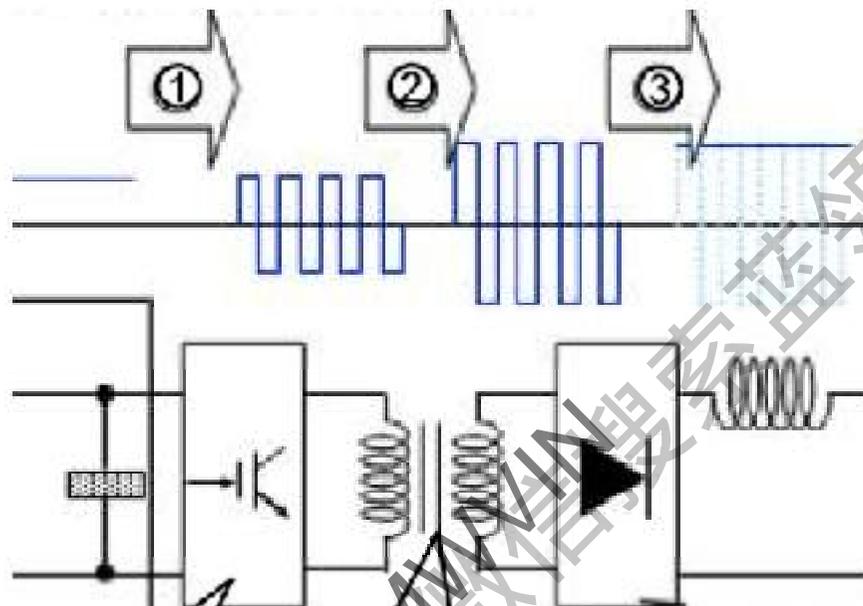
# DC/DC转换器的功能

- **DC-DC转换器**将高压直流变换成低压14V直流电供整车的低压负载使用，且可以对低压铅酸电池进行充电。



# EV200低压12V供电系统





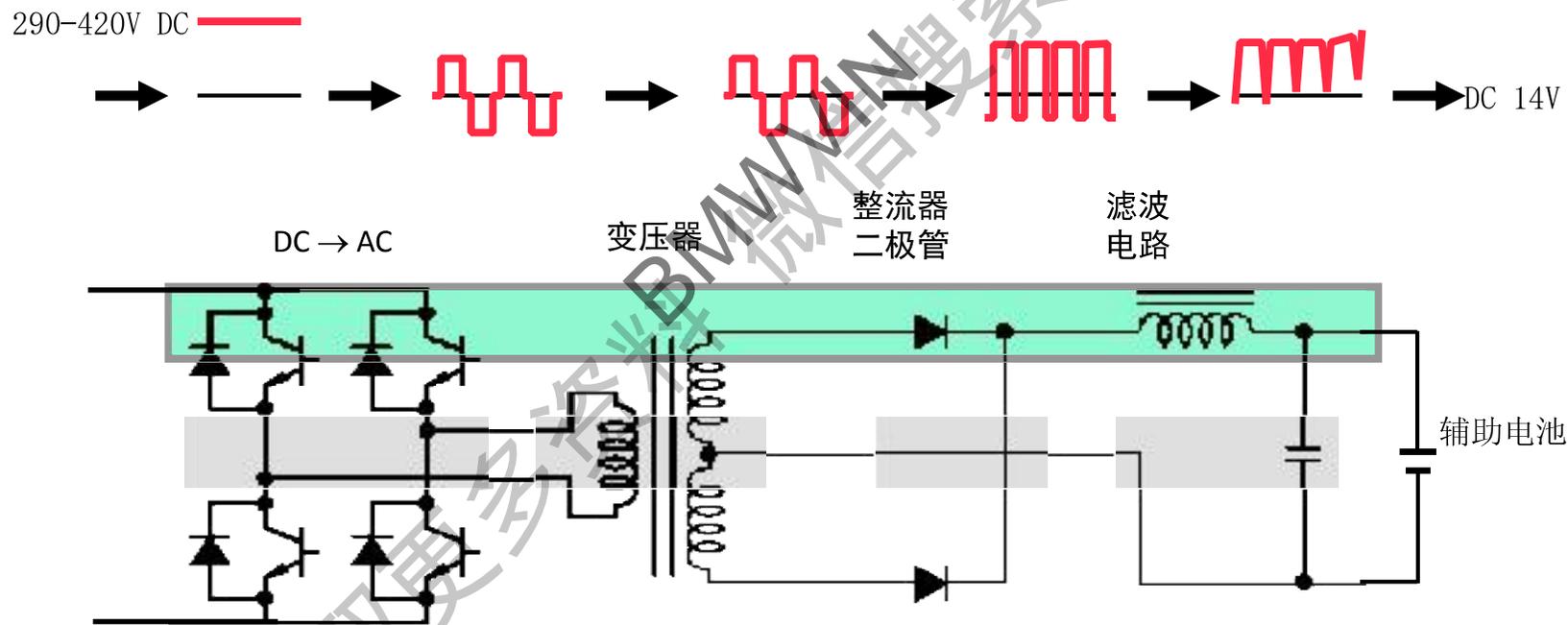
①通过开关  
开/闭形成  
波形

②通过变压  
器电压放大

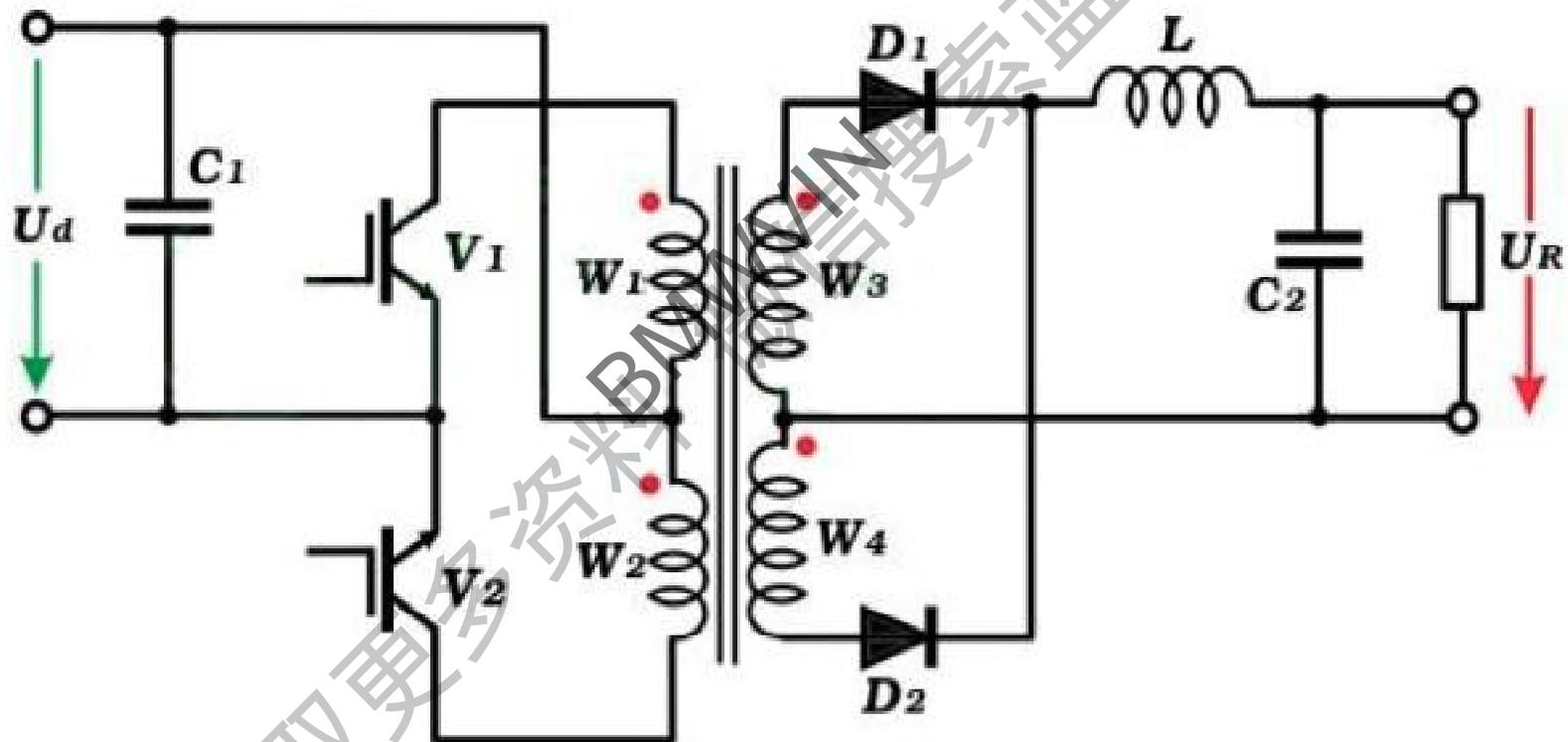
③将交流  
转换成直流

获取更多资料BMW微领星球

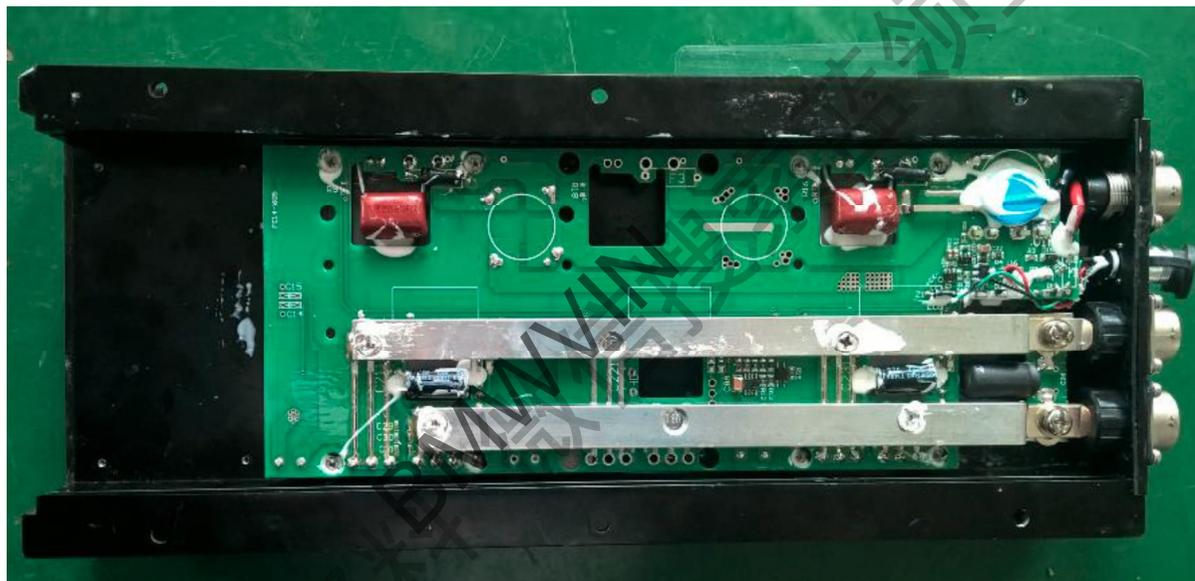
## DC/DC 转换器工作原理:



# DC/DC工作原理简图



# DC/DC变换器内部



## DC/DC：工作条件及判断

工作条件：

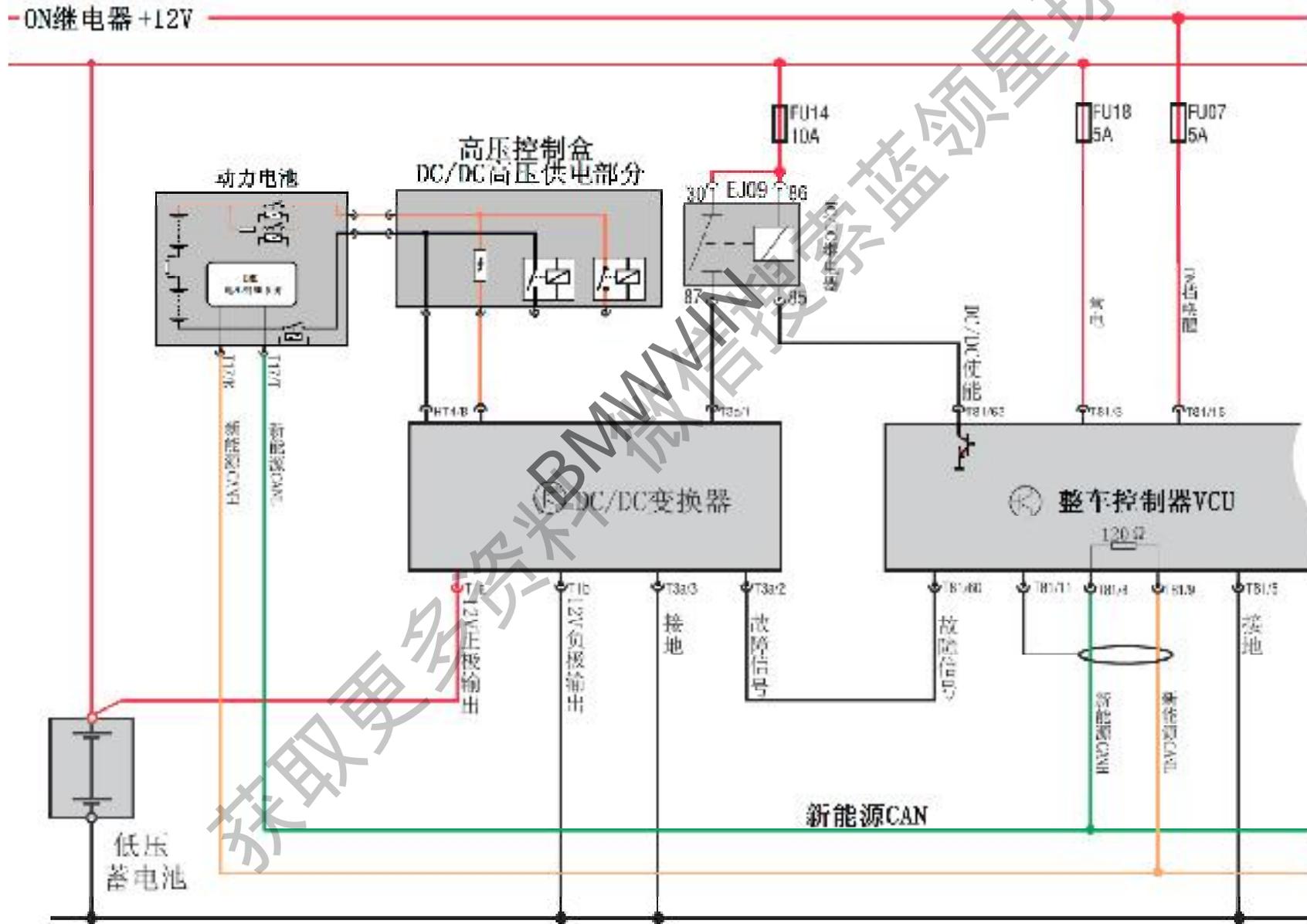
- (1) 高压输入范围为DC 290~420V
- (2) 低压使能输入范围为DC 9~14V

判断DC/DC是否工作的方法

第一步，保证整车线束正常连接的情况下，上电前使用万用表测量铅酸蓄电池端电压，并记录；

第二步，整车上ON电，继续读取万用表数值，查看变化情况，如果数值在13.8~14V之间，判断为DC工作。

# EV150-DC/DC变换器





## DC/DC变换器性能(V5)

| 项目     | 规格                   |
|--------|----------------------|
| 系统工作电压 | 6-18V                |
| 额定输入电压 | 320VDC               |
| 输入电压范围 | 200-420VDC           |
| 输出额定电压 | 13.8VDC              |
| 额定输出电流 | 94A                  |
| 峰值输出电流 | 110 ±10A             |
| 额定输出功率 | 1.4kw ( 满负荷连续运行 )    |
| 效率     | ≥90%( 额定输入电压和额定输出功率) |
| 控制方式   | CAN 控制 高电平有效         |

## DC/DC保护功能(V5)

| 项目         | 备注  |
|------------|---|
| 输入欠压       | 保护点: $190 \pm 10\text{VDC}$ , 恢复点: $210 \pm 10\text{VDC}$   |
| 输入过压       | 保护点: $430 \pm 10\text{VDC}$ ; 恢复点: $410 \pm 10\text{VDC}$   |
| 输出欠压       | VDC 6-7VDC 关机保护, 可自恢复   |
| 输出过压       | 17.5-18.5V, , 可自恢复  |
| 过温保护       | 内部温度达到 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 开始降额输出, 温度超过 $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 关机; 温度低于 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 可自恢复 |
| 过流保护       | $110 \pm 10\text{A}$  |
| 输出短路保护     | 关机, 故障解除, 可自动恢复。  |
| DC-DC 内部故障 | 关机锁死  |



北汽新能源  
BAIC BJEV

# (5) 车载充电机 (含实操)



赵贵君

获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球



## 目录

一

零部件原理及功能

---

二

充电系统高低压设计

---

三

充电系统的控制策略

---

四

充电系统的故障诊断

---

获取更多资料请搜索蓝领星球



北汽新能源  
BAIC BJEV



车载充电器



电动汽车交流充电器



交流充电桩



电动汽车直流快速充电机



## 充电插头类型:

|                  | China  | U.S.  | EU  | Japan  | Taiwan   |
|------------------|--|---|---|--|--|
| 普通<br>(交流)<br>充电 |  <p>GB/T 20234</p>  |  <p>SAE J1772</p>  |  <p>IEC 62196</p> |  <p>SAE J1772</p> |  <p>CNS 15511</p> |
| 快速<br>(直流)<br>充电 |  <p>GB/T 20234</p> |  <p>SAE J1772</p> |                  |  <p>CHAdeMO</p>  |  |

# 电动车充电参数

交流输入:

| 序号 | 额定输入电压<br>V | 额定电流<br>A | 额定输入功率<br>KW |
|----|-------------|-----------|--------------|
| 1  | 单相 220      | 16        | 3.5          |
| 2  | 单相 220      | 32        | 7.0          |
| 3  | 三相 380      | 16        | 10.5         |
| 4  | 三相 380      | 32        | 21.0         |
| 5  | 三相 380      | 63        | 41.0         |

直流输入:

0~750 VDC;

输出: 0~600V DC      0~150A

# 一、零部件原理及功能

## ★车载充电机：



### 1、定义

电动汽车车载充电机是采用高频开关电源技术，主要功能是将交流220V市电转换为高压直流电给动力电池进行充电，保证车辆正常行驶。同时车载充电机提供相应的保护功能，包括过压、欠压、过流、欠流等多种保护措施，当充电系统出现异常会及时切断供电。

### 2、内部构造

车载充电机内部可分为3部分，主电路、控制电路、线束及标准件。

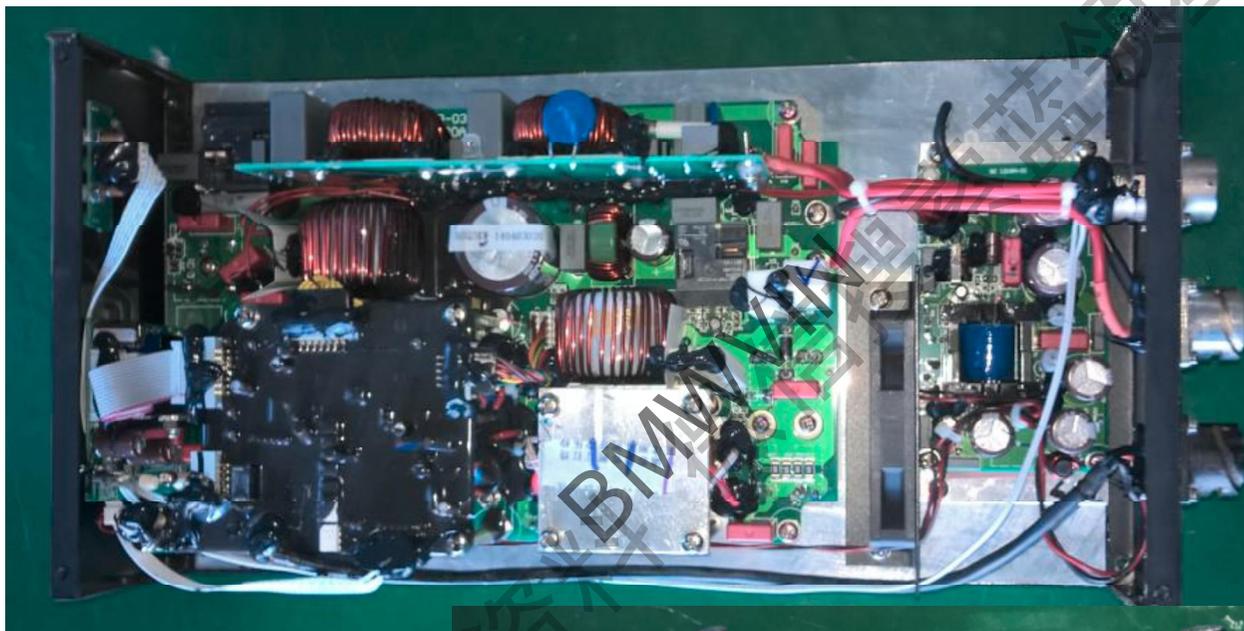
◆主电路：前端将交流电转换为恒定电压的直流电，主要是全桥电路+PFC电路。后端为DC/DC变换器，将前端转出的直流高压电变换为合适的电压及电流供给动力电池。

◆控制电路作用：控制MOS管的开关，与BMS之间通讯，监测充电机状态，与充电桩握手等功能。

◆线束及标准件：用于主电路及控制电路的连接，固定元器件及电路板。



## 车载充电机内部

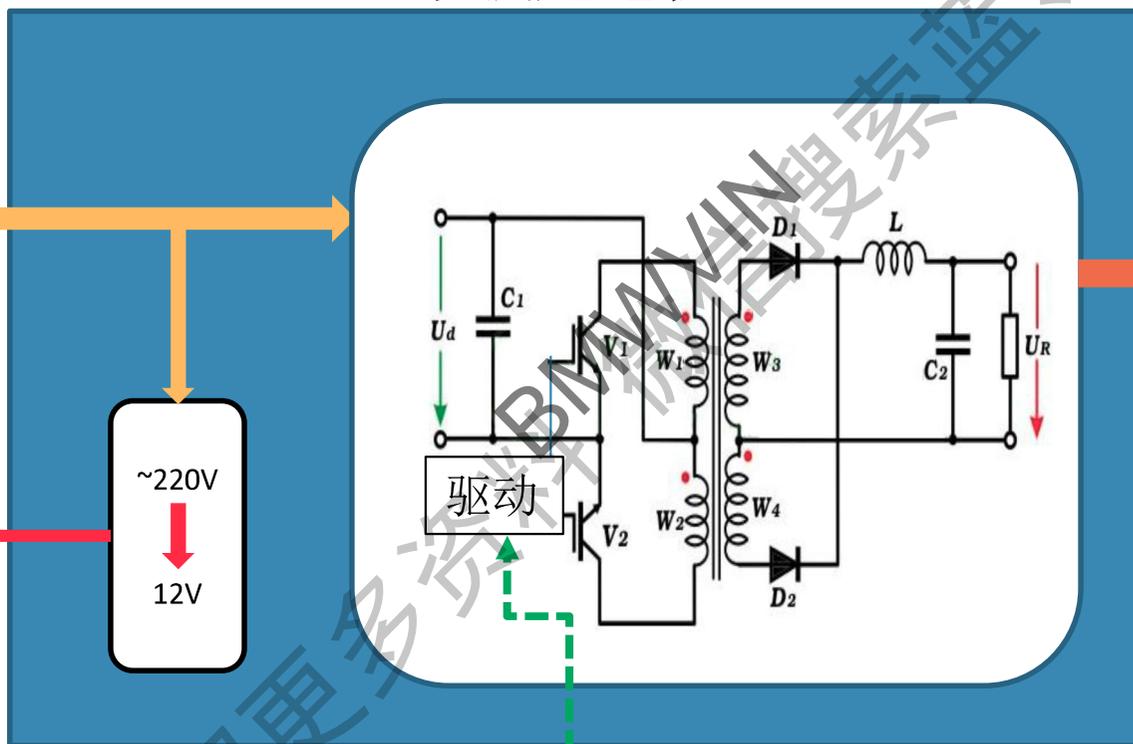
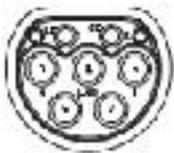


获取更多信息

# 车载充电机充电原理框图

## 车载充电机

慢充接口



高压控制盒



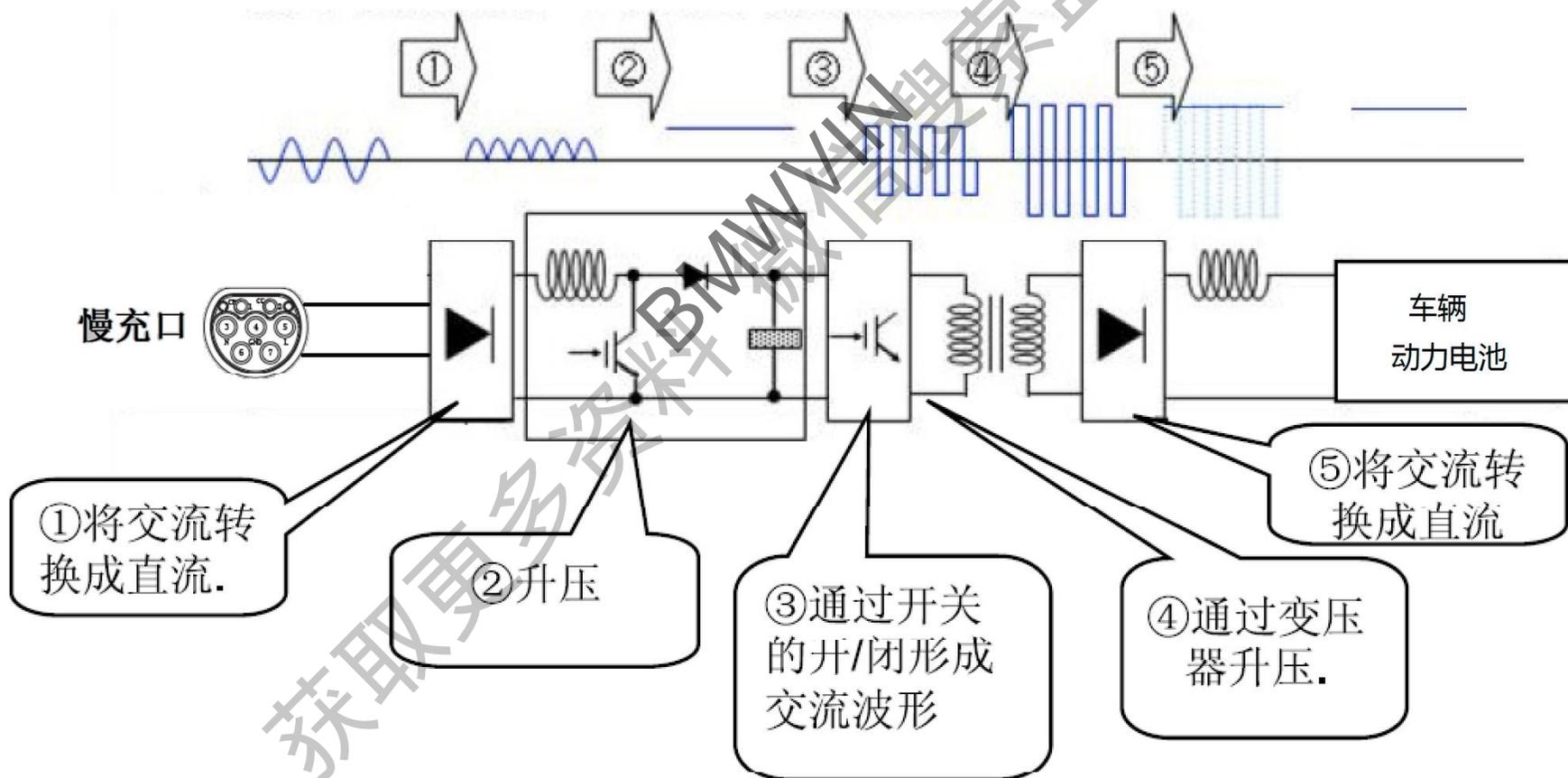
系统唤醒

VCM整车控制器

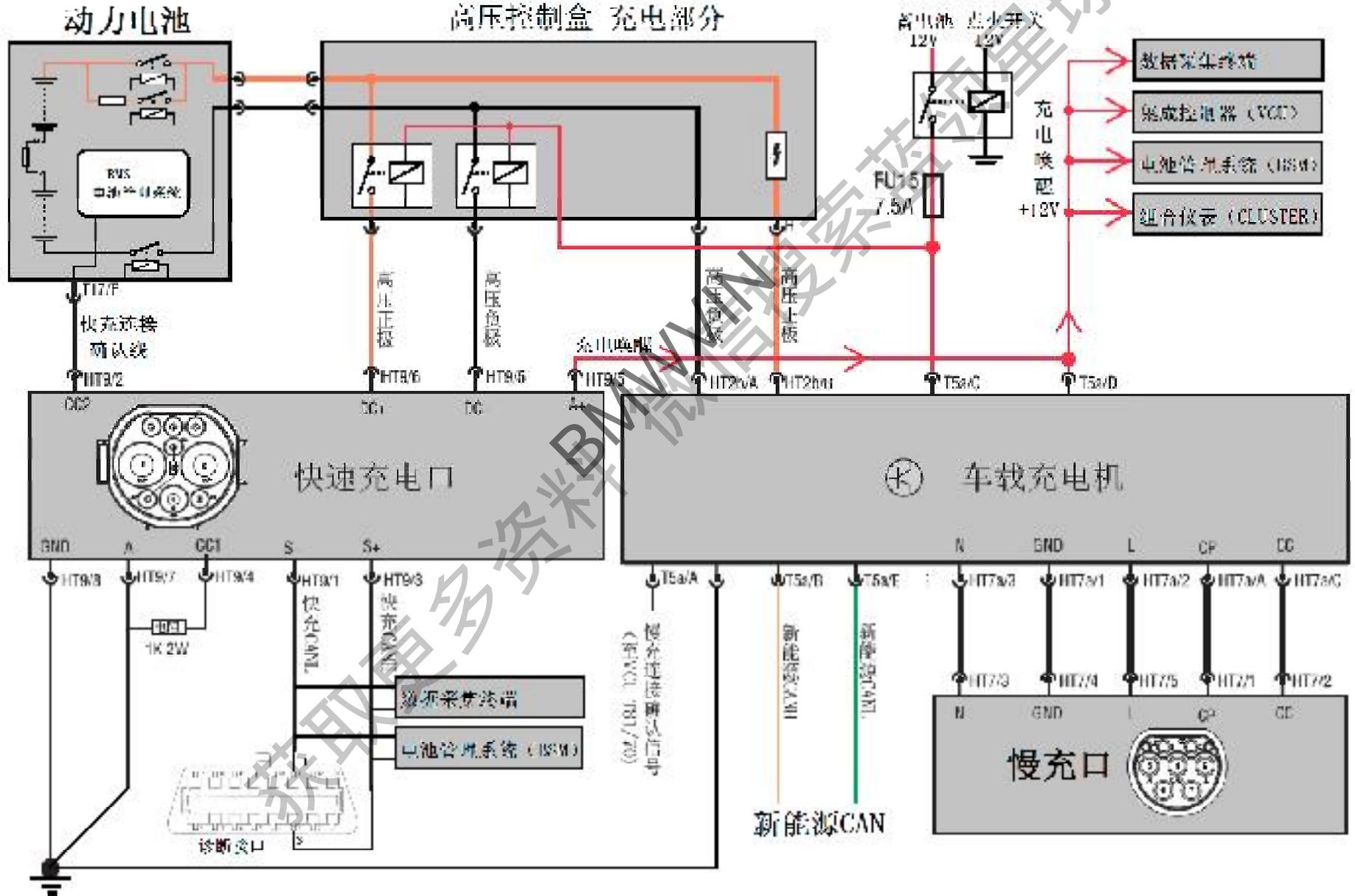


动力电池

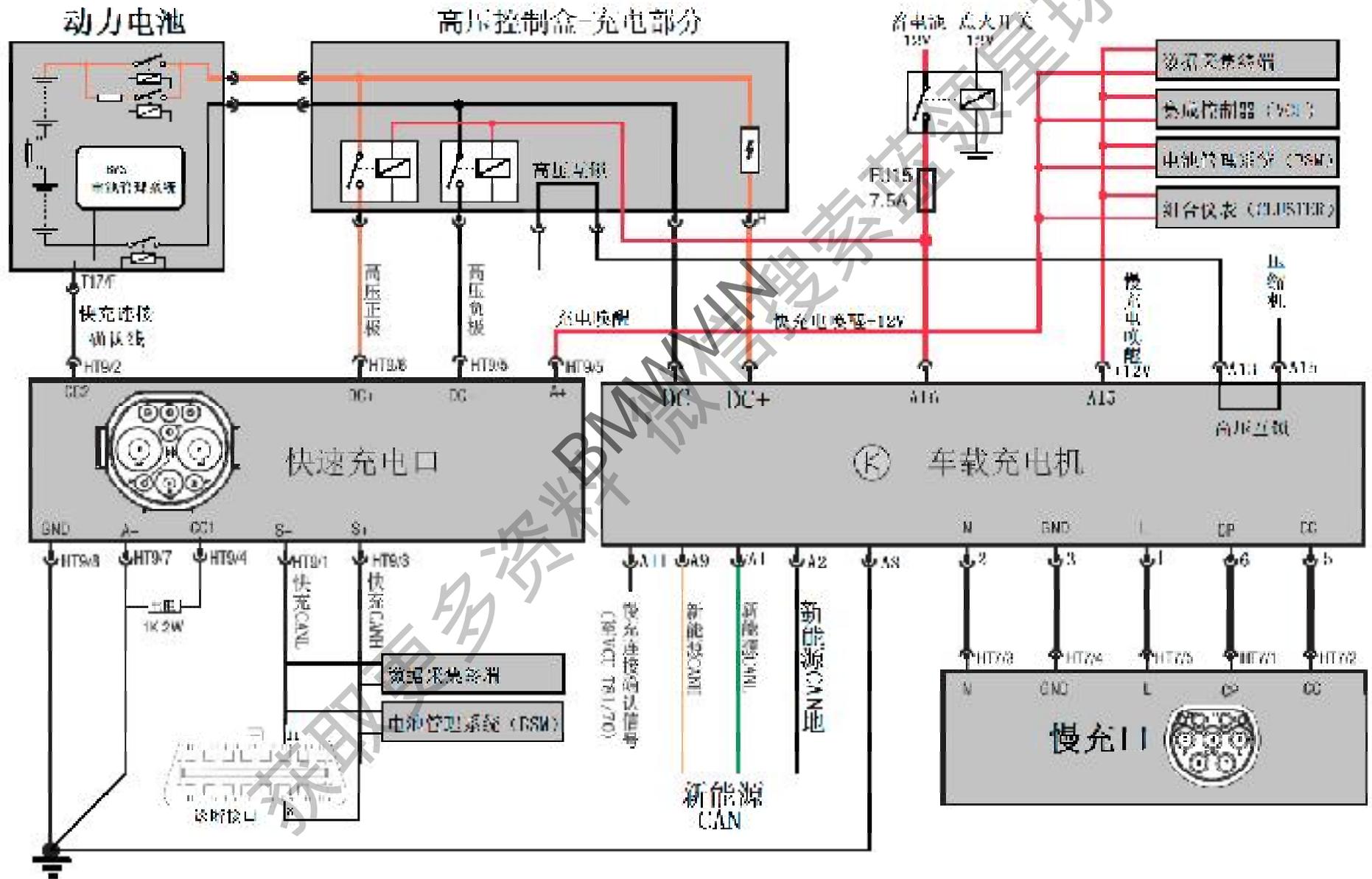
## EV200 车载充电原理



# EV150-充电系统电路-简图



# EV200-充电系统电路-简图



## 一、零部件原理及功能

### 3、特点

- ◆根据电池特性设计充电的曲线，可以延长电池的寿命；
- ◆使用方便，维护简单，单独对BMS进行供电，由BMS控制智能充电，无需人工职守；
- ◆保护功能齐全，适用范围广，具有过压，欠压，过流，过热，输出短路、反接等保护功能；
- ◆整机温度保护为75°C，当机内温度高于75°C时，充电机输出电流变小，高于85°C时，充电机停止输出。

获取更多资料 BMS/VCU/电机/电控/底盘/领星球

# 一、零部件原理及功能

## 4、车载充电机性能 ( EV200 )

| 项目   |                     | 参数               |
|------|---------------------|------------------|
| 输入参数 | 输入相数                | 单相               |
|      | 输入电压 ( V-AC )       | 220±20%          |
|      | 输入电流 ( A )          | ≤16 ( 在额定输入条件下 ) |
|      | 频率 ( Hz )           | 45~65            |
|      | 启动冲击电流 ( A )        | ≤10              |
|      | 软启动时间 ( S )         | 3~5              |
| 输出参数 | 输出功率 ( 额定 ) ( W )   | 3360             |
|      | 输出电压 ( 额定 ) ( VDC ) | 440              |
|      | 输出电流 ( A )          | 0~7.5            |
|      | 稳压精度                | ≤±0.6%           |
|      | 负载调整率               | ≤±0.6%           |
|      | 输出电压纹波 ( 峰值 )       | < 1%             |

# 一、零部件原理及功能

## 5、充电机指示灯：

交流 ●

电源指示灯，当接通交流电后，电源指示灯亮起。

工作 ●

当充电机接通电池进入充电状态后，充电指示灯亮起。

警告 ●

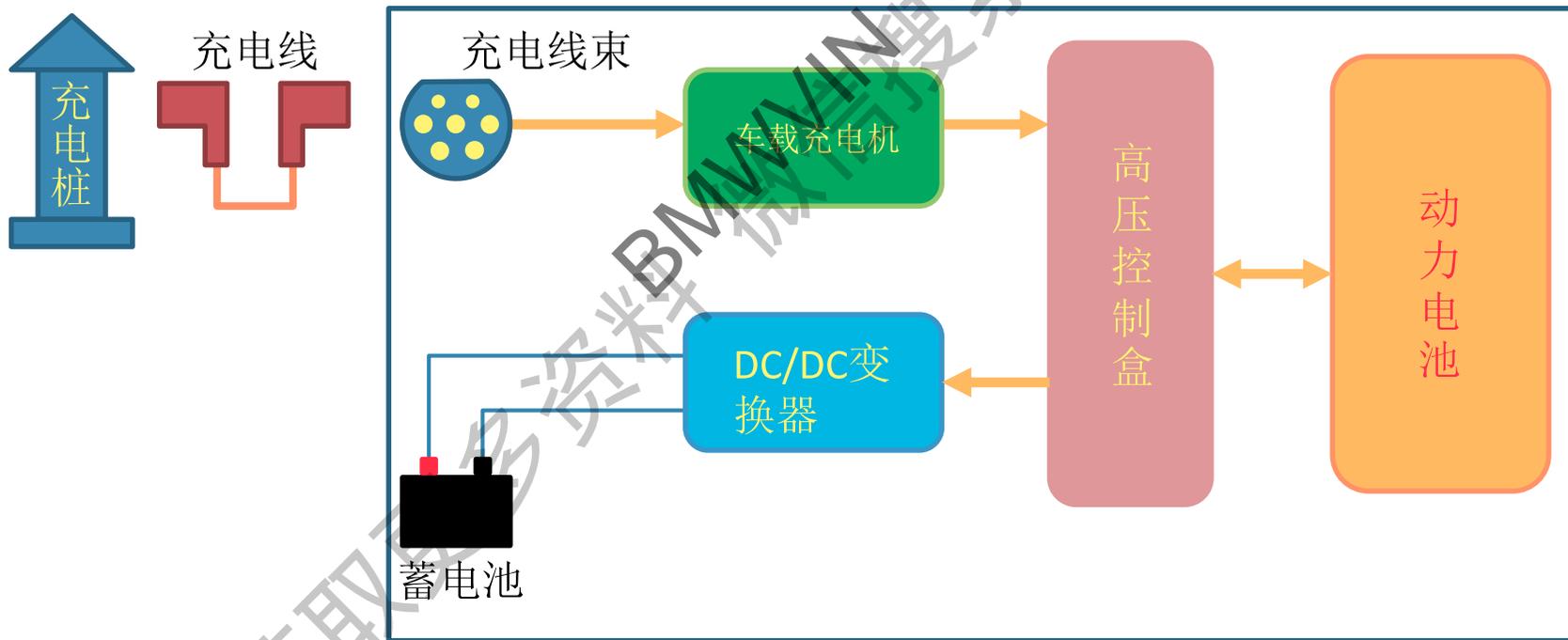
报警指示灯，当充电机内部有故障或者错误的操作亮起。



| 故障描述           | 解决方法   |
|----------------|--|
| 不充电，电源交流灯不亮    | 检查高压充电母线是否与充电机直流输出连接完好。确认电池的接触器已经闭合。。                  |
| 不充电，警告灯闪       | 确认输入电压在170VAC~263VAC之间。输入电缆的截面积在2.5mm <sup>2</sup> 以上。 |
| 不充电，警告灯闪，且风扇不转 | 过热告警，请清理风扇的灰尘。   |

## 二、充电系统高低压控制

具体设计架构：



纯电动汽车内部

## 二、充电系统高低压设计

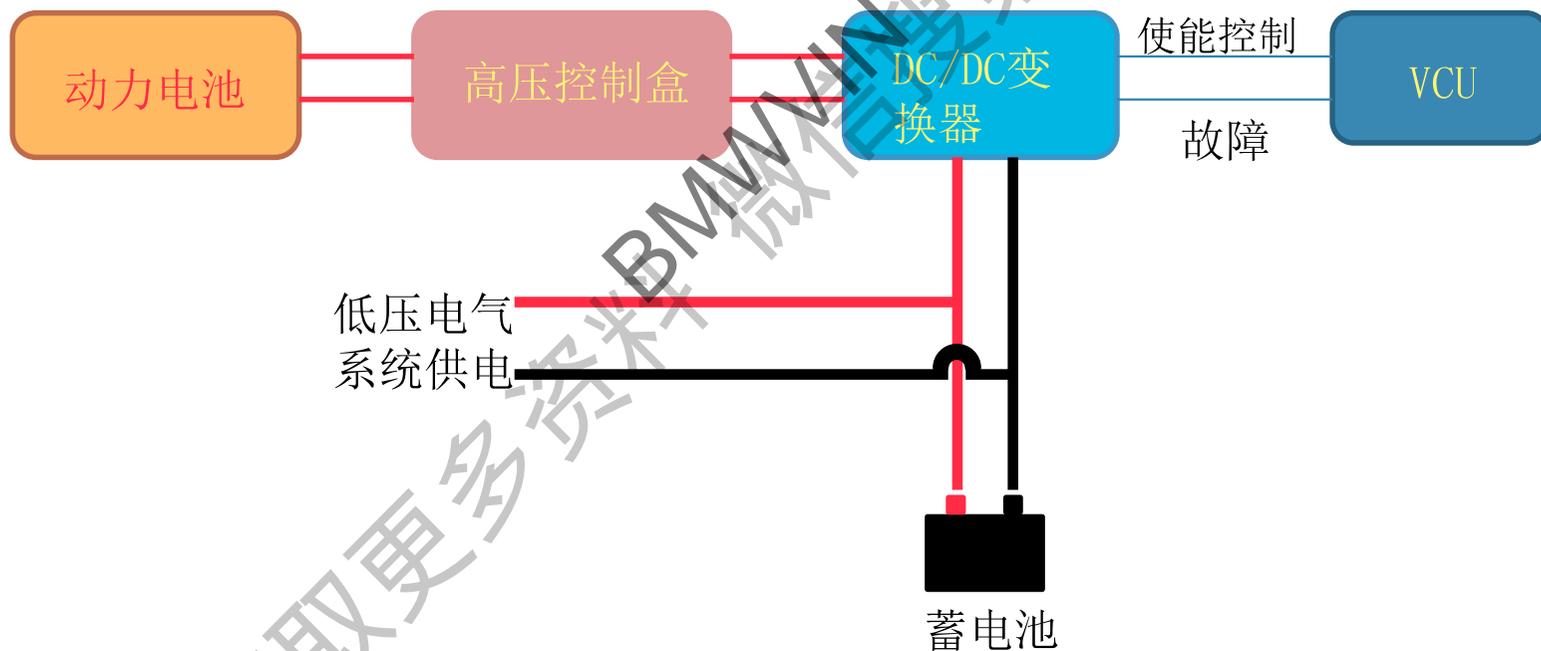
纯电动汽车充电系统的低压部分主要是用于低压供电及控制信号。

车载充电机相关低压部分：

- ◆12V模块供电：供充电过程中BMS、VCU、仪表等用电。
- ◆CAN通讯：BMS通过CAN通讯控制车载充电机工作状态。
- ◆充电接口相关低压部分：CC：检测充电线可耐受的电流；  
CP：受电网控制充电机最大功率。
- ◆DC/DC变换器低压部分：使能：通过使能控制DC/DC变换器开关机,12V+及-提供整车低压系统用电。

## 二、充电系统高低压控制

### 低压充电系统控制方式：





### 三、充电系统控制策略

慢充系统：作为纯电动汽车的核心，动力电池的充电过程由BMS进行控制及保护。

车载充电机工作状态及指令均由BMS发出的指令进行控制，包括工作模式指令、动力电池允许最大电压、充电允许最大电流、加热状态电流值。

获取更多资料BMS行业专家蓝领星球

### 三、充电系统控制策略

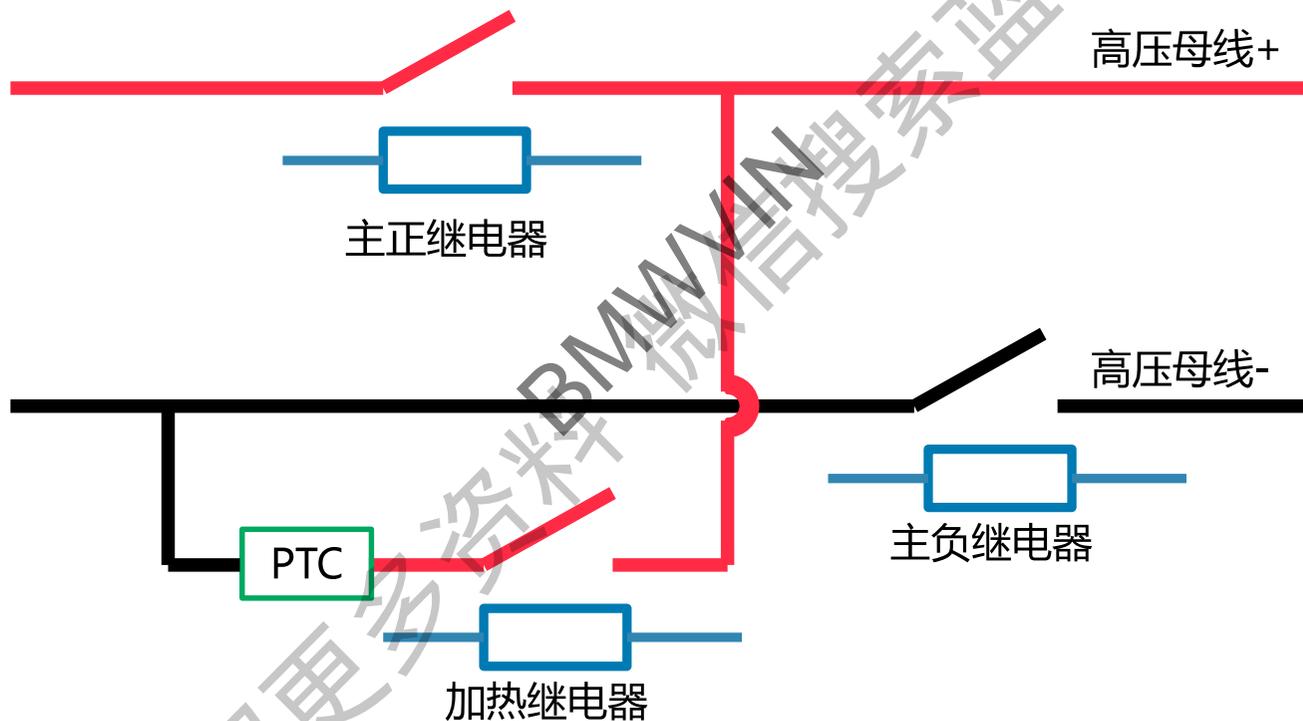
加热状态与充电状态的差异：

加热状态时，BMS将闭合负极继电器和加热继电器，通过PTC给动力电池包内的电芯进行加热，此时PTC相当于一个电阻负载，充电机对负载直接供电，此时充电机不判断其输出端电压即闭合继电器开始工作。

充电状态时，BMS将闭合正极及负极继电器，车载充电机将先判断其输出端电压值，当检测到电压值满足充电后，充电机将闭合其输出端继电器，并开始工作。

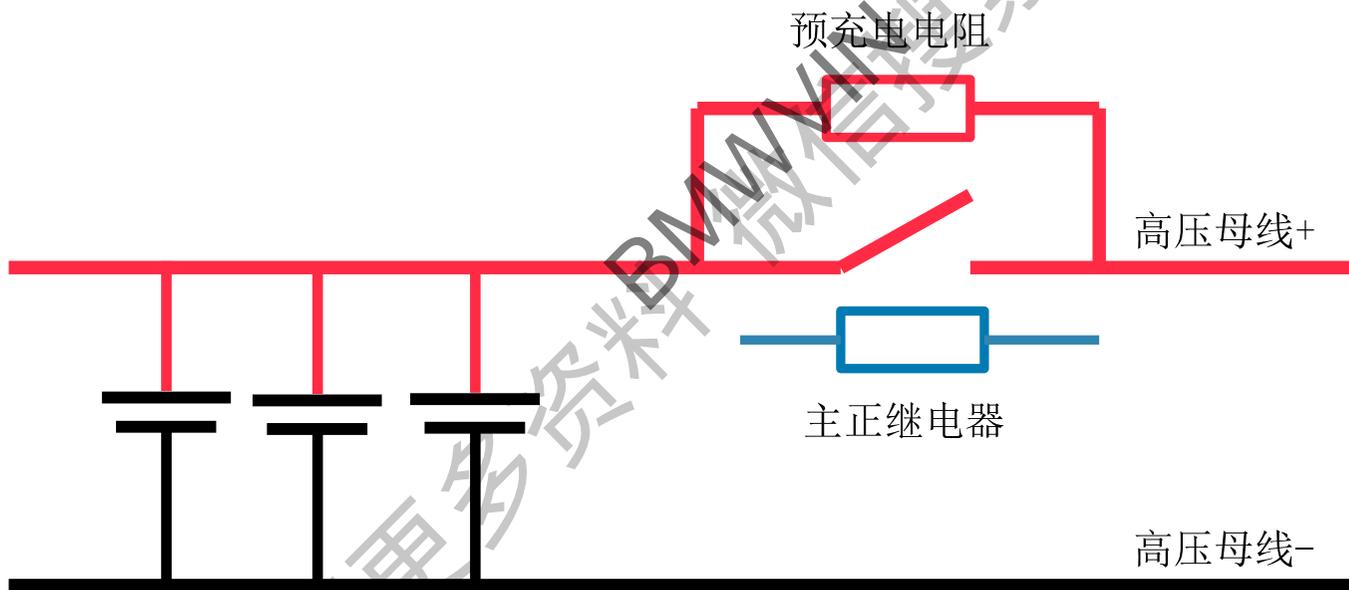
### 三、充电系统控制策略

动力电池继电器状态：



### 三、充电系统控制策略

车载充电机输出部分状态:



### 三、充电系统控制策略

慢充控制顺序：

| 车载充电机         | 动力电池及BMS         | VCU、仪表及数据采集终端 |
|---------------|------------------|---------------|
| 220V上电        | 待机               | 待机            |
| 12V低压供电并等待指令  | 唤醒               | 唤醒            |
| 接收指令并执行加热流程   | BMS检测电池状态并发送加热指令 |               |
| 接收指令并停止工作     | BMS监控电池温度并发送停止指令 |               |
| 接收指令并执行充电流程   | BMS待充电机反馈后发送充电指令 |               |
| 接收指令并停止工作     | BMS监控电池状态并发送完成指令 |               |
| 完成后1分钟控制充电桩结算 | 待机               | 待机            |



### 三、充电系统控制策略

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

| 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。

- 车载充电机充电，充电温度与充电电流要求
- （车载充电机模式下充电要求）见下表：

| 温 度   | 小于0℃   | 0℃~55℃ | 大于55℃ |
|-------|--|--------|-------|
| 可充电电流 | 0 A  | 10A    | 0 A   |
| 备 注   | 当电芯最高电压高于3.6V时，降低充电电流到5A，当电芯电压达到3.70V时，充电电流为0A，请求停止充电。 |        |       |

获取更多资料，请扫描微信二维码，联系蓝领星球

### 三、充电系统控制策略

与充电桩相关部分：

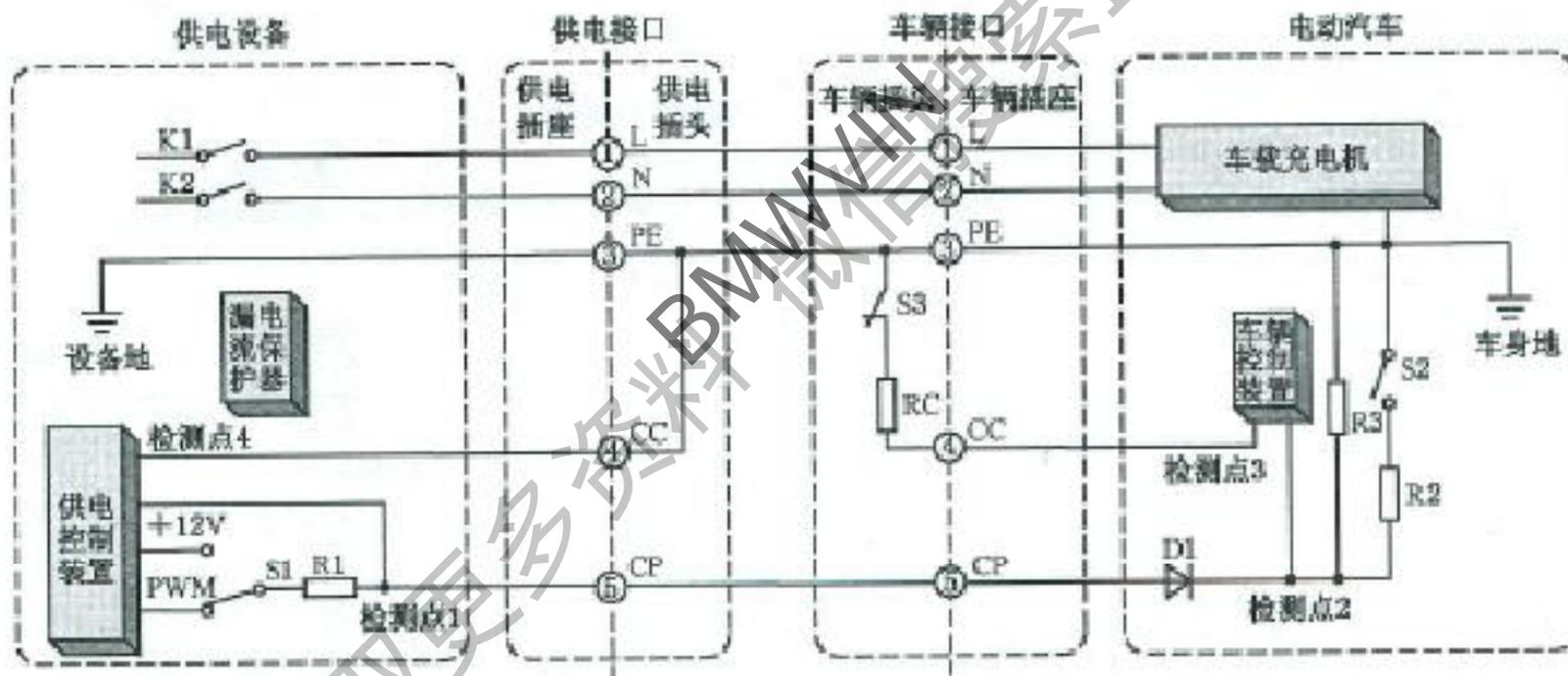


图 A.2 充电模式 3 连接方式 B 的典型控制导引电路原理图

## 四、充电系统故障诊断

车载充电机故障信号：

车载充电机故障信息将通过CAN总线报至总线上，通过CAN总线可以找出发生的故障信息。

常见故障：

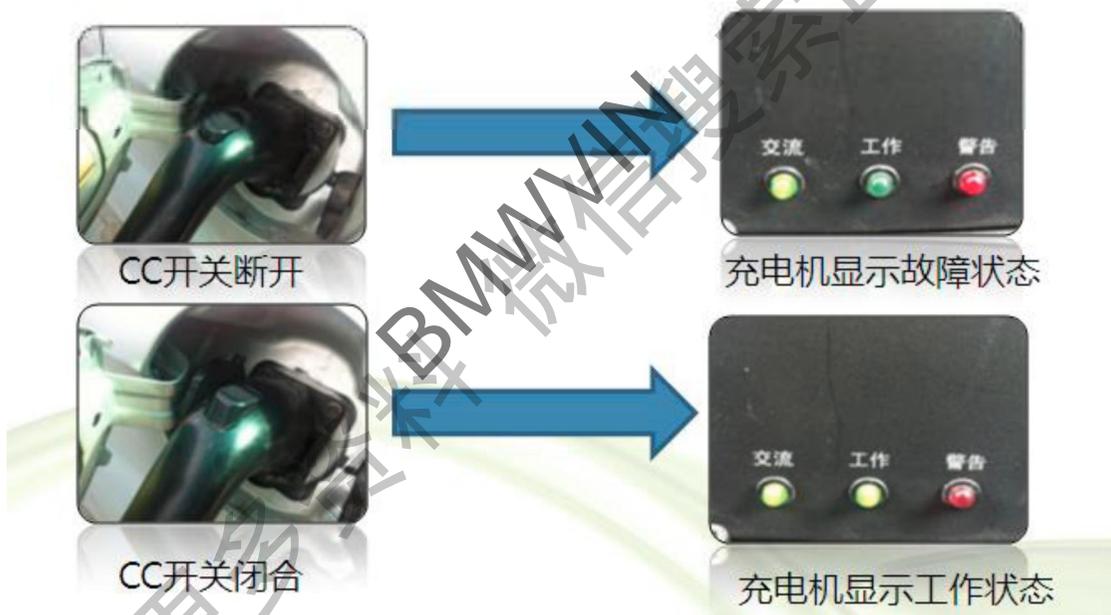
1、12V低压供电异常。当充电机12V模块异常时，BMS、仪表等由于没有唤醒信号唤醒，无法与充电机进行通讯。

判断方式：当12V未上电，最简单的判断方式就是交流上电的时候，电池没有发出继电器闭合的声音，一般都是12V异常。需要检查低压保险盒内充电唤醒的保险及继电器，以及充电机端子是否出现退针的情况。

2、充电机检测的电池电压不满足要求。此问题是在充电过程中，BMS可以正常工作，但充电机工作开始前需要检测动力电池电压，当动力电池电压在工作范围内，车载充电机可以正常工作，否则充电机认为电池不满足充电的要求。

判断方法：此情况常见的为高压插件端子退针或高压保险熔断，或者电池电压超过工作范围。

3、充电机检测与充电桩握手不正常。充电机工作过程中会检测与充电桩之间的握手信号，当判断到CC的开关断开，充电机认为此时将要拔掉充电枪，此时会停止工作，防止带电插拔，提升充电枪端子寿命。当充电枪未插到位，可能出现此情况。



**4、充电桩输入电压正常，由于施工时电源线不符合标准所引起的无法充电故障，车辆在低温环境下，充电桩开始时与充电机连接正常，由于车辆动力电池低温下需将电芯加热至 $0^{\circ}\text{C}$ - $5^{\circ}\text{C}$ 时，才能进行正常充电，加热过程时，负载较小，电压下降并不多，进入充电过程时，负载加大，输入电压下降，充电桩为充电机提供的电源电压低于 $187\text{V}$ 时，充电机无法正常工作，充电机停止工作后，负载减小，测量时电压又恢复正常，这种情况一定要在充电机进入充电过程时测量当时准确电压，来找到故障所在。**



## 移动充电宝（移动充电机）

