

2.3 EV 电池系统

2.3.1 EV 电池系统

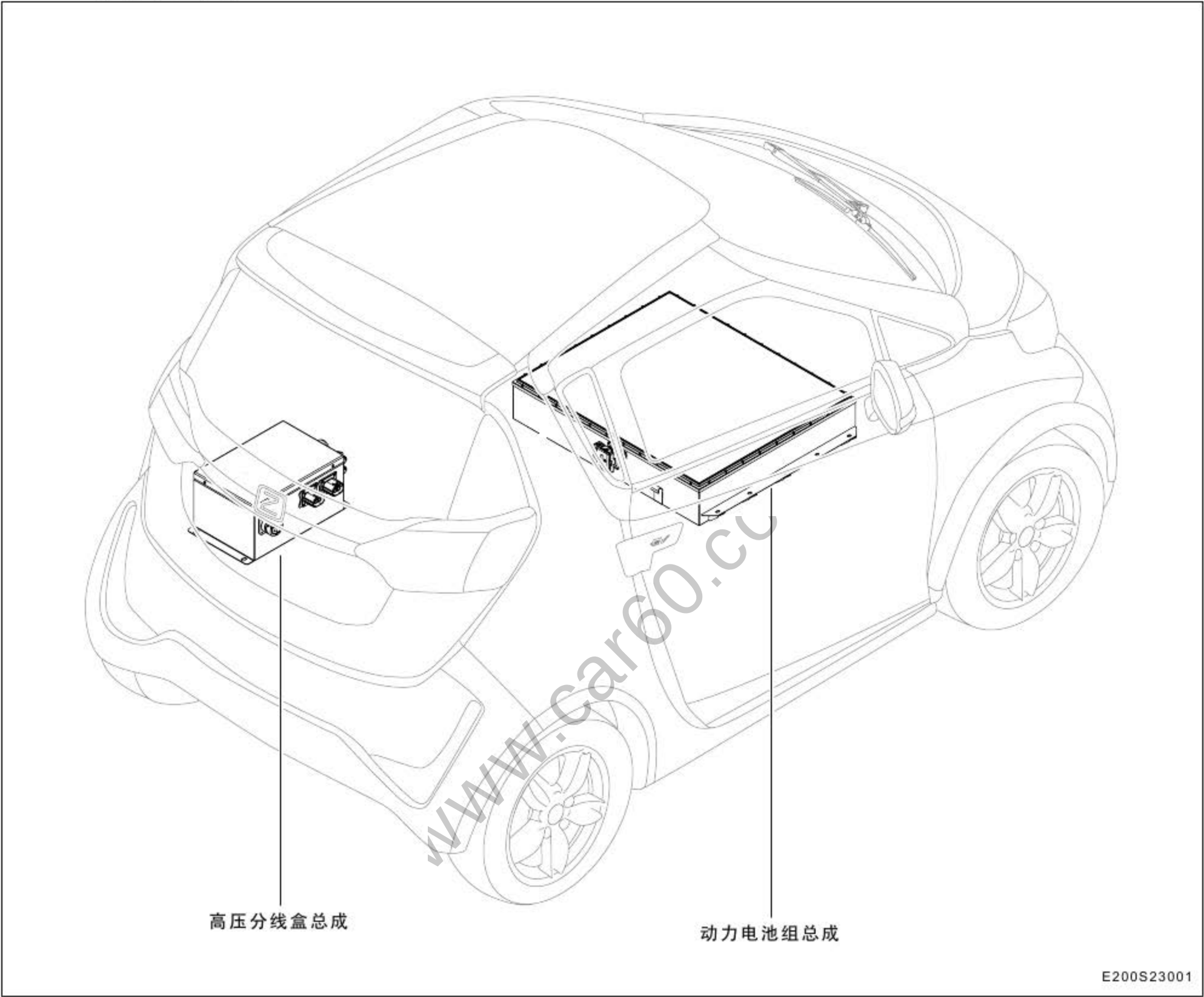
2.3.1.1 警告和注意事项

- 电池远离危险品或者危险材料，如具有腐蚀性的化学品，危险的机械设备，高温环境等。
- 禁止将电池单体、模块或系统暴露在热源或火焰下。
- 禁止拆卸，穿刺，挤压，高温搁置或烘烤电池，避免电池受到过大幅度的震动，外力撞击，高处跌落等。
- 禁止踩踏，碰撞电池箱体，以免造成损坏。
- 禁止直接把电池的正负极短路，避免电池极柱不必要的任何金属或导电物接触正负极柱，此操作可能会导致人身伤害或财产损失。
- 禁止将电池暴露或者长期搁置在 60℃ 以上的环境中，禁止加热或者投入火中。
- 禁止将本电池与其他型号或类型的电池进行串联或并联使用，此操作可能导致电池损坏或者导致人身伤害或财产损失。
- 禁止将锂离子电池保护板或电池管理系统的整套电源系统再进行串联或者并联操作，此操作可能导致电池损坏或者导致人身伤害或财产损失。
- 本产品应尽量避免和水接触。禁止水浸入到电箱之高压、低压端子处；禁止水浸入到箱体的上、下盖结合的部位；禁止将箱子整体浸入到水中。
- 维修调试过程中如果发现异常情况发生，立即执行高压断电操作，然后拔下电池包的高压接插件，再检查动力电池的故障。
- 动力电池维修操作前，必须先拔下电池包的高压接插件。
- 如果电池着火或者冒烟，需要使用车载干粉灭火器或沙灭火。

注意

- 首次使用动力电池时，必须给动力电池充满电（SOC 为 100%，充电电流为零）。
- 在车辆使用过程中，需要每 1 个月给动力电池充满电一次（SOC 为 100%，充电电流为零）。
- 车辆停止使用每三个月，需要给动力电池充满电一次（SOC 为 100%，充电电流为零）。
- 动力电池的使用环境温度：充电时在 0℃ --45℃，放电时在 -20℃ --45℃。
- 动力电池的 SOC 低于 30%，会限扭矩（输出扭矩 $\leq$ 100N.m）；单体电压 3.3V 时，输出功率为控制功率的 80%；单体电压 3.2V 时，输出功率为控制功率的 50%；单体电压为 3.1V 时，在整车速度低于 1000RPM 时断开继电器；单体电压为 3V 时，断开继电器。

2.3.1.2 部件位置图



2.3.1.3 规格和参数

动力电池参数

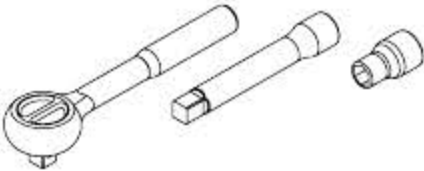
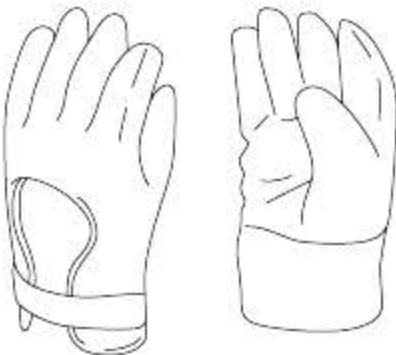
项目	参数
类型 / 型号	36p88s
电量 (kWh)	24.5
额定电压 (V)	317
最大输出功率 (kW)	74
质量 (kg)	约 250
冷却方式	自然冷却
工作温度范围 (℃)	放电 -20~55℃；充电 0~55℃
防护等级	IP67

扭紧力矩表

项目	N•m
动力电池组总成固定螺栓	81~97
高压分线盒总成固定螺栓	21~25

2.3.1.4 维修工具

推荐工具

序号	工具名称	外形图	说明
1	快速扳手及长短接杆		拆装螺栓及螺母
2	绝缘安全鞋		拆卸和安装高压部件
3	绝缘手套		拆卸和安装高压部件
4	皮革手套		• 拆卸和安装高压部件 • 保护绝缘手套
5	绝缘帽		拆卸和安装高压部件

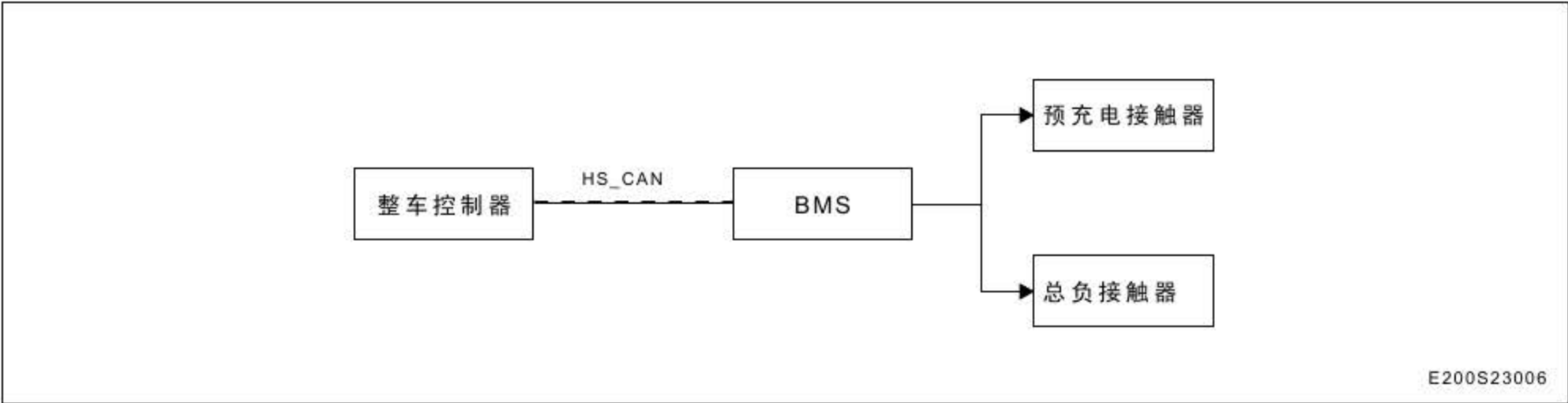
2.3.1.5 系统概述

EV 电池系统构成：

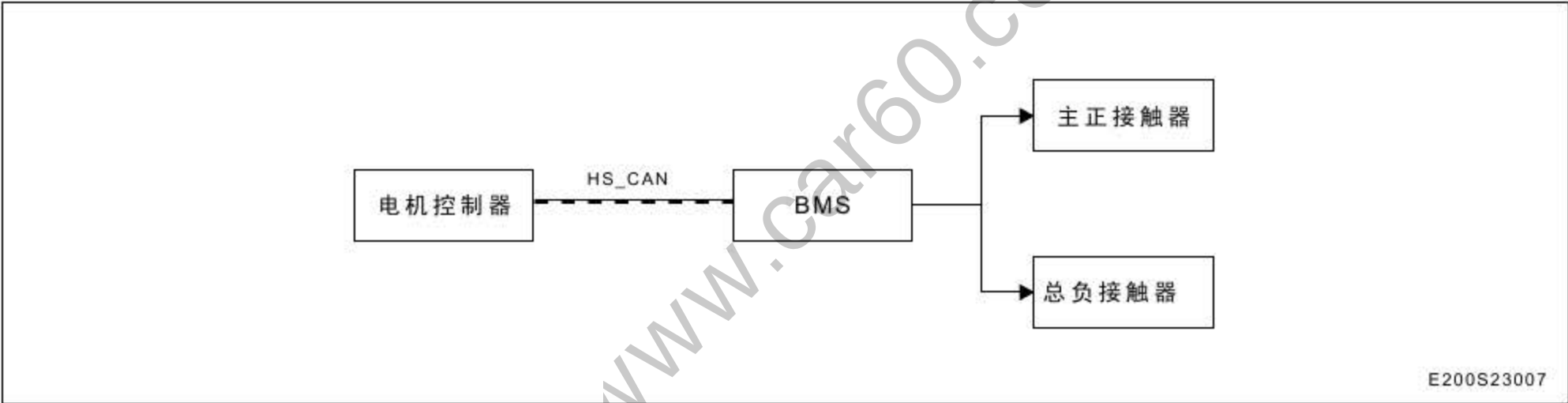
EV 电池系统主要由BMS、高压分线盒及高压线束组成，BMS 对电池进行实时监测和控制，可以提供电池电压，电流，温度，绝缘电阻，剩余电量，健康状况等信息。在充电过程中对电池的电压、电量等不一致性进行均衡，进而提高电池组容量，延长电池组使用寿命 (充放电循环次数)。高压分线盒实现高压电到各个动力模块的电源分配。

高压系统预充电控制

电动汽车启动前进行预充电可减小车辆启动时高压主回路电流，避免烧毁熔断器或高压电器设备。



- (a). BMS 从 HS_CAN 总线上采集到上电指令控制预充电接触器，主负接触器闭合，导通高压供电电路给电机控制器供电，车辆进入预充电过程。若电机控制器母线电压与高压电池端电压压差在 3s 内小于 8V，则预充电成功。否则，预充电失败，预充电失败无法起动电动汽车，整车故障指示灯点亮。



- (b). BMS 通过接收到预充电成功信号后，控制主正极接触器与主负极接触器闭合，高压分线盒高压输入端得电，并输出高压电到个高压用电器。

动力电池充电控制

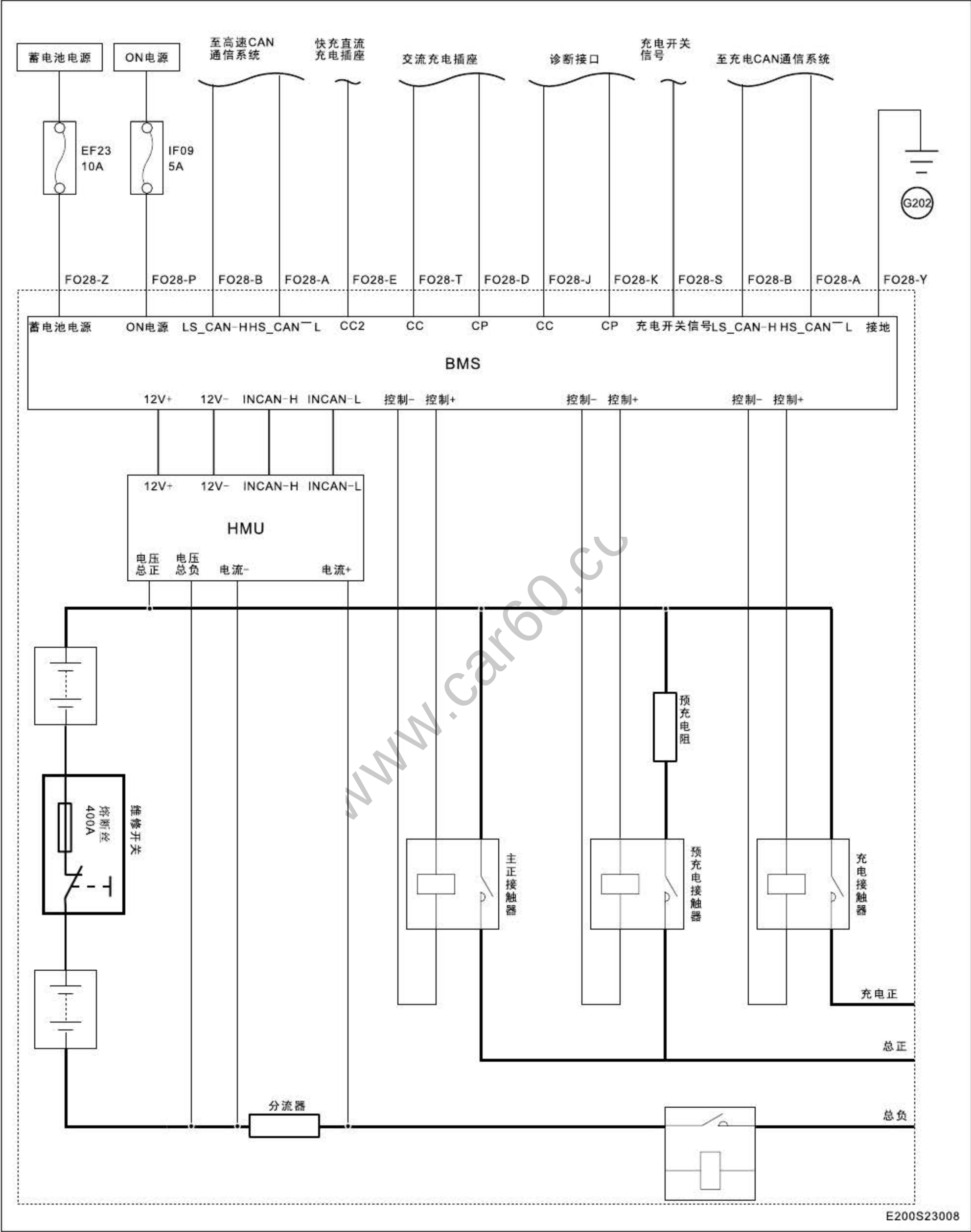
- (a). 动力电池充电过程中，BMS 通过检测 CC 点电阻判断交流充电枪是否完全连接，检测 CP 点电动车与电动车供电设备之间交互是否正常。
- (b). 动力电池充电过程中，BMS 通过检测 CC2 点电压判断高压直流插头是否完全连接。
- (c). 动力电池充电过程中，BMS 通过 CH_CAN 线与充电机通信，监测慢充充电过程 (充电电流、充电电压及电池温度的检测调控)。
- (d). 动力电池充电过程中，BMS 通过 CH_CAN 线与直流充电桩通信，监测快充充电过程 (充电电流、充电电压及电池温度的检测调控)。

车辆行驶过程中电池检测

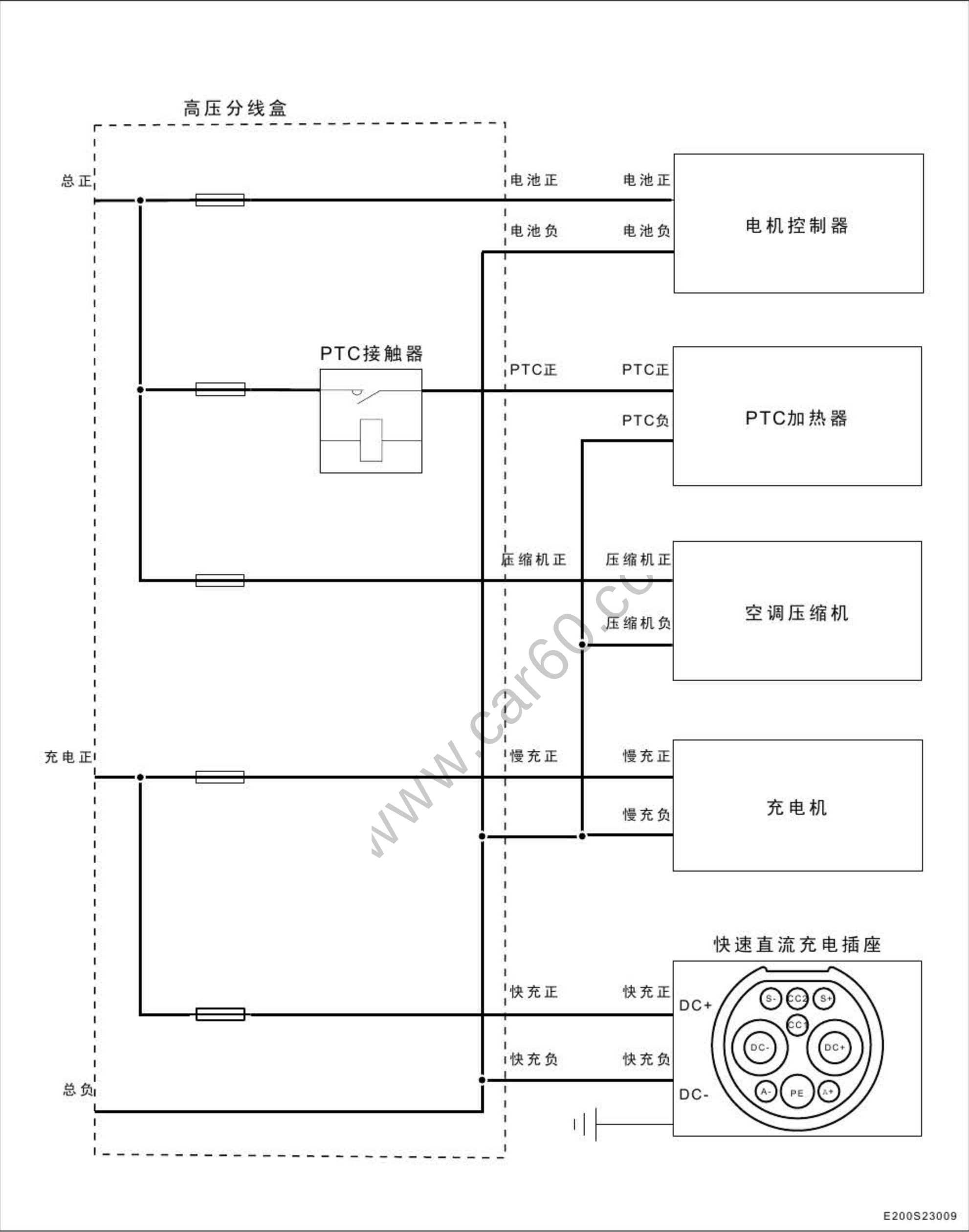
- (a). 车辆行驶过程中，BMS 通过电压检测电路检测动力电池单体电压及总电压。
- (b). 车辆行驶过程中，BMS 通过分流器检测放电电流。
- (c). 车辆行驶过程中，BMS 通过温度传感器检测电池温度，当温度过高时，限制输出工作电流，保证车辆的安全行驶。

2.3.1.6 工作原理

BMS 原理图

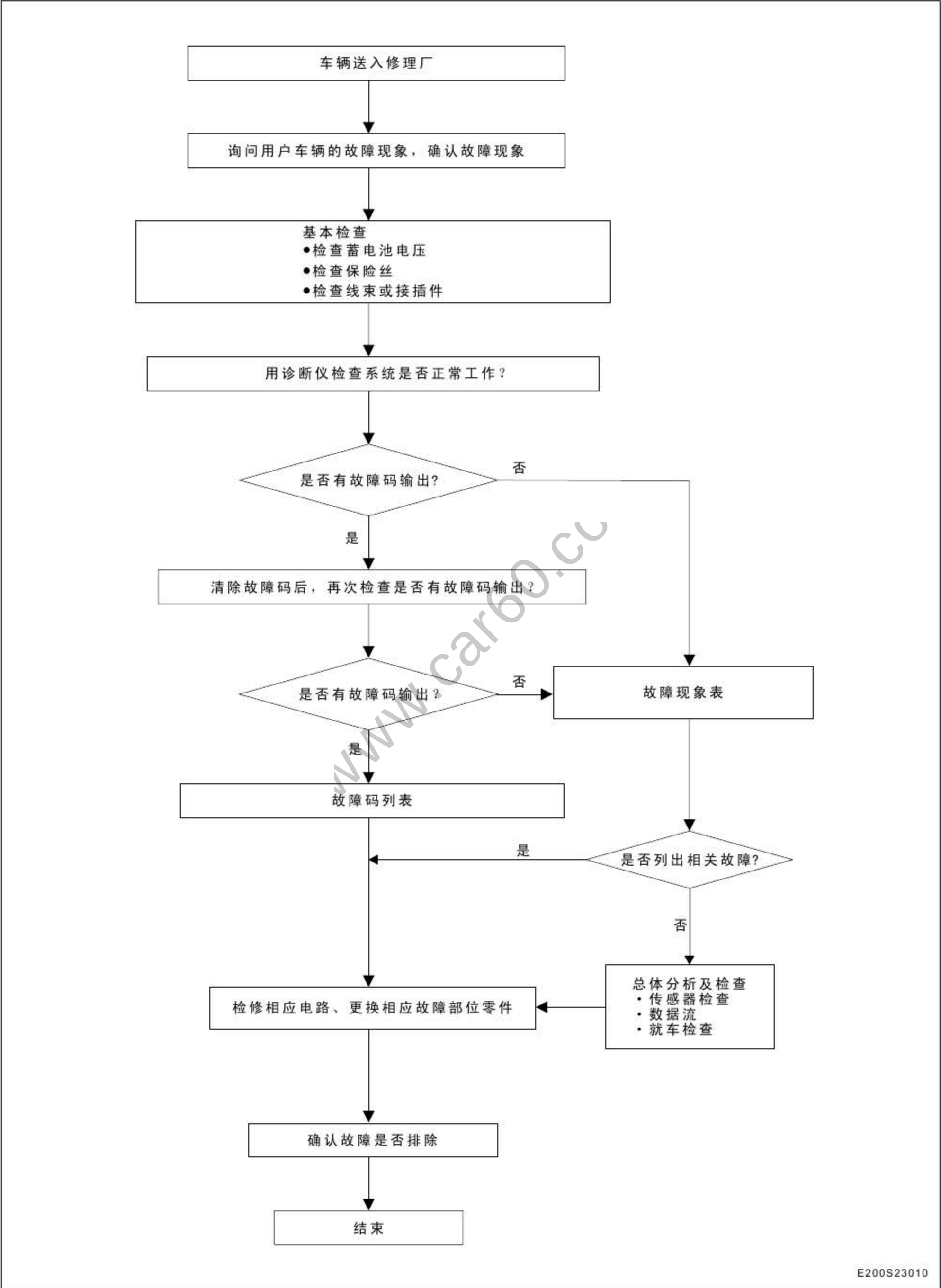


高压分线盒原理图



2.3.1.7 一般检查

故障检查排除基本流程



故障码读取与清除

- 当电源状态为“ON”时，电池管理系统内的自诊断电路一直检测系统各部件电路的电压或电流。它经过内部的处理器运算比较后，得出各电路的运行情况。
- 当电池管理系统检测到的数据和预先存储的数据不符时，会以故障代码的形式把故障信息储存在电池管理系统内的存储模块。
- 故障可分成“可恢复故障”和“不可恢复故障”：不可恢复故障一经出现就判定为永久故障，可恢复故障出现后，当自诊断电路再次检测到故障电路正常后，故障消失；可恢复故障大多是由于短暂的线束断路或者接插件接触不良造成的。
- 故障出现后，电池管理系统会通过 **CAN** 把故障信息传递到组合仪表或连接了车辆的诊断仪。
- 故障信息在组合仪表以故障指示灯常亮显示。在诊断仪以故障代码的形式出现。

检查保险丝

- 检查前舱电器盒保险丝 EF23 是否熔断。

EF23: 10A

提示：

若检查不符合，更换保险丝。

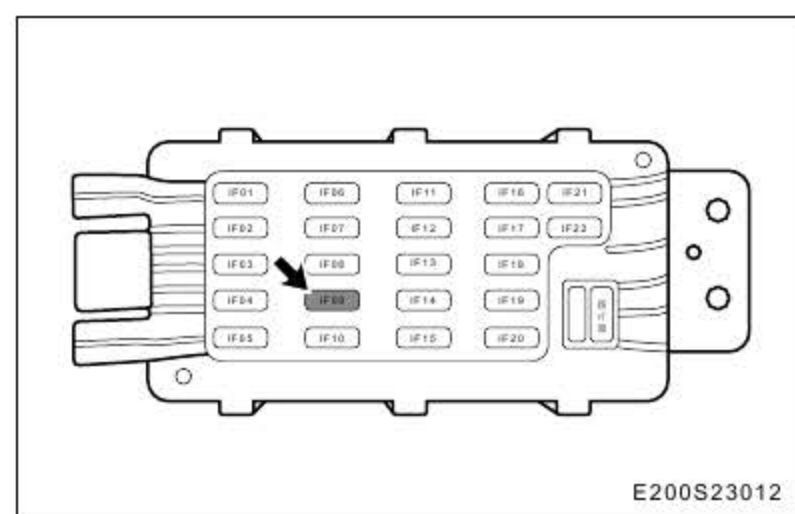


- 检查仪表板电器盒保险丝 IF09 是否熔断。

IF09: 5A

提示：

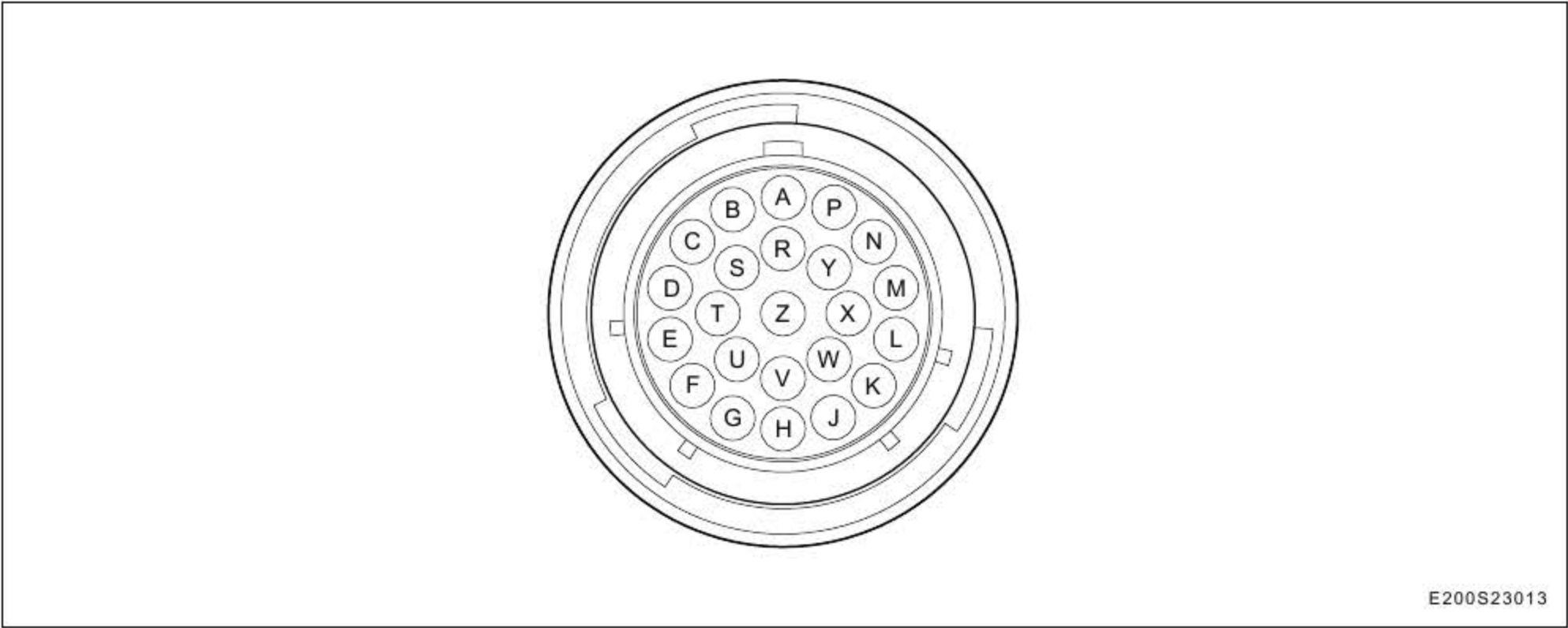
若检查不符合，更换保险丝。



检查高压线缆绝缘电阻

- 断开蓄电池负极电缆，拔下电池包的高压接插件。
- 断开需检查高压线束接插件。
- 兆欧表测试电压选在 **500V** 挡，“L”端接高压线缆导线接头，“E”端接绝缘屏蔽层外表面，摇动兆欧表摇臂，记录兆欧表读数。
- 检查结果符合国标，则高压线缆可继续使用，若检测结果不符，更换符合规则高压电缆。

端子列表



E200S23013

端子检查		颜色	功能	检测条件	数值
万用表正 极	万用表负 极				
FO28(A)	接地	Y/R	HS_CAN-L	电源状态 “ON”	电压：2.4V
FO28(B)	接地	G/R	HS_CAN-H	电源状态 “ON”	电压：2.4V
FO28(C)	接地	B	接地	电源状态 “OFF”	电阻：0 Ω
FO28(D)	接地	G/R	CP	电源状态 “OFF”	电阻：2740 Ω
FO28(E)	接地	W/G	CC2	电源状态 “OFF”	电阻：1000 Ω
FO28(F)	接地	Y/L	CHG_CAN-L	快充连接或车载充电机工作	电压：2.4V
FO28(G)	接地	G/L	CHG_CAN-H	快充连接或车载充电机工作	电压：2.4V
FO28(H)	接地	B	接地	电源状态 “OFF”	电阻：0 Ω
FO28(J)	接地	L/P	BMS 内部 CAN-L	电源状态 “ON”	电压：2.4V
FO28(K)	接地	R/P	BMS 内部 CAN-H	电源状态 “ON”	电压：2.4V
FO28(L)	接地	B	接地	电源状态 “OFF”	电阻：0 Ω
FO28(P)	接地	Y/W	ON 电源	电源状态 “ON”	电压：蓄电池电压
FO28(S)	接地	L/W	充电开关	快充连接或车载充电机工作	电压：12~13.8v
FO28(T)	接地	W	CC	电源状态 “OFF”	电阻：680 Ω
FO28(Y)	接地	B	接地	电源状态 “OFF”	电阻：0 Ω
FO28(Z)	接地	Y/L	蓄电池电源	电源状态 “OFF”	电压：蓄电池电压

检查数据流

- 连接车辆诊断仪，将点火开关旋到“ON”位置。
- 读取数据流，分析其数据是否在正常范围。

数据流	显示
母线电压	--V
母线电流	--A
BMS 报警等级	若无故障显示 No error
高压电池 SOC	--%
高压电池电压	--V
高压电池电流	--A
高压电池单体最高温度	--℃
高压电池单体最低温度	--℃
高压电池单体最高电压	--V
高压电池单体最低电压	--V
主负继电器状态反馈	打开
主正继电器状态反馈	打开
预充电继电器状态反馈	打开

2.3.1.8 故障诊断

故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，按顺序检查每个部件，需要时维修或更换。

现象	可疑部位	建议措施
动力电池故障指示灯点亮	1. 仪表丢失 CAN 信号	检修 CAN 通信系统
	2. BMS 一级或二级故障	连接诊断仪，读取故障码，按故障码进行诊断
动力电池故障指示灯点亮，TFT 文字提示	1. BMS 三级故障	连接诊断仪，读取故障码，按故障码进行诊断
动力电池断开指示灯点亮	1. 动力电池 SOC 低于 10%、单体电压低于 3.0V 或预充失败	给动力电池充电

2.3.1.9 DTC 故障诊断

故障码列表

故障代码	代码释义	故障原因	建议措施
P1A82	充电电流过大 3 级告警 (充电电流大于 60A 且持续 5s 及以上)	1. 充电高压直流线路绝缘故障 2. 充电机故障	检修充电高压直流线路绝缘电阻是否符合要求。若符合, 更换充电机
	充电电流过大 2 级告警 (充电电流大于 55A 且持续 5s 及以上)		
	充电电流过大 1 级告警 (充电电流大于 50A 且持续 5s 及以上)		
P1A81	放电电流过大 3 级告警 (动力电池放电时电流大于 200A)	1. 高压直流母线或各高压直流线路短路 2. BMS 电流检测线路故障	检修高压直流母线或各高压直流线路 检修更换电池管理模块
	放电电流过大 2 级告警 (动力电池放电时电流大于 190A)		
	放电电流过大 1 级告警 (动力电池放电时电流大于 170A)		
P1A52	单体电压过高 3 级告警 (最高单体电池电压大于 4.205V 且持续 5s 及以上)	1. 单体电池处于过充电状态 2. 充电电流过大 3. 单体电池电压检测异常 4. 单体电池损坏	返厂维修动力电池
	单体电压过高 2 级告警 (最高单体电池电压大于 4.2V 且持续 5s 及以上)		
	单体电压过高 1 级告警 (最高单体电池电压大于 4.18V 且持续 5s 及以上)		
P1A51	单体电压过低 3 级告警 (最低单体电池电压小于 3.1V 且持续 5s 及以上)	1. 单体处于过放电状态 2. 放电电流过大 3. 单体电池损坏	给动力电池充电 返厂维修动力电池
	单体电压过低 2 级告警 (最低单体电池电压小于 3.2V 且持续 5s 及以上)		
	单体电压过低 1 级告警 (最低单体电池电压小于 3.3V 且持续 5s 及以上)		

故障代码	代码释义	故障原因	建议措施
P1A22	温度过高 3 级告警 (最高电池温度大于充电 65℃, 放电 65℃故障阈值且持续 5s 及以上)	1. 电池包散热不佳 2. 车辆所处环境温度过高 3. 温度传感器或连接线短路	清除故障码, 若该故障码经常出现, 更换动力电池
	温度过高 2 级告警 (充电最高电池温度大于 65℃, 放电时大于 65℃, 且持续 5s 及以上)		
	温度过高 1 级告警 (充电最高电池温度大于 50℃, 放电时大于 50℃, 且持续 5s 及以上)		
P1A21	温度过低 3 级告警 (充电时最低电池温度低于 -10℃, 放电时低于 -30℃, 且持续 5s 及以上)	1. 车辆所处环境过冷 2. 温度传感器或线束开路、接触不良	将汽车置于合适温度环境中充电或行驶
	温度过低 2 级告警 (充电时最低电池温度低于 -5℃, 放电时低于 -25℃, 且持续 5s 及以上)		
	温度过低 1 级告警 (充电时最低电池温度低于 0℃, 放电时低于 -20℃, 且持续 5s 及以上)		
P0000	温差过大 3 级告警 (最高温度与最低温度的差值大于 20℃故障阈值且持续 10s 及以上)	1. 电池包散热不均 2. 温度传感器或线束短路、开路、接触不良	返厂维修动力电池
	温差过大 2 级告警 (最高温度与最低温度的差值大于 15℃故障阈值且持续 10s 及以上)		
	温差过大 1 级告警 (最高温度与最低温度的差值大于 10℃故障阈值且持续 10s 及以上)		

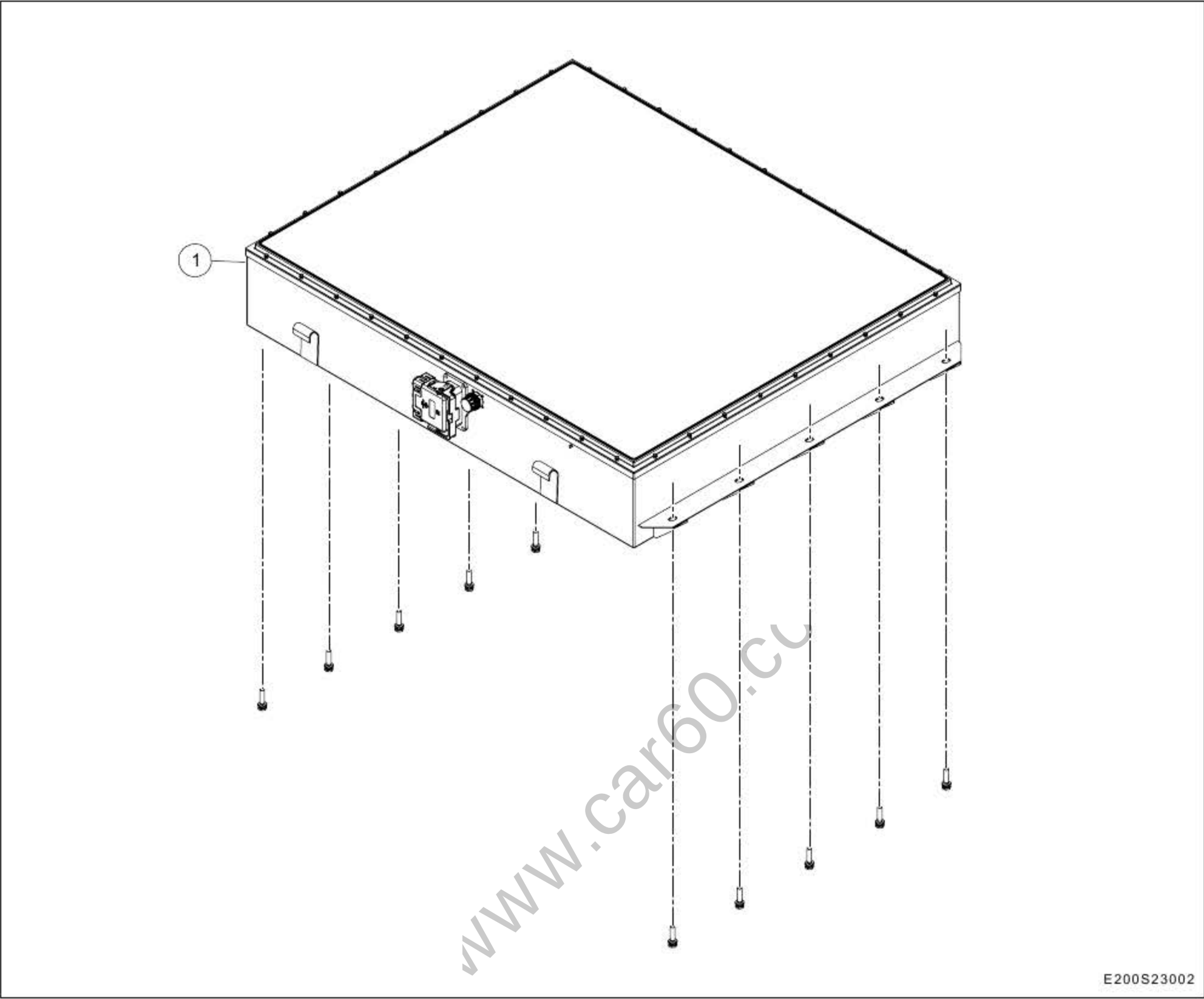
故障代码	代码释义	故障原因	建议措施
P1A53	单体压差过大 3 级告警 (最高单体电压与最低单体电压的差值大于 0.9V 故障阈值且持续 10s 及以上)	1. 单体电池损坏 2. 单体检测线束不好 3. LECU 模块坏	返厂维修动力电池
	单体压差过大 2 级告警 (最高单体电压与最低单体电压的差值大于 0.9V 故障阈值且持续 10s 及以上)		
	单体压差过大 1 级告警 (最高单体电压与最低单体电压的差值大于 0.5V 故障阈值且持续 10s 及以上)		
P1A40	SOC 过低 3 级告警 (SOC 低于 10% 故障阈值且持续 5s 及以上)	1. 动力电池亏电	动力电池需充电
	SOC 过低 2 级告警 (SOC 低于 20% 故障阈值且持续 5s 及以上)		
	SOC 过低 1 级告警 (SOC 低于 30% 故障阈值且持续 5s 及以上)		
P1A30	绝缘故障 3 级告警 (检测到的动力电池主正 / 主负绝缘电阻小于 100 Ω/V)	1. 高压控制盒绝缘性能不达标 2. 高压线束绝缘不好 3. 动力电池绝缘不好	更换高压控制盒 检查高压线束 动力电池返厂检修
	绝缘故障 2 级告警 (检测到的动力电池主正 / 主负绝缘电阻小于 300 Ω/V)		
	绝缘故障 1 级告警 (检测到的动力电池主正 / 主负绝缘电阻小于 500 Ω/V)		
P1A42	总电压过高 3 级告警 (总电压大于 370V 报警阈值且持续 5s 及以上)	1. 电池包处于过充电状态 2. 充电电流过大 3. 电压检测异常 4. 有单体电池损坏	返厂维修动力电池
	总电压过高 2 级告警 (总电压大于 369V 报警阈值且持续 5s 及以上)		
	总电压过高 1 级告警 (总电压大于 368V 报警阈值且持续 5s 及以上)		
U0110	与 VCU 通讯故障 (5s 内接收不到整车控制器报文)	1. 与 VCU 通讯线路	检查 VCU 通信线路
		2. VCU 通信故障	

故障代码	代码释义	故障原因	建议措施
U0073	BMS 通信故障 (BMS 内部通讯异常且持续时间 5s 及以上)	1. 高压电池内部 CAN 通信异常	返厂维修动力电池
U0112	充电机信号超时 (充电开关有效后，5s 内接收不到充电机报文)	1. 与充电机通信线路	检修与充电机通信线路，若线路正常，更换充电机
		2. 充电机通信模块	
P1A70	充电预充电故障 (充电状态下，最低单体电压低于预充起始电压 2.75V 或在 45min 以 3A 充电电流达不到预充结束电压 3.1V)	1. 动力电池电压过低	返厂维修动力电池
		2. 动力电池单体电池损坏	
P1200	系统硬件故障 (BMS 硬件故障)	1. 系统硬件故障	返厂维修动力电池
P1A60	温度传感器个数错误 (实际采集到的温度传感器个数与 BMS 标定的传感器个数不同)	1. 内部故障	返厂维修动力电池
P1A61	电池总节数错误 (实际采集到的电池节数与 BMS 标定的电池节数不同)	1. 内部故障	返厂维修动力电池
P0000	高压互锁故障 (电池包动力接插件插接异常)	1. 动力接插件未完全连接	检修动力接插件
		2. 动力接插件损坏	

注意：
此故障报警参数适用于比克电池，其他厂家电池报警参数会有所不同。

2.3.1.10 维修操作指南

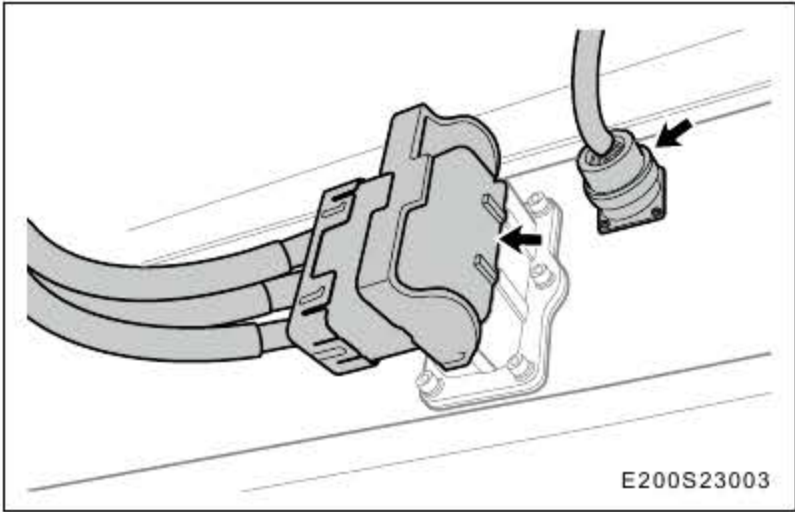
动力电池组总成的更换
分解图



1. 动力电池组总成

拆卸
警告：
在进行操作时，必须穿戴防护设备，以免出现触电危险。

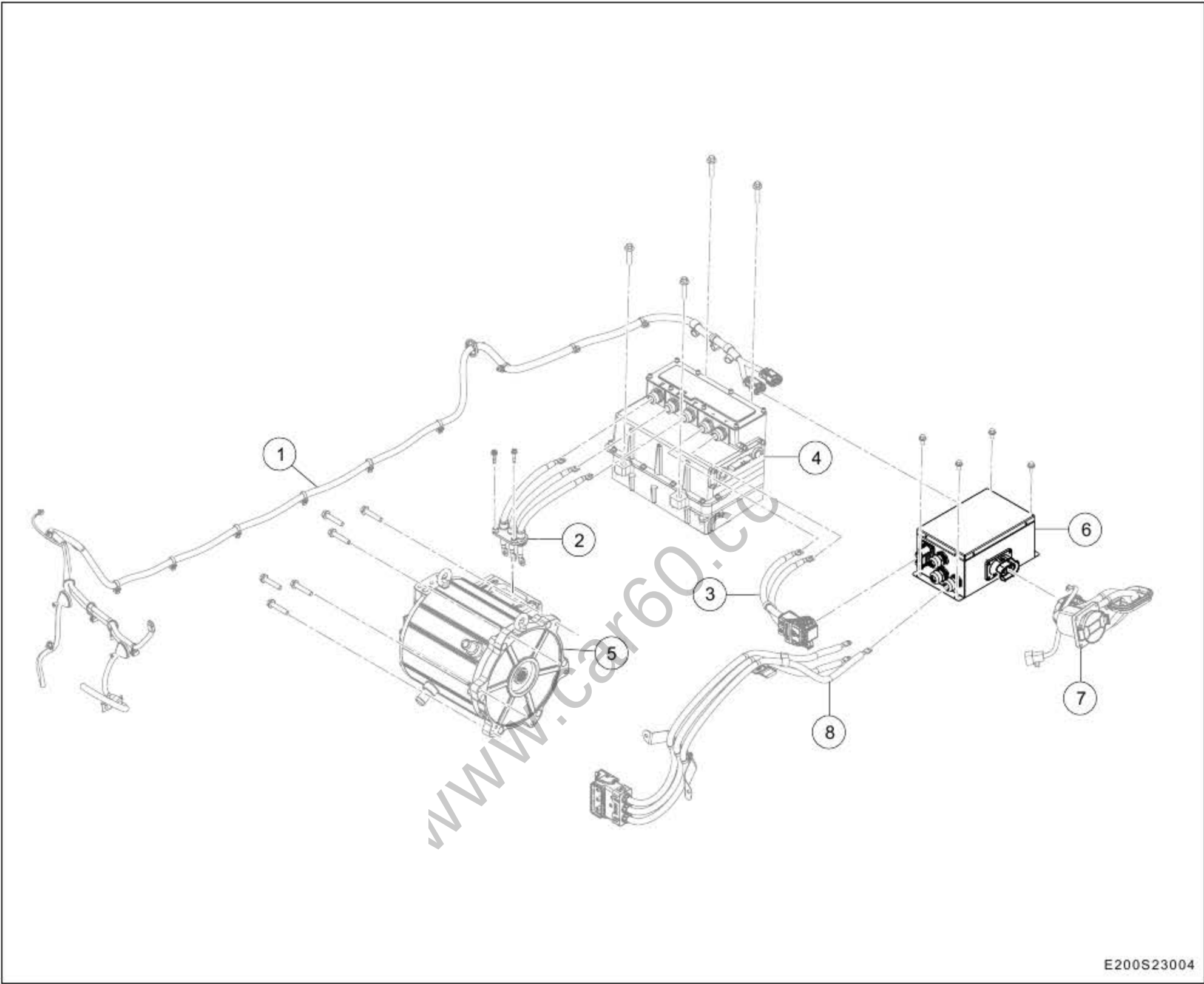
- 1. 举升车辆。
- 2. 拆卸动力电池组。
 - (a). 断开动力电池组总成连接线束。



(b). 拆卸动力电池组总成固定螺栓，取下动力电池组总成。请参见分解图

安装
按照拆卸步骤的相反顺序进行安装。

高压分线盒的更换
分解图



- | | | | |
|-------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1. 高压地板线束总成 | 2. 电机控制器 - 电机线束总成 | 3. 高压分线盒 - 电机控制器线束总成 | 4. 电机控制器总成 |
| 5. 电机总成 | 6. 高压分线盒总成 | 7. 直流充电线束总成 | 8. 动力电池 - 高压分线盒线束总成 |

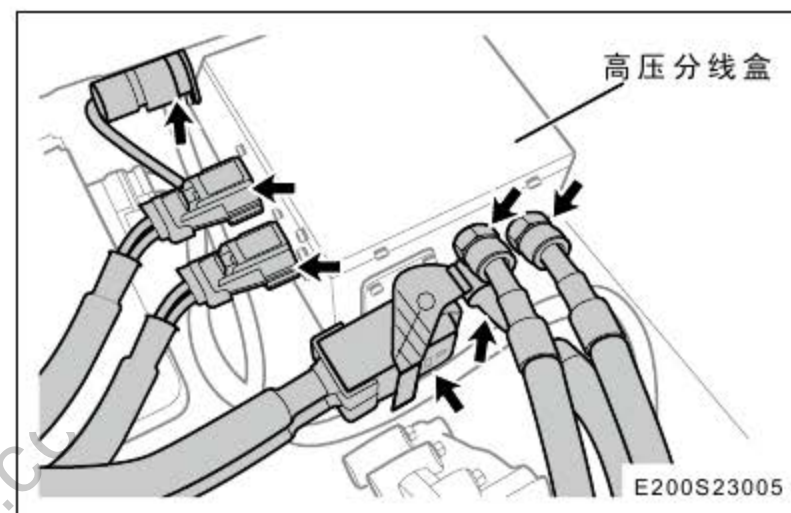
- 拆卸
1. 拆卸行李箱底板总成。
 2. 拆卸后保险杠。请参见 4.1.3.4 维修操作指南 - 后保险杠的更换

3. 拆卸高压分线盒总成。

(a). 拔下电池包的高压接插件。

(b). 断开高压分线盒总成所有连接线束。

(c). 拆卸高压分线盒总成固定螺栓，取下高压分线盒总成。
请参见分解图



安装

按照拆卸步骤的相反顺序进行安装。