

## 2. 诊断系统

### 1). 描述

A). 混合动力车辆控制 ECU 具有自诊断系统。如果计算机、混合动力车辆控制系统或零部件工作异常，则ECU记录与故障相关的条件。ECU也会点亮组合仪表上的主警告灯并提供多信息显示屏上的其他相应信息，例如HV系统警告信息、HV蓄电池警告信息或放电警告信息。

提示：混合动力车辆控制系统故障时，主警告灯点亮；在检查模式时，主警告灯闪烁。如果三个连续行驶循环中均未再产生故障，则MIL将自动熄灭。但是DTC仍记录在混合动力车辆控制ECU存储器内。

组合仪表总成



### 2). 双程检测逻辑

首次检测到故障时，该故障暂时存储在混合动力车辆控制ECU存储器中（第一程）。如果接下来的行驶周期中检测出同样的故障，则MIL将会点亮（第二程）。

### 3). 定格数据

存储DTC时，混合动力车辆控制ECU将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，定格数据有助于确定故障出现时车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是未暖机，以及其他数据。

### 4). 辅助蓄电池电压

标准电压

开关状态	规定状态
电源开关置于ON (IG) 位置	11至14V

如果电压低于11V，则对蓄电池再充电或更换蓄电池。

### 5). MIL (故障指示灯)

A). READY指示灯点亮前，电源开关首次置于ON (IG) 位置时MIL点亮。

B). READY指示灯点亮时，MIL应熄灭。如果MIL持续点亮，则诊断系统检测到系统故障或异常。

提示：如果电源开关首次置于ON (IG) 位置时MIL不亮，则检查MIL电路。

## 2.1 DTC检查/清除

### 1). 检查DTC

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将电源开关置于 ON (IG) 位置。
- C). 打开汽车故障诊断仪。
- D). 进入以下菜单: Powertrain/Hybrid Control/Trouble Codes。
- E). 检查 DTC和定格数据, 然后将它们记录下来。
- F). 检查 DTC 的详情。

### 2). 检查定格数据及信息

- A). 如果出现DTC, 则选择该DTC以显示其定格数据。
- B). 设置DTC时读取记录的定格数据。  
注意: 3位数信息代码 (INF代码) 将作为信息1至信息5线路之一的值显示。
- C). 读取信息代码的信息。
  - (a). 从信息1至信息5中选择有信息代码的项, 并点击发动机图标以查看附加信息。

### 3). 检查DTC (混合动力车辆控制ECU以外的系统)

提示: 混合动力车辆控制ECU与其他计算机保持通信, 其中包括ECM、防滑控制ECU和动力转向ECU。因此, 如果混合动力车辆控制ECU输出警告, 则有必要检查和记录所有系统DTC。

- A). 如果出现DTC, 则检查相关系统。  
提示: 如果CAN通信系统的DTC与其他DTC一起出现, 则首先对CAN通信系统进行故障排除和维修。

### 4). 清除DTC

注意: 清除DTC将同时清除定格数据、信息和操作历史数据。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3。
- B). 将电源开关置于ON (IG) 位置。
- C). 打开汽车故障诊断仪。
- D). 检查并确认换挡杆置于P位置。
- E). 进入以下菜单: Powertrain/Hybrid Control/Trouble Codes。
- F). 清除DTC和定格数据。

## 2.2数据列表/当前测试

### 1). 数据列表

注意:

- 获取测量值后, 如果车辆的运行环境存在轻微差异, 则一些数据列表值可能有显著的变化。也可能由于车辆老化而发生变化。基于这些考虑, 不可能总对故障判断提供确定的值。即使测量值在参考范围内也可能有故障。
- 对于症状复杂的故障, 从另一个在相同条件下工作的同一车型车辆上收

集样本数据与数据列表所有项目对比以获得一个全面的判断。

提示：使用汽车故障诊断仪读取数据列表，无需拆下任何零件即可读取开关、传感器、执行器及其他项的数值或状态。这种非侵入式检查非常有用，可在零件或配线受到干扰之前发现间歇性状况或信号。进行故障排除时，尽早读取数据列表信息可节省诊断时间。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3。
- B). 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- C). 选择以下菜单项：Powertrain/Hybrid Control/Data List。
- D). 参见下表检查结果。

数据列表：

诊断仪显示	测量项目/范围	正常状态	诊断备注
Engine Coolant Temp	发动机冷却液温度/最低：-40° C(-40° F)，最高：140° C(284° F)	暖机后：80至100° C(176至212° F)	-
Engine Revolution	最低：0 rpm，最高：16,383.75 rpm	怠速（检查模式、P位置、空调OFF）：950至1050 rpm	-
Vehicle Spd	车速/最低：0 km/h (0 mph)，最高：255 km/h (158.5 mph)	车辆停止：0km/h(0mph)	-
Engine Run Time	起动发动机后经过的时间/最短：0s，最长：65,535s	-	-
+B	辅助蓄电池电压/最低：0V，最高：65.535V	常态：辅助蓄电池电压 +/-3V	-
Accel Pedal Pos #1	1号加速踏板位置传感器/最小：0%，最大：100%	踩下加速踏板：随加速踏板压力变化	-
Accel Pedal Pos #2	2号加速踏板位置传感器/最小：0%，最大：100%	踩下加速踏板：随加速踏板压力变化	-
Ambient Temperature	环境温度/最低：-40° C(-40° F)，最高：215° C(419° F)	电源开关置于ON(IG)位置：与环境温度相同	-
Intake Air Temperature	进气温度/最低：-40° C(-40° F)，最高：140° C(284° F)	常态：与环境温度相同。	-
DTC Clear Warm Up	清除DTC后发动机暖机的次数/最少：0，最多：255	MIL熄灭，发动机冷却液温度从起动发动机前的22° C(71.6° F)升高到起动发动机后的70° C(158° F)：增加一次	-
DTC Clear Run Distance	清除DTC后的行驶距离/最近：0英里(0km)，最远：40723英里(65,535km)	-	-

DTC Clear Min	清除DTC后经过的时间/ 最短: 0min, 最长: 65, 535min	-	-
MIL on Run Distance	出现故障后的行驶距离/ 最近: 0英里(0km), 最 远: 40, 723英里 (65, 535km)	-	-
MIL on Engine Run Time	出现故障后的行驶时间/ 最短: 0min, 最长: 65, 535 min	-	-
MIL Status	MIL状态/ON或OFF	MIL ON: ON	持续ON: 根据检测到的DTC进行维修
Model Code	车型代码	-	识别车型代码: AHV40L
Engine Code	发动机代码	-	识别发动机代码: 2AZFXE
ECU Code	ECU代码	-	识别ECU代码: 33####
Destination	适用国家/地区	-	识别适用国家/地区: W
Motor(MG2) Revolution	马达转数/最低: -16, 383rpm, 最高: 16, 383rpm	-	-
Motor(MG2) Torq	马达扭矩/最小: -500 N*m, 最大: 500N*m	-	-
M(MG2)Trq Exec Val	MG2扭矩执行值/最小: -512N*m, 最大: 508N*m	READY灯点亮且停止发动机的状态下, 完全踩下加速踏板: MG2扭矩的+/-20%以内	-
Generator(MG1) Rev	发电机转数/最低: -16, 383rpm, 最高: 16, 383rpm	-	-
Generator(MG1) Torq	发电机扭矩/最小: -500N*m, 最大500N*m	-	-
G(MG1)Trq Exec Val	MG1扭矩执行值/最小: -512N*m, 最大: 508N*m	READY灯点亮且停止发动机的状态下, 完全踩下加速踏板: MG1扭矩的+/-20%以内	-
Rqst Regen Brake Torq	再生制动请求扭矩/最 小: 0 N*m, 最大: 1020N*m	车速30km/h (19mph) 和主缸液压-200 N*m : 随制动踏板压力而变化	-

Inverter Temp-(MG1)	发电机逆变器温度/最低: 15° C(59° F), 最高: 150° C(302° F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在25° C(77° F)时,</li> <li>静置1天: 25° C(77° F)</li> <li>道路驾驶: 25至123° C(77至253° F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果值为15° C(59° F): 传感器电路+B可能短路</li> <li>如果值为150° C(302° F): 传感器电路可能断路或搭铁短路</li> </ul>
Inverter Temp-(MG2)	马达逆变器温度/最低: 15° C(59° F), 最高: 150° C(302° F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在25° C(77° F)时, 静置1天: 25° C(77° F)</li> <li>道路驾驶: 25至123° C(77至253° F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果值为15° C(59° F): 传感器电路+B可能短路</li> <li>如果值为150° C(302° F): 传感器电路可能断路或搭铁短路</li> </ul>
Motor Temp No2	马达温度/最低: -50° C(-58° F), 最高: 205° C(401° F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在25° C(77° F)时, 静置1天: 25° C(77° F)</li> <li>道路驾驶: 25至90° C(77至194° F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果值为-50° C(-58° F): 传感器电路+B短路</li> <li>如果值为205° C(401° F) 传感器电路断路或搭铁短路</li> </ul>
Motor Temp No1	发电机温度/最低: -50° C(-58° F), 最高: 205° C(401° F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在25° C(77° F)时, 静置1天: 25° C(77° F)</li> <li>道路驾驶: 25至100° C(77至212° F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果值为-50° C(-58° F): 传感器电路+B短路</li> <li>如果值为205° C(401° F) 传感器电路断路或搭铁短路</li> </ul>
Converter Temperature	增压转换器温度/最低: 15° C(59° F), 最高: 150° C(302° F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>在25° C(77° F)时, 静置1天: 25° C(77° F)</li> <li>道路驾驶: 25至116° C(77至241° F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果值为15° C(59° F) 传感器电路+B可能短路</li> <li>如果值为150° C(302° F) 传感器电路可能断路或搭铁短路</li> </ul>
Accelerator Degree	踩下加速踏板角度/最小: 0%, 最大: 100%	踩下加速踏板: 随加速踏板压力变化	-
Request Power	所需发动机功率/最小: 0W, 最大: 320,000W	-	-
Target Engine Rev	目标发动机转速/最低: 0 rpm, 最高: 6,375rpm	-	-
Engine Spd	发动机转速/最低: 0rpm, 最高: 8000 rpm	怠速(检查模式、P位置、空调OFF): 950至1050rpm	-

Vehicle Speed (Resolver)	解析器/最低: -256 km/h(-159.1mph), 最高: 254km/h (157.8 mph)	与车速相同	-
Master Cylinder Ctrl Trq	与主缸液压相等的制动 扭矩/最小: -2040N*m , 最大: 0N*m	踩下制动踏板: 随制动踏 板压力而变化	-
State of Charge (All Bat)	蓄电池充电状态/ 最 小: 0%, 最大: 100%	常态: 0至100%	-
State of Charge	蓄电池充电状态/最小: 0%, 最大: 100%	常态: 0至100%	-
WOUT Control Power	放电控制功率值/ 最 小: 0W, 最大: 81,600W	26,000W或更小	-
WIN Control Power	充电控制功率值/ 最 小: -40,800 W , 最大: 0 W	-25,000 W 或更大	-
Power Resource VB	HV蓄电池电压/最低: 0V, 最高: 510V	READY灯点亮: 200 至 340 V	-
Power Resource IB	HV蓄电池电流/最小: -256A, 最大: 254A	-	-
VL-Voltage before Boosting	增压之前的高压/最低: 0V, 最高: 510V	READY ON: 几乎与HV蓄电 池电压相同	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 如果值为0V: 传 感器电路可能断路 或搭铁短路</li> <li>▪ 如果值为510V: 传感器电路+B可能 短路</li> </ul>
VH-Voltage after Boosting	增压之后的高压/ 最 低: 0V, 最高: 765 V	在P位置时发动机转速升 高: HV蓄电池电压至 650V	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 如果值为0V: 传 感器电路</li> <li>▪ 可能断路或搭铁 短路 如果值为 765V: 传感器电路 +B可能短路</li> </ul>
Boost Ratio	增压比/最小: 0%, 最 大: 100%	增压转换器和逆变器电压 相等: 0至10%	-
Drive Condition ID	驾驶条件 ID/ 最少: 0, 最多: 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 发动机停止: 0</li> <li>▪ 发动机将要停止: 1</li> <li>▪ 发动机将要起动: 2</li> <li>▪ 发动机运转过或正在运 转: 3</li> <li>▪ 正在发电或进行负载运 动: 4</li> <li>▪ 在P位置时转速升高: 6</li> </ul>	-
Shift Sensor Shift Pos	换档杆位置	P、R、N、D 或 B	-

Crank Position	曲轴位置/最小： -90deg, 最大：90 deg	-	-
A/C Consumption Pwr	空调消耗功率/最小： 0kW, 最大：5 kW	-	-
Loading Condition	驾驶条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 发电机负载：MG1</li> <li>▪ 马达负载：MG2</li> </ul>	-
Driving Pattern 1	行驶模式	LO SPD：低速行驶 MID SPD：中速行驶 MID HI：中高速行驶 HI SPD：高速行驶	-
Driving Pattern 2	行驶模式	LO SPD：低速行驶 MID SPD：中速行驶 MID HI：中高速行驶 HI SPD：高速行驶	-
Driving Pattern 3	行驶模式	LO SPD：低速行驶 MID SPD：中速行驶 MID HI：中高速行驶 HI SPD：高速行驶	-
Short Wave Highest Val	蓄电池ECU泄漏检测电路的波形电压/最低： 0V, 最高：5V	使其保持READY-on状态2分钟，并且增压转换器和逆变器电压相等4V或更高	-
MG1 Control Mode	MG1控制模式	-	-
MG1 Carrier Frequency	MG1载波频率 /1.25kHz/2.5kHz /5kHz/10 kHz	-	-
MG2 Control Mode	MG2控制模式	-	-
MG2 Carrier Frequency	MG2载波频率 /1.25kHz/2.5kHz /5 kHz/10 kHz	-	-
Type of ECU	ECU类型	-	识别ECU类型：HV ECU
Num of Current Code	当前DTC数量/最少：0, 最多：255	-	-
Num of History Code	历史DTC数量/最少：0, 最多：255	-	-
Check Mode	检查模式ON或OFF	ON：检查模式打开	-
Shift Sensor SW - P	换档杆位置传感器ON或 OFF	P位置：ON除P位置外：OFF	-
Shift Sensor SW - R	换档杆位置传感器ON或 OFF	R位置：ON除R位置外：OFF	-

Shift Sensor SW - N	换档杆位置传感器ON或OFF	N位置: ON除N位置外: OFF	-
Shift Sensor SW - D	换档杆位置传感器ON或OFF	D位置: ON除D位置外: OFF	-
Shift Sensor SW - B	换档杆位置传感器ON或OFF	B位置: ON除B位置外: OFF	-
Shift Sensor SW - FD	换档杆位置传感器ON或OFF	D或B位置: ON除D 或B位置外: OFF	-
Shift Sensor SW - RV	换档杆位置传感器ON或OFF	R 位置: ON除R位置外: OFF	-
Shift Sensor SW - MJ	换档杆位置传感器ON或OFF	P、R、N、D或B位置: ON	-
Calculate Load	计算负载/最小: 0%, 最大: 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>怠速 (检查模式): 11至22%</li> <li>驾驶 (2500 rpm): 12.1至18.2%</li> </ul>	-
Throttle Position	节气门位置传感器/最小: 0%, 最大: 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>节气门全关: 10 至24%</li> <li>节气门全开: 64 至96%</li> </ul>	-
Target Battery Voltage (DCDC Converter)	目标辅助蓄电池电压/最低: 0V, 最高: 19.92V	-	-
DCDC Converter cooling fan mode	混合动力车辆转换器 (DC/DC转换器) 冷却风扇模式/最少: 0, 最多: 255	-	-
Inverter Coolant Water Temperature	逆变器冷却液温度/最低: -50° C (-58° F), 最高: 110° C (230° F)	冷起动→完全暖机: 逐渐升高	-
Starter Switch	起动机信号/ON 或OFF	-	-
Engine Stop Request	发动机停机请求/NO或RQST	请求发动机停机: RQST	-
Engine Idling Request	发动机怠速请求/ NO或RQST	请求怠速: RQST	-
Main Batt Charging Rqst	HV蓄电池充电请求/NO或RQST	请求HV蓄电池充电: RQST	-
HCAC OBD Request	HCAC OBD请求/NO或RQST	请求HCAC OBD: RQST	-
Aircon Request	空调放大器发出起动发动机请求/NO或RQST	空调放大器请求起动发动机: RQST	-
Engine Warming Up Rqst	发动机暖机请求/NO或RQST	请求发动机暖机: RQST	-



System Precharge Relay Status - (SMRP)	系统预充电继电器 SMRP 工作情况/ON或OFF	READY ON: OFF	-
System Main Relay Status - SMRB	系统主继电器SMRB工作情况/ON或OFF	READY ON: ON	-
System Main Relay Status - SMRG	系统主继电器 SMRG 工作情况/ON或OFF	READY ON: ON	-
MG1 Gate Status	MG1门状态/ON或OFF	切断发电机逆变器: ON	-
MG2 Gate Status	MG2 门状态/ON或OFF	切断马达逆变器: ON	-
Converter Gate Status	增压转换器门状态/ON或OFF	切断增压转换器: ON	-
Aircon Gate Status	空调门状态/ON或OFF	关闭空调逆变器时: ON	-
Converter Carrier Freq	转换器信号载波频率/5kHz/10kHz	5kHz/10kHz	-
Complete Parts Monitor	转换器监控器/NOT AVL或AVAIL	-	-
Component Monitor ENA	转换器监控器可用/UNABLE或ENABLE	-	-
Component Monitor CMPL	零部件监控器完成/COMPL或INCMP	-	-
Battery State of Charge	蓄电池充电状态/最小: 0%, 最大: 127.5%	-	-
Delta SOC	SOC的最大和最小值之差/最小: 0%, 最大: 100%	READY灯点亮, 发动机停止且无电气负载: 0至60%	-
Batt Pack Current Val	蓄电池组电流值/最小: -327.68A, 最大: 327.67A	-	-
Inhaling Air Temp	蓄电池冷却风扇进气温度/最低: -327.68° C (-557.82° F), 最高: 327.67° C (621.8° F)	-	-
VMF Fan Motor Voltage1	蓄电池鼓风机马达监视电压/最低: -25.6V, 最高: 25.4V	READY灯点亮且置于P位置的情况下风扇模式 1: 0.8至1.2V	-
Auxiliary Battery Vol	辅助蓄电池电压/最低: -25.6V, 最高: 25.4V	与辅助蓄电池电压相等	-
Charge Control Value	充电控制瓦特数最小: -64kW, 最大: 63.5kW	-25kW或更大	-

Discharge Control Value	放电控制瓦特数/最小: -64 kW, 最大: 63.5 kW	26kW或更小	-
Cooling Fan Model	蓄电池鼓风机马达启动模式/最少: 0, 最多: 255	停止: 0低速至高速启动: 1至40	-
ECU Control Mode	ECU控制模式/最少: 0, 最多: 4	-	-
Standby Blower Request	蓄电池鼓风机马达停止控制请求(备用鼓风机)/ON或OFF	请求鼓风机马达停止控制时: ON	-
Temp of Batt TB 1 to 4	HV蓄电池的温度/最低: -327.68° C(-557.82° F), 最高: 327.67° C (621.8° F)	静置1天: 与环境温度相同	-
Battery Block Num	蓄电池单元数/最少: 0, 最多: 255	始终: 17	-
Batt Block Minimum Vol	蓄电池单元最低电压/ 最低: -327.68V, 最高: 327.67V	SOC 50至60%: 12V或更高	-
Minimum Batt Block No	电压最低时的蓄电池单元数/最少: 1, 最多: 255	1至17之间的一个数	-
Batt Block Max Vol	蓄电池单元最高电压/ 最低: -327.68 V, 最高: 327.67 V	SOC 55至60%: 18V或更低	-
Max Battery Block No	电压最高时的蓄电池单元数/最少: 1, 最多: 255	1至17之间的一个数	-
Battery Block Vol -V01 to 17	蓄电池单元电压/ 最低: -327.68V, 最高: 327.67V	SOC 60%: 12至20V	-
Internal Resistance R01 to 17	各蓄电池单元内部电阻/最小: 0Ω, 最大: 0.255Ω	始终: 0.01至0.1Ω	-
Battery Low Time	蓄电池电量不足时间/ 最短: 0, 最长: 65, 535	-	-
DC Inhibit Time	DC禁止时间/最短: 0, 最长: 65, 535	-	-
Battery too High Time	蓄电池电量过高时间/ 最短: 0, 最长: 65, 535	-	-
Hot Temperature Time	高温时间/最短: 0, 最长: 65, 535	-	-

## 2). 当前测试

提示：使用汽车故障诊断仪执行当前测试，无需拆下任何零件即可以操作继电器、VSV、执行器和其他项目。这种非侵入式功能检查非常有用，可在零件或配线受到干扰之前发现间歇性状况。进行故障排除时，尽早执行当前测试可节省诊断时间。执行当前测试时可以显示数据列表信息。

注意：有必要引起注意，如果当前测试过程中，汽车故障诊断仪DLC3连接器断开或出现通信故障，则车辆可能不工作（READY灯可能熄灭）。

- A). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3。
- B). 将电源开关置于ON(IG)位置并打开诊断仪。
- C). 在System Select屏幕上，进入以下菜单：  
Powertrain / Hybrid Control / Active Test。

## 当前测试：

诊断仪显示	测试部位	控制范围	测试详情	测试条件
Inspection Mode -2WD Inspection	-	-	-	-
Inspection Mode -2WD Chassis-Dynamo	-	-	-	-
Compression Test *1	持续运转发动机以 测量压缩压力	ON或OFF	通过持续激活 MG1使发动机持续运转	电源开关置于ON(IG)位置，HV系统正常，并且没有执行其他当前测试
Activate the Water Pump	持续激活 HV 水泵	ON或OFF	持续激活 HV 水泵	电源开关置于ON(IG)位置，并且没有执行其他当前测试
Driving the Battery Cooling Fan	检查冷却风扇运转情况并确认是否有足够的空气流量	0至6	停止冷却风扇或改变气流量模式	电源开关置于ON(IG)位置，系统正常
Connect the TC and TE 1	组合仪表上的警告 显示量	ON或OFF	端子TC可切换为ON/OFF	电源开关置于ON(IG)位置，系统正常

注意：对于表中标记\*1的项目，完成当前测试时，汽车故障诊断仪将显示通信故障且车辆的READY灯将熄灭。如果车辆再次使用诊断仪，则将电源开关置于OFF位置，然后再次置于ON(READY)位置以重新启动诊断仪。