

6 前驱电动总成

6.1 前驱电动总成技术参数

表 1

驱动电机	额定/峰值功率 (kW)	60/163
	额定/峰值扭矩 (Nm)	130/330
	转速 (rpm)	15500
变速器	速比	10.750
	齿轮油型号	壳牌 S3-ATF-MD3
	齿轮油加注量 (L)	0.85±0.1
驱动电机控制器	额定/峰值功率 (kW)	67/170
	额定/峰值输出电流 (A)	150/315
前驱电动总成	总质量 (kg) (含齿轮油)	97

6.2 前驱电动总成外形结构简图

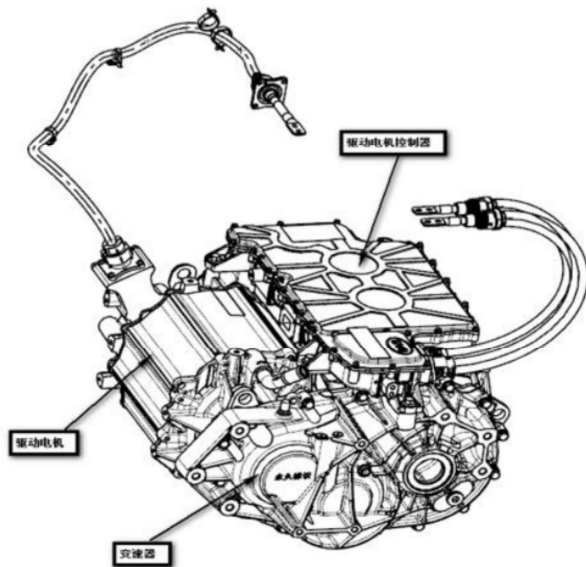


图 1 前驱电动总成结构简图

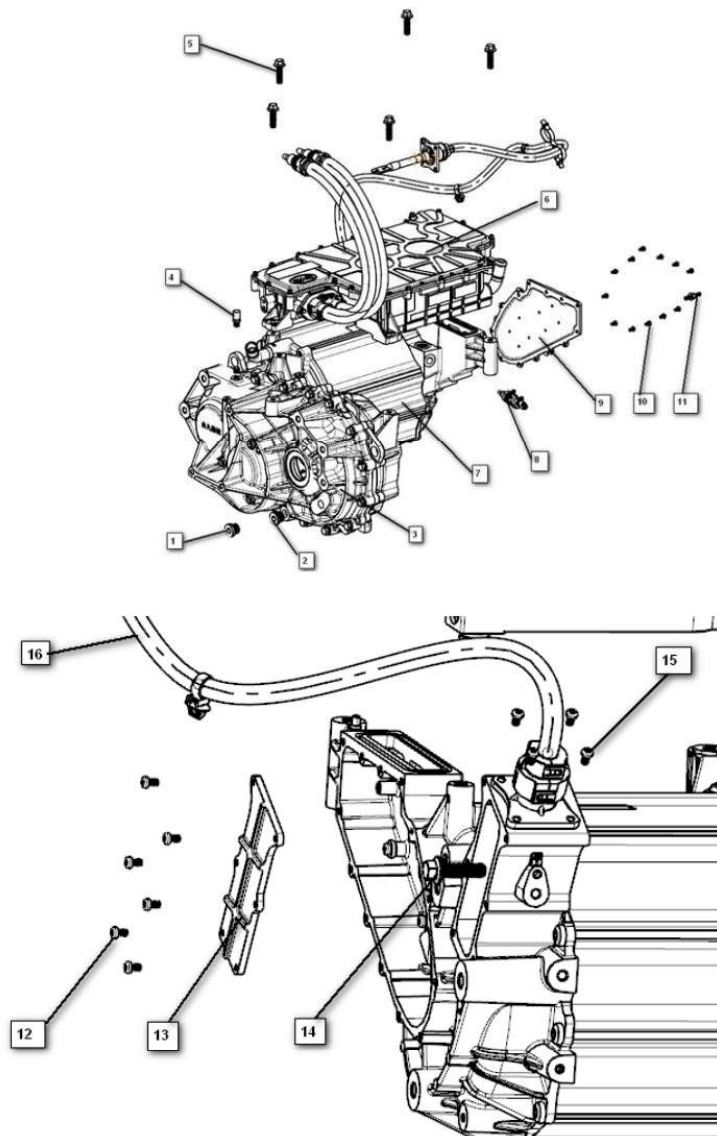


图 2 主要零部件拆解图

表 2 主要零部件明细

序号	零部件名称	数量 (PCS)	备注
1	放油螺塞组件	1	锁紧力矩：50±3
2	注油螺塞组件	1	锁紧力矩：37±2
3	变速器	1	
4	通气阀组件	1	锁紧力矩：16±2

5	电控固定螺栓	5	锁紧力矩：35±1
6	驱动电机控制器	1	
7	驱动电机	1	
8	水温传感器	1	锁紧力矩：35±2
9	电机端盖	1	
10	电机端盖固定螺栓	12	锁紧力矩：6±1
11	电机端盖固定双头螺柱	1	锁紧力矩：6±1
12	电机端面小盖板固定螺栓	6	锁紧力矩：6±1
13	电机端面小盖板	1	
14	线鼻子的固定螺栓	1	锁紧力矩：25±2
15	电机端法兰的固定螺栓	4	锁紧力矩：6±1
16	电机转接线束	1	

6.3 前驱电动总成常见故障与维修

在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，做好收纳工作，防止零部件被意外损坏。

6.3.1 维修预处理与说明

- 1) 将前驱电动总成从整车上拆卸下来之前, 需将齿轮油排出。

用扭矩扳手(H10)打开放油螺塞组件(如图3),将变速箱体内的齿轮油排放干净,再带上放油螺塞组件,防止在拆卸过程中,异物掉入变速箱腔体内。

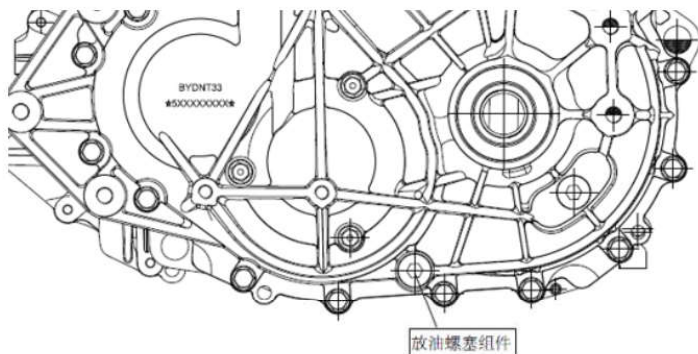


图 3 放油螺栓位置

- 2) 拆解前驱电动总成本体之前需将总成内部残留的冷却液排出。

在进水口用气枪将冷却水道内的水从出水口排出。

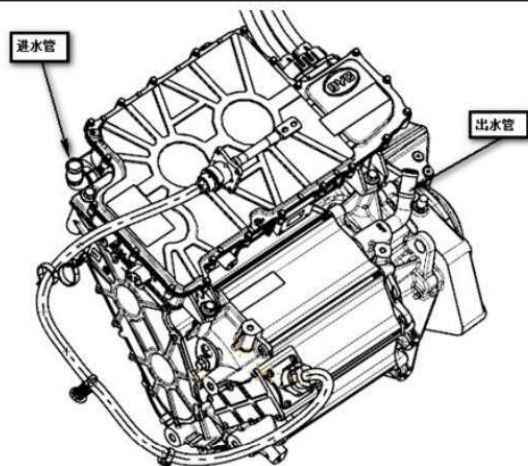


图 4 进出水管位置

6.3.2 前驱电动总成重新装车注意事项

驱动电机和前箱体是一体的，待驱动电机传动轴插入变速箱差速器端口前，使用差速器油封保护套，然后将传动轴插入到差速器端口花键卡圈锁住，确保差速器油封无异常，防止刮伤油封。加入 $0.85 \pm 0.1\text{L}$ 齿轮油。确认注油螺栓和放油螺栓螺纹无异常，注油螺栓打紧力矩 $37 \pm 2\text{N.m}$ ，放油螺栓打紧力矩 $50 \pm 3\text{N.m}$ ，涂漆标。

安装驱动电机控制器时，注意五个驱动电机控制器的螺栓孔位置，三相线与驱动电机相连接时，注意不要刮伤驱动电机和驱动电机控制器。

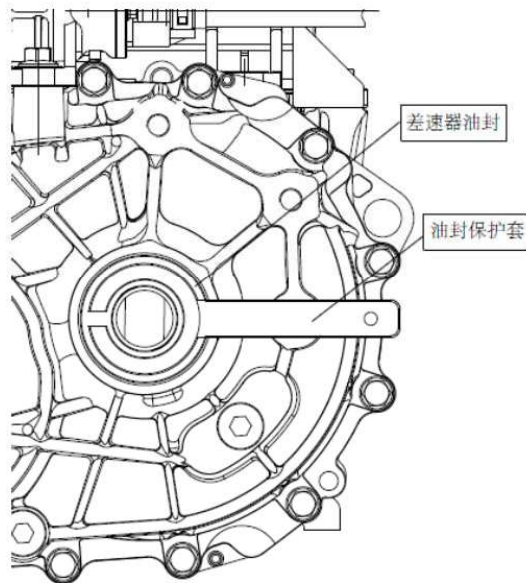


图 5 油封保护套

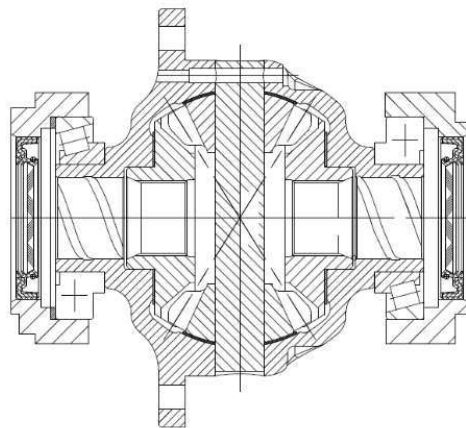


图 6 油封与传动轴配合图

驱动电机端盖和总成合箱壳体上的螺栓或螺母，驱动电机控制器和驱动电机壳体上的螺栓，按对角线松开和拧紧，如果螺栓有裂纹或者损坏，请及时更换。

6.3.3 变速器总成的常见故障与维修

变速器总成常见故障及处理方法：

表 3 变速器常见故障及处理方法

常见相关故障	故障确认	处理方法
通气阀组件漏油	目视通气阀组件位置或触摸检测，如果漏油，会有明显的油漏痕迹	1、先用手指压一下通气帽，若能正常弹起，就检查齿轮油加注量是否正常，若油量加注过多，则重新按标准加注油量。 2、若通气阀无法正常弹起，则需更换新的通气阀组件，具体操作见 6.3.3.1
差速器油封漏油	目视 2 个差速器油封位置或触摸检测，如果漏油，会有明显的油漏痕迹	具体操作见 6.3.3.2
放油螺塞处漏油	目视放油螺塞（如图 8）处或触摸检测，如果漏油，会有明显的油漏痕迹	具体操作见 6.3.3.3
行驶异响	整车行驶时，总成出现明显卡滞或明显金属敲击异响	将录音数据发给品质售后负责人，并提供给技术部门进行同步确认处理方法
其他问题	确认问题故障	将相应故障描述发给品质售后负责人，并提供给技术部门进行同步确认处理方法

6.3.3.1 更换通气阀组件漏油的的操作步骤

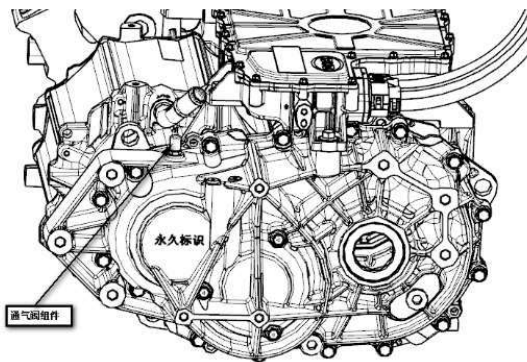


图 7 通气阀组件示意图

- 1) 用 M8 的套筒将通气阀组件拆卸下来；
- 2) 将新的通气阀组件安装到变速器上，并拧紧力矩 $16 \pm 2 \text{ Nm}$ ，打上漆标。

6.3.3.2 更换差速器油封的操作步骤

- 1) 先拆掉漏油油封，找一尖头螺栓，拧入油封内，然后用钳子拔出油封即可；
- 2) 把新油封套入油封工装上，然后把工装对准油封孔，放到合适位置，再用锤子轻轻敲到合适位置即可，确保油封与油封口处平滑，无凹凸。

6.3.3.3 更换放油螺栓的操作步骤

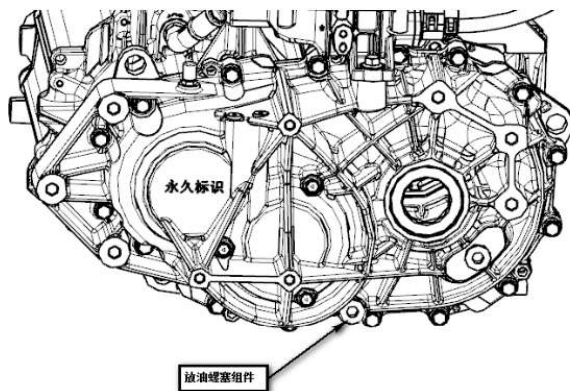


图 8 放油螺栓组件示意图

- 1) 用 H10 扭矩扳手松开放油螺栓，检查是垫片还是螺栓的问题；
- 2) 将新的放油螺栓安装到变速器上后，拧紧力矩 $50 \pm 3 \text{ N}$ ，并打上漆标。

6.3.4 驱动电机的常见故障与维修

驱动电机的常见故障及处理方法：

表 4 电机常见故障及处理方法

常见相关故障	故障确认	处理方法
--------	------	------

整车报旋变故障	通过转接线检测旋变正弦余弦及励磁阻抗，测试时频率设置为 10KHz，对应的阻抗要求为正弦（引脚 5-10，见图 9）： $433\Omega \pm 87\Omega$ （万用表直流阻值： $36 \pm 4\Omega$ ），余弦（引脚 4-9，见图 9）： $433\Omega \pm 87\Omega$ （万用表直流阻值： $42 \pm 4\Omega$ ），励磁（引脚 3-8，见图 9）： $120\Omega \pm 24\Omega$ （万用表直流阻值： $14.5 \pm 2\Omega$ ）	如果阻值正常则排查控制器，如果阻值异常可进行更换旋变； 具体操作见 6.3.4.1
整车报漏电	拆下电机小端盖，同时拆下定子引出线固定螺栓，测试定子组件对电机壳体绝缘耐压绝缘电阻的要求为 DC1000V、10S、 $> 50M\Omega$ 耐电压的要求为 AC2500V、60S、 $< 20mA$	若测试结果正常则检测排查控制器，若检测绝缘耐压不良，则需将电机拆下返厂检测维修； 具体操作见 6.3.4.2
整车报异响	确认异响出现的工况，并进行录音	将录音数据发给品质售后负责人，并提供给技术部门进行同步确认处理方法；
其他问题	确认问题故障	将相应故障描述发给品质售后负责人，并提供给技术部门进行同步确认处理方法

6.3.4.1 更换旋变操作步骤

拆卸旋变及温度传感器接插件：按下卡扣将下图所示旋变及温度传感器接插件拔出，该接插件的引脚定义如下所示。

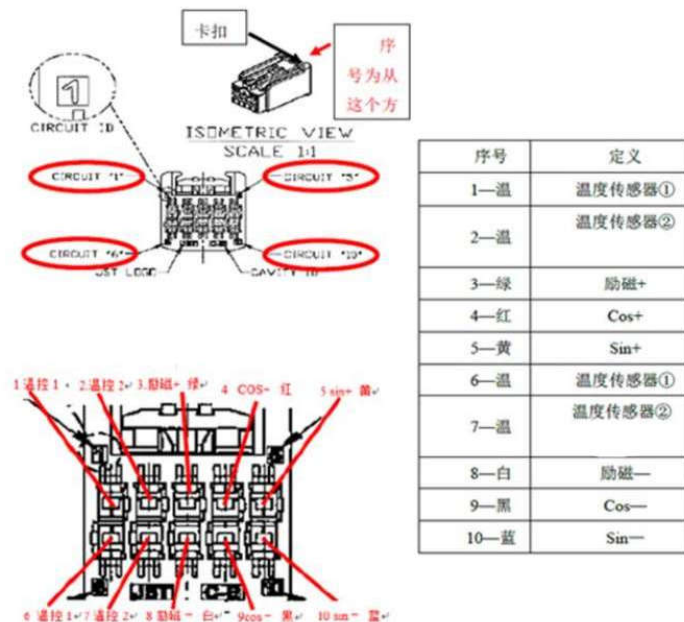


图9 接插件的引脚定义

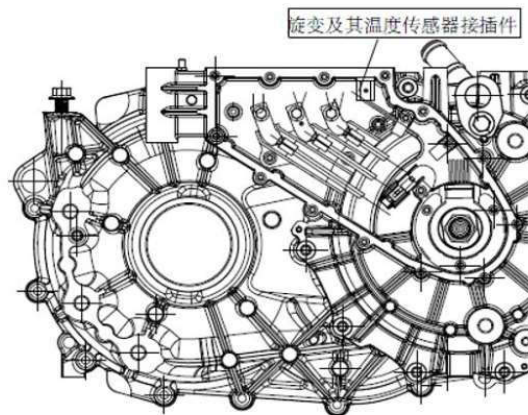


图 10 旋变及温度传感器接插件

6.3.4.2 整车报漏电的操作步骤

(a) 拆下图11所示固定屏蔽罩的两个M5内六角花型盘头螺栓，并取下屏蔽罩。

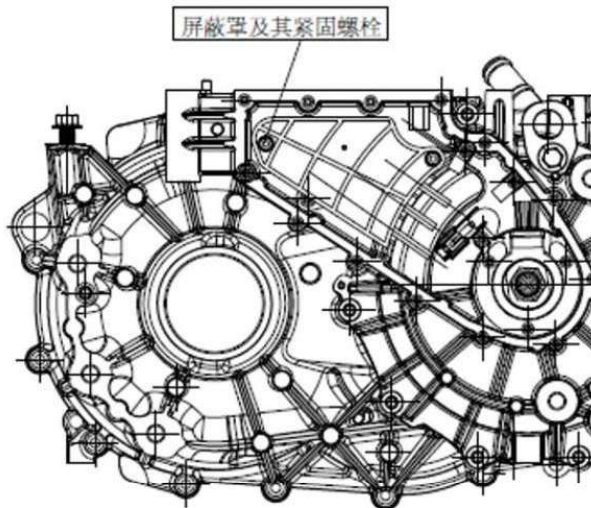


图 11 屏蔽罩及其紧固件

(b) 拆下图12所示固定定子引出线的3个M6外六角螺栓，即可针对电机本体进行绝缘耐压测试，测试时一端夹住下述三相中其中一个端子，另外一端夹到电机壳体上展开测试。

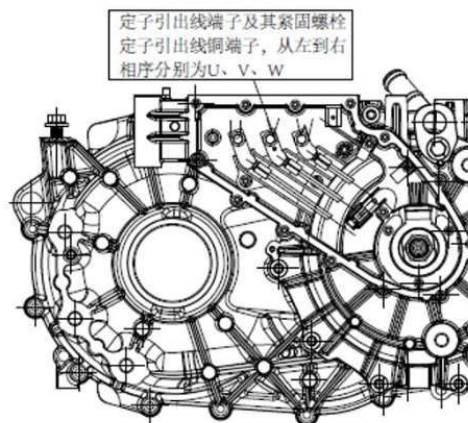


图 12 定子引出线及其螺栓、相序

6.3.5 驱动电机控制器常见故障诊断及拆装

6.3.5.1 电气原理图

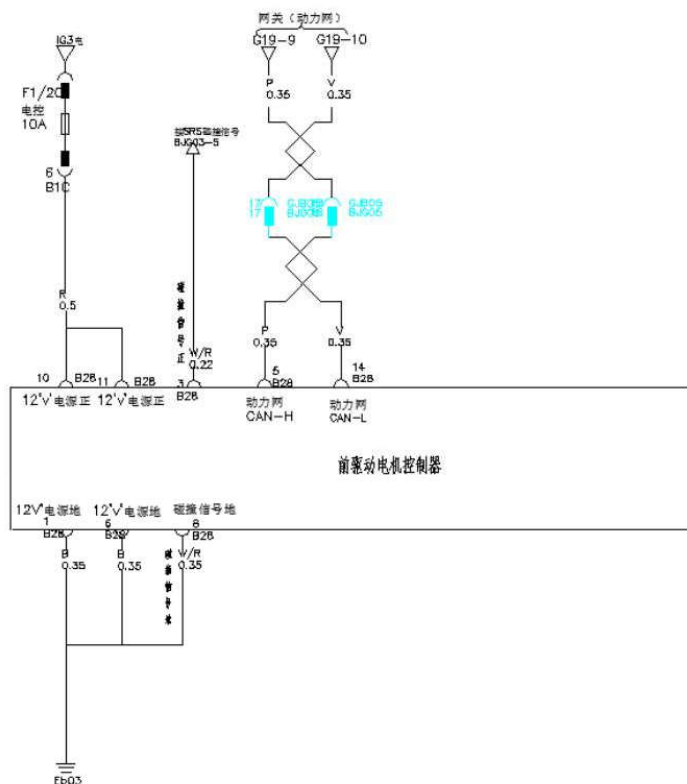


图13 电气原理图

6.3.5.2 驱动电机控制器的诊断流程

车辆进入维修车间

下一步

检查蓄电池电压

标准电压值:

11~14V

如果电压值低于 11V, 在进行下一步之前请充电或更换蓄电池。

下一步

插入诊断设备, 进行终端诊断后, 读取并记录所有模块故障码

下一步

清除所有模块故障码, 退到 off 挡

下一步

等待 3 分钟后, 重新上 on 挡电, 读取并再次记录所有模块故障码

下一步

6

参考故障诊断表

结果	进行
现象不在故障诊断表中	A
现象在故障诊断表中	B

B

转到第 8 步

A

7

检查直流母线

(a) 将电源档位上到 ON 档。

(b) 检查母线正极与母线负极间是否加载高压。

端子	正常值
母线正→母线负	356V~676.4V

OK：电压正常。

NO

检查充配电三合一或动力电池

OK

维修或更换电机控制器

下一步

测试确认

下一步

结束

6.3.5.3 驱动电机控制器的故障诊断码

表5 驱动电机控制器的故障诊断码

故障码	故障定义	排查方法
P1BB000	前驱动电机过流	1) 检查整车是否能够正常上电, 如不能则首先更换驱动电机控制器; 更换后重新上电, 若能上电 OK, 将整车开至空旷

		场地进行急加速急减速行驶,若故障重新触发,记录整车 VIN 和前驱电动总成编号,并联系厂家处理;若依然无法点亮 OK,则更换前驱电动总成后重复上述操作; 2) 若整车能正常上 OK,清除故障码后将整车开至空旷场地进行急加速急减速行驶,若故障重新触发,记录整车 VIN 和前驱电动总成编号,并联系厂家处理。																		
P1BB200	前驱电机一般过温警告	1) 检查整车冷却系统是否异常,散热风扇、水泵是否正常工作,冷却液加注是否到位,冷却液是否正常循环; 2) 如冷却系统无故障,将车辆静置 2h 后开至空旷场地正常行驶 10min 左右;若故障重现,待整车冷却至常温后拆除电机控制器与驱动电机铜排连接处端盖,测量电机绕组温度传感器阻值是否在正常范围内(旋变接插件 1、6#脚之间阻值,如下表); <table border="1"> <tr> <th>温度 (°C)</th> <th>标准电阻 (kΩ)</th> </tr> <tr> <td>-30</td> <td>2280</td> </tr> <tr> <td>-20</td> <td>1190</td> </tr> <tr> <td>-10</td> <td>646.9</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>36 .9</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>212.5</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>127.7</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>78.88</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>50.04</td> </tr> </table> 3) 若阻值不在正常范围内,且接插件连接无异常,则更换前驱电动总成;若阻值正常,则记录整车 VIN 和前驱电动总成编号,并联系厂家处理。	温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)	-30	2280	-20	1190	-10	646.9	0	36 .9	10	212.5	20	127.7	30	78.88	40	50.04
温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)																			
-30	2280																			
-20	1190																			
-10	646.9																			
0	36 .9																			
10	212.5																			
20	127.7																			
30	78.88																			
40	50.04																			
P1BB298	前驱电机严重过温警告																			
P1BB300	前驱电机控制器 IGBT-NTC 一般过温警告	1) 检查整车冷却系统是否异常,散热风扇、水泵是否正常工作,冷却液加注是否到位,冷却液是否正常循环; 2) 如冷却系统无故障,将车辆静置 2h 后开至空旷场地正常行驶 10min 左右;使用 VDS 读取驱动电机控制器 IGBT 温度数据流,若温度未明显下降或异常,且严重过温故障重现,则记录整车 VIN 和前驱电动总成编号,并联系厂家处理。																		
P1BAC00	前驱电机控制器 IGBT 核心温度一般过温警告																			
P1BB319	前驱电机控制器 IGBT-NTC 严重过温警告(关波)																			
P1BAC19	前驱电机控制器 IGBT																			

	核心温度严重 过温告警（关 波）	
P1BB500	前驱动电 机控制器高压 欠压	1) 检查整车能否正常上 OK，若能上 OK 则将故障码清除后 正常行驶 10min，使用 VDS 观察电池管理器数据流直流母线 电压是否在 356V~676.4V 范围内，是否有相关故障码；若 故障重现，且电压超过正常范围，则排查动力电池及充配电 三合一；
P1BB600	前驱动电 机控制器高压 过压	2) 若整车无法上 OK，则排查动力电池及充配电三合 一。
P1BB700	前驱动电 机控制器电压 采样故障	更换驱动电机控制器。
P1BB800	前驱动电 机控制器碰撞 信号故障	1) 断开再重新连接低压蓄电池，观察故障能否清除，若无 法清除继续以下步骤； 2) 检查 SRS-ECU 模块、低压线束、接插件是否正常。
P1BB900 (预留)	前驱动电 机控制器开盖 保护	/
P1BBA00	前驱动电 机控制器 EEPROM 错误	更换驱动电机控制器。
P1BBC00	前驱动电 机控制器 DSP 复位故障	预留
P1BBD00	前驱动电 机控制器主动 泄放故障	清除故障码，整车重新上电，若故障重现，使用 VDS 检查动力电池主接触器是否烧结。
P1BBF00	前驱动电 机旋变故障-信 号丢失	1) 拆除驱动电机控制器与驱动电机三相铜排连接处端 盖，测量电机旋变接插件阻值（正常为：励磁正负之间万用 表测量阻值 $14.5\Omega \pm 2\Omega$
P1BC000	前驱动电 机旋变故障-角 度异常	，sin 正负之间万用表测量阻值 $36\Omega \pm 4\Omega$ ，cos 正负之间万用 表测量阻值 $42\Omega \pm 4\Omega$ ，若阻值不正常则更换前驱电动总成；
P1BC100	前驱动电 机旋变故障-信 号幅值减弱	2) 若电机旋变接插件阻值正常，则更换驱动电机 控制器。
P1BC200	前驱动电 机缺 A 相	1) 更换驱动电机控制器，上电观察能否上 OK 或仪表提示 EV 功能受限 2) 若无法上 OK，更换前驱电动总成。
P1BC300	前驱动电 机缺 B 相	
P1BC400	前驱动电 机缺 C 相	

P1BC900	前驱动电机控制器电流霍尔传感器 A 故障	更换驱动电机控制器。
P1BC500	前驱动电机控制器电流霍尔传感器 B 故障	
P1BC600	前驱动电机控制器电流霍尔传感器 C 故障	
P1BC800	前驱动电机控制器 IGBT 三相温度校验故障报警	1) 检查整车冷却系统是否异常, 散热风扇、水泵是否正常工作, 冷却液加注是否到位, 冷却液是否正常循环; 2) 如冷却系统无故障, 将车辆静置 2h 后开至空旷场地正常行驶 10min 左右; 若故障重现, 则记录整车 VIN 和前驱电动总成编号, 并联系厂家处理。
U014187	与整车控制器通讯故障	1) 检测低压线束和低压接插件是否有退针、断线问题, 低压供电是否正常, 低压蓄电池电压是否在 11~14V; 2) 测量整车控制器 can 线电压, can 高正常电压应为 2.5V~3.5V 左右, can 低电压应为 1.5V~2.5V 左右; 3) 若确认上述无问题, 且 VDS 读取到整车控制器存在故障, 则进一步排查或更换整车控制器。
P1BD119	前驱动电机控制器驱动 CPLD 过流故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷场地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。
P1BD117	前驱动电机控制器驱动 CPLD 过压故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷场地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。
P1BD000	前驱动电机控制器驱动 DSP1 死机故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷场地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。
P1BD400	前驱动电机控制器驱动 CPLD 运行故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷场地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。
P1BD200	前驱动电机控制器驱动 CPLD 检测 IGBT 上桥报错故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷场地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。

P1BD300	前驱动电机控制器驱动 CPLD 检测 IGBT 下桥报错故障	1) 清除故障码后若能正常点亮 OK, 将车辆开至空旷地进行整车急加速急减速行驶, 若故障重现则更换驱动电机控制器; 2) 若 OK 无法点亮, 则直接更换驱动电机控制器。																
P1BAB00 (预留)	低压输出断线	预留																
P1B2516	低压蓄电池电压过低	1) 检查低压蓄电池电压是否正常 (正常为 11~14V); 2) 检查低压配电保险、线路连通性是否正常; 3) 检查 DC 系统是否正常工作。																
P1B2517	低压蓄电池电压过高																	
U011100	与 BMC 通讯故障	电池管理器																
U015129	电机控制器接收 SRS CAN 信号异常	1) 检查 SRS-FCU 低压接插件、低压线束是否有退针、断线等异常现象; 2) 读取整车故障码, 若同时存在多个模块通讯异常, 则排查网关是否正常; 3) 若上述无异常且排查 SRS 模块正常, 则更换 SRS-ECU 控制器。																
U015229	电机控制器接收 SRS 硬线信号异常	1) 检查 SRS-ECU 低压接插件、低压线束是否有退针、断线等异常现象; 2) 若 1) 检查无异常且排查 SRS 模块正常, 则更换 SRS-ECU 控制器。																
P1BB100	前驱动电机控制器 IPM 故障	更换驱动电机控制器。																
P1BF900	备用电源故障	更换驱动电机控制器。																
P1BC700	前驱动电机控制器 IPM 散热器过温故障	1) 将车辆静置 2h 后观察故障是否恢复, 若无法恢复, 继续以下步骤; 2) 检查驱动电机控制器冷却系统是否异常, 散热风扇、水泵是否正常工作, 冷却液加注是否到位, 冷却液是否正常循环; 3) 确认冷却系统无异常后, 更换驱动电机控制器。																
P1BF200	前电机绕组温度传感器采样异常	1) 重新上电后若故障无法清除, 拆除驱动电机控制器与驱动电机三相铜排连接处端盖, 测量电机绕组温度传感器阻值是否在正常范围内; <table><tr><th>温度 (°C)</th><th>标准电阻 (kΩ)</th></tr><tr><td>-30</td><td>280</td></tr><tr><td>-20</td><td>1190</td></tr><tr><td>-10</td><td>646.9</td></tr><tr><td>0</td><td>364.9</td></tr><tr><td>10</td><td>212.5</td></tr><tr><td>20</td><td>127.</td></tr><tr><td>30</td><td>78.88</td></tr></table>	温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)	-30	280	-20	1190	-10	646.9	0	364.9	10	212.5	20	127.	30	78.88
温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)																	
-30	280																	
-20	1190																	
-10	646.9																	
0	364.9																	
10	212.5																	
20	127.																	
30	78.88																	

		40	50.04
		2) 若阻值不在正常范围内, 则更换前驱电动总成; 3) 若阻值在正常范围内, 则更换驱动电机控制器后重新上电检测故障是否重现; 若故障重现则记录整车 VIN 和前驱电动总成编号并联系厂商处理。	
P1BF100	前驱动电机控制器 IPM 温度采样异常	重新上电后若故障无法清除, 则更换驱动电机控制器。	

6.3.5.4 驱动电机控制器的引脚定义

产品端引脚定义

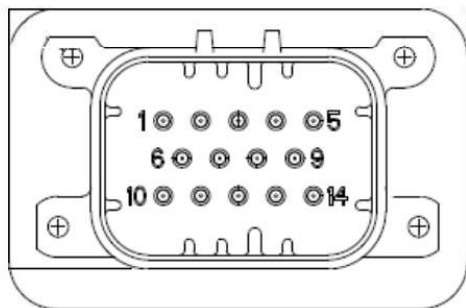


表6 引脚定义

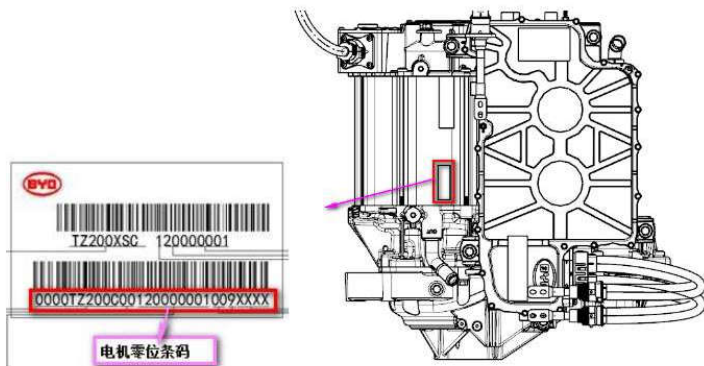
接插件 引脚	端口名称	端口定义	线束接法	信号 类型	稳态工 作电流	备注
1	GND-IN	12V 电源地	12V 电源地		2	
2						
3	CRASH_IN	碰撞信号正	接 SRS 碰撞信号		0.5	PWM
4	CANH	CANH 高	充电网 CANH		0.5	
5	CANH	CAN 高	动力网 CANH		0.5	
6	GND-IN	12V 电源地	12V 电源地		2	
7						
8	GND	碰撞信号地	碰撞信号地		0.5	接车身地
9	CANL	CAN 低	充电网 CANL		0.5	

10	+12V	12V 电源正	接 IG3	+12V	2	
11	+12V	12V 电源正	接 IG3	+12V	2	
12	EARTH	CAN 屏蔽地	CAN 屏蔽地			
13						
14	CANL	CAN 低	动力网 CANL		0.5	

6.3.5.5 零位标定操作说明

在单独更换驱动电机控制器或驱动电机后，需使用 VDS 执行零位标定流程：

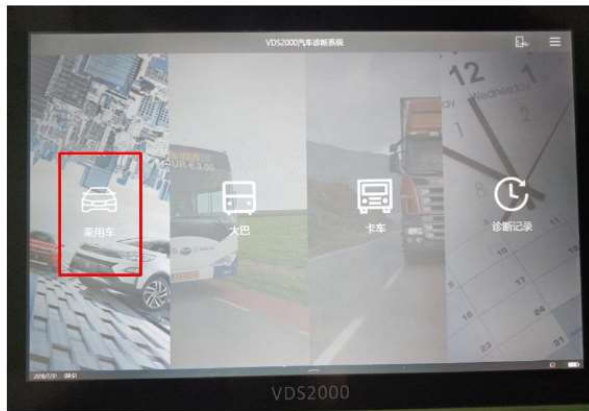
第一步：记录电机上的电机零位条码，待总成装配完成后用 VDS（VDS 版本更新到最新版本）进行电机电控零位标定，如下图电动总成红框内：



第二步：整车上 ON 档电，P 档原地，连接并启动 VDS，选择“汽车诊断系统”



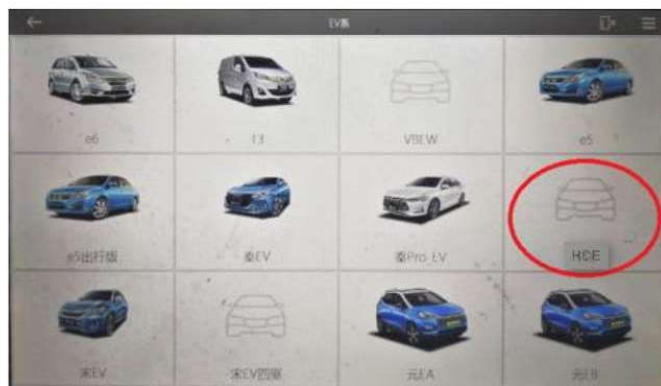
第三步：选择“乘用车”



第四步：选择“EV 系”



第五步：选择“HCE” “HCE 通用” (按照实际车型自行选择)



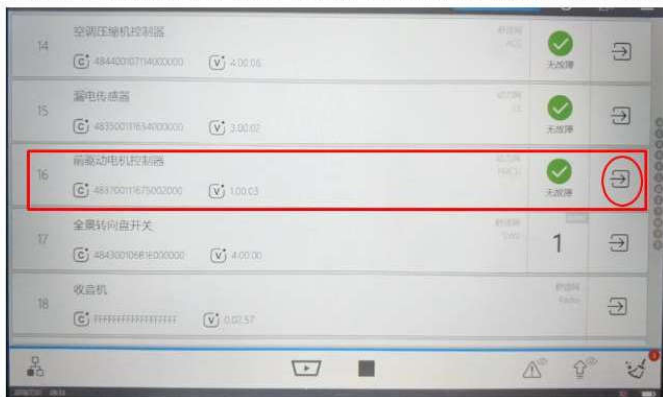
进入 VIN 读取



第六步：选择“ECU 模块”进入扫描



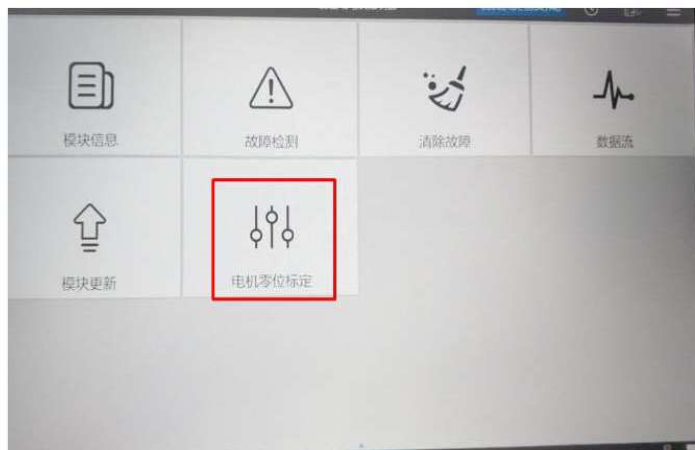
第七步：扫描结束后，选择“前驱动电机控制器”，点击右侧箭头进入诊断页面。



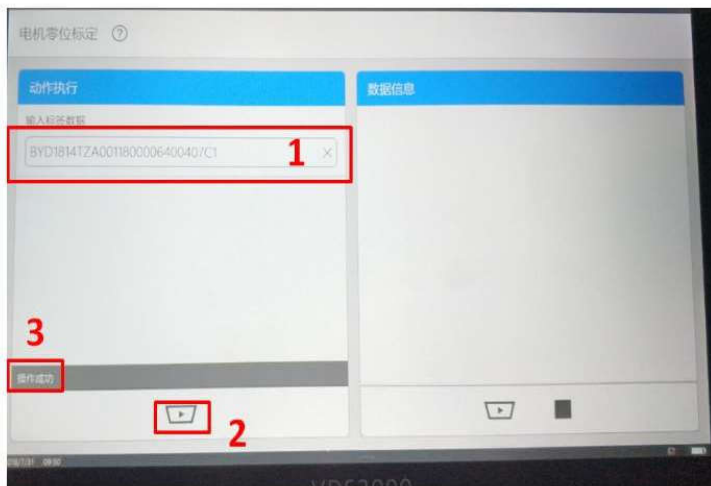
第八步：选择“数据流”，点击  数据流，翻到第三页，查看并记录原前驱动电机零位值（如下图，当前电机零位为 07BC）



第九步：点击  停止数据流读取，退回到前电机控制器页面，点击“电机零位标定”



第十步：输入装车电机的电机零位条码（注意要区分大小写），后点击 ，如果条码输入正确，提示“操作成功”，到此说明零位标定成功，（如输入条码有误，则提示“消极应答”，零位值会变为默认的 07BC。）



第十一步：车辆断电重启，VDS 页面操作：退回到前电机控制器页面，重复第八步操作，读取数据流确认零位是否标定成功，以及零位值是否正确（即最新的零位值是否与当前电机条码的零位值一致）。

注：1、零位标定后需在车辆断电重启才可以读取标定后零位值。

2、如果电机零位条码输入无误，标定时提示“消极应答”，可多次尝试，若依然提示“消极应答”，请记录电机、电机控制器条码和整车 VIN 码，并及时反馈厂家处理。

3、电机上零位条码的最后四位是零位值（如下图），VDS 数据流中显示的零位值与电机条码上的零位值进行核对。



6.3.5.6 驱动电机控制器的拆装

（1）在零部件拆开前，需要将零部件高压线束断开五分钟后再进行总成拆装。

（2）在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，做好收纳工作，防止零部件或被意外

损坏。

(3) 拆开固定驱动电机控制器的 5 个螺栓 M10。拆开固定驱动电机端盖的 12 个 M5 螺栓和一个双头螺栓, 然后再拆开驱动电机控制器与驱动电机相连的三相线螺栓, 旋变及温度传感器接插件。拆卸驱动电机控制器并保护进水口不与电机磕碰。

(4) 驱动电机控制器装配

安装驱动电机控制器时, 注意五个驱动电机控制器的螺栓孔位置, 三相线与驱动电机相连接时, 注意不要刮伤驱动电机和驱动电机控制器。

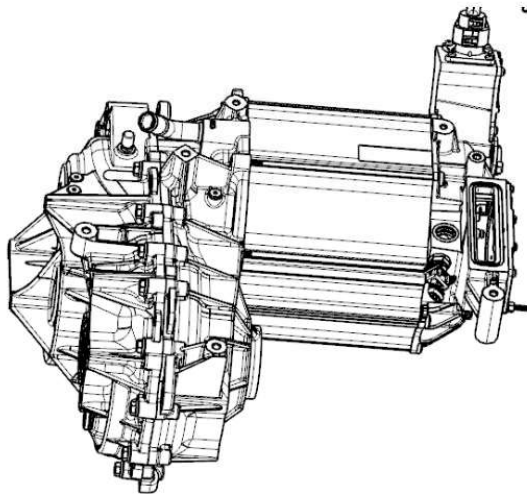


图14 装配前

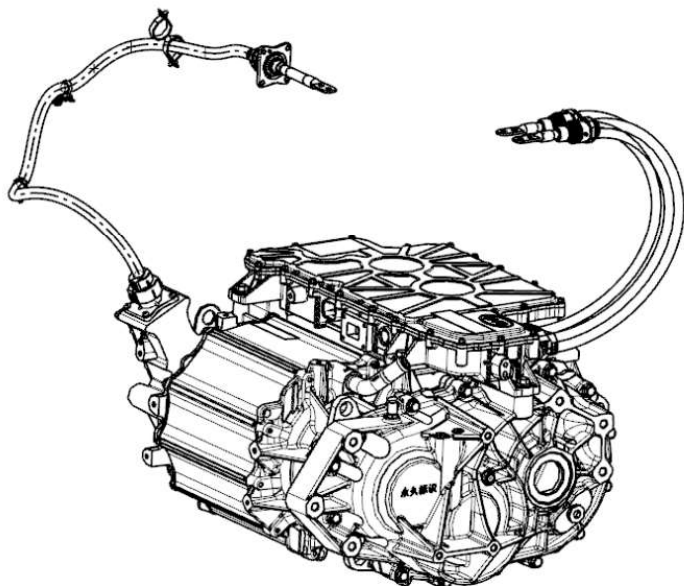


图15 装配后

注: 电控下表面的声学包属于易损件, 将声学包撕下后重新粘贴会导致粘贴力下降。

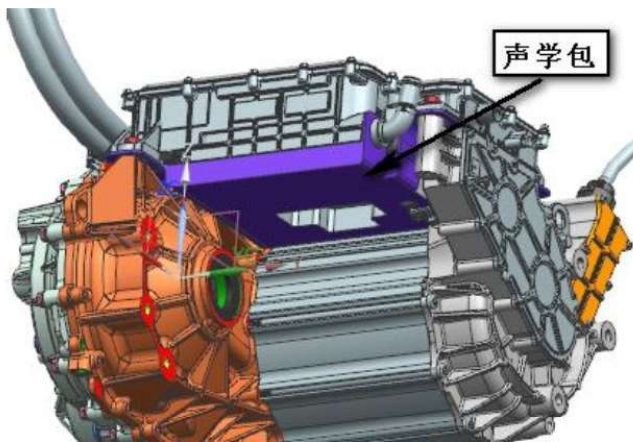


图16 电控下表面声学包

(4) 将新驱动电机控制器装配完成后，需检测电机电控气密性和水道气密性。

电机电控气密性检测方法：向电机电控内部平缓加入 $\geq 25\text{kPa}$ 压缩空气，充气时间为10s，平衡8s，检测时间16s内泄漏量小于100Pa为合格。

水道气密性的检测方法：堵住电机出水口，向电控入水口内平缓加入 $\geq 200\text{kPa}$ 压缩空气，充气时间30s后，检测时间10s内泄漏量小于200Pa为合格。

注：总成维修完成后，需进行10min交流（或直流）充电；观察冷却壶液位变化，要保证液位高于（或平行于）Max标志线，如有缺少，请补充。

6.3.6 电驱充电模块的故障诊断码

6.3.6.1 电气原理图

电驱充电模块与前驱动电机控制器为同一硬件，电气原理图如图-13

6.3.6.2 电驱充电模块

当车辆出现无法直流充电的故障时，按照以下流程初步判断故障原因

1	更换充电柜，多次尝试直流充电，监测是否可以正常直流充电
---	-----------------------------

Ok

充电柜故障

NG

2	检测电池管理器
---	---------

a) 整车上ON档电。

b) 用VDS读取电池管理器发出的动力电池电压及故障码。

NG

动力电池故障

OK

3 检测电驱充电模块

- 整车连接直流充电桩
- 用 VDS 读取电驱充电模块故障码

OK

检测低压线束（线束是否松脱，阵脚退针等情况）

NG

4 更换前驱动电机控制器

6.3.6.3 电驱充电模块故障诊断码

表 7 驱动电机控制器的故障诊断码

故障码	故障定义	检查方法
P2B0017	直流充电输入过压	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电压值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0019	直流充电输入过流	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B001C	直流充电输入侧瞬时电压高	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电压值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B001D	直流充电输入侧瞬	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取

	时电流高	故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0016	直流充电输入欠压	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0200	直流充电降压失败	查看数据流并记录，读取故障码，清除故障码，再次充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0317	直流充电电池侧过压	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B031C	直流充电电池侧瞬时电压高	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0316	直流充电电池侧欠压	1) 读取电池管理器数据流主接触器是否吸合，若未吸合，排查接触器引脚是否有退针、断线问题； 2) 若吸合查看电驱充电模块数据流，升压侧电压是否有值或较小值，若是则更换前驱动电机控制器
U016887	直流充电与 BMS 通讯失效	1) 检测低压线束和低压接插件是否有退针、断线问题，低压供电是否正常，低压蓄电池电压是否在 9-16V； 2) 测量电池管理器 can 线电压，can 高正常电压应为 2.5V-3.5V 左右，can 低电压应为 1.5V-2.5V 左右 3) 若确认上述无问题，且 VDS 读取到电池管理器存在故障，则进一步排查电池管理器。
P2B0500	直流充电 IPM 保护	1) 清除故障码后更换充电柜测试，是否成功，读取故障码是否还存在，查看数据流直流充电输入电流值，查看充电柜上报的故障码并记录 2) 若没有充电柜更换，清除故障码，多次尝试充电仍有此故障，则更换前驱动电机控制器
P2B0F00	散热异常故障	1) 检查整车冷却系统是否异常，散热风扇、水泵是否正常工作，冷却液加注是否到位，冷却液是否正常循环； 2) 如冷却系统无故障，将车辆静置 2h 后，使用 VDS 读取电驱充电模块的 IGBT、IPM 温度、电机

		温度等数据流,若温度未明显下降或异常,且严重过温故障重现,则记录整车 VIN 和前驱动电机控制器编号,并联系厂家处理。														
P2B0D00	直流充电故障恢复超时	清除故障码后,多次尝试充电或更换桩充电仍有此故障,则更换前驱动电机控制器														
P2B0E00	直流充电重启次数过多	清除故障码后,多次尝试充电或更换桩充电仍有此故障,则更换前驱动电机控制器														
P2B1000	动力电池生命帧异常	使用 VDS 读取 BMS 故障码与数据流,清除 BMS 与电驱充电模块故障码后,整车断低压小电池后,重启整车,多次尝试直流充电仍有此故障,则进一步排查电池管理器。														
P2B111B	动力电池总电压过高	使用 VDS 读取电池管理器当前电池包电压、电驱充电模块升压侧电压数据流及两模块故障码,比较两数据差值是否大于 15V 以上,若是,尝试重复插枪,观测差值是否恢复正常,否则进一步排查电池管理器。														
P2B121B	动力电池单节电压过高	检查动力电池状态是否正常														
P260300	电驱充电 A 相 IGBT 过温	1) 检查整车冷却系统是否异常,散热风扇、水泵是否正常工作,冷却液加注是否到位,冷却液是否正常循环; 2) 如冷却系统无故障,将车辆静置 2h 后,整车连接直流充电枪的情况下使用 VDS 读取电驱充电模块 IGBT 温度、电机温度的数据流,若温度均未明显下降或异常,且过温故障重现,则记录整车 VIN 和前驱动电机控制器编号,并联系厂家处理。														
P260400	电驱充电 B 相 IGBT 过温															
P260500	电驱充电 C 相 IGBT 过温															
P260600	电驱充电电机绕组过温	1) 检查整车冷却系统是否异常,散热风扇、水泵是否正常工作,冷却液加注是否到位,冷却液是否正常循环; 2) 如冷却系统无故障,将车辆静置 2h 后开至空旷场地正常行驶 10min 左右;若故障重现,待整车冷却至常温后拆除电机控制器与驱动电机铜排连接处端盖,测量电机绕组温度传感器阻值是否在正常范围内(旋变接插件 1、6#脚之间阻值,如下表); <table><tr><th>温度 (°C)</th><th>标准电阻 (kΩ)</th></tr><tr><td>-30</td><td>2280</td></tr><tr><td>-20</td><td>1190</td></tr><tr><td>-10</td><td>646.9</td></tr><tr><td>0</td><td>364.9</td></tr><tr><td>10</td><td>212.5</td></tr><tr><td>20</td><td>127.7</td></tr></table>	温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)	-30	2280	-20	1190	-10	646.9	0	364.9	10	212.5	20	127.7
温度 (°C)	标准电阻 (kΩ)															
-30	2280															
-20	1190															
-10	646.9															
0	364.9															
10	212.5															
20	127.7															

		<table><tr><td>30</td><td>78.88</td></tr><tr><td>4</td><td>50.04</td></tr></table>	30	78.88	4	50.04
30	78.88					
4	50.04					
		3) 若阻值不在正常范围内,且接插件连接无异常,则更换前驱电动总成;若阻值正常,则记录整车 VIN 和前驱电动总成编号,并联系厂家处理。				
P260700	电驱充电转子位置保护故障	1) 检查整车 EPB 功能是否正常; 2) 如 EPB 功能正常,使用 VDS 清除故障码后,在平整路面上尝试多次充电或更换桩充电仍有此故障,则采集故障数据并与厂家联系确认				
P260B00	电驱充电电流霍尔传感器 A 故障	1) 直流充电枪未连接状态下,整车上 OK 档,使用 VDS 读取前驱电机控制器故障码,若同样报霍尔传感器故障,则更换前驱电机控制器 2) 如前驱电机控制器未报霍尔传感器故障,清除电驱充电模块故障码后,尝试多次充电或更换桩充电仍有此故障,则采集故障数据并与厂家联系确认				
P260C00	电驱充电电流霍尔传感器 B 故障					
P260D00	电驱充电电流霍尔传感器 C 故障					
P260E00	电驱充电 IGBT 三相温度校验故障报警	清除电驱充电模块故障码后,尝试多次充电或更换桩充电仍有此故障,则更换前驱电机控制器				
P260F19	电驱充电 CPLD 过流故障					
P260F17	电驱充电 CPLD 过压故障					
P261000	电驱充电 DSP1 死机故障					
P261100	电驱充电 CPLD 运行故障					
P261200	电驱充电 CPLD 检测 IGBT 上桥报错故障					
P261300	电驱充电 CPLD 检测 IGBT 下桥报错故障					
U029F87	电驱充电与 OBC 通讯故障	1) 整车 ON 挡电下使用 VDS 读取电驱充电模块故障码,若仅存在与 OBC 通讯故障,则需排查充电总成 2) 若存在与多个模块通讯故障,则检测低压线束和低压接插件是否有退针、断线问题,低压供电是否正常,低压蓄电池电压是否在 9-16V; 3) 测量 can 线电压,can 高正常电压应为 2.5V-3.5V 左右,can 低电压应为 1.5V-2.5V 左右; 4) 若均正常,清除故障码后,尝试多次充电或更换桩充电仍有此故障,则采集故障数据并与厂家联系确认				