

4.5 电机控制系统

4.5.1 规格

4.5.1.1 紧固件规格

应用	规格	力矩范围	
		公制 (N·m)	英制 (lb-ft)
电机控制器安装螺栓	M8X35	21~27	15.5~19.9
电机控制器搭铁螺栓	M6X16	6~12	4.4~8.9
PEU线束安装板固定螺钉	M6X12	8~10	5.9~7.4
膨胀罐 (PEU) 安装支架安装螺栓	M10×22	31~39	22.9~28.8

4.5.1.2 电机控制器规格

项目	EM1变频模块	EM2变频模块	单位
母线电压范围	200~405	200~405	VDC
额定工作电压	308	308	VDC
峰值功率 (10s)	43	64.7	kW
功率模块开关频率	10k	10k	kHz
转速可调范围	-10500~+10500	-9000~+9000	rpm
相电流有效值的最大值	250@10s	250@10s	Arms
控制模式	转矩闭环/转速闭环	转矩闭环/转速闭环	-
转矩控制精度	<±5	<±5 (0~100) <5% (100~250)	Nm
转速控制精度	<5% & <±100	<5% & <±100	rpm
转矩阶跃响应时间	1000rpm , 28ms;	1000rpm , 28ms;	rpm , ms
	2000rpm , 33ms;	2000rpm , 33ms;	
	3000rpm , 45ms;	3000rpm , 45ms;	
	4000rpm , 47ms;	4000rpm , 47ms;	
	5000rpm , 58ms;	5000rpm , 58ms;	
控制器效率	最高效率 ≥ 98% , 高效区 (≥ 90%) 超过50%	最高效率 ≥ 98% , 高效区 (≥ 90%) 超过50%	-
静态功耗 (PEU下电后)	< 1		mA

4.5.1.3 DC-DC (变流器) 规格

项目	参数	单位
输入电压要求	200~405	VDC
输出电压要求	10~16	V
输出保护电压	18	V
输出电压纹波要求	300	mV
额定电流	140	A
峰值电流	170	A

项目	参数	单位
额定功率	2	kW
峰值功率	2.5	kW
系统效率	最高效率 92% 高效区 (≥ 85%) 超过80%	-

www.car60.cc

4.5.2 描述和操作

4.5.2.1 描述和操作

本车采用的深度混合动力系统可以实现无级变速的功能，采用扭矩控制方法和功率平衡控制技术，在合理分配发动机能量的同时，降低了整车的燃油消耗和排放，保证了整车的稳定运行以及整车各运行模式之间的平滑切换，达到了整车在经济性、动力性和排放性能上的最佳控制目标。

电机控制器安装在前舱内，采用CAN通讯控制，控制着动力电池组到电机之间能量的传输，同时采集电机位置信号和三相电流检测信号，精确地控制驱动电机运行。

电机控制系统能将动力电池中的直流电转换为交流电以驱动电机，同时具备将车轮旋转的动能转换为电能（交流电转换为直流电）给动力电池充电的设备。车辆制动或滑行阶段，电机作为发电机应用。它可以完成由车轮旋转的动能到电能的转换，给电池充电。

DC-DC集成在电机控制器内部，其功能是将电池的高压电转换成低压电，提供整车低压系统供电。

www.car60.cc

4.5.3 系统工作原理

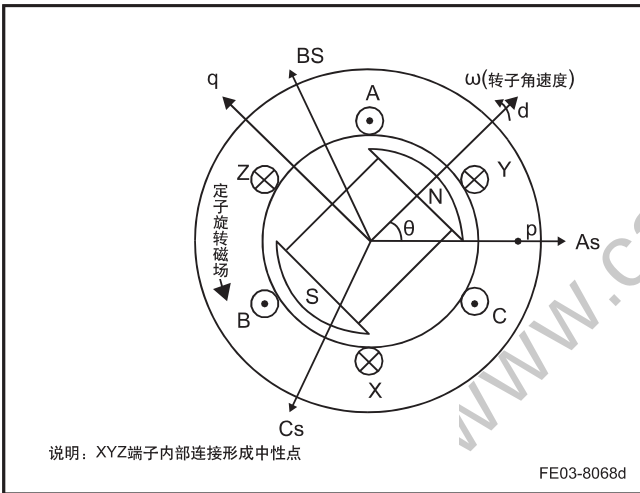
4.5.3.1 电机控制器

电机控制器内部集成了两个电机控制模块及一个DC-DC模块；两个电机控制模块输出额定工作电流分别为105A/130A；峰值工作电流分别为250A/280A。此外电机控制器还具有以下功能：

1、双电机驱动

电机控制器通过矢量控制方式，将直流高压逆变成三相交流，控制EM1电机和EM2电机输出精确的转矩或转速，在不影响稳定性的基础上，最大限度的提高EM1电机和EM2电机的输出性能表现；双电机都具有四象限运行工况。

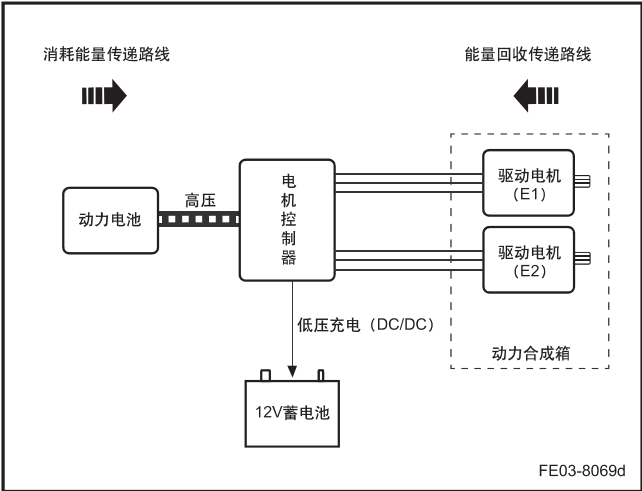
驱动电机E1，E2定子绕组采用三相Y形连接；E1，E2定子线圈内分别内置两路温度传感器，便于逆变器监控电机温度；E1，E2采用稀土永磁材料作为永磁体，安装在转子铁芯内部，与转子支架，转轴等组成转子总成；三相交流电经过定子线圈的三相绕组时，电机内产生定子旋转磁场，与转子永磁体产生的转子旋转磁场相互作用，产生输出扭矩。电动机旋转磁场和定子线圈共同作用产生扭矩。



电机控制器使用旋转变压器检测转子的位置和电流传感器检测线圈的电流，从而控制驱动电机的扭矩输出。

2、DC-DC直流变换

电机控制器实现直流（可变的电压、电流）与交流（可变的电压、电流、频率）之间的转变。直流转换器由高低压功率器件、变压器、电感、驱动和控制电路板等组成，实现直流高压向直流低压的能量传递。通过直流变换电路，将直流高压降压变换成低压与车载12V蓄电池并联为整车低压电器供电。



3、信号处理

采集和处理电机温度传感器输入信号、旋转变压器输入信号。

4、CAN总线

支持CAN总线通讯、标定和监测（CCP）、故障诊断（UDS）；PEU在整车CAN网络中处于终端位置（配备120欧终端电阻）；标定和诊断CAN通道与正常通信CAN通道独立。

5、水泵驱动

集成冷却水泵转速控制功能，根据水温变化调节水泵转速，给定目标转速（占空比）信号，接受实际转速（频率）信号。

6、连接器互锁

内部线路与外部HCU线路组成回路，对所有连接器的进行状态检测，内部寄生电阻R1实测值为3.7欧。

7、高速板内通信

集成高速板内通信（周期等于1ms），以便于EM1和EM2协同工作，通过快速扭矩补偿，抑制因发动机启动和停机、整车起步和停止而带来的整车冲击。

8、主动放电

通过DC-DC将母线残余电量泄放给12V电压蓄电池，直至母线电压低于60V安全电压，放电时间小于5s。

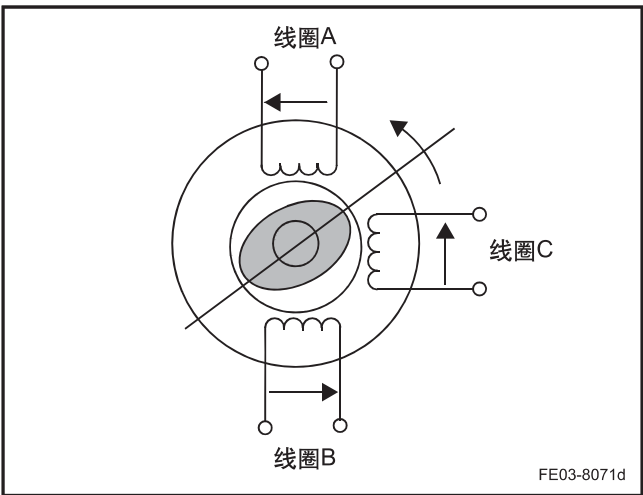
9、被动放电

被动高压直流电源放电，通过放电电阻实现，当高压输入切断时，被动高压直流电源放电触发，并且不受外部控制，放电电阻一直并联在高压上。实际上DC-DC主动放电的同时放电电阻也起着放电的作用。在没有主动放电的情况下，被动放电直至母线电压低于60V安全电压的放电时间小于2分钟。

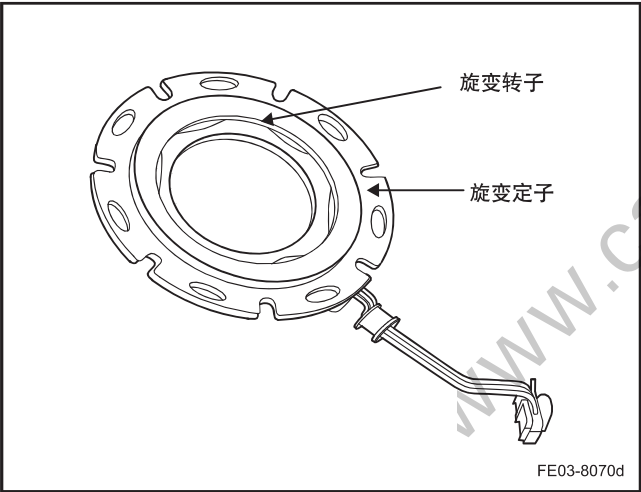
10、故障诊断

电机控制器自身具备故障的诊断及记录功能，故障类型包括以下内容：

诊断项目	诊断内容
传感器诊断	电流传感器、电压传感器、温度传感器、位置传感器等故障诊断
电机诊断	电流调节故障，电机性能检查，主动短路或空转条件不满足，转子偏移角诊断等
CAN通信诊断	包括CAN内存检测，总线超时，报文长度、Checksum校验，收发计数器的诊断
硬件安全关诊断	相电流过流诊断、直流母线电压过压诊断，高/低压供电故障诊断，处理器监控等
DC-DC诊断	DC-DC传感器以及工作状态诊断



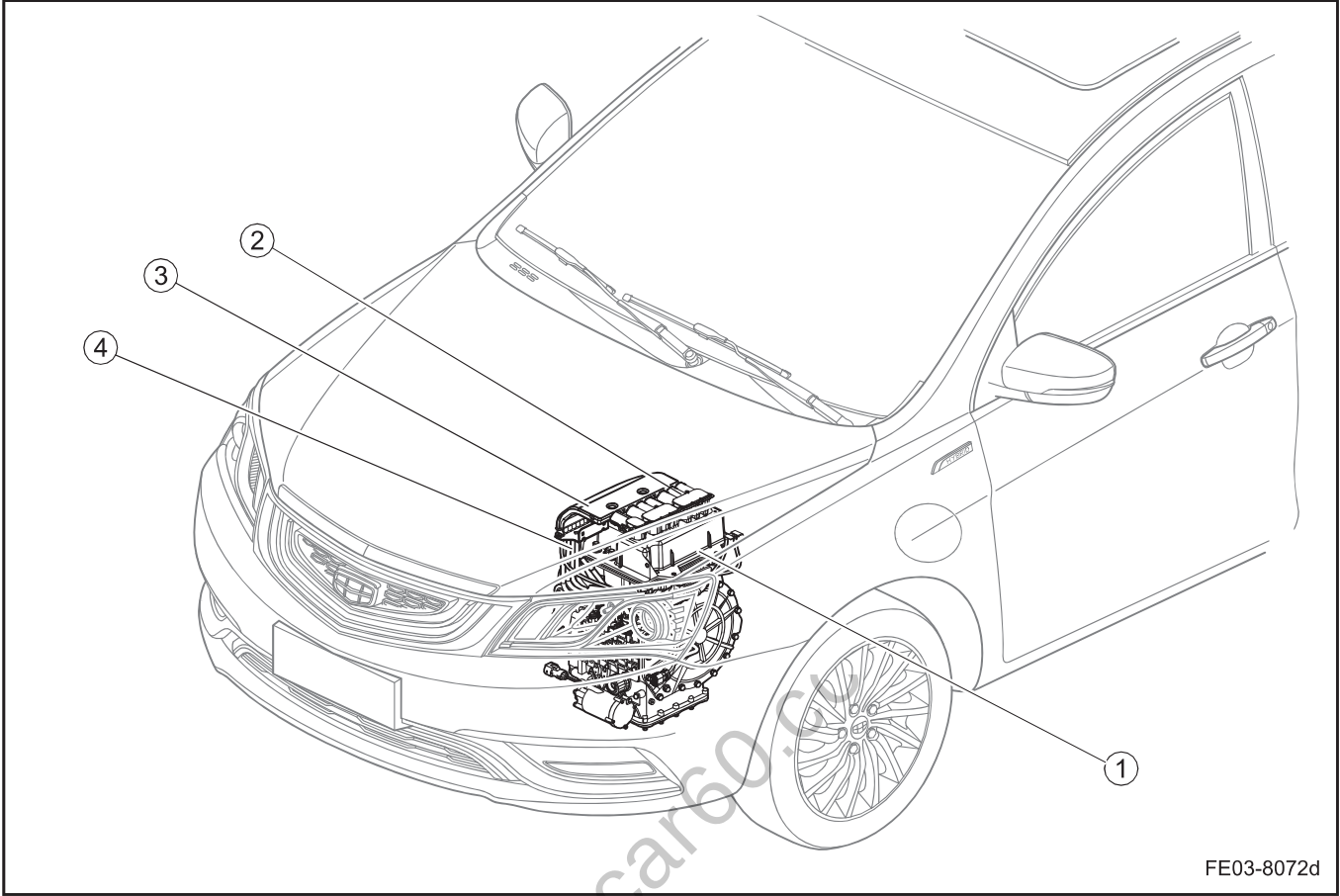
4.5.3.2 旋转变压器



旋变定子包含3个线圈，如图下图所示，输出绕组B和C相位交错90°；当PEU提供高频激励信号给线圈A后，在旋转变压器转子转动过程中，转子齿廓变化使定子感应线圈与其间隙不断变化，在旋变的次级绕组B和C感应出两组信号，分别为sin及cos，这两组信号进入PEU内部，通过专用的转换芯片解码，可以将旋变输出的两组模拟信号转换为数字信号，即驱动电机转子角度。

4.5.4 部件位置

4.5.4.1 部件位置

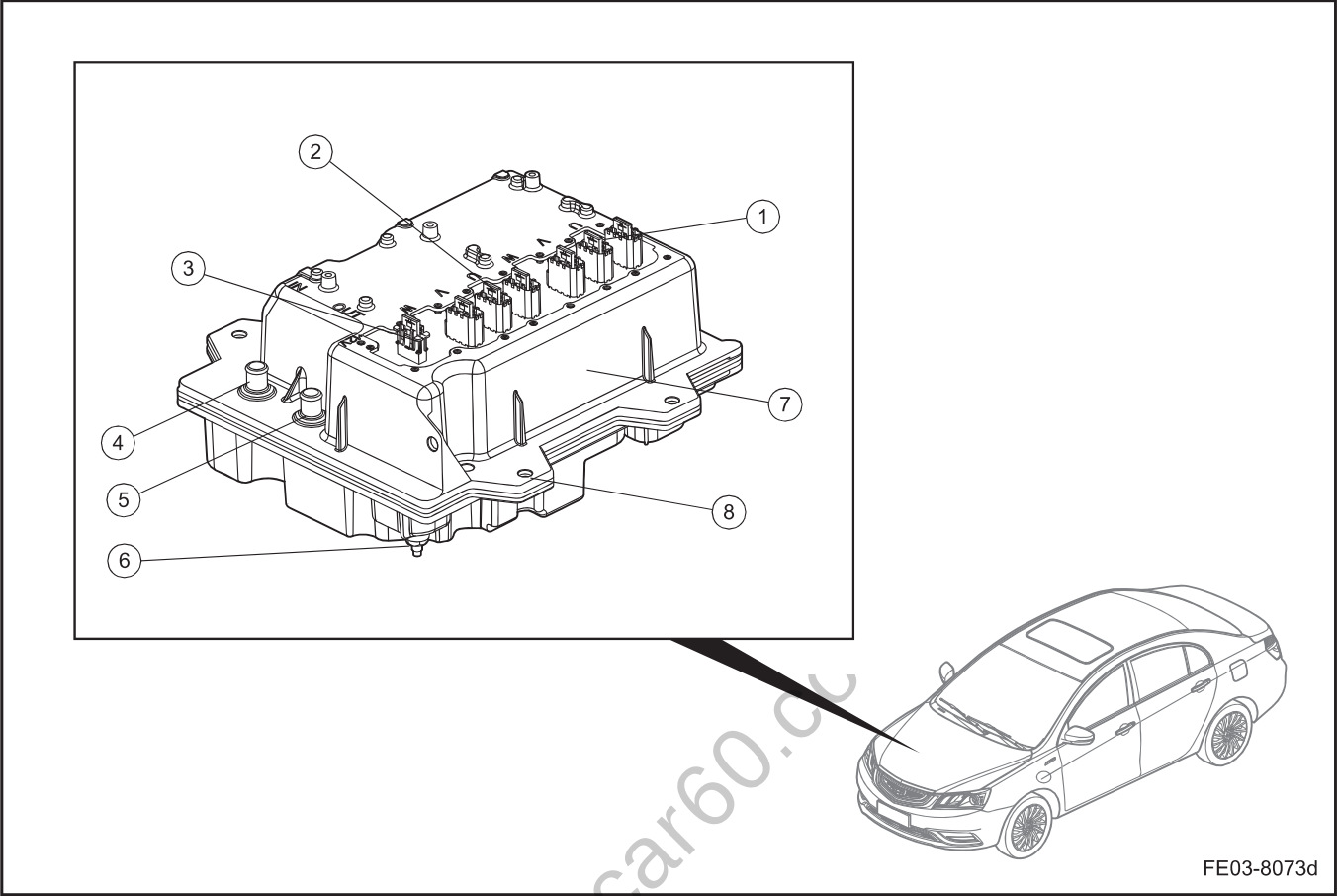


图例

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. 电机控制器 | 2. 驱动电机连接线缆 (EM2) |
| 3. 驱动电机连接线缆 (EM1) | 4. DC-DC连接线 |

4.5.5 电机控制器

4.5.5.1 电机控制器

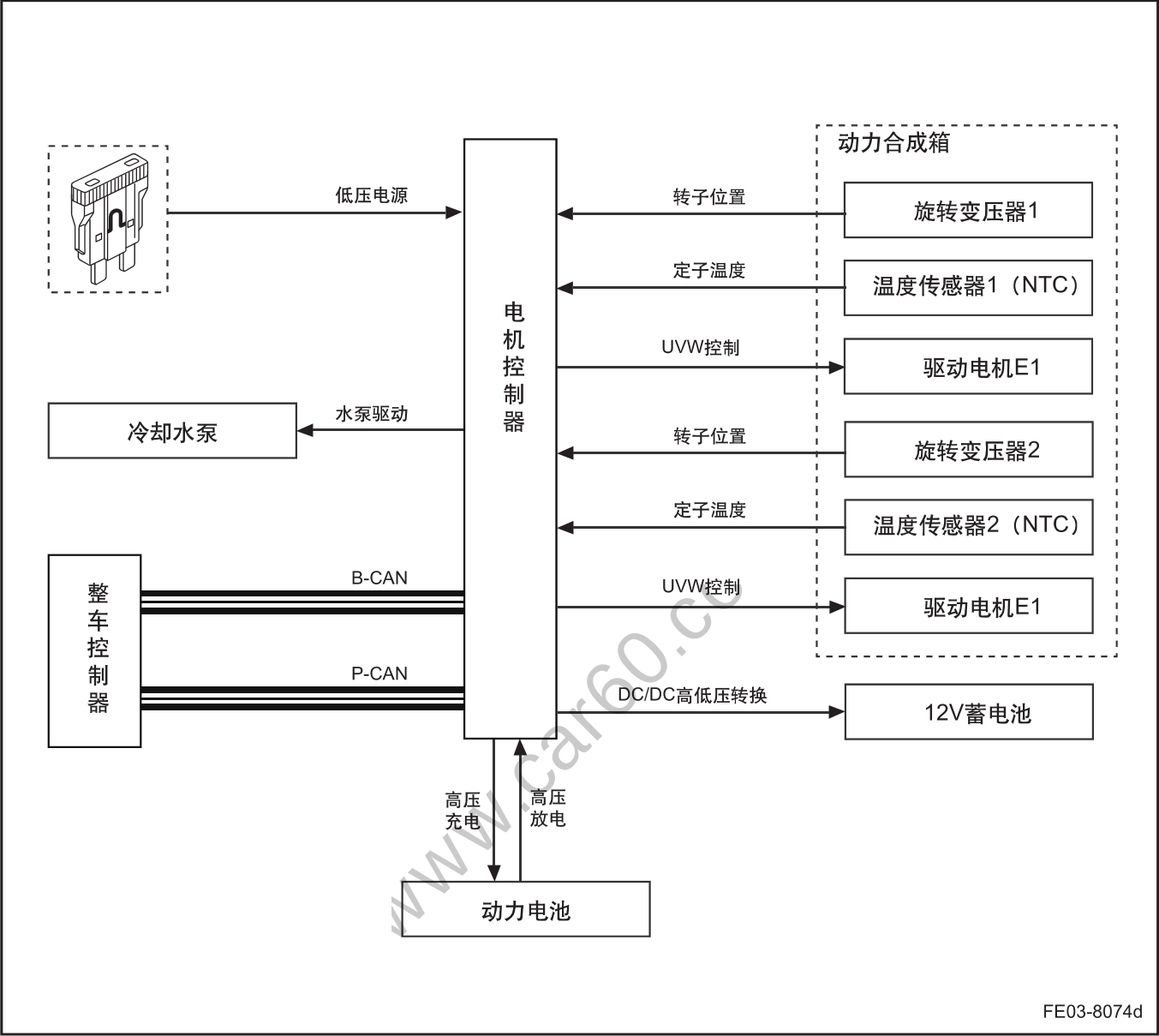


图例

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. EM2三相输入 (U.V.W) | 2. EM1三相输入 (U.V.W) |
| 3. DC-DC输出 | 4. 冷却液流入口 |
| 5. 冷却液流出口 | 6. 低压负极接线柱 |
| 7. 电机控制器外壳 | 8. 电机控制器安装孔 (4个) |

4.5.6 电器原理示意图

4.5.6.1 电器原理示意图



4.5.7 诊断信息和步骤

4.5.7.1 诊断说明

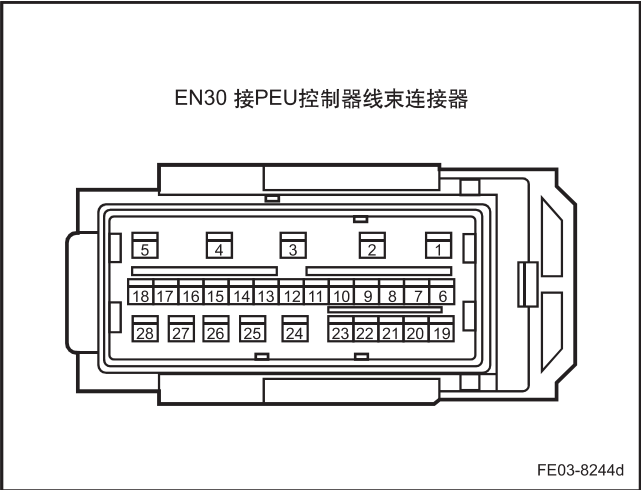
熟悉系统功能和操作内容以后再开始系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。

4.5.7.2 目视检查

- 1 检查可能影响电机控制系统操作的售后加装装置。
- 2 检查易于接触或能够看到的系统部件，以查明其是否有明显损坏或存在可能导致故障的情况。

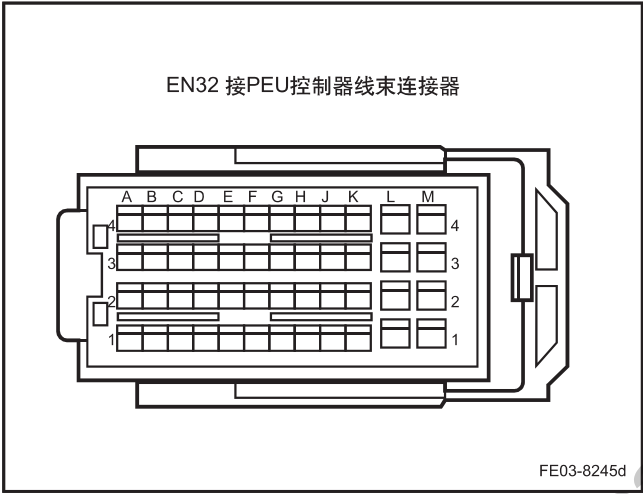
4.5.7.3 电机控制系统端子列表

电机控制模块线束连接器



端子号	端子定义	线径(mm2)颜色	端子状态	状态
1	KL30电源	1.25 R	U-UKL30	-
2	KL30电源	1.25 R	U-UKL30	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	调试ISG CAN1-H	0.5 L	总线	-
7	ISG CAN0-H	0.5 Y	总线	-
8	调试 TM CAN2-H	0.5 L	总线	-
9	互锁信号输出	0.5 W	E-S-PLOUT	-
10	TM CAN2-H	0.5 Y	总线	-
11	-	-	-	-
12	PEU电机控制点火	0.5 R/B	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	-	-
15	-	-	-	-
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	调试ISG CAN1-L	0.5 Y	总线	-

端子号	端子定义	线径(mm2)颜色	端子状态	状态
20	ISG CAN0-L	0.5 L	总线	-
21	调试TM CAN2-L	0.5 Y	总线	-
22	互锁信号输出	0.5 V	E-S-PLTIN	-
23	TM CAN0-L	0.5 L	总线	-
24	-	-	-	-
25	水泵电机调速	0.75 G	-	-
26	-	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-



端子号	端子定义	线径(mm2)颜色	端子状态	状态
A1	ISG 旋变信号SIN-L输入	0.5 Y/R	SINE-LOW-SIG	-
A2	ISG 旋变信号SIN-H输入	0.5 L/B	SINE-HIGH-SIG	-
A3	-	-	-	-
A4	-	-	-	-
B1	ISG 旋变信号COS-L输入	0.5 G/W	COS-LOW-SIG	-
B2	ISG 旋变信号COS-H输入	0.5 L/W	COS-HIGH-SIG	-
B3	-	-	-	-
B4	-	-	-	-
C1	ISG 旋变信号EXC-L输入	0.5 W/R	RESOLVE- INCENTIVE-LOW	-
C2	ISG 旋变信号EXC-H输入	0.5 V	RESOLVE- INCENTIVE-HI	-
C3	-	-	-	-
C4	-	-	-	-

端子号	端子定义	线径(mm ²)颜色	端子状态	状态
D1	TM旋变信号SIN-L输入	0.5 Gr	SIN-LOW-SIG	-
D2	TM旋变信号SIN-H输入	0.5 Y/L	SIN-HIGH-SIG	-
D3	-	-	-	-
D4	-	-	-	-
E1	TM旋变信号COS-L输入	0.5 B	COS-LOW-SIG	-
E2	TM旋变信号COS-H输入	0.5 R/B	COS-HIGH-SIG	-
E3	-	-	-	-
E4	-	-	-	-
F1	TM旋变信号EXC-L输入	0.5 R/O	RESOLVE- INCENTIVE-LOW	-
F2	TM旋变信号EXC-H输入	0.5 L/R	RESOLVE- INCENTIVE-HI	-
F3	ISG温度传感器1	0.5 L	TEMP-SIG1	-
F4	TM温度传感器1	0.5 B/O	TEMP-SIG2	-
G1	ISG 互锁信号输入	0.5 L	-	-
G2	ISG 互锁信号输出	0.5 L	-	-
G3	ISG温度传感器1地	0.5 G	GND	-
G4	TM温度传感器1地	0.5 B/Y	GND	-
H1	TM 互锁信号输入	0.5 W	-	-
H2	TM 互锁信号输出	0.5 W	-	-
H3	-	-	-	-
H4	-	-	-	-
J1	TM温度传感器0地	0.5 W/G	GND	-
J2	ISG温度传感器0地	0.5 Y	GND	-
J3	-	-	-	-
J4	-	-	-	-
K1	TM温度传感器0	0.5 G/L	TEMP-SIG1	-
K2	ISG温度传感器0	0.5 W	TEMP-SIG1	-
K3	-	-	-	-
K4	-	-	-	-
L1	-	-	-	-
L2	-	-	-	-
L3	-	-	-	-
L4	-	-	-	-
M1	-	-	-	-
M2	-	-	-	-

端子号	端子定义	线径(mm2)颜色	端子状态	状态
M3	-	-	-	-
M4	-	-	-	-

4.5.7.4 故障代码表

故障代码	故障描述	排除方法
P1C8000	主动短路不合理故障	更换PEU硬件
P060400	检测CAN Ram读写是否正常	
P1C8300	DFW时钟频率检测	
P1C0300	DFW时钟频率检测	
P060600	CPLD时钟检测	
P158300	发生Crash故障	
P150300	发生Crash故障	
P0A1C01	CY320与主控芯片的SPI通讯不正常故障	
P0A1B01	CY320与主控芯片的SPI通讯不正常故障	
P110000	通过内部硬件诊断信号占空比判断蓄电池反接	
P110100	Buck模式下输入输出电流电压合理性检查	
P062F42	检测EEPROM的擦除操作是否可以正确完成	
P062F43	检测EEPROM读取操作是否可以正确完成	
P062F45	检测EEPROM写入操作是否正确完成	
P158400	电机堵转故障	
P150400	电机堵转故障	
P06B013	IGBT驱动芯片电源故障	
P1C8619	IGBT上桥臂短路故障	
P1C0619	IGBT上桥臂短路故障	
P1C8819	IGBT下桥臂短路故障	
P1C0819	IGBT下桥臂短路故障	
U029300	HCU节点丢失故障	
P064300	VDD30电压过压故障	
P064200	VDD30电压欠压故障	
P065100	VDD5G1电压过压故障	
P065200	VDD5G1电压欠压故障	更换PEU硬件
P1C9500	Inverter内部5V过压	
P1C1500	Inverter内部5V过压	
P069900	VDD5_Z电压过压故障	

故障代码	故障描述	排除方法
P069800	VDD5_Z电压欠压故障	
U007488	hybrid CAN发生BusOff故障	参见4.5.7.7 电机控制器通讯故障
U007388	hybrid CAN发生BusOff故障	
U044200	CAN所接收的目标工作状态超过定义范围	更换PEU硬件
U040100	CAN所接收的目标工作状态超过定义范围	
P0A1C47	看门狗故障	
P0A1B47	看门狗故障	
P0C7A17	母线电压最大值大于阈值	
P0C7917	母线电压最大值大于阈值	
P0C5800	sine/cosine 输入信号消波故障	参见4.5.7.8 驱动电机旋变信号故障
P0C5300	sine/cosine 输入信号消波故障	
P0C561C	sine/cosine 输入信号超过电压阀	
P0C511C	sine/cosine 输入信号超过电压阈值	
P0C5700	sine/cosine 输入信号低于电压阈值	
P0C5200	sine/cosine 输入信号低于电压阈值	
P0A4A00	跟踪误差超过阈值	
P0A4400	跟踪误差超过阈值	
P178900	输入转速信号超过芯片最大跟踪速率	参见4.5.7.10 驱动电机三相线束故障
P170900	输入转速信号超过芯片最大跟踪速率	
P0A9000	电流控制不合理故障	
P0A9100	电流控制不合理故障	
P0BE500	U相电流幅值不合理故障	更换PEU硬件
P0BE800	U相电流过大故障	
P0BE700	U相电流过小故障	
P180012	U相电流中心线偏移量不合理故障	
P180011	U相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BFD00	三相电流之和不合理故障	
P0BE900	V相电流幅值不合理故障	
P0BEC00	V相电流过大故障	
P0BEB00	V相电流过小故障	
P180112	V相电流中心线偏移量不合理故障	
P180111	V相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BED00	W相电流幅值不合理故障	
P0BF000	W相电流过大故障	
P0BEF00	W相电流过小故障	

故障代码	故障描述	排除方法
P180211	W相电流中心线偏移量不合理故障	更换PEU硬件
P180212	W相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BF100	U相电流幅值不合理故障	更换PEU硬件
P188012	U相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BF400	U相电流过大故障	
P188011	U相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BF300	U相电流过小故障	
P0BFE00	三相电流之和不合理故障	
P0BF500	V相电流幅值不合理故障	
P188112	V相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BF800	V相电流过大故障	
P188111	V相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BF700	V相电流过小故障	
P0BF900	W相电流幅值不合理故障	
P188212	W相电流中心线偏移量不合理故障	
P0BFC00	W相电流过大故障	
P188211	W相电流中心线偏移量不合理故障	更换PEU硬件
P0BFB00	W相电流过小故障	
P0C4F99	初始位置标定处于加速阶段，加速至阈值频率的时间超过时间阈值	参见4.5.7.12 电机转子偏移角检查
P0C4E99	初始位置标定处于加速阶段，加速至阈值频率的时间超过时间阈值	
P178000	初始位置标定处于Fw阶段，标定停留时间超过时间阈值	
P170000	初始位置标定处于Fw阶段，标定停留时间超过时间阈值	
U120C00	CAN帧长度错误	参见4.5.7.7 电机控制器通讯故障
U120D00	CAN帧发生超时	
U120000	CAN帧checksum错误	
U120100	CAN帧counter错误	
U120200	CAN帧的长度错误	
U120300	CAN帧发送超时	
U120400	CAN帧checksum错误	
U120500	CAN帧counter错误	
U120600	CAN帧的长度错误	
U120700	CAN帧发送超时	
U120800	CAN帧checksum错误	

故障代码	故障描述	排除方法
U120900	CAN帧counter错误	参见4.5.7.7 电机控制器通讯故障
U120A00	CAN帧的长度错误	
U120B00	CAN帧发送超时	
U121800	CAN帧的长度错误	参见4.5.7.7 电机控制器通讯故障
U121900	CAN帧发送超时	
U120E00	CAN帧counter错误	
U120F00	CAN帧的长度错误	
U121000	CAN帧发送超时	
U121100	CAN帧counter错误	
U121200	CAN帧的长度错误	
U121300	CAN帧发送超时	
U121400	CAN帧发送超时	
U121500	CAN帧counter错误	
U121600	CAN帧的长度错误	
U121700	CAN帧发送超时	
P150700	电机超速故障	参见4.5.7.8 驱动电机旋变信号故障
P158900	电机超速故障	参见4.5.7.8 驱动电机旋变信号故障
P056200	蓄电池电压欠压故障	参见4.5.7.5 电机控制器低压供电回路故障
P056300	蓄电池电压过压故障	
P178100	offset角不合理故障	参见4.5.7.12 电机转子偏移角检查
P170100	offset角不合理故障	
P0C1891	电机转子偏移角实际值与标定值差的绝对值超过阈值	
P0C1791	电机转子偏移角实际值与标定值差的绝对值超过阈值	
P0AEF00	U相IGBT温度值大于阈值	更换PEU硬件
P0AF000	U相IGBT温度值小于阈值	
P0AED00	U相IGBT温度合理性故障	
P0AF400	V相IGBT温度值大于阈值	
P0AF500	V相IGBT温度值小于阈值	
P0AF200	V相IGBT温度合理性故障	
P0BD300	W相IGBT温度值大于阈值	
P0BD400	W相IGBT温度值小于阈值	
P0BD100	W相IGBT温度合理性故障	
P0BD800	U相IGBT温度值大于阈值	
P0BD900	U相IGBT温度值小于阈值	
P0BDD00	V相IGBT温度值大于阈值	

故障代码	故障描述	排除方法
P0BDE00	V相IGBT温度值小于阈值	更换PEU硬件
P0BE200	W相IGBT温度值大于阈值	
P0BE300	W相IGBT温度值小于阈值	
P0BD600	U相IGBT温度合理性故障	
P0BDB00	V相IGBT温度合理性故障	
P0BE000	W相IGBT温度合理性故障	
P198700	定子温度最大值超过阈值	参见4.5.7.9 电机过温故障
P198900	定子温度最小值小于阈值	
P0A3200	定子温度最大值超过阈值	
P0A3300	定子温度最小值小于阈值	
P198300	定子温度最大值超过阈值	
P198500	定子温度最小值小于阈值	
P0A8E00	12V电压传感器值大于设定值	更换PEU硬件
P110300	DIAG1 信号本身的开路故障或对参考地的短路故障	更换PEU硬件
P110200	DIAG1 信号本身的开路故障或对参考电源的短路故障	
P110400	DIAG2 信号本身的开路故障或对参考电源的短路故障	
P110500	DIAG2 信号本身的开路故障或对参考地的短路故障	
P110700	低压端电流传感器零漂故障	
P110800	低压端过流检测	
P110900	低压端硬件过流故障（硬件检测）	
P110B00	DC-DC的Lnk电流传感器信号本身的开路故障或对参考电源短路故障	
P110C00	DC-DC的Lnk电流传感器零漂故障	
P110D00	DC-DC的Lnk电流传感器信号本身的开路故障或对参考地短路故障	
P110E00	低压端电流传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P110F00	低压端电流传感器信号本身的开路故障或对参考地短路故障	
P111000	高压端电流传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P111100	高压端电流传感器零漂故障	
P111200	高压端电流传感器信号本身的开路故障或对参考地短路故障	

故障代码	故障描述	排除方法
P111300	高压端过流故障	更换PEU硬件
P112500	低压端电压超调检查	
P111500	确认故障超限故障	
P111600	DC-DC工作的指令信号故障	
P111700	Standby模式合理性检测	
P111800	断路开关控制故障	
P111900	DC-DC的DBC温度传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P111B00	DC-DC的DBC传感器信号本身的开路或对参考地短路故障	
P111C00	DC-DC的DBC过温故障	
P111D00	DC-DC高压输入端主动放电检测超时故障	
P111E00	PCB温度传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P112000	PCB温度传感器信号本身的开路或对参考电源地故障	
P112100	PCB过温故障	
P112200	DC-DC低压端电压控制偏差过大	
P112800	DC-DC boost 调节器故障	更换PEU硬件
P112900	DC-DC主动放电内部检测超时	
P112A00	DC-DC的Lnk电压传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P112B00	DC-DC的Lnk电压传合理性检测	
P112C00	DC-DC的Lnk电压传感器信号本身的开路或对参考地短路故障	
P112D00	DC-DC的Lnk电压过压故障	
P112E00	DC-DC的Lnk电压欠压故障	
P112F00	低压端电压传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P113000	低压端电压传感器信号本身的开路或对参考地短路故障	
P113100	高压输入端电压传感器信号本身的开路或对参考电源短路故障	
P113200	DC-DC高压端输入电压信号合理性检测	
P113300	高压端电压传感器信号本身的开路或对参考地短路故障	
P113700	驱动板供电欠压故障	

故障代码	故障描述	排除方法
P0C0100	硬件过流故障	更换PEU硬件
P0C0400	硬件过流故障	
P1C0E00	PEU内部硬件故障	
P1C8E00	PEU内部硬件故障	
P0C7900	母线电压硬件过压	
P0C7A00	母线电压硬件过压	
P140000	被动放电超时故障	
P138100	Monitoring故障	
P138200	Monitoring故障	
P138300	Monitoring故障	
P138400	Monitoring故障	
P138500	Monitoring故障	
P138600	Monitoring故障	
P138700	Monitoring故障	
P138800	Monitoring故障	
P138900	Monitoring故障	
P138A00	Monitoring故障	
P138B00	Monitoring故障	
P139300	Monitoring故障	
P130000	Monitoring故障	
P130300	Monitoring故障	
P130400	Monitoring故障	
P130500	Monitoring故障	
P130600	Monitoring故障	
P130700	Monitoring故障	
P130800	Monitoring故障	
P130900	Monitoring故障	
P130A00	Monitoring故障	
P130B00	Monitoring故障	
P130C00	Monitoring故障	
P131300	Monitoring故障	
P112400	低压端电压过高 (18V)	参见4.5.7.6 电机控制器高压供电回路故障
P112700	低压端欠压故障 (小于6.5V)	
P113600	高压端欠压故障	参见4.5.7.5 电机控制器低压供电回路故障
P113400	高压端过压故障	
P112300	低压端输出与蓄电池连接断开	

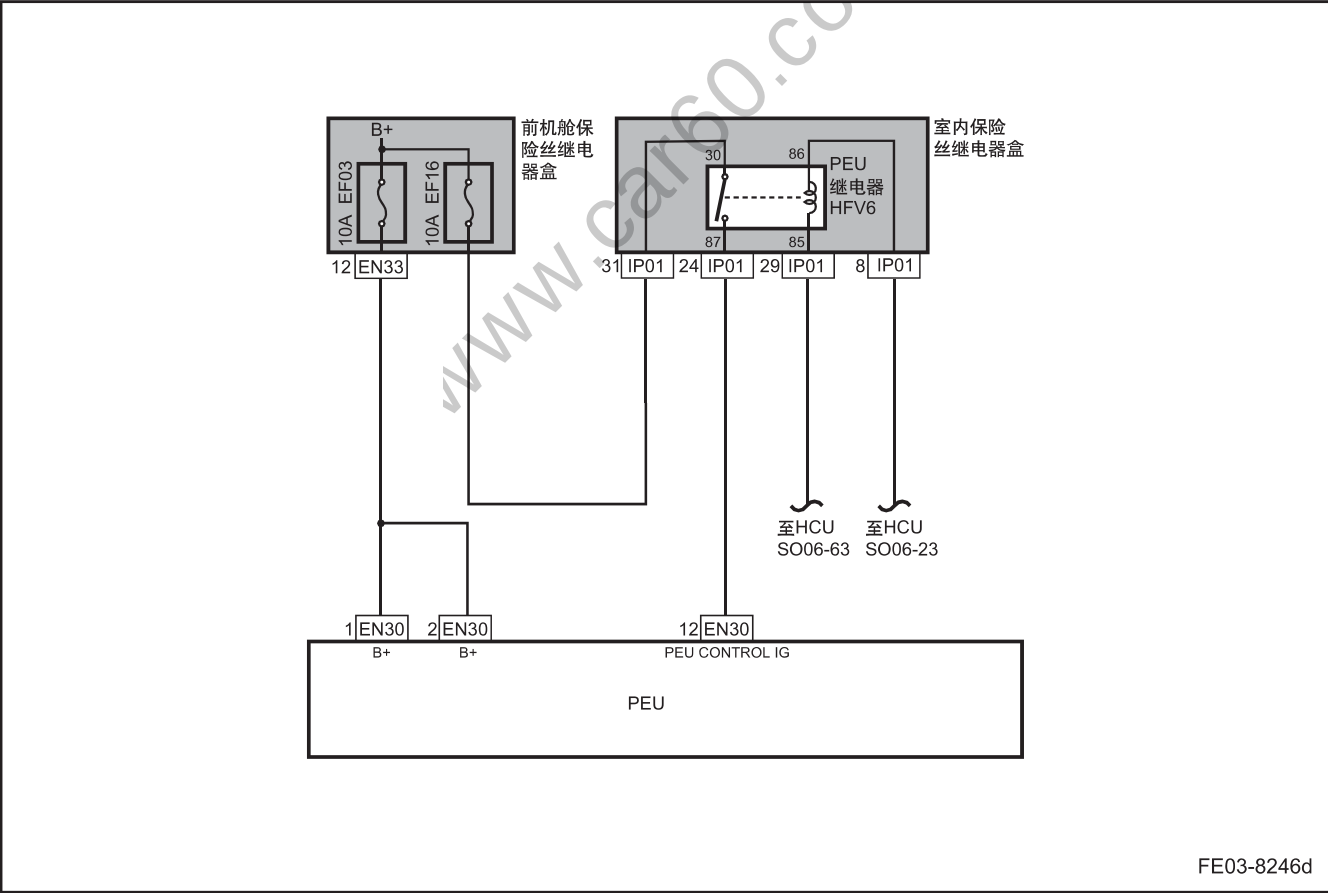
故障代码	故障描述	排除方法
P1A8000	水泵开路诊断	参见4.4.7.3 冷却油泵不工作
P1A8100	水泵短路到地诊断	
P1A8200	水泵短路到UB电源	
P1A8300	水泵干转	
P1A8400	水泵转速过低	
P1A8500	水泵堵转	
P1A8600	水泵过温	

4.5.7.5 电机控制器低压供电回路故障

1、故障代码说明：

故障码	说明
P056300	蓄电池电压过压故障
P056200	蓄电池电压欠压故障
P112300	低压端输出与蓄电池连接断开故障

2、电路简图：



3、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	检查蓄电池电压。
-----	----------

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 用万用表测量蓄电池电压。
标准电压：11~14V
- C 确认测量值是否符合标准。

否

更换蓄电池或为蓄电池充电。

是

步骤2	检查电机控制器保险丝EF01、EF03、EF16和蓄电池正极柱头保险丝是否熔断。
-----	--

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 拔下保险丝EF01检查保险丝是否熔断。
保险丝额定容量：150A
- C 拔下保险丝EF03检查保险丝是否熔断。
保险丝额定容量：10A
- D 拔下保险丝EF16检查保险丝是否熔断。
保险丝额定容量：10A
- E 拔下蓄电池正极柱头保险丝检查保险丝是否熔断。
保险丝额定容量：150A

是

检修保险丝线路，更换额定容量保险丝。

否

步骤3	检查PEU继电器。
-----	-----------

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 拔下PEU继电器，用相同型号的继电器取代PEU继电器。
- C 确认故障是否排除。

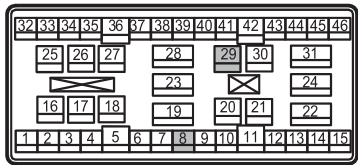
是

更换相同规格的继电器。

否

步骤4	检查PEU继电器控制端。
-----	--------------

IP01 接保险丝盒线束连接器



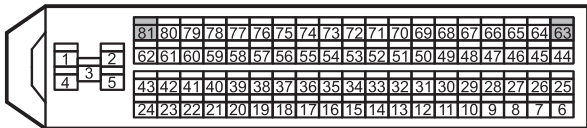
FE03-8247d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开接保险丝盒线束连接器IP01。
- C 断开整车控制器线束连接器SO06。
- D 用万用表测量接保险丝盒线束连接器IP01端子8和整车控制器线束连接器SO06端子23之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1Ω
- E 用万用表测量接保险丝盒线束连接器IP01端子29和整车控制器线束连接器SO06端子63之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1Ω
- F 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

SO06 HCU线束连接器



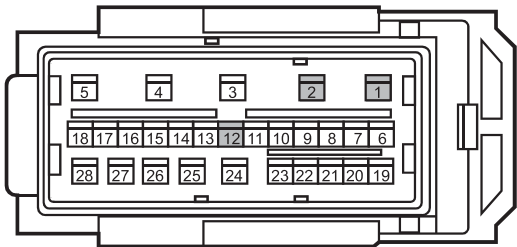
FE03-8248d

是

步骤5

检查电机控制器电源电压。

EN30 接PEU控制器线束连接器



FE03-8249d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开电机控制器线束连接器EN30。
- C 操作启动开关使电源模式至ON 状态。
- D 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子1和车身接地之间的电压值。
- 标准电压：11~14V
- E 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子2和车身接地之间的电压值。
- 标准电压：11~14V
- F 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子12和车身接地之间的电压值。
- 标准电压：11~14V
- G 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤6 检查电机控制器接地电阻。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 用万用表测量电机控制器自身搭铁线和车身接地之间的电阻。

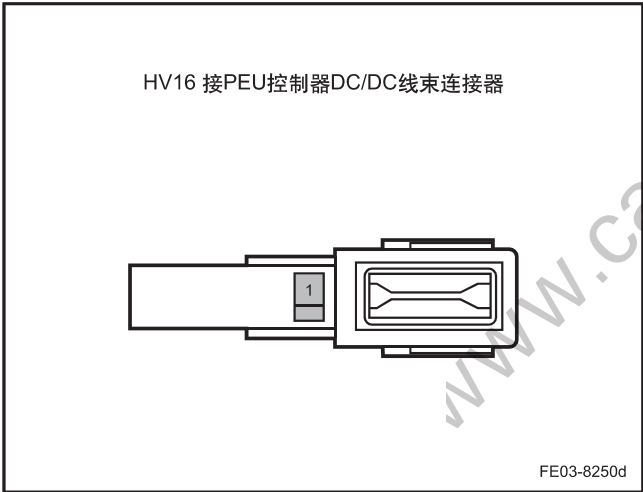
标准电阻：小于1Ω
- C 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤7 检查检测DC-DC与蓄电池之间的线路。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 断开电机控制器线束连接器HV16。
- D 断开蓄电池正极电缆。
- E 用万用表测量电机控制器线束连接器HV16端子1和蓄电池正极电缆之间的电阻。

标准电阻：小于1Ω
- F 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤8 更换电机控制器。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤9 诊断结束。

4.5.7.6 电机控制器高压供电回路故障

1、故障代码说明：

故障码	说明
P113400	高压端过压故障
P113600	高压端欠压故障

2、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	通过数据流读出数值
-----	-----------

通过对比BMS上报的母线电压，与电机控制器上报的母线电压，如果两者的电压相差过大，说明PEU软件有问题，更换PEU。

步骤2	诊断结束。
-----	-------

4.5.7.7 电机控制器通讯故障

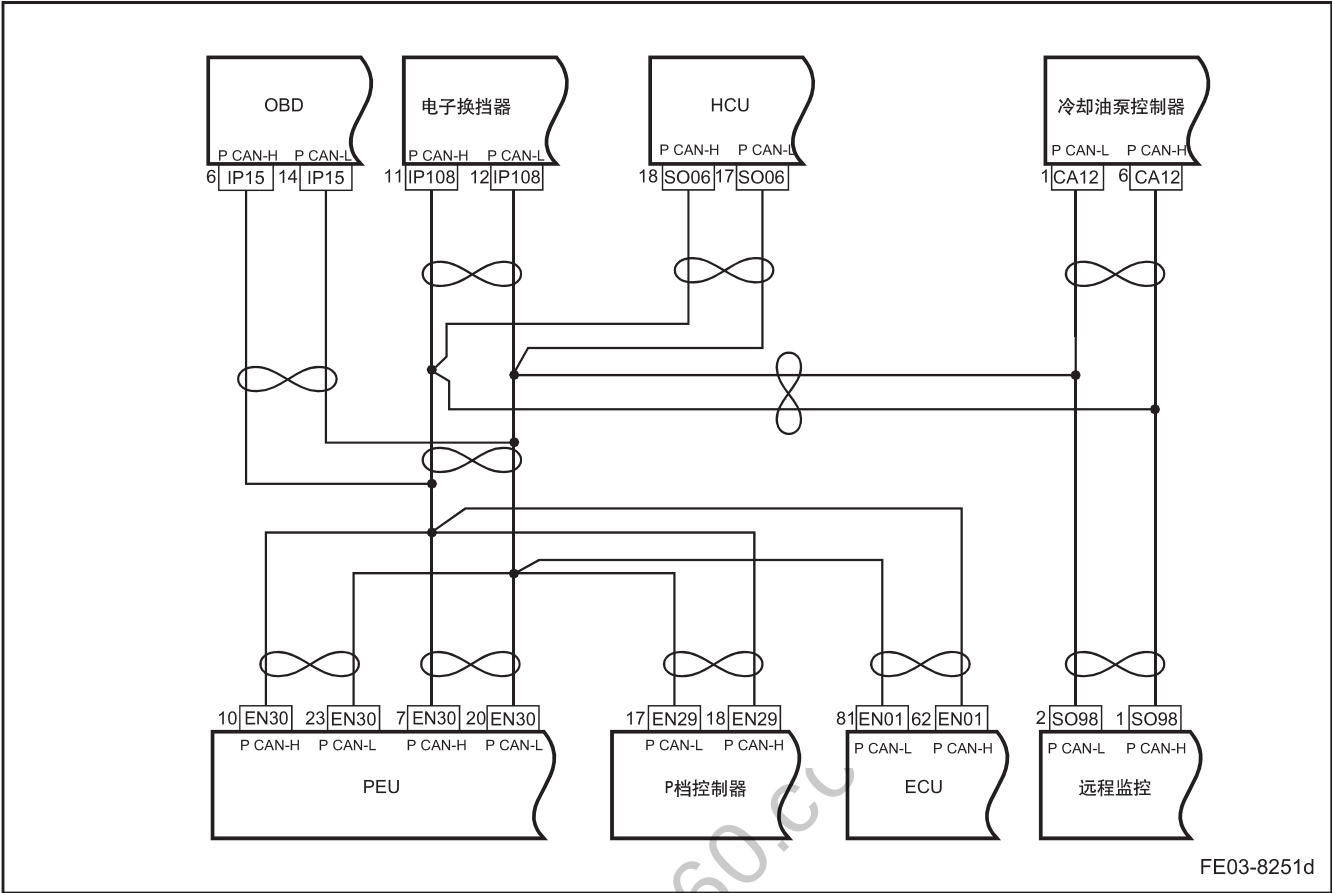
注意

驱动电机1和驱动电机2通讯故障是相似的，以驱动电机1故障代码为例，进行故障诊断。

1、故障代码说明：

故障码	说明
U007388	hybrid CAN发生BusOff故障
U120C00	CAN帧长度错误
U120D00	CAN帧发生超时
U120000	CAN帧checksum错误
U120100	CAN帧counter错误
U120200	CAN帧的长度错误
U120300	CAN帧发送超时
U120400	CAN帧checksum错误
U120500	CAN帧counter错误
U120600	CAN帧的长度错误
U120700	CAN帧发送超时
U120800	CAN帧checksum错误
U120900	CAN帧counter错误
U120A00	CAN帧的长度错误
U120B00	CAN帧发送超时

2、电路简图：



3、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	使用故障诊断仪读取故障代码。
-----	----------------

- A 操作启动开关使电源模式至ON 状态。
- B 连接故障诊断仪，读取系统故障代码。
- C 确认系统是否存在其它故障代码。

是

优先排除其它故障代码指示故障。

否

步骤2	检查电机控制器的通讯屏蔽线路。
-----	-----------------

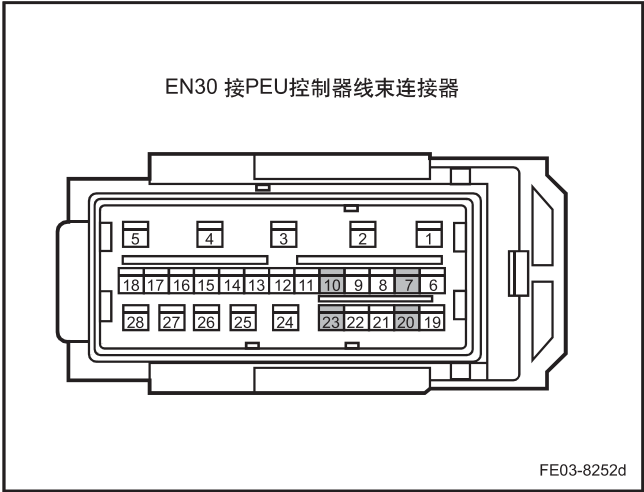
- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 用万用表测量电机控制器自身搭铁线与车身可靠接地之间的电阻。
电阻标准值：小于1Ω
- C 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

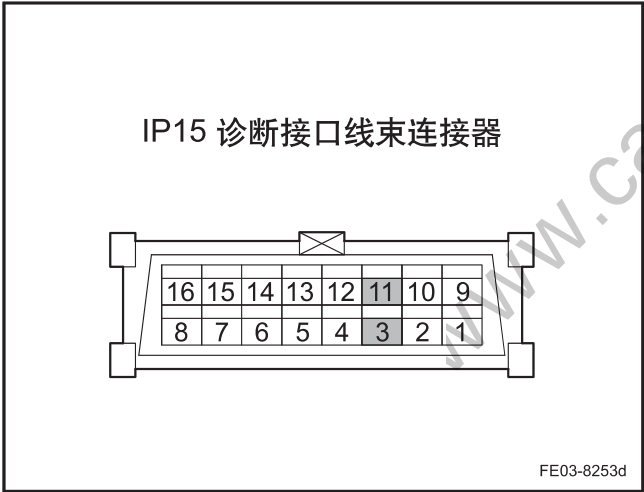
步骤3 检查电机控制器的通讯线路。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开电机控制器线束连接器EN30。
- C 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子7和诊断接口IP15端子3之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1 Ω
- D 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子10和诊断接口IP15端子3之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1 Ω
- E 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子20和诊断接口IP15端子11之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1 Ω
- F 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子23和诊断接口IP15端子11之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1 Ω
- G 确认测量值是否符合标准。

否

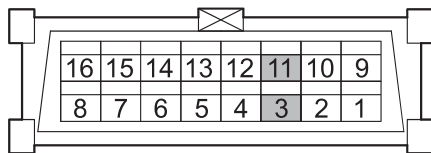
修理或更换线束。



是

步骤4 进行P-CAN网络完整性检查。

IP15 诊断接口线束连接器



FE03-8254d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 用万用表测量终端接口IP15端子3和端子11之间的电阻值。
标准电阻：**55~67.5Ω**
- C 确认测量值是否符合标准。

否

优先排除P-CAN网络不完整故障。

是

步骤5	更换电机控制器。
-----	----------

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤6	诊断结束。
-----	-------

4.5.7.8 驱动电机旋变信号故障

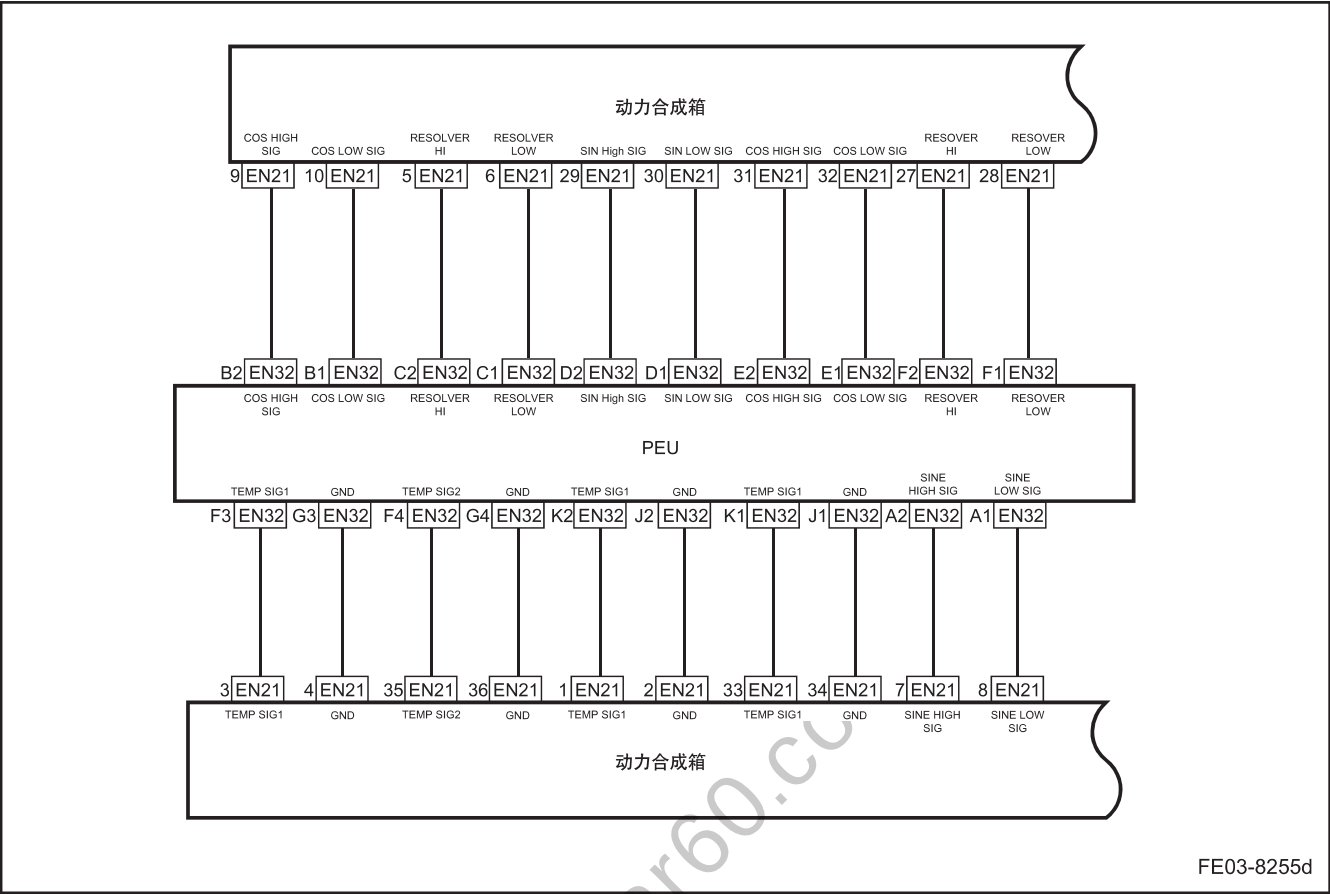
注意

驱动电机1和驱动电机2通讯故障是相似的，以驱动电机1故障代码为例，进行故障诊断。

1、故障代码说明：

故障码	说明
P0C5800	sine/cosine 输入信号消波故障
P0C5300	sine/cosine 输入信号消波故障
P0C561C	sine/cosine 输入信号超过电压阀
P0C511C	sine/cosine 输入信号超过电压阈值
P0C5700	sine/cosine 输入信号低于电压阈值
P0C5200	sine/cosine 输入信号低于电压阈值
P0A4A00	跟踪误差超过阈值
P0A4400	跟踪误差超过阈值
P178900	输入转速信号超过芯片最大跟踪速率
P170900	输入转速信号超过芯片最大跟踪速率

2、电路简图：



3、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	检测电机旋变的正弦、余弦、励磁电阻值。
-----	---------------------

A 电机旋变的正弦、余弦、励磁电阻正常值

余弦： $14.5\pm1.5\Omega$

正弦： $13.5\pm1.5\Omega$

励磁： $9.5\pm1.5\Omega$

下一步

步骤2	检查电机控制器的接地线路。
-----	---------------

A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。

B 用万用表测量电机控制器自身搭铁线与车身可靠接地之间的电阻。

电阻标准值：小于 1Ω

C 确认测量值是否符合标准。

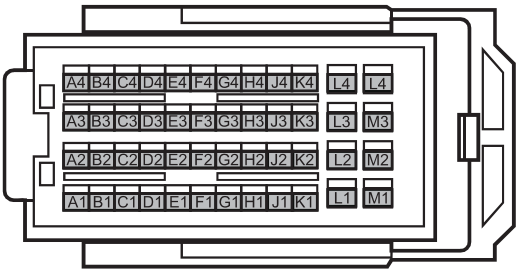
否

修理或更换线束。

是

步骤3 检测动力合成箱与PEU之间的线路。

EN32 接PEU控制器线束连接器



FE03-8256d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
B 拆卸维修开关。
C 操作启动开关使电源模式至ON状态。
D 断开动力合成箱线束连接器EN21。
E 断开电机控制器线束连接器EN32。
F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
EN21-9	EN32-B2	标准电阻：小于 1Ω
EN21-10	EN32-B1	
EN21-5	EN32-C2	
EN21-6	EN32-C1	
EN21-29	EN21-D2	
EN21-30	EN21-D1	
EN21-31	EN21-E2	
EN21-32	EN21-E1	
EN21-27	EN21-F2	
EN21-28	EN21-F1	
EN21-8	EN21-A1	
EN21-7	EN21-A2	
EN21-34	EN21-J1	
EN21-33	EN21-K1	
EN21-2	EN21-J2	
EN21-1	EN21-K2	
EN21-36	EN21-G4	
EN21-35	EN21-F4	
EN21-4	EN21-G3	
EN21-3	EN21-F3	

- G 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤6 更换电机控制器。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。

- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤7	诊断结束。
-----	-------

4.5.7.9 电机过温故障

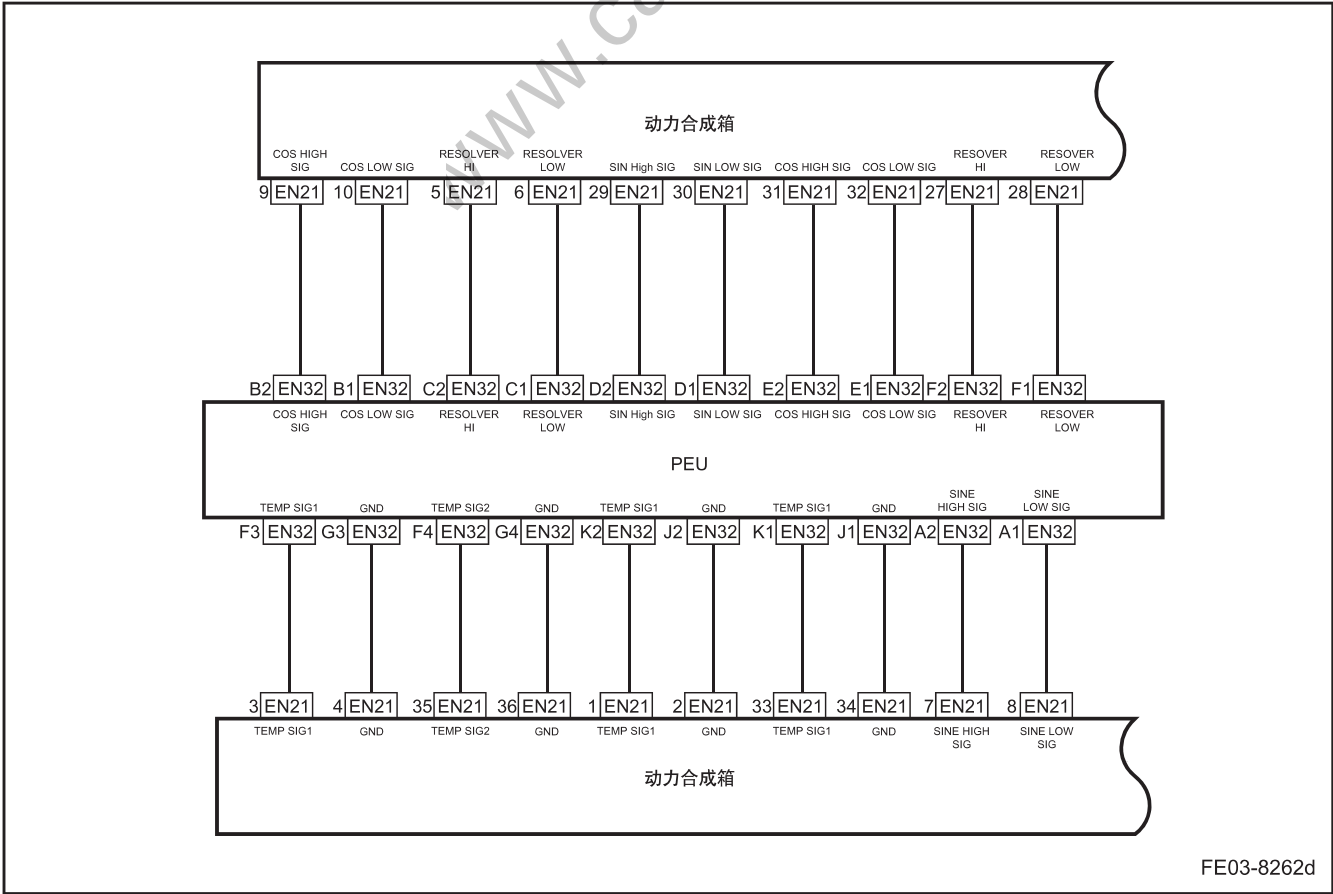
注意

驱动电机1和驱动电机2电机过温故障是相同，故障代码相同。

1、故障代码说明：

故障码	说明
P198700	定子温度最大值超过阈值
P198900	定子温度最小值小于阈值
P0A3200	定子温度最大值超过阈值
P0A3300	定子温度最小值小于阈值
P198300	定子温度最大值超过阈值
P198500	定子温度最小值小于阈值

2、电路简图：



3、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

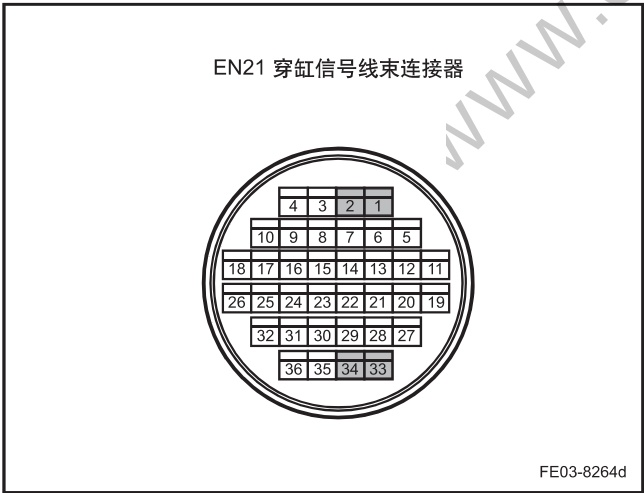
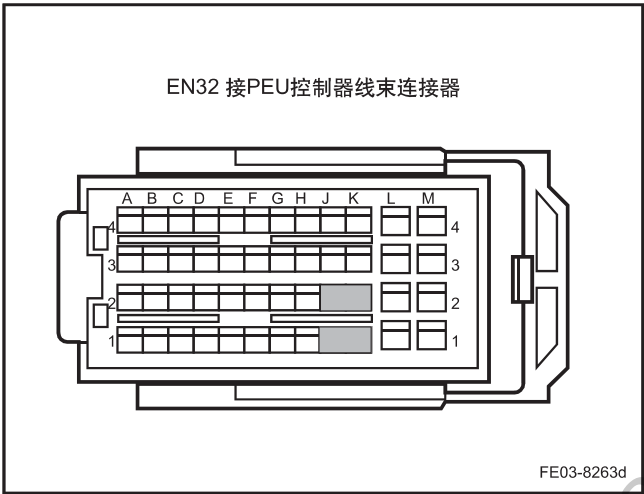


步骤5 检查电机温度传感器1、电机温度传感器2自身的阻值。

- A -40℃时，正常电阻阻值约为 $241\pm20\Omega$ 。
- B 20℃时，正常电阻阻值 $13.6\pm0.8\Omega$ 。
- C 85℃时，正常电阻阻值约为 $1.6\pm0.1\Omega$ 。
- D 阻值随温度升高而降低，阻值随温度降低而升高。

下一步

步骤6 检查电机温度传感器1信号及线路。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 操作启动开关使电源模式至ON状态。
- E 断开动力电池线束连接器EN21。
- F 断开电机控制器线束连接器EN32。
- G 用万用表按下表进行测量：

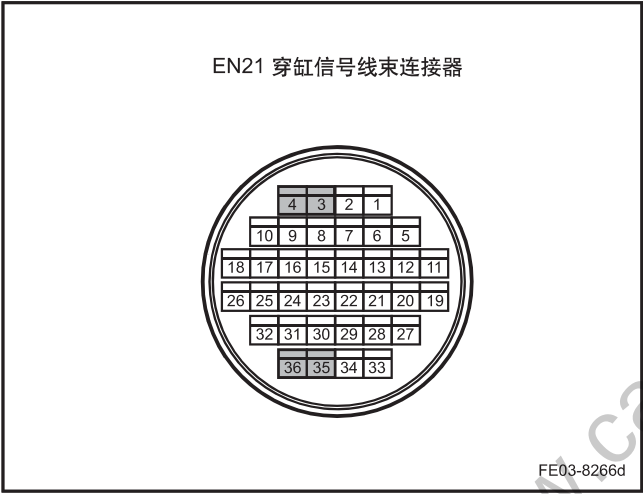
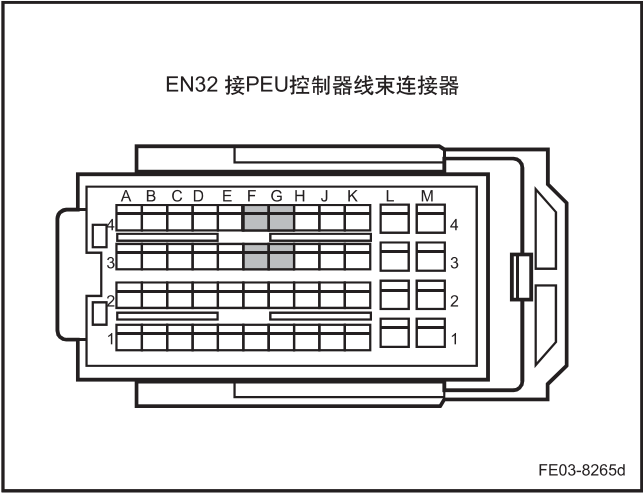
测量位置A	测量位置B	测量标准值
EN21-1	EN32-K2	标准电阻：小于1Ω
EN21-2	EN32-J2	
EN21-33	EN32-K1	
EN21-34	EN32-J1	
EN21-1	EN21-2	标准电阻：10kΩ或更高
EN21-33	EN21-34	
EN21-1	车身接地	
EN21-2	车身接地	
EN21-33	车身接地	标准电压：0V
EN21-34	车身接地	
EN21-1	车身接地	
EN21-2	车身接地	
EN21-33	车身接地	
EN21-34	车身接地	

否

修理或更换线束。

是

步骤7 检查电机温度传感器2信号及线路。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 操作启动开关使电源模式至ON状态。
- E 断开动力电池线束连接器EN21。
- F 断开电机控制器线束连接器EN32。
- G 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
EN21-3	EN32-F3	标准电阻：小于 1Ω
EN21-4	EN32-G3	
EN21-35	EN32-F4	
EN21-36	EN32-G4	
EN21-3	EN21-4	标准电阻： 10kΩ或更高
EN21-35	EN21-36	
EN21-3	车身接地	
EN21-4	车身接地	
EN21-35	车身接地	标准电压：0V
EN21-36	车身接地	
EN21-3	车身接地	
EN21-4	车身接地	
EN21-35	车身接地	
EN21-36	车身接地	

否

修理或更换线束。

是

步骤8 更换电机控制器。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤9 诊断结束。

4.5.7.10 驱动电机三相线束故障

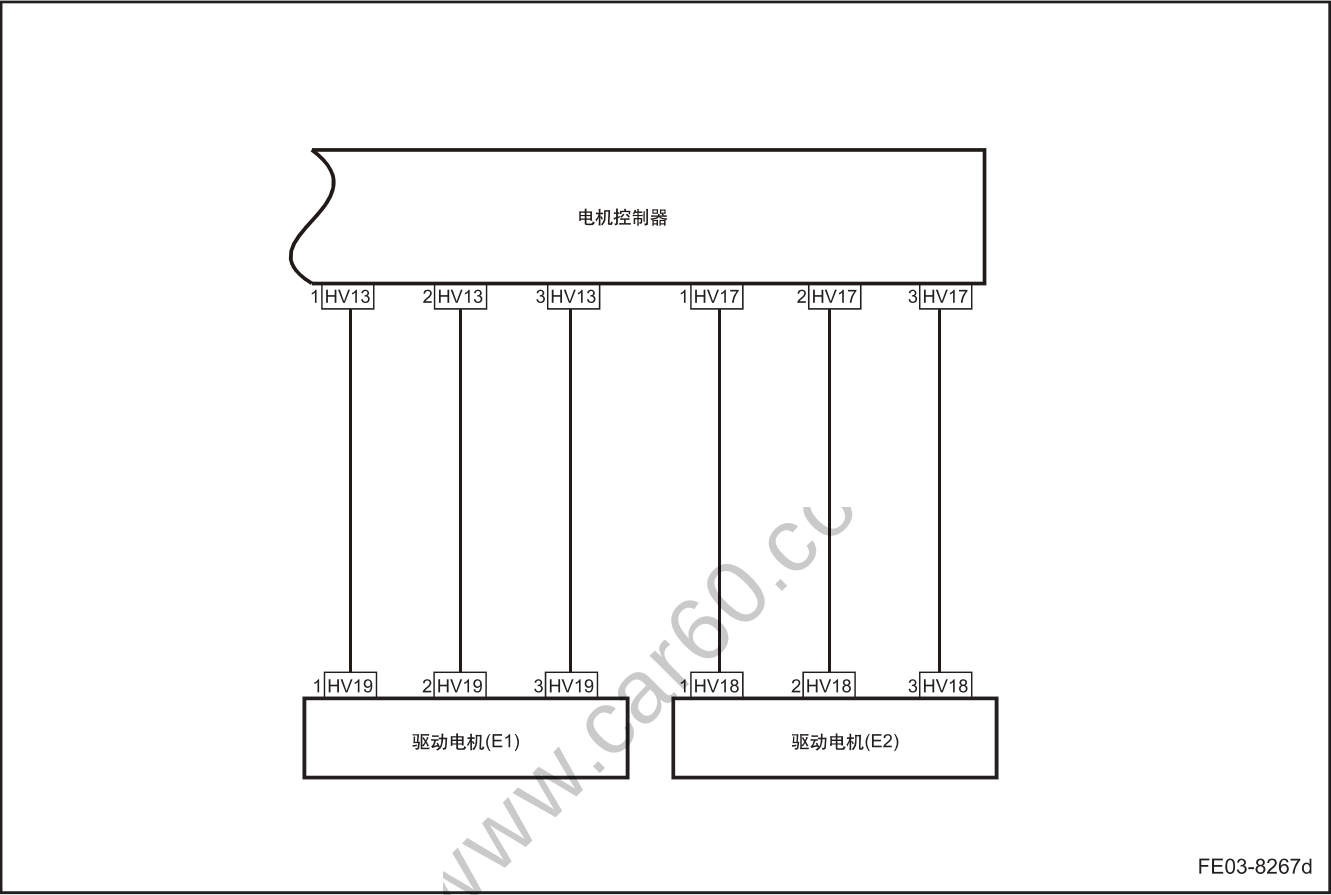
注意

驱动电机1和驱动电机2三相线束故障是相同，故障代码不同。

1、故障代码说明：

故障码	说明
P0A9000	电流控制不合理故障
P0A9100	电流控制不合理故障

2、电路简图：

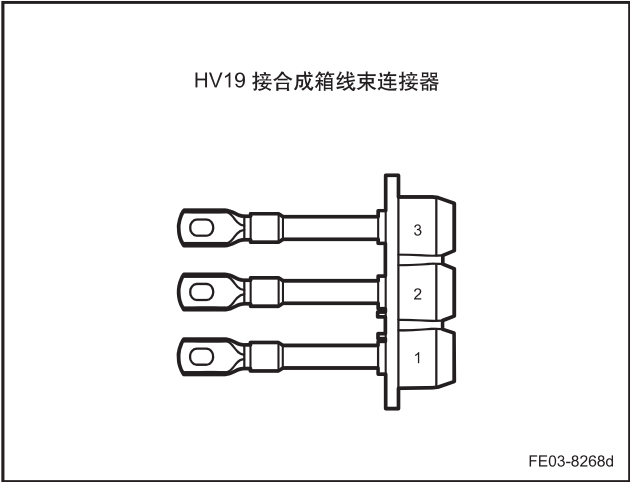


3、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	检测驱动电机(E1)三相线束是否相互短路故障。
-----	-------------------------



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机(E1)三相线束连接器HV19。
- E 断开PEU三相线束连接器HV13。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV19-1	HV19-2	标准电阻： 20kΩ或更高
HV19-1	HV19-3	
HV19-2	HV19-3	

- G 确认测量值是否符合标准。

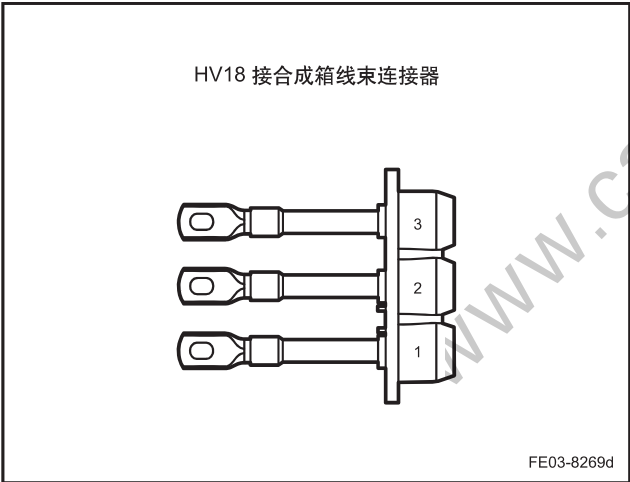
否

修理或更换线束。

是

步骤2

检测驱动电机(E2)三相线束是否相互短路故障。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机(E2)三相线束连接器HV18。
- E 断开PEU三相线束连接器HV17。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV18-1	HV18-2	标准电阻： 20kΩ或更高
HV18-1	HV18-3	
HV18-2	HV18-3	

- G 确认测量值是否符合标准。

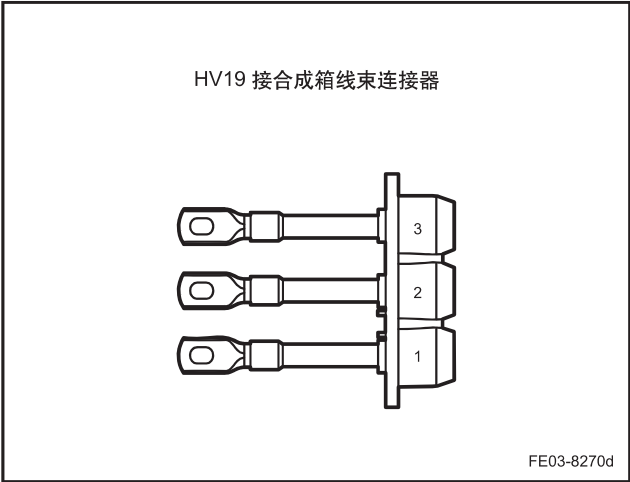
否

修理或更换线束。

是

步骤3

检测驱动电机(E1)三相线束断路故障。



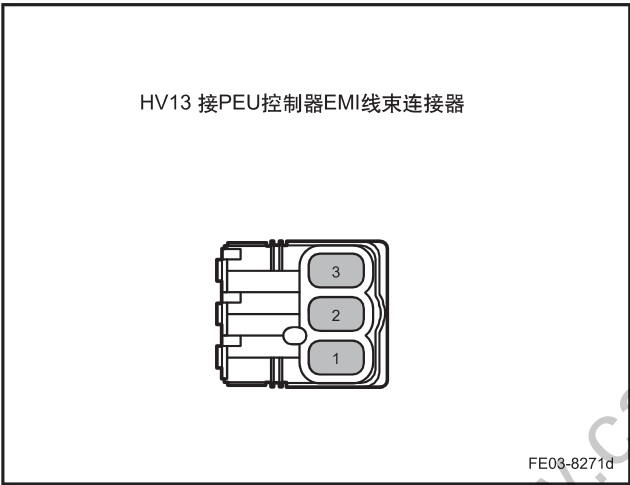
- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机(E1)三相线束连接器HV19。
- E 断开PEU三相线束连接器HV13。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV19-1	HV13-1	标准电阻：小于 1Ω
HV19-2	HV13-2	
HV19-3	HV13-3	

- G 确认测量值是否符合标准。

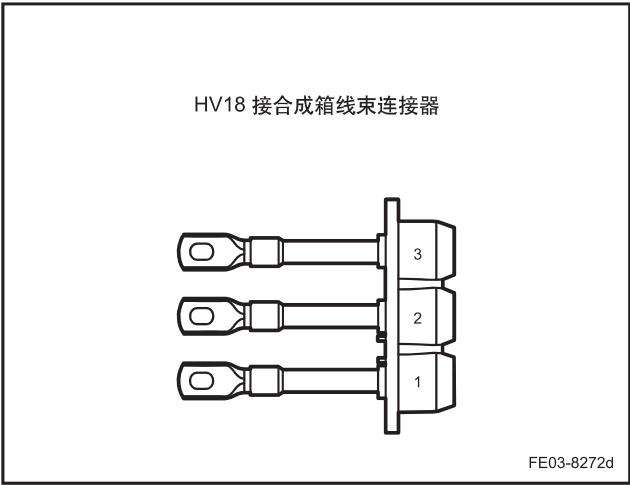
否

修理或更换线束。



是

步骤4 检测驱动电机(E2)三相线束断路故障。



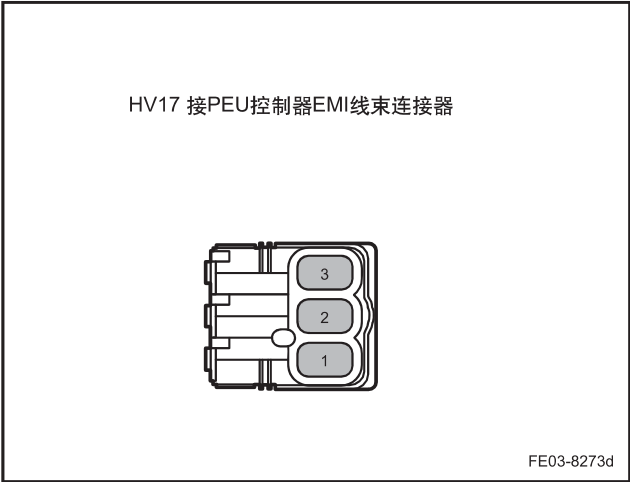
- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机(E2)三相线束连接器HV18。
- E 断开PEU三相线束连接器HV17。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV18-1	HV17-1	标准电阻：小于 1Ω
HV18-2	HV17-2	
HV18-3	HV17-3	

- G 确认测量值是否符合标准。

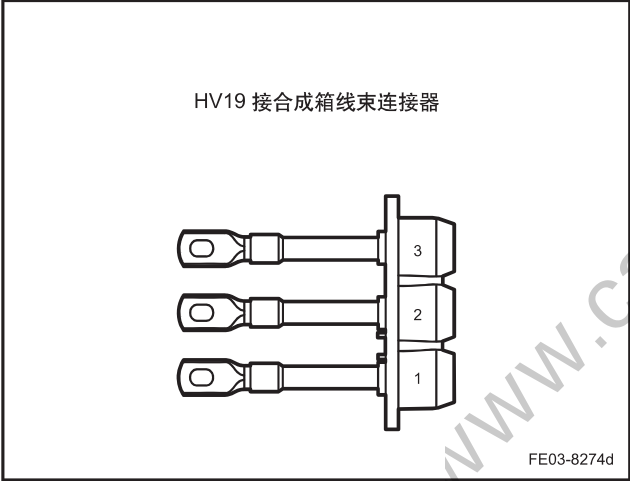
否

修理或更换线束。



是

步骤5 检测驱动电机(E1)三相线对地短路故障。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机三相线束连接器HV19。
- E 断开PEU三相线束连接器HV13。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV19-1	车身接地	标准电阻： 20kΩ或更高
HV19-2	车身接地	
HV19-3	车身接地	

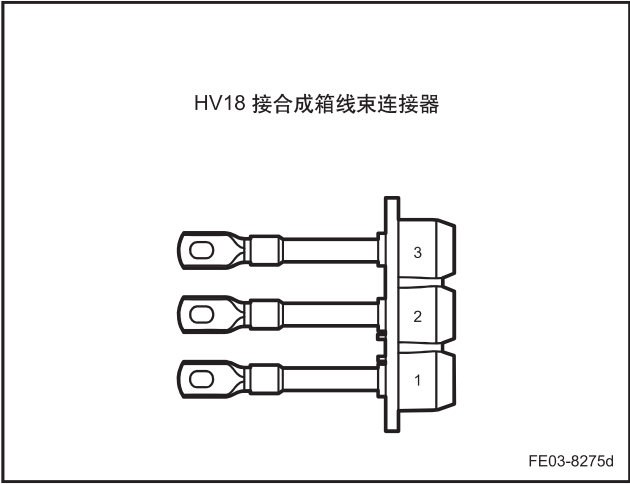
- G 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤6 检测驱动电机(E2)三相线对地短路故障。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 断开驱动电机三相线束连接器HV18。
- E 断开PEU三相线束连接器HV17。
- F 用万用表按下表进行测量：

测量位置A	测量位置B	测量标准值
HV18-1	车身接地	标准电阻： 20kΩ或更高
HV18-2	车身接地	
HV18-3	车身接地	

- G 确认测量值是否符合标准。

否

修理或更换线束。

是

步骤7	更换电机控制器。
-----	----------

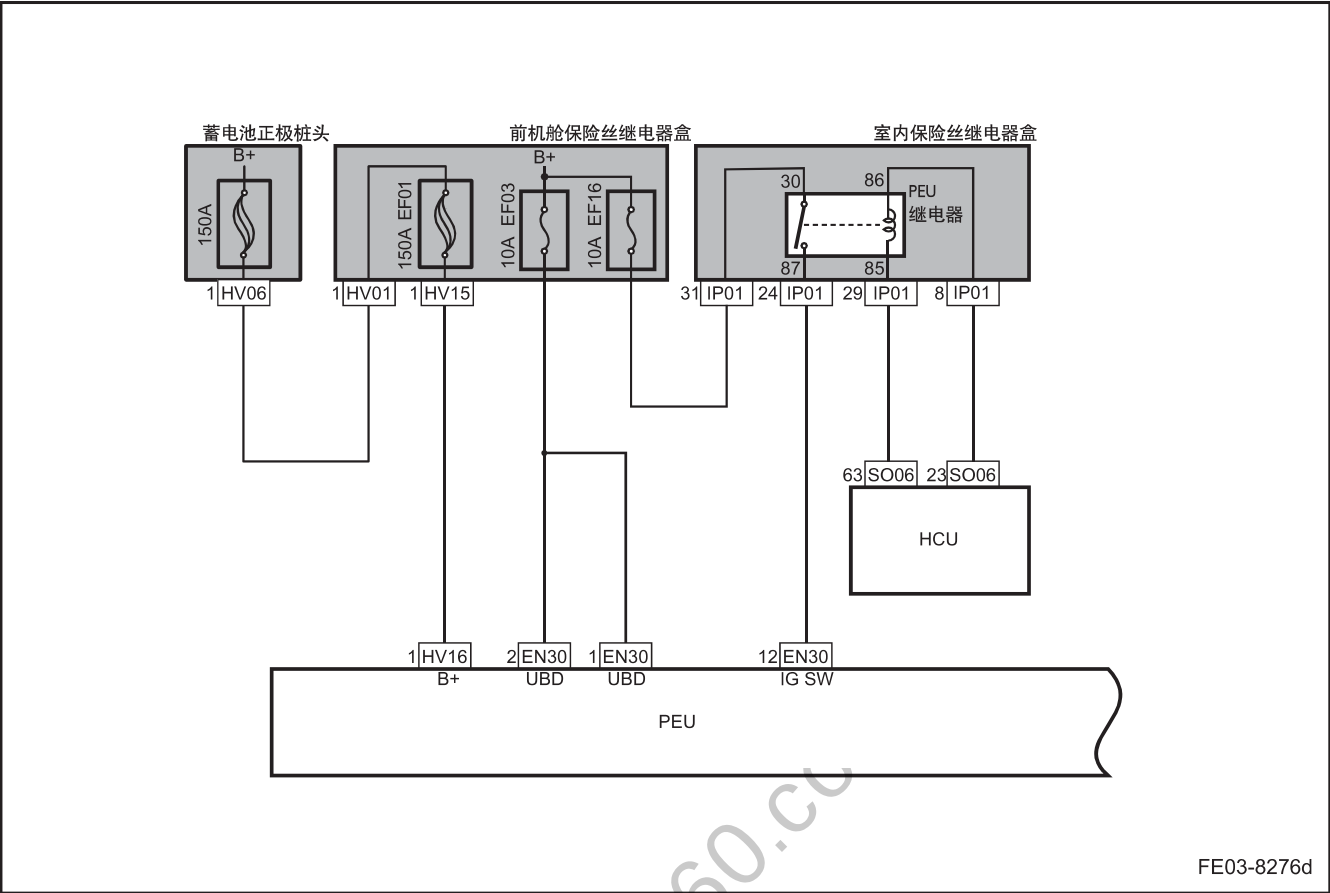
- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤8	诊断结束。
-----	-------

4.5.7.11 电机控制器DC-DC故障

1、电路简图：



2、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	检查蓄电池电压。
-----	----------

A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。

B 用万用表测量蓄电池电压。

标准电压：11~14V

C 确认测量值是否符合标准。

否

更换蓄电池或为蓄电池充电。

是

步骤2	检查电机控制器保险丝EF01、EF03、EF16和蓄电池正极柱头保险丝是否熔断。
-----	--

A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。

B 拔下保险丝EF01检查保险丝是否熔断。

保险丝额定容量：150A

C 拔下保险丝EF03检查保险丝是否熔断。

保险丝额定容量：10A

D 拔下保险丝EF16检查保险丝是否熔断。

保险丝额定容量：10A

E 拔下蓄电池正极柱头保险丝检查保险丝是否熔断。

保险丝额定容量：150A

是

检修保险丝线路，更换额定容量保险丝。

否

步骤3 检查PEU继电器。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 拔下PEU继电器，用相同型号的继电器取代PEU继电器。
- C 确认故障是否排除。

是

更换相同规格的继电器。

否

步骤4 检查PEU继电器控制端。

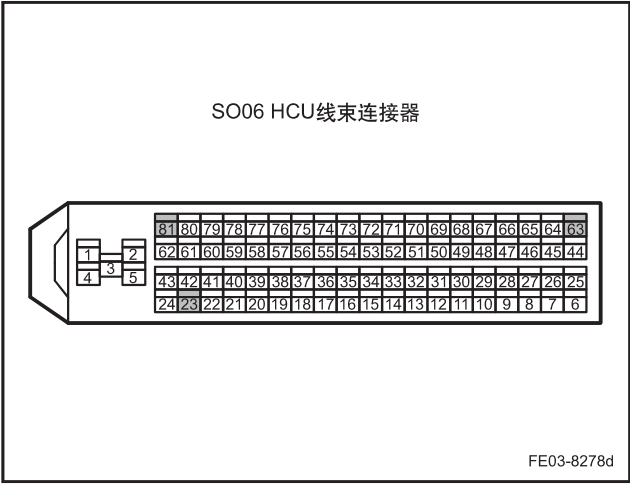
IP01 接保险丝盒线束连接器

FE03-8277d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开接保险丝盒线束连接器IP01。
- C 断开整车控制器线束连接器SO06。
- D 用万用表测量接保险丝盒线束连接器IP01端子8和整车控制器线束连接器SO06端子23之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1Ω
- E 用万用表测量接保险丝盒线束连接器IP01端子29和整车控制器线束连接器SO06端子63之间的电阻。
- 电阻标准值：小于1Ω
- F 确认测量值是否符合标准。

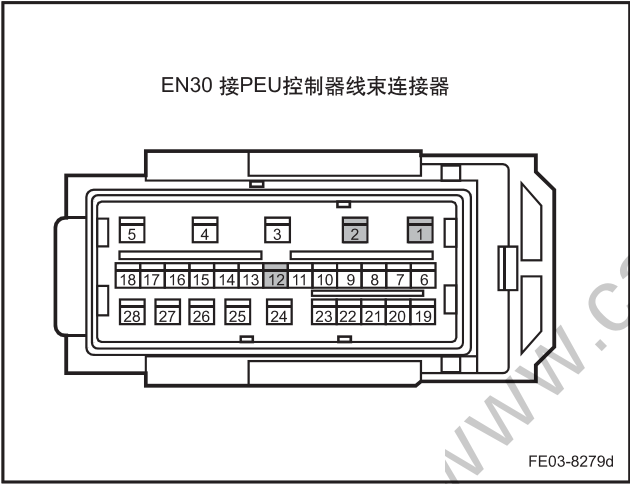
否

修理或更换线束。



是

步骤5 检查电机控制器低压电源电压。



- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开电机控制器线束连接器EN30。
- C 操作启动开关使电源模式至ON 状态。
- D 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子1和车身接地之间的电压值。
标准电压：11~14V
- E 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子2和车身接地之间的电压值。
标准电压：11~14V
- F 用万用表测量电机控制器线束连接器EN30端子12和车身接地之间的电压值。
标准电压：11~14V
- G 确认测量值是否符合标准。

否 修理或更换线束。

是

步骤6 检查电机控制器接地电阻。

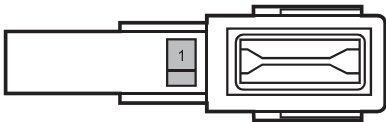
- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 用万用表测量电机控制器自身搭铁线和车身接地之间的电阻。
标准电阻：小于1Ω
- C 确认测量值是否符合标准。

否 修理或更换线束。

是

步骤7 检查检测DC-DC与蓄电池之间的线路。

HV16 接PEU控制器DC/DC线束连接器



FE03-8280d

- A 操作启动开关使电源模式至OFF 状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 断开电机控制器线束连接器HV16。
- D 断开蓄电池正极电缆。
- E 用万用表测量电机控制器线束连接器HV16端子1和蓄电池正极电缆之间的电阻。
- F 确认测量值是否符合标准。

标准电阻：小于1Ω

否

修理或更换线束。

是

步骤8 更换电机控制器。

- A 操作启动开关使电源模式至OFF状态。
- B 断开蓄电池负极电缆。
- C 拆卸维修开关。
- D 更换电机控制器。
- E 确认故障排除。

下一步

步骤9 诊断结束。

4.5.7.12 电机转子偏移角检查

注意

驱动电机1和驱动电机2电机转子偏移角故障是相似的，以驱动电机1故障代码为例，进行故障诊断。

1、故障代码说明：

故障码	说明
P0C4E99	初始位置标定处于加速阶段，加速至阈值频率的时间超过时间阈值
P170000	初始位置标定处于Fw阶段，标定停留时间超过时间阈值
P170100	offset角不合理故障
P0C1791	电机转子偏移角实际值与标定值差的绝对值超过阈值

2、诊断步骤：

注意

在执行本诊断步骤之前，观察故障诊断仪的数据列表，分析各项数据的准确性，这样有助于快速排除故障！

步骤1	使用诊断仪读取故障码。
-----	-------------

- A 操作启动开关使电源模式至ON状态。
- B 连接诊断仪读取故障码。
- C 检查车辆是否有其他故障码。

是

根据故障代码表优先排除其他故障。

否

步骤2	使用诊断仪读取偏移角。
-----	-------------

- A 操作启动开关使电源模式至ON状态。
- B 连接诊断仪读取电机当前转子偏移角。
- 标准值：41±2度
- C 检查读取偏移角是否在标准范围内。

是

系统正常。

否

步骤3	使用诊断仪标定偏移角。
-----	-------------

- A 操作启动开关使电源模式至ON状态。
- B 连接诊断仪，根据电机铭牌上的标准值重新标定转子偏移角。
- C 确认标定完成。

下一步

步骤4	诊断结束。
-----	-------

4.5.8 拆卸与安装

4.5.8.1 电机控制器更换

拆卸程序

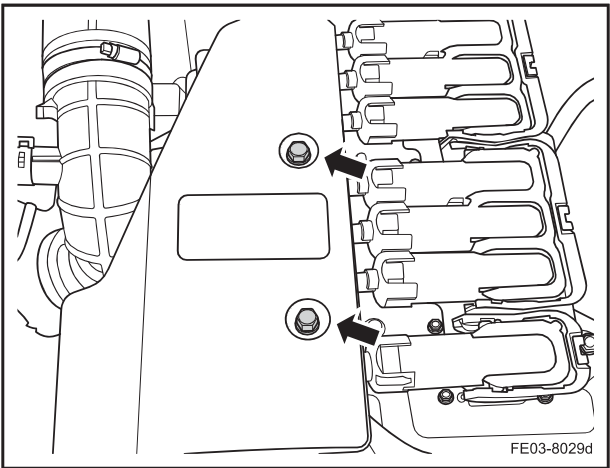
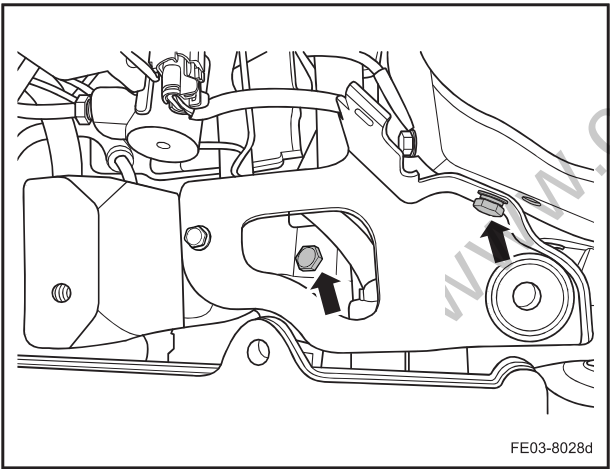
警告！

参见“警告和注意事项”中的“有关断开蓄电池的警告”。

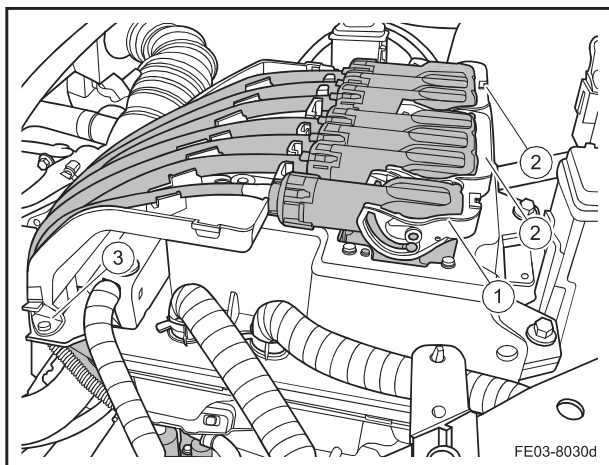
警告！

在进行电机控制器拆装时，需确保电机控制器、相关线束及接插件表面清洁无任何液体，在拆卸后禁止高低压接插件（包括线束端及电机控制器端）接触任何液体，防止外部液体进入接插件。

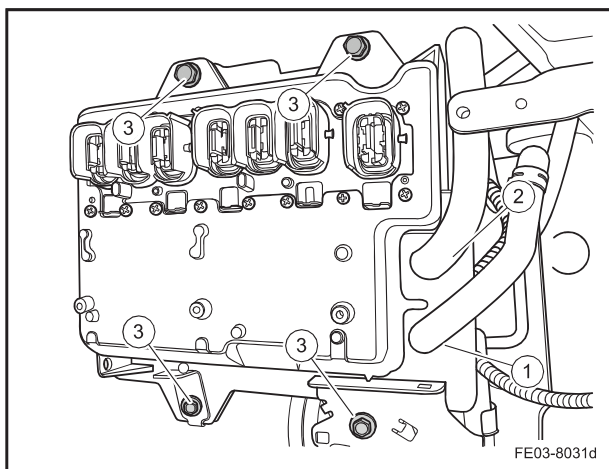
- 1 打开行李舱盖
- 2 断开蓄电池负极电缆
- 3 拆卸维修开关 参见3.1.4.1 维修开关拆卸
- 4 打开发动机舱盖
- 5 拆卸膨胀罐（发动机）参见2.7.8.1 膨胀罐总成更换（发动机）
- 6 拆卸膨胀罐（PEU）参见4.6.8.6 膨胀罐（PEU）更换
- 7 拆卸电机控制器
 - a. 拆卸膨胀罐（PEU）安装支架2个安装螺栓，取下膨胀罐（PEU）安装支架。



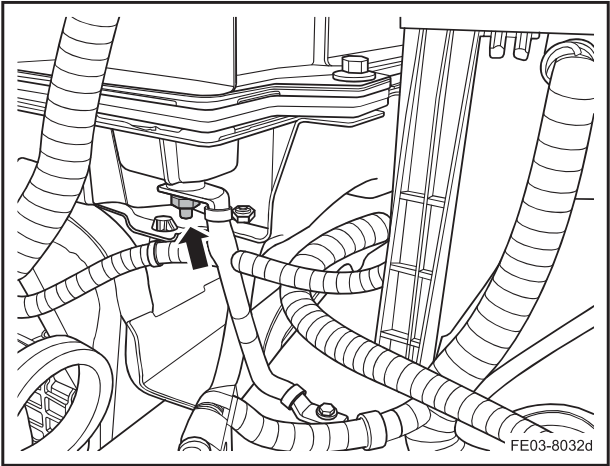
- b. 拆卸PEU线束上安装板2个固定螺栓，取下PEU线束上安装板。



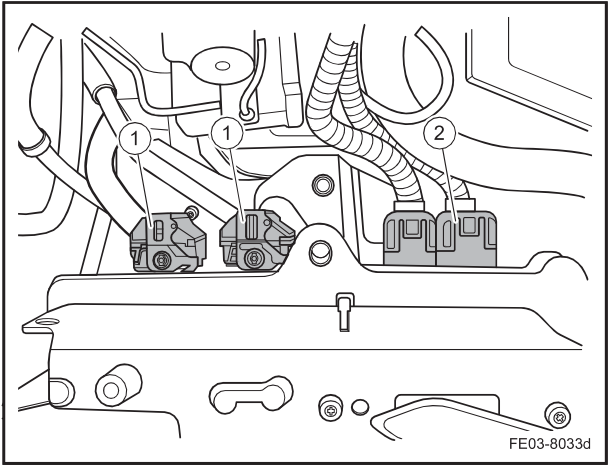
- c. 断开DC-DC线束连接器1。
- d. 断开2组驱动电机线束连接器2。
- e. 拆卸PEU线束下安装板固定螺栓3，取下PEU线束下安装板。



- f. 拆卸电机控制器进水管固定环箍1，脱开水管。
- g. 拆卸散热器进水管（PEU）固定环箍2，脱开水管。
- h. 拆卸电机控制器4个固定螺栓3。



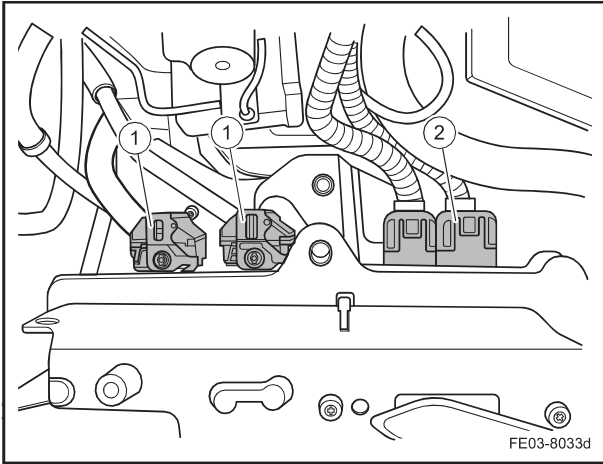
i. 拆卸电机控制器搭铁线固定螺母，脱开线束。



j. 断开电机控制器2个低压线束连接器1。

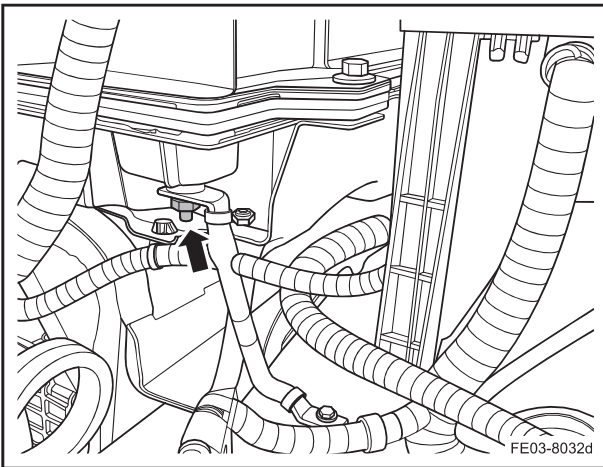
k. 断开电机控制器高压线束连接器2，取下电机控制器。

安装程序



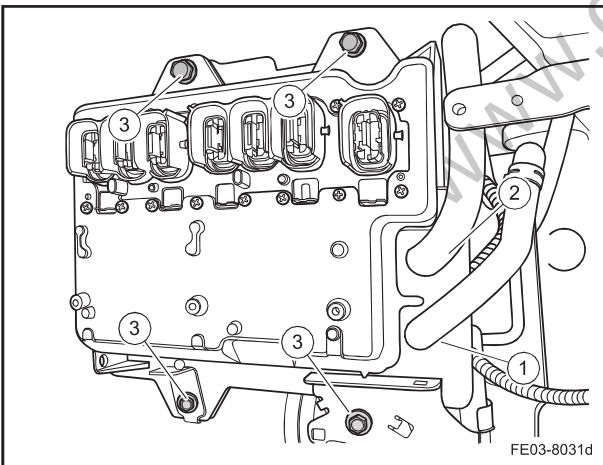
1 安装电机控制器

- a. 放置电机控制器，连接电机控制器2个低压线束连接器1。
- b. 连接电机控制器高压线束连接器2。



- c. 连接电机控制器搭铁线，紧固螺母。

力矩：9 N·m（公制）6.6 lb-ft（英制）



- d. 连接电机控制器进水管，固定环箍1。

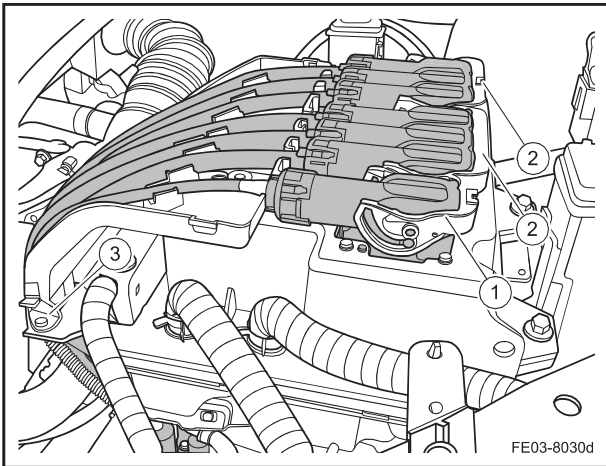
- e. 连接散热器进水管（PEU），固定环箍2。

注意

用专用环箍卡钳调整环箍位置。

- f. 紧固电机控制器4个固定螺栓。

力矩：24 N·m（公制）17.7 lb-ft（英制）



g. 放置PEU线束下安装板，紧固线束下安装板固定螺栓3。

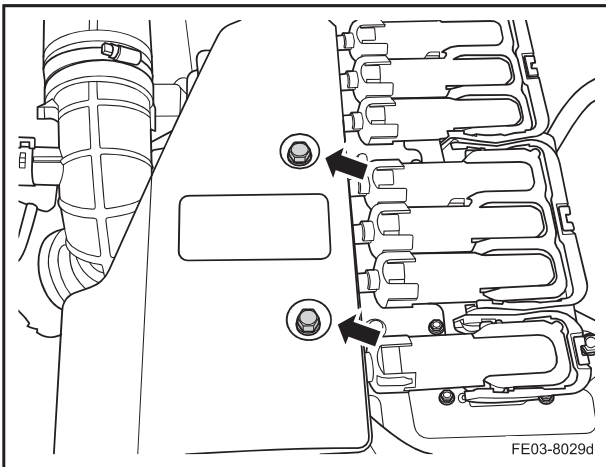
力矩：9 N·m（公制）6.6 lb-ft（英制）

h. 连接DC-DC线束连接器1。

i. 连接2组驱动电机线束连接器2。

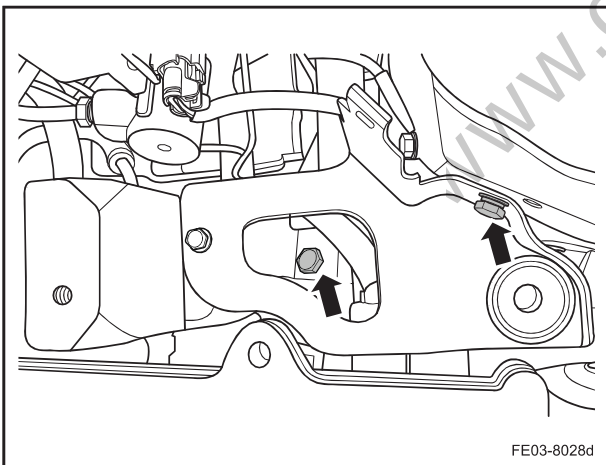
注意

防止2组驱动电机线束连接器错位，安装完成后的线缆应有序固定在卡槽内。



j. 安装PEU线束上安装板，紧固PEU线束上安装板2个固定螺栓。

力矩：9 N·m（公制）6.6 lb-ft（英制）



k. 放置膨胀罐（PEU）安装支架，紧固2个安装螺栓。

力矩：35 N·m（公制）25.8 lb-ft（英制）

- 2 安装膨胀罐
- 3 安装膨胀罐（PEU）
- 4 关闭发动机舱盖
- 5 安装维修开关
- 6 连接蓄电池负极电缆
- 7 关闭行李舱盖