

## 发动机电气系统－混合动力（HP2）

### 规格

#### 紧固件紧固规格

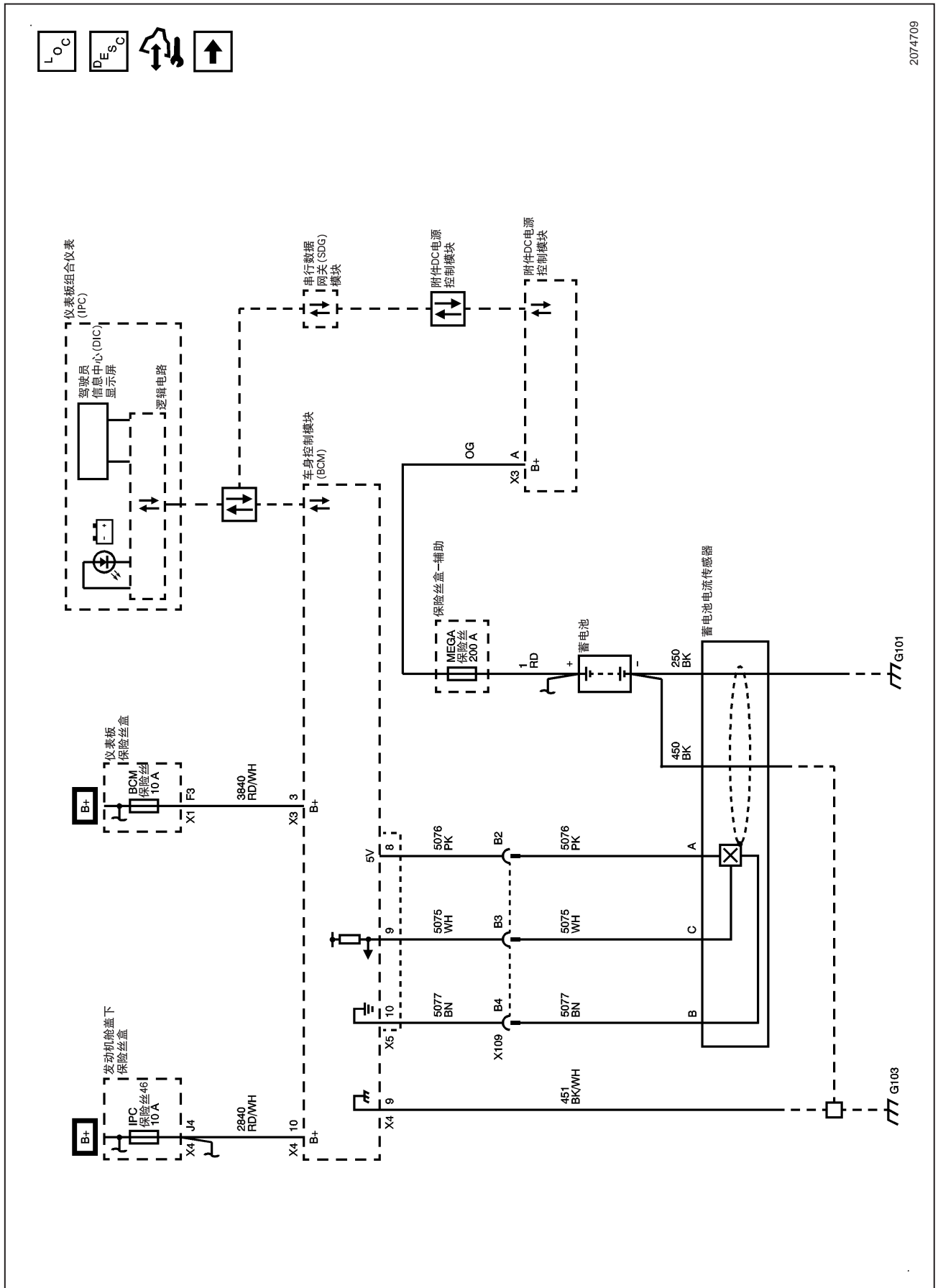
应用	规格	
	公制	英制
蓄电池夹紧螺栓	25牛米	18磅力英寸
蓄电池组合箱与蓄电池组合箱连接的加强件螺栓	9牛米	80磅力英寸
蓄电池组合箱到辅助发动机舱盖下电气中心	9牛米	80磅力英寸
蓄电池组合箱前支撑螺栓	9牛米	80磅力英寸
发动机接地带至前仪表板螺母	9牛米	80磅力英寸
搭铁线至左气缸头螺栓	16牛米	12磅力英寸
发动机线束接地引线螺栓	9牛米	80磅力英寸
发动机控制模块接地带螺栓	9牛米	80磅力英寸
蓄电池负极电缆至发动机缸体螺栓	50牛米	37磅力英寸
蓄电池正极电缆至高阻保险丝螺柱螺母	9牛米	80磅力英寸
蓄电池正极电缆至发动机舱盖下电气中心螺母	9牛米	80磅力英寸

#### 蓄电池使用

冷起动电流值（CCA）	590安培
额定储备能力	100分钟
更换蓄电池个数	90-6YR

示意图和布线图

起动和充电示意图 (充电 (HP2))



2074709

## 诊断信息和程序

### 诊断起点－发动机电气系统

从“诊断系统检查－车辆（带 HP2）”“诊断系统检查－车辆（不带 HP2）”开始系统诊断。“诊断系统检查－车辆”将提供以下信息：

- 向系统发出指令的控制模块的识别
- 控制模块通过串行数据电路进行通信的能力
- 对所存储的故障诊断码（DTCs）及其状态的识别

使用“诊断系统检查－车辆”可确定正确的系统诊断程序以及该程序所在的位置。

## DTC B1325

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	B132503	B132503	B132507	—
接地	—	B132503	B132507	—

### 电路 / 系统说明

本车辆上的控制模块监视 12 伏蓄电池正极 (B+) 电压电路上的蓄电池电压。本车有多个模块可设置该故障诊断码。参见“故障诊断代码 (DTC) 列表 – 车辆”了解这些模块的信息。

### 运行故障诊断码的条件

- 提供给控制模块的 12 伏蓄电池电压范围为 7-26 伏。
- 发动机正在运转。

### 设置故障诊断码的条件

#### B132503

控制模块检测到 12 伏系统电压低于 9 伏长达 5 秒钟。

#### B132507

控制模块检测到 12 伏系统电压高于 18 伏长达 5 秒钟。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- 若检测到电压超出范围，控制模块立即禁用所有的输出，GMLAN 延时 3 分钟后禁用。
- 禁止设置其它故障诊断码。

### 清除故障诊断码的条件

排除故障后该故障诊断码将被清除。

### 诊断帮助

- 如果多个模块上出现电压值过高或过低现象，则表明充电系统有问题。
- 蓄电池充电器过度充电会导致该故障诊断码的设置。

### 参考信息

#### 示意图参照

- 控制模块参考
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

#### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

### 故障诊断码说明

#### DTCB132503

装置电源电路的电压低于阈值 – 12 伏

#### DTCB132507:

装置电源电路的电压高于阈值 – 12 伏

### 故障诊断信息

### 说明与操作

充电系统的说明与操作

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 电路 / 系统测试

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 关闭点火开关，断开在相应模块上的线束连接器。
3. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试接地电路和接地之间的电阻是否低于 5 欧姆。
  - 如果高于规定的范围，测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。
4. 确认 12 伏 B+ 电路端子 B 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
5. 点火开关 “ON” 时，测试点火电路是否对地短路、开路 / 电阻过高。
  - 如果测试灯不亮，测试点火电路是否对地短路、开路 / 电阻过高。
6. 如果所有电路测试正常，则更换相应模块。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行相应模块的更换、设置和编程。

## DTC B1424

## 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前, 执行“诊断系统检查 - 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 - 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”, 了解诊断方法概述。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	B142400	B142400	—	—
接地	—	B142400	—	—

## 电路 / 系统说明

防盗模块 (TDM) 监视对其可用的 12 伏蓄电池正极 (B+) 电压。如果 TDM 电压在 6-9 伏之间, 且串行数据信号报告的电压高于 9 伏, 则设置故障诊断码 DTC B1424 00。

## 运行故障诊断码的条件

- 点火开关处于“附件”或“运行”位置。
- 每 100 毫秒进行一次诊断。

## 设置故障诊断码的条件

- TDM 12 伏 B+ 电路电压在 6-9 伏之间。
- 通过串行数据接收到所报告的 12 伏蓄电池电压是有效的, 且大于 9 伏。
- 上述状况存在时间超过 2 秒。

## 设置故障诊断码时采取的操作

- 安全指示灯启亮。
- 驾驶员信息中心(DIC) 显示“SERVICE THEFT DETERRENT SYSTEM (维修防盗系统)”的信息。

## 清除故障诊断码的条件

- 当 TDM 上 12 伏 B+ 电压高于 9 伏时或如果串行数据报告的电压低于 9 伏, 当前故障诊断码清除。
- 如果在连续 100 次连续点火循环 (且未出现故障) 之后, 则清除历史故障诊断码。

## 诊断帮助

- 如果多个模块上出现电压过低现象, 则表明 12 伏充电系统有问题。
- 确认接地端子 G201 是否干净和紧固。

## 参考信息

## 示意图参照

- 阻断器示意图
- 起动和充电示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

## 连接器端视图参照

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

## 故障诊断码说明

## DTCB142400

装置电压过低 - 防盗模块 12 伏

## 故障诊断信息

## 零部件连接器端视图

## 说明与操作

- 防盗模块说明与操作
- 充电系统的说明与操作

## 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

## 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

## 电路 / 系统测试

1. 让发动机运行, 附件 OFF, 测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围, 参见“充电系统测试”。
2. 熄火, 断开 TDM 的线束连接器。参见“防盗模块的更换”。
3. 关闭点火, 断开故障诊断仪, 打开和关闭驾驶员车门, 并等待 1 分钟。测试接地电路端子 3 和接地之间的电阻是否低于 5 欧姆。
  - 如果高于规定的范围, 测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。
4. 确认 12 伏 B+ 电路端子 1 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮, 测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
5. 如果所有电路测试正常, 则更换 TDM。

## 维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”, 以便进行 TDM 模块的更换、设置和编程。

## DTC B1516

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

### 故障诊断码说明

DTCB151608

蓄电池电流传感器性能信号无效 – 12 伏

DTCB151666

蓄电池电流传感器性能安装位置错误 – 12 伏

### 故障诊断信息

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
BCM B+	B151608	B151608	—	—
5 伏参考电压	B151608	B151608	—	—
信号	B151608	B151608	B151608	B151608, B151666
低参考电压	—	B151608	—	—

### 故障诊断仪典型数据

#### 蓄电池电流 – BCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。前照灯和所有附件关闭。 参数正常范围： -5 安培至 -25 安培			
BCM B+	-59.9 安培	-59.9 安培	—
5 伏参考电压	-59.9 安培	-59.9 安培	—
信号	-59.9 安培	59.9 安培	59.9 安培
低参考电压	—	59.9 安培	—

#### 蓄电池电压 – BCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.60 伏			
BCM B+	25.60 伏	26.10 伏	—

### 电路 / 系统说明

蓄电池电流传感器是一个 3 线式霍尔效应电流传感器。蓄电池电流传感器监视蓄电池电流。信号电路是至车身控制模块(BCM)的一个输入。传感器产生一个 128 赫兹的 5 伏脉宽调制信号 (PWM)，占空比为 0 – 100%。正常的占空比在 4-96% 之间。信号电路是至车身控制模块(BCM)的一个输入。如果占空比在正常范围之外，将设置故障诊断码 DTCB151608。BCM 也测试传感器的极性是否正确。在发动机关闭时，如果 BCM 检测到正电流，则设置故障诊断码 DTC B151666。

### 运行故障诊断码的条件

B151608

BCM 是激活的。

B151666

- BCM 是激活的。
- 发动机关闭。
- 发动机舱盖和车门是关闭的。
- 在此点火循环期间，DTCB151608 已运行并通过。
- 在此点火循环期间，DTCB151666 未运行和通过。

## 设置故障诊断码的条件

### B151608

BCM 检测到传感器信号电路上的 PWM 占空比低于 4% 或者高于 96% 长达 2 分钟。

### B151666

发动机关闭时，BCM 检测到蓄电池正电流。

## 设置故障诊断码时采取的操作

调节电压控制 (RVC) 被关闭。

## 清除故障诊断码的条件

- 当 12 伏 sensed current 蓄电池感知的电流恢复到正常范围，持续 15 秒时，故障诊断码通过。
- 历史纪录中的故障诊断码会在 100 个无故障点火循环后清除。

## 参考信息

### 示意图参照

- 起动和充电示意图
- 车身控制系统示意图

### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

### 说明与操作

充电系统的说明与操作

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

## 电路 / 系统检查

点火开关接通，前照灯和所有附件关闭，观察故障诊断仪 BCM 蓄电池电流参数。读数应在 -5 安培和 -25 安培之间，且随着蓄电池电流消耗量而变化。

## 电路 / 系统测试

1. 接通点火开关，观察故障诊断仪上的 BCM 电池电压参数。读数应等于 B+ 电压。
  - 如果不是规定值，测试下列 BCM 电路有无开路 / 电阻过高现象。如果两个电路测试都正常，则更换车身控制模块。
    - B+ 电路端子 3X3
    - 接地电路端子 1X3
    - 接地电路端子 5X3
    - 接地电路端子 9X4
2. 确认电流传感器正确安装在了 12 伏蓄电池电缆上。传感器应与蓄电池负极电缆周围的内部线圈一起安装，胶带接头指向背对蓄电池。

- 如果传感器安装不正确，则拆卸然后重新安装传感器。

3. 熄火，断开电池电流传感器的线束连接器。
4. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试低参考电路端子 B 和接地之间的电阻是否低于 5 欧姆。
  - 如果高于规定的范围，测试低参考电压电路有无开路 / 电阻过高现象。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。
5. 点火开关 “ON” (接通)，测试 5 伏参考电压电路端子 A 和接地之间的电压是否为 4.5 - 5.5 伏。
  - 如果不在规定的范围，测试 5 伏参考电压电路有无对地短路或开路 / 电阻过高现象。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。
6. 点火开关接通，测试信号电路端子 C 与接地间是否为 4.5-5.5 伏。
  - 如果不在规定的范围，测试信号电路有无对地短路或开路 / 电阻过高现象。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。
7. 如果所有电路测试结果正常，则更换蓄电池电流传感器。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行 “诊断修理核查”。

- 蓄电池电流传感器的更换
- 参见 “控制模块参考”，以便进行车身控制模块的更换、设置和编程。



DTC B1517

诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查－车辆（带 HP2）”“诊断系统检查－车辆（不带 HP2）”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

故障诊断码说明

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 BCM B+	B151608	B151608	B15175A	—
12 伏高精度 B+	B151703, B15175A	B151703, B15175A	B151707	—
接地	—	B151608, B151703, B15175A	B151707	—

故障诊断仪典型数据

蓄电池电压－BCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.60 伏			
12 伏 BCM B+	25.60 伏	26.10 伏	—

蓄电池 电压高精度－BCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.600 伏			
12 伏高精度 B+	0.000 伏	0.000 伏	—

电路 / 系统说明

车身控制模块(BCM) 有 2 个电路来监视车辆 12 伏系统电压。BCM 保险丝向端子 3X3 提供 BCM B+，IPC 保险丝向 BCM 端子 10X4 提供高精度 B+。车身控制模块 (BCM) 监测两个电路上的系统电压，确保电压处于正确的范围。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。如果 BCM 检测到高精度 B+ 电路上的系统电压不在正常范围内，将会设置故障诊断码 DTCB1517。

运行故障诊断码的条件

BCM 是激活的。

设置故障诊断码的条件

B151703

DTCB151703

蓄电池电压低于阈值－BCM 12 伏

DTCB151707

蓄电池电压高于阈值－BCM 12 伏

DTCB15175A

蓄电池电压似真故障－BCM 12 伏

故障诊断信息

高精度 B+ 电路的电压低于 11 伏长达 2 分钟。

B151707

高精度 B+ 电路的电压高于 16 伏长达 15 秒钟。

B15175A

高精度 B+ 电路的电压比 BCM B+ 电路低 2 伏长达 10 秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

- 仪表板组合仪表 (IPC) 启亮充电指示灯。
- 驾驶员信息中心(DIC) 显示“SERVICE BATTERY CHARGING SYSTEM (维修蓄电池充电系统)”警告信息。

## 清除故障诊断码的条件

- 当电池电压在正常范围内持续 15 秒钟时，故障诊断码将通过。
- 在 50 个连续无故障点火循环后，清除历史故障诊断码。
- 充电指示灯和 DIC 信息将会保持，直到清除故障诊断码。

## 诊断帮助

- 如果多个模块上出现电压值过高或过低现象，则表明 12 伏充电系统有问题。
- 确认接地连接 G103 和 G201 是否干净和紧固。

## 参考信息

### 示意图参照

- 车身控制系统示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

### 连接器端视图参照

#### 零部件连接器端视图

### 说明与操作

#### 充电系统的说明与操作

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

## 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 BCM 蓄电池电压参数和蓄电池。压力高精度参数。两个读数都应在 12.60 和 15.00 伏。

## 电路 / 系统测试

1. 点火开关关闭，断开车身控制模块处的线束连接器。
2. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试下列接地电路端子和接地之间的电阻是否低于 5 欧姆。
  - 端子 1X3
  - 端子 5X3
  - 端子 9X4
  - 如果高于规定的范围，测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。

3. 点火开关打开，确认下列 12 伏 B+ 电路端子和接地之间的测试灯是否启亮。
  - BCM B+ 电路端子 3X3
  - 高精度 B+ 端子 10X4
  - 如果测试灯不亮，测试相应 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
4. 如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行车身控制模块的更换、设置和编程。

## DTC B1527

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查－车辆（带 HP2）”“诊断系统检查－车辆（不带 HP2）”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

### 故障诊断码说明

#### DTCB152700

高寄生负载－12 伏

### 电路 / 系统说明

车身控制模块 (BCM) 监视 12 伏电气系统的充电状态 (SOC)。如果 BCM 感应到 12 伏电流消耗量高于 2 安培，充电状态在点火时比上次发动机运行时要低 30%，就会设置故障诊断码 DTCB152700。

### 运行故障诊断码的条件

点火开关从关闭转到附件或运行。

### 设置故障诊断码的条件

- 点火时充电状态比发动机上次运行时低 30%。
- 12 伏蓄电池放电高于 2 安培。

### 设置故障诊断码时采取的操作

不必采取措施。该故障诊断码作为对技术人员的帮助而设置。

### 清除故障诊断码的条件

- SOC 大于或等于 80% 时，该故障诊断码将清除。
- 若在连续 50 次点火循环后，诊断运行且没有故障后，历史故障诊断码清除。

### 参考信息

#### 示意图参照

起动和充电示意图

#### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

#### 说明与操作

充电系统的说明与操作

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

#### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 电路 / 系统检查

点火，比较故障诊断仪 BCM Prev。充电状态和充电参数启动状态。故障诊断仪读数之间的差距应该不大于 30%。

- 如果读数之间差距大于 30%，参见“蓄电池放电 / 寄生负载测试”。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

## DTC C0800

## 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆（带 HP2）”“诊断系统检查 – 车辆（不带 HP2）”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	C080003	C080003	C080007	—
接地	—	C080003	C080007	—

## 故障诊断码说明

## DTCC080003

装置电源电路低于阈值 – PSCM 12 伏

## DTCC080007

装置电源电路高于阈值 – PSCM 12 伏

## 故障诊断信息

## 蓄电池电压 – PSCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.60 伏			
B+	0.00 伏 *	0.00 伏 *	12.60 伏
* 如果电路上电压为 0 伏，故障诊断仪不会与 PSCM 通信。			

## 电路 / 系统说明

动力转向控制模块 (PSCM) 监测 12 伏系统电压，确保电压处于正确的范围。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据输入不正确。PSCM 监测系统电压。如果 PSCM 检测到 12 伏系统电压不在预期范围内，将设置故障诊断码 DTCC0800。

## 运行故障诊断码的条件

## C080003

- 点火开关位于 RUN。
- 系统继电器被指令接通。

## C080007

- 点火开关位于 RUN。
- 车速高于 8 公里 / 小时 (5 英里 / 小时)。

## 设置故障诊断码的条件

## C080003

- 初始化期间或者当系统没有启动时，12 伏系统电压是低于 10.5 伏的。
- 系统运作时，12 伏系统电压是低于 9 伏的。

## C080007

- 点火开关位于 RUN。
- 系统电压大于 18.5 伏。

## 设置故障诊断码时采取的操作

- 驾驶员信息中心 (DIC) 显示“SERVICE POWER STEERING (维修动力转向)”警告信息。
- PSCM 关闭转向助力。

## 清除故障诊断码的条件

- 设置故障诊断码的条件不再存在。
- 经 100 个连续行驶周期后，如果未检测到当前故障诊断码，电子制动控制模块将自动清除历史故障诊断码。

## 诊断帮助

## C080003

- 如果多个模块上出现电压过低现象，则表明充电系统有问题。参见“直流电转换测试”。
- 导致本故障诊断码的可能原因如下：
  - 充电系统故障
  - 蓄电池消耗量过大
  - 电池电量不足
  - 系统接地不良
  - 电路存在开路或电阻过高
  - 内部模块故障

## C080007

- 测试充电系统。参见“直流电转换测试”。
- 造成该故障诊断码的原因可能是充电过量或跨接起动。

## 参考信息

参见“控制模块参考”，以便进行动力转向控制模块 (PSCM) 的更换、设置和编程。

### 示意图参照

- 动力转向示意图
- 起动和充电示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

### 说明与操作

- 动力转向系统的说明和操作 (HPS) 动力转向系统的说明和操作 (EPS)
- 充电系统的说明与操作

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

## 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 PSCM 蓄电池电压参数。读数应该在 12.60 到 15.00 伏之间变化。

## 电路 / 系统测试

**危险：**在维修任何高压部件或连接之前总是执行“高压禁用”程序。必须遵循“人员保护设备 (PPE)”和正确程序。

“高压禁用”程序将执行下列任务：

- 识别如何禁用高压。
- 识别如何测试是否存在高压。
- 识别在何种条件下高压始终存在且必须遵守人员保护设备 (PPE) 和正确程序。

不正确遵守这些程序可能导致严重的人员伤害或死亡。

1. 点火开关关闭，断开动力转向控制模块 (PSCM) 处的线束连接器。
2. 确认 12 伏 B+ 电路端子 5X2 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
3. 如果电路测试正常，则更换 PSCM。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

## DTC C0895 (ESC)

## 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 - 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 - 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	C089500	C089500	C089500	—
接地	—	C089500	C089500	—

## 故障诊断仪典型数据

## 蓄电池电压信号 - ESC 模块

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 保持发动机熄火，接通点火开关。 参数正常范围： 12.6 伏			
12 伏 B+	0.0 伏 *	0.0 伏 *	12.6 伏
* 如果电路上电压为 0 伏，故障诊断仪不会与 ESC 模块通信。			

## 电路 / 系统说明

蓄电池正极 (B+) 电压电路向电子悬架控制 (ESC) 模块提供 12 伏电压。电子悬架控制模块监测这个电压以确定电压是否在有效工作范围内。如果电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。如果 12 伏蓄电池电压被检测到过高或过低，ESC 模块会关闭所有输出，设置故障诊断码 C089500。

## 运行故障诊断码的条件

点火开关接通。

## 设置故障诊断码的条件

12 伏蓄电池电压不在 9.0-15.5 伏这个正常范围内。

## 设置故障诊断码时采取的操作

ESC 模块关闭所有功能。

## 清除故障诊断码的条件

- 当电压回到正常范围内时，当前故障诊断码将会清除。
- 在连续 50 个点火循环没有此故障后，历史故障诊断码将被清除。

## 诊断帮助

- 如果多个模块上出现电压值过高或过低现象，则表明充电系统有问题。
- 蓄电池充电器过度充电或跨接起动会导致该故障诊断码的设置。

## 参考信息

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

## 故障诊断码说明

DTCC089500

装置电压 - 电子悬架控制模块 12 伏

## 故障诊断信息

## 示意图参照

- 电子悬架控制示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

## 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

## 说明与操作

- 电子悬架控制的说明与操作
- 充电系统的说明与操作

## 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

## 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

## 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 ESC 模块蓄电池电压信号参数。读数应该在 12.6 到 15.0 伏之间变化。

## 电路 / 系统测试

1. 点火开关关闭，断开 ESC 模块的线束连接器。
2. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试接地电路端子 47 和接地之间的电阻是否低于 5 欧姆。
  - 如果高于规定的范围，测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。
3. 确认 ESC 模块 12 伏 B+ 电路端子 32 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
4. 如果所有电路测试正常，则更换 ESC 模块。

## 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行 ESC 模块的更换、设置和编程。

## DTC C0895 (PSCM)

## 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前, 执行“诊断系统检查 - 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 - 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”, 了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

## 故障诊断码说明

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
42 伏 +	C089503, C089512	C089503, C089512	C089507	—
接地	—	C089503, C089512	—	—

## 故障诊断仪典型数据

## 42 伏电路电压 - APM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机运转 参数正常范围: 42.00 伏			
42 伏 +	0.00 伏	42.00 伏	—

## 42 伏最大电压 - APM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 驾驶在颠簸路面上 参数正常范围: 42.00 - 50.00 伏			
PSCM 二极管	—	>50.00 伏	—

## 中间电压 - PSCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 发动机运转 参数正常范围: 41.50 - 42.00 伏			
42 伏 +	0.00 伏	1.10 伏	—

## 电路 / 系统说明

附件直流电控制模块 (APM) 向动力转向控制模块 (PSCM) 提供 42 伏。PSCM 监测这个中间电压以确定电压是否在有效工作范围内。如果电压超出范围时, 会导致部件损坏和数据不正确。如果检测到中间电压过高或过低, PSCM 关闭动力助力并设置故障诊断码 DTCC0895。

## 运行故障诊断码的条件

DTCC089503

装置电压低于阈值 - PSCM 42 伏

DTCC089507

装置电压高于于阈值 - PSCM 42 伏

DTCC089512

装置电压低于最小阈值 - PSCM 42 伏

## 故障诊断信息

点火开关接通。

## 设置故障诊断码的条件

C089503

中间电压低于 40 伏。

C089507

中间电压大于 60 伏。

C089512



中间电压低于 26 伏。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- 驾驶员信息中心 (DIC) 显示 “SERVICE POWER STEERING (维修动力转向)” 警告信息。
- 如果设置了故障诊断码 DTCC089503, PSCM 会限制转向助力。
- 如果设置了 DTCC089507 或 12, PSCM 会关闭转向助力。

### 清除故障诊断码的条件

- 当中间电压回到正常范围时, 故障诊断码将会通过。
- 在连续 100 个点火循环没有此故障后, 历史故障诊断码将被清除。

### 诊断帮助

- 不论 APM 因何种原因关闭 42 伏转换, 例如因驱动电机故障诊断码, 都将会设置故障诊断码 DTCC0895。在诊断 DTCC0895 前, 诊断关闭 42 伏电路的 APM 内的所有故障诊断码。
- 如果发动机失速, 会设置故障诊断码 DTCC0895。在诊断 DTCC0895 之前, 诊断 ECM 里所有发动机失速故障诊断码。
- 如果串行数据被中断, 会设置 DTCC0895。确认所有模块可通信, 并在诊断 DTCC0895 之前诊断所有 U 码。
- 如果 12 伏蓄电池电压过低, APM 会关闭 42 伏转换。PSCM 将会设置故障诊断码 DTCC0895。在诊断 DTCC0895 之前, 确认 12 伏蓄电池被充满电。
- 如果只有在转动方向盘时 42 伏电路电压才过低, 动力转向电机消耗过多的电流。这种情况可设置故障诊断码 DTCC0895。
- 行驶车辆时, 当前轮滚过颠簸处, 动力转向电机将会在 42 伏电路上产生电压最高峰值。PSCM 包含一个稳压二极管, 用来抑制超过 50 伏的电压峰值。故障诊断仪 PSCM 中间电压参数更新速度不够快, 无法看到大多数的电压峰值。故障诊断仪 APM 42 伏电路最大参数将会记录并显示当前点火循环期间 42 伏电路上的最大电压, 包括颠簸转向造成的最大电压峰值。如果在驶过颠簸路面之后, 故障诊断仪 APM 42 伏电路最大参数高于 50 伏, 那么 PSCM 里的二极管是打开着的。这种情况可设置故障诊断码 DTCC0895。
- 在测试 APM 42 伏连接器 X2 是否有电压时, 务必小心使用, 不要造成 42 伏端子 2 和周围接地屏蔽电路之间短路。只能使用经批准的端子探针, 且其热缩隔离状态良好, 只有当 42 伏电路关闭时, 才能连接或断开端子探针。测试 APM 本身的端子, 而非线束。点火开关打开时, 切勿触碰 DMM 或测试导线。

### 参考信息

#### 示意图参照

动力转向示意图

连接器端视图参照

零部件连接器端视图

说明与操作

- 动力转向系统的说明和操作 (HPS) 动力转向系统的说明和操作 (EPS)
- 充电系统的说明与操作

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

故障诊断仪参考

“控制模块参考” 提供诊断工具信息

专用工具

EL-48900 HEV 安全组件

电路 / 系统检查

1. 确认 APM 里没有关闭 42 伏电路的故障诊断码, ECM 里没有发动机失速, 所有模块没有 U 码。
  - 如果有设置任何具体故障诊断码, 参见 “故障诊断代码 (DTC) 列表 – 车辆”。
2. 让发动机运行, 附件 OFF, 测量并记录蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围, 参见 “充电系统测试”。
3. 发动机运行时, 用故障诊断仪观察 PSCM 中间电压参数。电压读数应为 37.5-50 伏。
  - 如果不在指定范围, 参见 “电压一直超出指定范围”。
4. 运行发动机, 在静止时左右转动方向盘。观察故障诊断仪 PSCM 中间电压参数。电压应保持大于 37.5 伏。
  - 如果只在转动方向盘时电压低于指定范围, 参见 “转向时电压过低”。
5. 在颠簸道路上驾驶车辆。观察故障诊断仪 APM 42 伏电路最大参数。故障诊断仪 42 伏电路最大参数应该低于 50 伏。
  - 如果电压高于规定范围, 则更换 PSCM。

电路 / 系统测试

电压一直超出指定范围

**危险:** 在维修任何高压部件或连接之前总是执行 “高压禁用” 程序。必须遵循 “人员保护设备 (PPE)” 和正确程序。

“高压禁用” 程序将执行下列任务:

- 识别如何禁用高压。
- 识别如何测试是否存在高压。

- 识别在何种条件下高压始终存在且必须遵守人员保护设备 (PPE) 和正确程序。

不正确遵守这些程序可能导致严重的人员伤害或死亡。

1. 关闭点火开关，断开 APM 上的 42 伏线束连接器 X2。
2. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试 APM 的接地电路端子 1X2 和接地之间是否小于 3 欧姆。
  - 如果高于规定的范围，测试 APM 接地电路有无开路 / 电阻过高现象。如果电路测试正常，则更换 APM。
3. 关闭点火开关，在 APM 42 伏 + 电路端子 2X2 和接地之间连接一个 DMM（数字式万用表）。
4. 点火接通，用故障诊断仪指令 APM 中间电压控制 ON( 启动)。测试 42 伏 + 电路端子 2X2 端子和接地之间电压是否在 37.5-60 之间。完成本测试后，指令 APM 中间电压控制 OFF（关闭）。
  - 如果不在规定范围，则更换 APM。
5. 关闭点火开关，确认 42 伏线束连接器 X2 连接在 PSCM 下。
  - 如果连接器没有连接，那么连接好连接器。
6. 如果电路测试正常，则更换 PSCM。

#### 转向时电压过低

1. 检查转向系统的工作是否存在机械卡滞。如果动力转向被关闭，则转向时应会有沉重感觉，而不应卡滞。
  - 如果转向系统存在机械卡滞，参见“一个或两个方向（标准）转向费力一个或两个方向（双模）转向费力”。
2. 如果所有电路测试正常，则更换动力转向电机。

#### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

- 动力转向助力电机的更换
- 参见“制模块参考”，以便进行 APM 或 PSCM 的更换、设置和编程。

DTC C0899 或 C12E1

DTCC089900

装置电压过低 – EBCM 12 伏

诊断说明

DTCC089903

装置电压过低 – EBCM 12 伏

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

DTCC12E100

装置电压过低 – EBCM 12 伏

故障诊断信息

故障诊断码说明

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	C089900, C089903, C12E100	C089900, C089903, C12E100	C090000, C090007, C12E200	—
接地	—	C089900, C089903, C12E100	—	—

故障诊断仪典型数据

蓄电池压力信号 – EBCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.6 伏			
12 伏 B+	0.0 伏 *	0.0 伏 *	12.6 伏
* 如果电路上电压为 0 伏，故障诊断仪不会与 EBCM 通信。			

电路 / 系统说明

电子制动控制模块 (EBCM) 监测 12 伏系统电压，确保电压处于正确的范围。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据输入不正确。

- 驾驶员信息中心 (DIC) 显示“SERVICE BRAKES SOON (请尽快维修制动系统)”信息。
- ECM 设置故障诊断码 DTCC12E100。

运行故障诊断码的条件

点火开关接通。

清除故障诊断码的条件

- 当蓄电池电压超过 9.5 伏达 100 毫秒时，故障诊断码将会通过。
- 经 100 个连续行驶周期后，如果未检测到当前故障诊断码，电子制动控制模块将自动清除历史故障诊断码。
- 当故障诊断码清除后或在下一次无故障点火循环，指示灯和 DIC 信息都会关闭。

设置故障诊断码的条件

EBCM 可用的 12 伏蓄电池电压低于 9 伏长达 100 毫秒。

设置故障诊断码时采取的操作

- 在点火循环期间，禁止运行牵引力控制系统 (TCS) 和车辆稳定性增强系统 (VSES)。
- EBCM 请求故障指示灯 (MIL) 启亮。
- 制动指示灯启亮。
- 防抱死制动系统 (ABS) 指示灯启亮。
- 车辆动态告诫 (VDC) 指示灯短暂启亮。
- 驾驶员信息中心 (DIC) 显示“SERVICE TRACTION CONTROL (维修牵引力控制系统)”的报警信息。
- 驾驶员信息中心 (DIC) 显示“SERVICE STABILITRAK (维修 STABILITRAK 系统)”信息。

诊断帮助

如果多个模块上出现电压过低现象，则表明充电系统有问题。参见“直流电转换测试”。

参考信息

示意图参照

防抱死制动系统示意图

连接器端视图参照

零部件连接器端视图

说明与操作

ABS 说明与操作

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 EBCM 蓄电池电压信号参数。读数应该在 12.6 到 15.0 伏之间。

### 电路 / 系统测试

1. 熄火，断开电子制动控制模块的线束连接器。
2. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试接地电路端子 38 和接地之间是否低于 5Ω。
  - 如果高于规定的范围，测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。
3. 确认 12 伏 B+ 电路端子 25 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
4. 点火开关“接通”，确认点火电路端子 14 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试点火电路是否对地短路、开路 / 电阻过高。
5. 如果所有电路正常，更换 EBCM。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行电子制动控制模块的更换、设置和编程。

DTC C0900 或 C12E2

DTCC090000

装置电压过高 – EBCM 12 伏

诊断说明

DTCC090007

装置电压过高 – EBCM 12 伏

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。
- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

DTCC12E200

装置电压过高 – EBCM 12 伏

故障诊断信息

故障诊断码说明

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	C089900, C089903	C089900, C089903	C090000, C090007	—
接地	—	C089900, C089903	—	—

故障诊断仪典型数据

蓄电池压力信号 – EBCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件: 接通点火开关, 关闭发动机。 参数正常范围: 12.6 伏			
B+	0.0 伏 *	0.0 伏 *	12.6 伏
* 如果电路上电压为 0 伏, 故障诊断仪不会与 EBCM 通信。			

电路 / 系统说明

电子制动控制模块 (EBCM) 监视 12 伏蓄电池正极 (B+) 电压。如果电压过高, 会损坏系统。当电子制动控制模块检测到电压过高时, EBCM 就会断开系统继电器, 从而切断电磁阀和泵电机上的 12 伏蓄电池电压, 并设置故障诊断码 DTCC0900。

- 当故障诊断码清除后或在下一次无故障点火循环, 指示灯和 DIC 信息都会关闭。

诊断帮助

- 该 DTC 可能由蓄电池充电器过度充电引起。
- 如果多个模块上出现电压过高现象, 则表明充电系统有问题。

运行故障诊断码的条件

接通点火开关。

参考信息

示意图参照

防抱死制动系统示意图

连接器端视图参照

零部件连接器端视图

说明与操作

ABS 说明与操作

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

设置故障诊断码的条件

持续 100 毫秒, 12 伏系统电压大于 16 伏。

故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

设置故障诊断码时采取的操作

- 在点火循环期间, 禁止运行牵引力控制系统 (TCS) 和车辆稳定性增强系统 (VSES)。
- 如果点火电压超过 19.5 伏, 防抱死制动系统 (ABS) 被关闭。
- 稳定性系统关闭指示灯和牵引控制关闭指示灯点亮。
- 如果电压超过 19.5 伏, ABS 指示灯点亮

清除故障诊断码的条件

- 当蓄电池电压低于 15.5 伏达 100 毫秒时, 故障诊断码将会通过。
- 经 100 个连续行驶周期后, 如果未检测到当前故障诊断码, 电子制动控制模块将自动清除历史故障诊断码。

### 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 EBCM 蓄电池电压参数。读数应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果大于规定的值，则更换 EBCM。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行电子制动控制模块的更换、设置和编程。

## DTC P0562

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

### 故障诊断码说明

DTC P0562

系统电压过低 – ECM 12 伏

### 故障诊断信息

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	P0562	P0562	P0563	—
接地	—	P0562	P0563	—

### 故障诊断仪典型数据

#### 点火 1 信号 – ECM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.6 伏			
点火开关	0.0 伏	0.0 伏	12.6 伏

### 电路 / 系统说明

发动机控制模块 (ECM) 监测 12 伏蓄电池正极 (B+) 电压，确保电压处于正确的范围。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。如果 ECM 检测到 12 伏蓄电池电压过低，将会设置故障诊断码 DTC P0562。

### 运行故障诊断码的条件

- 车速高于 8 公里 / 小时 (5 英里 / 小时)。
- 12 伏系统电压在 9.5-18 伏之间。

### 设置故障诊断码的条件

ECM 检测到系统电压低于 10 伏。

### 设置故障诊断码时采取的操作

- ECM 将指令仪表盘组合仪表 (IPC) 上的充电指示灯启亮。
- 发动机控制模块不会启亮故障指示灯 (MIL)。
- 仅当故障诊断码设置为“故障记录”数据时，发动机控制模块将保存该故障诊断码出现时的条件。

### 清除故障诊断码的条件

- 在一个行程后且运行诊断测试并通过时，发动机控制模块将指令信息关闭。
- 在 40 个连续无故障预热循环后，清除历史故障诊断码。

### 诊断帮助

- 如果多个模块上出现电压过低现象，则表明充电系统有问题。
- 检查接地连接 G103。确认连接处清洁和紧固。

### 参考信息

#### 示意图参照

- 参见“控制模块参考”，了解发动机控制模块示意图。
- 起动和充电示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

#### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

#### 说明与操作

充电系统的说明与操作

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

#### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。

2. 观察故障诊断仪 ECM 点火1 信号参数。读数应该在该在 12.6 到 15.0 伏之间。

### 电路 / 系统测试

1. 熄火，断开发动机控制模块 (ECM) 的线束连接器。
2. 关闭点火，断开故障诊断仪，打开和关闭驾驶员车门，并等待 1 分钟。测试下列接地电路端子和接地之间的电阻是否低于 5Ω 欧姆：
  - 端子 73X1
  - 端子 73X2
  - 如果高于规定的范围，测试接地电路有无开路 / 电阻过高现象。
3. 确认 12 伏 B+ 电路端子 20X1 和接地之间的测试灯是否启亮。
  - 如果测试灯不亮，测试 12 伏 B+ 电路是否对地短路或开路 / 电阻过高。
4. 如果所有的电路测试正常，则更换发动机控制模块。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行发动机控制模块的更换、设置和编程。



DTC P0563

诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 – 车辆 (不带 HP2)”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

故障诊断码说明

DTC P0563

系统电压过高 – ECM 12 伏

故障诊断信息

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
12 伏 B+	P0562	P0562	P0563	—
接地	—	P0562	P0563	—

故障诊断仪典型数据

点火 1 信号 – ECM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 接通点火开关，关闭发动机。 参数正常范围： 12.6 伏			
点火开关	0.0 伏	0.0 伏	12.6 伏

电路 / 系统说明

发动机控制模块 (ECM) 监测 12 伏系统电压，确保电压处于正确的范围。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。

运行故障诊断码的条件

- 车速高于 8 公里 / 小时 (5 英里 / 小时)。
- 12 伏系统电压在 9.5-18 伏之间。

设置故障诊断码的条件

ECM 检测到 12 伏系统电压高于 16 伏。

设置故障诊断码时采取的操作

- ECM 将指令仪表盘组合仪表 (IPC) 上的充电指示灯启亮。
- 发动机控制模块不会启亮故障指示灯 (MIL)。
- 仅当故障诊断码设置为“故障记录”数据时，发动机控制模块将保存该故障诊断码出现时的条件。

清除故障诊断码的条件

- 在一个行程后且运行诊断测试并通过时，发动机控制模块将指令指示灯关闭。
- 在 40 个连续无故障预热循环后，清除历史故障诊断码。

诊断帮助

- 该 DTC 可能由蓄电池充电器过度充电引起。
- 如果多个模块上出现电压过高现象，则表明充电系统有问题。

参考信息

示意图参照

- 发动机控制系统示意图
- 起动和充电示意图
- 电源分布示意图
- 接地分布示意图

连接器端视图参照

零部件连接器端视图

说明与操作

充电系统的说明与操作

电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

电路 / 系统检查

1. 让发动机运行，附件 OFF，测量并记录 12 伏蓄电池端子上的电池电压。电压应该在 12.6 到 15.0 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“充电系统测试”。
2. 观察故障诊断仪 ECM 点火 1 信号参数。读数应该在 12.6 到 15.0 伏之间。

- 如果大于规定的值，则更换 ECM。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行发动机控制模块的更换、设置和编程。

## DTC P0AFA

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆（带 HP2）”“诊断系统检查 – 车辆（不带 HP2）”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

### 故障诊断码说明

DTCP0AFA

混合动力蓄电池系统电压过低 – ACCM 300 伏

### 故障诊断信息

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
HVDC+	P1AF0, P1AF2	P0AFA	—	—
HVDC-	P1AF0, P1AF2	P0AFA	—	—

### 故障诊断仪典型数据

#### HPCM 300 伏电路 – APM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 发动机运转。 参数正常范围： 300.0 伏			
HVDC+	300.0 伏	300.0 伏	—
HVDC-	300.0 伏	300.0 伏	—

#### 蓄电池高电压 – ACCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 发动机运转。 参数正常范围： 300.0 伏			
HVDC+	300.0 伏	12.0 伏	—
HVDC-	300.0 伏	12.0 伏	—

### 电路 / 系统说明

空调控制模块 (ACCM) 监视高电压直流电 (HVDC) 电压，确保电压保持在适当的范围内。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。如果 ACCM 检测到 HVDC 电压过低，将会设置故障诊断码 DTCP0AFA。

### 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行或正在自动停止模式。
- 12 伏系统电压在 9.5-18 伏之间。

### 设置故障诊断码的条件

ACCM 检测到混合动力蓄电池电压低于 215 伏长达 0.5 秒钟。

### 设置故障诊断码时采取的操作

空调被关闭。

### 清除故障诊断码的条件

- 当 ACCM 检测到混合动力蓄电池电压高于 225 伏时，故障诊断码通过。
- 在 40 个连续无故障预热循环后，清除历史故障诊断码。

### 参考信息

#### 示意图参照

- 暖风、通风与空调系统示意图
- 混合动力控制系统示意图

#### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

#### 说明与操作

- 加热和空调系统说明与操作 (HP2)
- 高电压监视系统说明

#### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 专用工具

EL-48900 HEV 安全组件

### 电路 / 系统检查

1. 确认没有设置表示发电机、HPCM 或蓄电池故障，或会关闭高电压的混合动力系统控制模块 (HPCM) 或发动机控制模块 (ECM) 故障诊断码。
  - 如果设置了此种故障诊断码，参见“故障诊断代码 (DTC) 列表 – 车辆”。
2. 发动机起动，观察故障诊断仪附件 DC 动力控制模块 (APM) HPCM300 伏电路参数。读数应该在 225 到 380 伏之间。
  - 如果不在上述范围，参见“跨接辅助”。
3. 接通点火开关，观察故障诊断仪上的 ACCM 蓄电池高电压参数。读数应该在 225 到 380 伏之间。

### 电路 / 系统测试

**危险：**在维修任何高压部件或连接之前总是执行“高压禁用”程序。必须遵循“人员保护设备 (PPE)”和正确程序。

“高压禁用”程序将执行下列任务：

- 识别如何禁用高压。
- 识别如何测试是否存在高压。
- 识别在何种条件下高压始终存在且必须遵守人员保护设备 (PPE) 和正确程序。

不正确遵守这些程序可能导致严重的人员伤害或死亡。

1. 关闭高电压，拆卸 3 相电缆盖。参见“高压禁用”。
2. 关闭点火开关，确认空调压缩机 HVDC 端子螺栓存在并紧固至正确扭矩规格。
  - 如果螺栓缺失或没有紧固好，更换所有损坏部件，安装并紧固螺栓。
3. 如果所有电路正常，则更换 ACCM。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”，以便进行 ACCM 的更换、设置和编程。

## DTC P0AFB

### 诊断说明

- 在使用该诊断程序之前，执行“诊断系统检查 – 车辆（带 HP2）”“诊断系统检查 – 车辆（不带 HP2）”。
- 复习“基于诊断的策略”，了解诊断方法概述。

- “诊断步骤说明”提供了诊断分类概述。

### 故障诊断码说明

DTCP0AFB

混合动力蓄电池系统电压过高 – ACCM 300 伏

### 故障诊断信息

电路	对地短路	开路 / 电阻过高	对电压短路	信号性能
HVDC+	P1AF0, P1AF2	P0AFA	—	—
HVDC-	P1AF0, P1AF2	P0AFA	—	—

### 故障诊断仪典型数据

#### HPCM 300 伏电路 – APM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 发动机运转。 参数正常范围： 300.0 伏			
HVDC+	300.0 伏	300.0 伏	—
HVDC-	300.0 伏	300.0 伏	—

#### 蓄电池高电压 – ACCM

电路	对地短路	开路	对电压短路
运行条件： 发动机运转。 参数正常范围： 300.0 伏			
HVDC+	300.0 伏	12.0 伏	—
HVDC-	300.0 伏	12.0 伏	—

### 电路 / 系统说明

空调控制模块 (ACCM) 监视高电压直流电 (HVDC) 电压，确保电压保持在适当的范围内。当电压超出范围时，会导致部件损坏和数据不正确。如果 ACCM 检测到 HVDC 电压过高，将会设置故障诊断码 DTCP0AFB。

### 运行故障诊断码的条件

- 发动机正在运行或正在自动停止模式。
- 12 伏系统电压在 9.5-18 伏之间。

### 设置故障诊断码的条件

ACCM 检测到混合动力蓄电池电压高于 391 伏长达 0.5 秒钟。

### 设置故障诊断码时采取的操作

空调被关闭。

### 清除故障诊断码的条件

- 当 ACCM 检测到混合动力蓄电池电压低于 381 伏时，故障诊断码通过。
- 在 40 个连续无故障预热循环后，清除历史故障诊断码。

### 诊断帮助

如果多个模块上出现电压过高现象，则表明充电系统有问题。

### 参考信息

#### 示意图参照

- 暖风、通风与空调系统示意图
- 混合动力控制系统示意图

#### 连接器端视图参照

零部件连接器端视图

#### 说明与操作

- 加热和空调系统说明与操作 (HP2)

- 高电压监视系统说明

### 电气信息参考

- 电路测试
- 连接器修理
- 间歇性故障和接触不良的测试
- 电线修理

### 故障诊断仪参考

“控制模块参考”提供诊断工具信息

### 电路 / 系统检查

1. 确认没有因蓄电池高压引起的混合动力系统控制模块 (HPCM) 故障诊断码设置。
  - 如果设置了此种故障诊断码, 参见“故障诊断代码 (DTC) 列表 - 车辆”。
2. 发动机运行, 观察故障诊断仪上的 ACCM 蓄电池高压参数。读数应该在 225 到 380 伏之间。
  - 如果大于规定的范围, 则更换 ACCM。

### 维修指南

完成诊断程序后, 执行“诊断修理核查”。

参见“控制模块参考”, 以便进行 ACCM 的更换、设置和编程。

### 症状 - 发动机电气系统

在使用症状表前, 必须完成如下步骤。

- 使用“症状表”之前, 执行“诊断系统检查 - 车辆 (带 HP2)”“诊断系统检查 - 车辆 (不带 HP2)”, 以核实以下情况正确:
  - 电源模式正确。
  - 控制模块能通过串行数据链路进行通信。
  - 未设置故障诊断码。
- 查看系统说明和操作, 熟悉系统功能。参见下列系统操作内容中的一项:
  - 蓄电池的说明与操作
  - 充电系统的说明与操作
  - 起动系统的说明与操作

### 目视 / 外观检查

- 检查高电压系统。参见“高压系统的检查”。
- 检查是否有会影响 12 伏充电系统操作的售后加装装置。参见“检查售后加装附件”。
- 检查易于接触或能够看到的系统部件, 查明其是否有明显损坏或故障, 以致导致该症状。

### 间歇性故障

间歇性故障可能是由电气连接或线束故障引起的。参见“间歇性故障和接触不良的测试”。

### 症状列表

参见下表中的症状诊断程序, 以便对症状进行诊断:

- 蓄电池检查 / 测试

- 蓄电池充电
- 蓄电池放电 / 寄生负载测试
- 蓄电池常见故障原因
- 充电系统测试

### 蓄电池检查 / 测试

#### 12 伏蓄电池

下列步骤仅适用于 12 伏蓄电池。

#### 诊断帮助

**警告:** 参见“有关断开蓄电池的警告”。

**注意:** 用 J 42000 蓄电池测试仪测试 12 伏蓄电池时, 需要正确连接到蓄电池端子上。如果在测试时连接不正确, 完好的蓄电池也可能测试不成功。

按如下说明进行操作, 避免因连接问题导致错误诊断:

- 如果在蓄电池电缆连接时测试车辆, 在端子上扭动 J 42000 卡夹。这可以划透端子上出现的任何涂层或氧化物。
- 即使新螺栓, 也有保护性涂层, 会起绝缘作用或使测试电路中产生电阻。
- 对于蓄电池电缆仍然连接的蓄电池, 如果检测仪显示的结果为“REPLACE BATTERY (更换蓄电池)”或者“BAD CELL-REPLACE (更换坏的电池)”, 则执行如下程序:
  1. 断开蓄电池负极电缆。
  2. 断开蓄电池正极电缆。

**注意:** 出于保修目的, 务必在维修工单上记录测试仪上显示的测试代码。显示数字是说明特定蓄电池在特定时刻测试数据的唯一代码。重新测试同一蓄电池时, 测试代码可能偶尔重复。但通常每个测试产生不同的测试代码。使用秒的测试代码或车外测试

3. 按说明测试拆下的蓄电池。
4. 仅当第二测试显示结果为“EPLACE BATTERY (更换蓄电池)”或者“BAD CELL-REPLACE (坏的电池更换)”时, 更换蓄电池。  
利用第二次测试的测试代码进行保修。

### 参考信息

#### 示意图参照

起动和充电示意图

#### 专用工具

J 42000 蓄电池测试仪

#### 电路 / 系统测试

**警告:** 在维修任何电气部件前, 点火和起动开关必须处于“OFF (关闭)”或“LOCK (锁定)”位置, 并且所有电气负载必须为“OFF (关闭)”, 除非操作程序中另有说明。如果工具或设备接触裸露的电气接线端, 应断开负极电池电缆以防产生电击。违反这些安全须知, 可能会导致伤人和 / 或损坏车辆或车辆部件。

1. 检查 12 伏蓄电池是否开裂、折断或损坏，其表现为蓄电池酸液泄漏。
  - 如果有明显损坏，则更换电池。
2. 确认蓄电池的冷启动电流 (CCA) 和储存容量 (RC) 和 / 或至原装蓄电池或原装设备 (OE) 规格的蓄电池额定安培小时数 (AH)。参见 “蓄电池的使用”。
  - 如果 12 伏蓄电池不符合或超过规格，则更换蓄电池。
3. 确认蓄电池电缆清洁牢固。
  - 如果蓄电池电缆需要清洁，则根据要求清洁并连接端子。
  - 如果蓄电池电缆损坏，则更换电缆。
4. 安装 J 42000，并按照测试仪提供的说明行事。
  - 如果测试仪请求对蓄电池充电，参见 “蓄电池充电”。

**维修指南**

完成诊断程序后，执行 “诊断修理核查”。

- 蓄电池正极电缆更换
- 蓄电池负极电缆的更换
- 电池的更换

**蓄电池充电**

**12 伏蓄电池**

下列步骤仅适用于 12 伏蓄电池。

关于给高压驱动电机蓄电池充电的信息，参见 “跨接辅助的说明与操作”。

**专用工具**

J 42000 蓄电池测试仪

- 为了得到最好的结果，使用 16 伏电压容量的自动锥形蓄电池充电器。
- 充电操作区应通风良好。
- 不要对冰冻的蓄电池进行充电。充电前使蓄电池加热到室温并使用 J 42000 进行测试。

**蓄电池充电状态**

**注意：**仅当蓄电池闲置 24 小时后，测试其电压确定 12 伏蓄电池充电状态 (SOC) 是准确的。这保证了足够的时间使每个电池中的酸达到平衡。如果蓄电池在过去的 24 小时内进行了充电或者放电，蓄电池充电状态 (SOC) 是估计的。

免维护式蓄电池的充电状态 (SOC) 是根据蓄电池端子之间的电压读数来判断的。因为蓄电池的电流流入或流出影响其电压，所以当检查电压时，发动机必须停止并且关闭所有的电气负载，包括寄生负载。蓄电池刚刚进行过充电或者放电都会对电压有影响，所以考虑测试前一段时间内对蓄电池进行了什么操作是很重要的。使用下列程序确定蓄电池充电状态 (SOC)：

1. 确定关闭了所有的电气负载。
2. 确定在过去的 12 小时内，12 伏蓄电池是否在车辆上使用过或者被充电。
  - 如果回答为否，端子电压将稳定下来，在读取电压值之前不必进行任何操作。忽略步骤 3。
  - 如果回答为是，端子电压不会稳定，应该等待 12 小时（从蓄电池上次使用时算起）。
3. 通过确定在过去 12 小时中蓄电池暴露在外面的平均温度，来估计蓄电池的温度。

**注意：**蓄电池闲置 12 小时后，该表精度仅为 10%。

4. 测量蓄电池端子之间的电压。根据估计的蓄电池温度，参见下表确定充电状态 (SOC)：

**蓄电池充电**

蓄电池电压	% 在 0°C(32°F) 进行充电	% 在 25°C(75°F) 进行充电
12.75 伏	100%	100%
12.7 伏	100%	90%
12.6 伏	90%	75%
12.45 伏	75%	65%
12.2 伏	65%	45%
12.0 伏	40%	20%

使用下列充电状态信息：

- 蓄电池在返回维修或者继续保存前，如果充电状态低于 65%，必须重新充电。
- 如果蓄电池的充电状态大于等于 65%，通常认为充电足够可以返回进行正常的维修或者保存。然而，如果 12 伏蓄电池使用在交通阻塞慢速行驶或者较短的行车时间，或者如果温度太高或者太低，返回进行正常的维修或者保存前，蓄电池必须满充，至少 90%。

12 伏蓄电池要求的充电时间根据以下因素而变化：

- 蓄电池充电器容量 – 充电电流越大，所需的充电时间越少。
- 12 伏蓄电池充电状态 – 蓄电池完全放电后所需充电时间为电量半满蓄电池所需充电时间的两倍以上。放电后的蓄电池，如果电压低于 11 伏，内部阻抗很大，开始充电时只能接受较小的电流。然后，随着充电电流使电解液酸度增加，充电电流将随之增加。蓄电池过度放电将不能激活某些

**所需充电时间**

充电器的逆压保护。有关如何操作该电路的信息，请参见制造商的说明。

- 蓄电池温度－蓄电池温度越低，对蓄电池重新充电所需的时间越长。冷的蓄电池开始时接受的充电电流较小。随着蓄电池温度升高，充电电流增加。

## 充电程序

**警告：**在维修任何电气部件前，点火和起动开关必须处于“OFF（关闭）”或“LOCK（锁定）”位置，并且所有电气负载必须为“OFF（关闭）”，除非操作程序中另有说明。如果工具或设备接触裸露的电气接线端，应断开负极电池电缆以防产生电击。违反这些安全须知，可能会导致伤人和/或损坏车辆或车辆部件。

使用下列程序对蓄电池充电：

1. 关闭充电器。
2. 确保所有 12 伏蓄电池端子连接清洁且紧固。
3. 连接充电器正极导线和蓄电池上的正极端子。

**告诫：**不要将充电器的负极引线连接至车辆其它电气附件或装置的外壳上。蓄电池充电器可能会损坏这些装置。

4. 连接充电器负极导线和发动机舱里的固态发动机接地。如果蓄电池负极电缆被断开，则直接连接到蓄电池上。
5. 接通充电器并且设置为正常充电的最高设置。
6. 起动蓄电池充电器后，每半小时检查一次蓄电池。
  - 对蓄电池进行充电，直到恒压变流式充电器显示蓄电池充满。
  - 触摸蓄电池侧面，估计蓄电池的温度。如果触摸起来感觉太热或者其温度超过 45°C(125°F)，中断充电使蓄电池冷却后再继续充电。
7. 充电后，对 12 伏蓄电池进行测试。参见“蓄电池检查 / 测试”。



## 蓄电池放电 / 寄生负载测试

### 12 伏蓄电池

下列步骤仅适用于 12 伏蓄电池。

#### 诊断帮助

- 确保排除一切明显的影响因素，比如客户操作错误或者售后加装设备。一旦售后加装附件安装到门控灯电路里，它就会导致车身控制模块 (BCM) 里的以外电源计时器一直重启。这会导致 BCM 一直保持激活和蓄电池电量消耗。
- 某些客户的驾驶习惯，比如经常的短行程驾驶，使得没有足够的时间来给 12 伏蓄电池充好电。参见“蓄电池的说明与操作”。
- 确认 12 伏蓄电池和充电系统工作顺序正常。参见“蓄电池的充电和充电系统测试”。
- 车辆驻车时，间歇性的电流消耗（如模块唤醒）或者连续的电流消耗（如顶灯或者继电器卡滞），会导致一些不明显的蓄电池放电。
- 一些系统和模块比如卫星系统 (ONS) 和调节电压控制 (RVC)，将被唤醒执行任务，在固定时间间隔后重新休眠。参见“车身控制系统的说明和操作”了解系统或模块的说明与操作。
- 由于外部输入，遥控门锁 (RKE) 将被唤醒。参见“遥控进入系统说明和操作（不带附件双向遥控）”、“遥控进入系统说明和操作（带附件双向遥控）”了解系统说明与操作。

**注意：**下表列出的蓄电池规格是一般规格。测试蓄电池时，参见“蓄电池的使用”。

- 蓄电池放电时间将随冷启动电流 (CCA) 和储备容量 (RC) 变化而变化。如果冷启动电流和储存容量很高，蓄电池放电时间将会很长。如果冷启动电流和储备容量很小，蓄电池放电时间将会很短。下表粗略的显示了如果每天使用 110 分钟，690 冷启动电流的蓄电池可以使用的天数。储备容量 (60.5 安培小时数) 从 80% 的充电状态开始，在恒定电流输出的情况下持续到充电状态 50%。蓄电池额定值和温度的不同都会影响这些结果。

放电电流	天数
25 毫安	30.5
50 毫安	16.5
75 毫安	11
100 毫安	8.25
250 毫安	3.3
500 毫安	1.65
750 毫安	1
1 安培	0.8
2 安培	0.4

#### 参考信息

#### 专用工具

J 38758 寄生电流测试开关

#### 载荷试验

**警告：**参见“有关断开蓄电池的警告”。

**告诫：**当发动机运行时，切勿将寄生放电电流测试开关拨到“OFF（关闭）”位置。否则会损坏车辆电气系统。

**告诫：**拆卸保险丝时，测试开关必须置于 ON（接通）位置，以保持电气系统导通。这样可防止因意外过载，如打开车门更换保险丝，而损坏数字万用表。

**注意：**J 38758 上的开关旋钮标有“接通”和“关闭”。当开关旋钮处于 ON（接通）位置时，电路闭合且电流将通过开关。当开关旋钮处于 OFF（关闭）位置，则电路断开且电流不通过开关。

1. 从蓄电池负极端子断开 12 伏蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。
2. 将 J 38758 的插头端安装到 12 伏蓄电池接地端子。
3. 将 J 38758 旋钮转至 OFF（关闭）位置。
4. 将蓄电池负极电缆安装至 J 38758 插头端。
5. 将 J38758 旋钮转至 ON（接通）位置。
6. 启动车辆并启动所有附件，包括收音机和空调系统。
7. 将点火开关转至 OFF（关闭）的位置，取下点火开关钥匙。
8. 把故障诊断仪从车辆上断开（如果安装）。
9. 打开并关闭驾驶员侧车门，等待 2 分钟。
10. 将 10A 熔断跨接线连接到测试开关工具端子上。
11. 将 J 38758 旋钮转至 OFF（关闭）位置。电流流过了跨接线。
12. 等待 1 分钟。如果保险丝熔断，安装感应式电流表并转至步骤 22。
13. 将 J38758 旋钮转至 ON（接通）位置。
14. 拆下装有保险丝的跨接线。
15. 将数字万用表置于 10 安培档。
16. 把数字万用表连接到测试开关工具端子。
17. 将 J 38758 旋钮转至 OFF（关闭）位置。电流流过了数字万用表。
18. 等待 10 分钟。检查并记录电流读数。
  - 18.1. 当电流读数为 2A 或更低时，把 J 38758 按钮旋到接通 (ON) 位置。此时电流将通过开关。
  - 18.2. 然后，当 J 38758 旋钮转至 OFF（关闭）位置时，将数字式万用表调低至 2 安培档以取得更精确读数。
19. 将 J 38758 旋钮转至 OFF（关闭）位置。
20. 使用数字万用表的最小 (MIN) / 最大 (MAX) 档功能，监测寄生放电 5 分钟。寄生放电平均电流不应超过 35 毫安。

21. 如果此时发现放电量大, 且没有明显原因, 使用数字万用表的最小 (MIN) / 最大 (MAX) 档功能, 整夜或者整天监测寄生放电。确定在那段时间里是否有部件被激活。

**告诫:** 拆卸保险丝时, 测试开关必须置于 ON (接通) 位置, 以保持电气系统导通。这样可防止因意外过载, 如打开车门更换保险丝, 而损坏数字万用表。

**注意:** 拆卸保险丝、继电器和连接器, 确定唤醒模块的故障区。必须等待这些模块回到休眠状态或者使用故障诊断仪的休眠功能。

22. 当车辆寄生放电电流过大时, 逐个卸下保险丝直至放电电流下降到合适水平。这样就可判断哪个电路导致放电。参见“电源分布示意图”, 准确诊断可疑电路中什么部位引起了寄生放电。在有些情况下, 不带保险丝的电路或部件, 如继电器, 导致了过大的寄生放电电流。
23. 完成任何维修后, 均应重复寄生放电电流测试程序以确保寄生放电电流在合适水平。
24. 当过大的放电电流故障原因确定并维修后, 拆下 J 38758。
25. 把蓄电池负极电缆连接至 12 伏蓄电池负极端子。

## 蓄电池常见故障原因

### 12 伏蓄电池

下列信息仅适用于 12 伏蓄电池。

蓄电池不是永久性蓄电池。然而, 如恰当保养, 蓄电池可以使用多年。如果 12 伏蓄电池测试正常, 但不能正常工作, 下述为一些常见原因:

- 车辆附件整夜未关。
- 在很多电器附件使用时, 特别是前照灯、刮水器、加热后窗、车载电话等, 行车速度较慢, 频繁停车。
- 电气负载超出充电系统输出功率, 例如车辆上装备了售后加装设备。
- 12 伏充电系统的现有故障。
- 蓄电池未正常维护, 包括蓄电池压紧装置过松或蓄电池绝缘体丢失 (如果使用)。
- 电气系统中出现了机械故障, 如导线短路或卡住, 导致断电。参见“一般电气诊断”。

### 电解液冻结

电解液的凝固点取决于其比重。完全充电的 12 伏蓄电池直到周围的温度降至  $-54^{\circ}\text{C}$  ( $-65^{\circ}\text{F}$ ) 才会冻结。然而, 充电不足的蓄电池在  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $+20^{\circ}\text{F}$ ) 可能会冻结。冻结会损坏蓄电池, 应使其保持适当充电以防止冻结。只要液体比重计中绿眼可见的话, 蓄电池凝固点则低于  $-32^{\circ}\text{C}$  ( $-25^{\circ}\text{F}$ )。

### 车辆存放期间的蓄电池保护

某些车辆装置会导致蓄产生很小的漏电 (寄生负载)。长期不使用的蓄电池会放电。这样会导致蓄电池永久性损坏。放电的蓄电池在寒冷天气也将会冻结。参见“蓄电池检查 / 测试”。

为了维持蓄电池充电状态, 同时车辆存放超过 30 天, 断开蓄电池接地, 防止蓄电池寄生电流放电。

当不能断开蓄电池时:

1. 保持蓄电池充电充足。
2. 制定规范, 每 20 - 45 天给蓄电池充一次电。

长期处于放电状态的蓄电池, 很难重新充电, 甚至可能永久损坏。

## 充电系统测试

附件电源模块 (APM) 提供电能可在高压 (300 伏) 直流 (DC) 和低压 (14 伏) DC 之间流动, 以此给 12 伏蓄电池和电源附件进行充电。要测试充电系统, 可参见“DC 电源转换测试”。

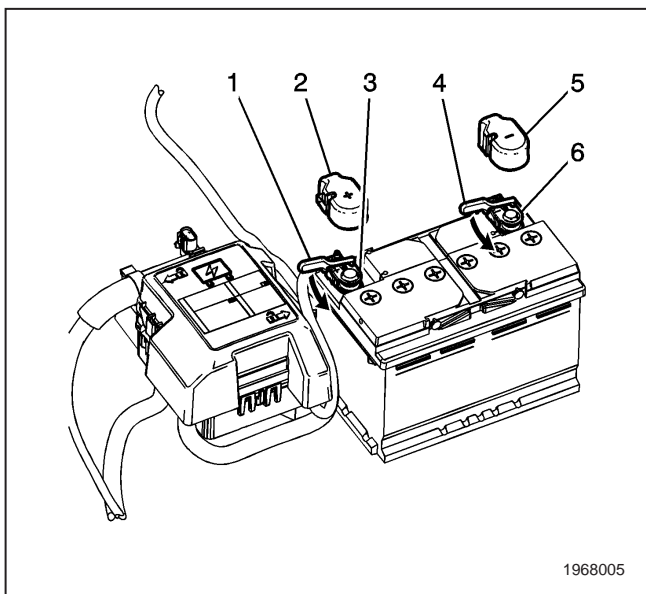
## 维修指南

### 蓄电池负极电缆的断开与连接

#### 断开程序

**警告：** 参见 “有关断开蓄电池的警告”。

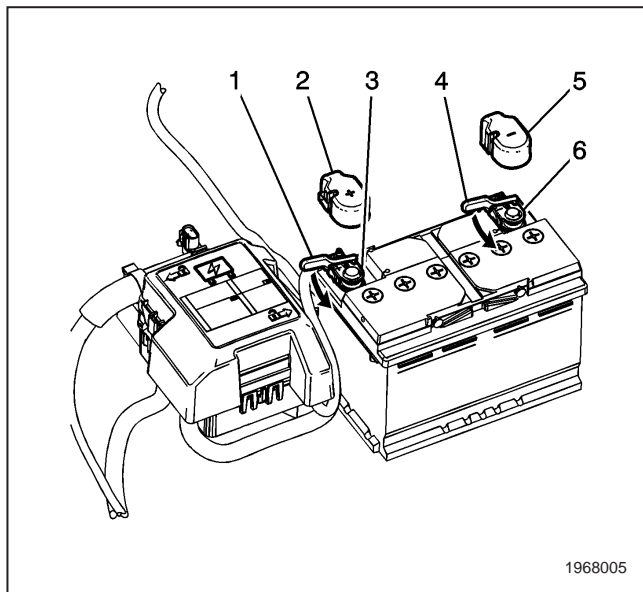
**注意：** 切勿断开蓄电池负极电缆和蓄电池，直到完成下列操作后 1 分钟之后：把点火开关置于 OFF，不在 ACCESSORY（附件）位置停顿，不踩制动踏板。这些步骤对于制动系统泄压程序的实现是非常必要的。不按照步骤行事会导致泄压程序中断的警告灯和 / 或故障诊断码设置。如果不等待这 1 分钟的断电期，车辆其他的系统也会受到影响。



1. 断开所有灯和附件。
2. 把点火开关置于 OFF，不在 ACCESSORY（附件）位置停顿，并且拔出点火钥匙。
3. 在断开蓄电池负极电缆和蓄电池之前，至少等待 1 分钟，使车辆相应系统完成正确断电程序。
4. 重新定位电池负极端子的蓄电池负极电缆隔离盖 (5)。
5. 逆时针转动杆锁 (4)，以便断开电池负极电缆和蓄电池。

#### 连接程序

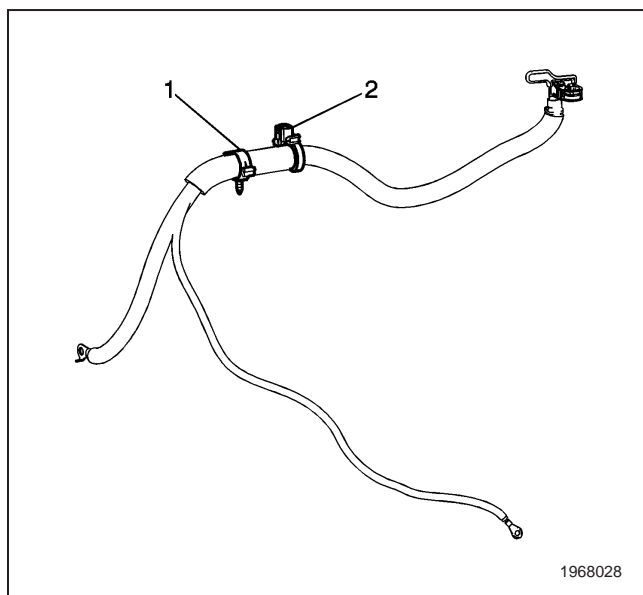
**注意：** 清除蓄电池端子和蓄电池电缆上的任何现有的腐蚀。



1. 将蓄电池负极电缆(6) 连接到蓄电池上。
2. 顺时针转动杆锁(4) 直到听到咔哒声，以连接蓄电池负极电缆和蓄电池。
3. 把蓄电池负极电缆隔离盖放到定位电池负极端子上(5)。

### 蓄电池电流传感器的更换

#### 拆卸程序



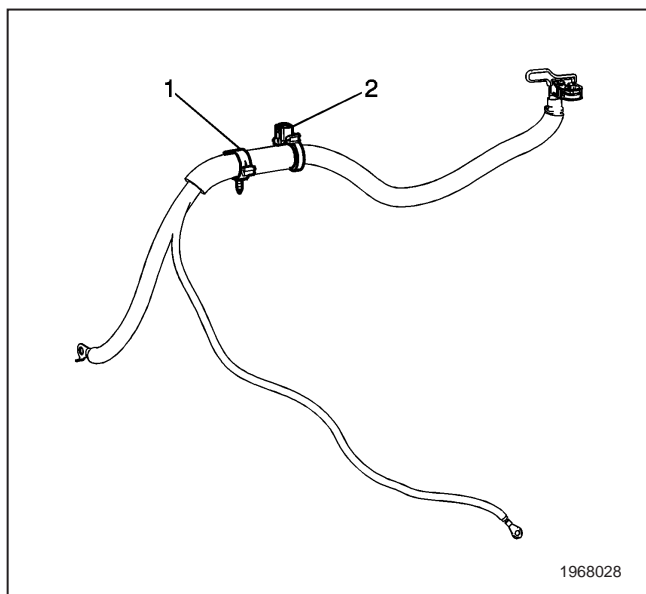
1. 拆卸蓄电池负极电缆。参见 “蓄电池负极电缆的更换”。
2. 标记蓄电池负极电缆夹 (1) 的位置并将夹从电缆上取下来。

3. 用带标记蓄电池电流传感器（2）在蓄电池电缆上的位置作为安装期间的基准。
4. 去除将蓄电池传感器固定在蓄电池负极电缆上的带。
5. 将蓄电池负极电缆支路挤压到一起。

注意：拆下蓄电池电流传感器之前记录其位置。

6. 将蓄电池电流传感器（2）从蓄电池负极电缆上拔下。

### 安装程序



1. 将蓄电池负极电缆支路挤压到一起。

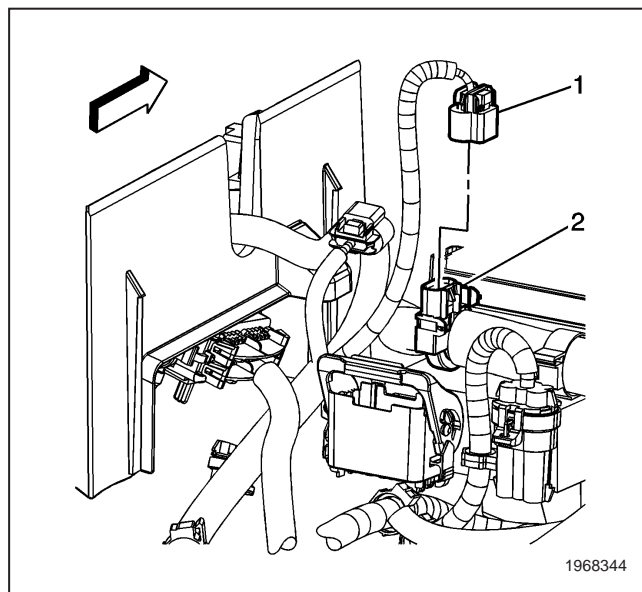
注意：确保蓄电池电流传感器安装在正确的方向和蓄电池负极电缆的位置上。

2. 将新的蓄电池电流传感器（2）向上滑动到蓄电池负极电缆上的以前去除时标记的位置。
3. 将电力带包裹在蓄电池电流传感器引脚上，以便将传感器固定在蓄电池负极电缆上。
4. 将蓄电池负极电缆夹（1）安装在以前去除时标记的位置。
5. 安装蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的更换”。

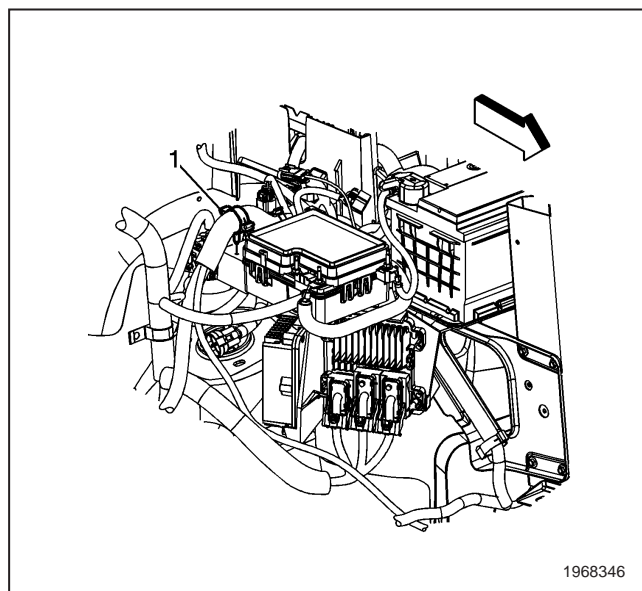
## 蓄电池负极电缆的更换

### 拆卸程序

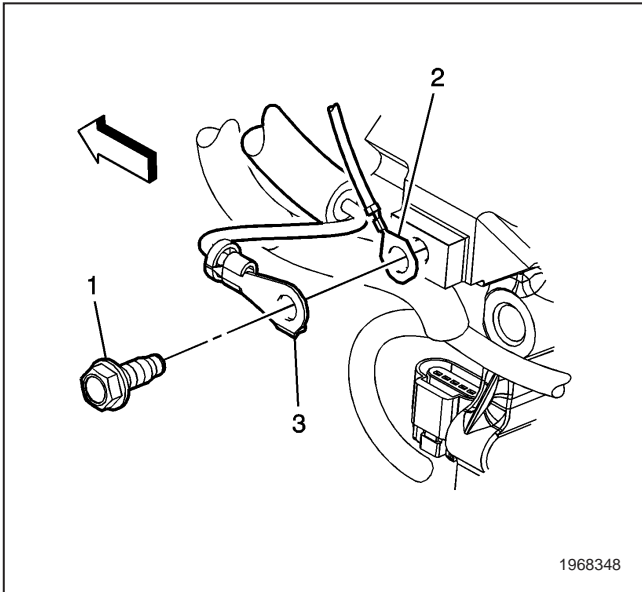
警告：参见“有关断开蓄电池的警告”。



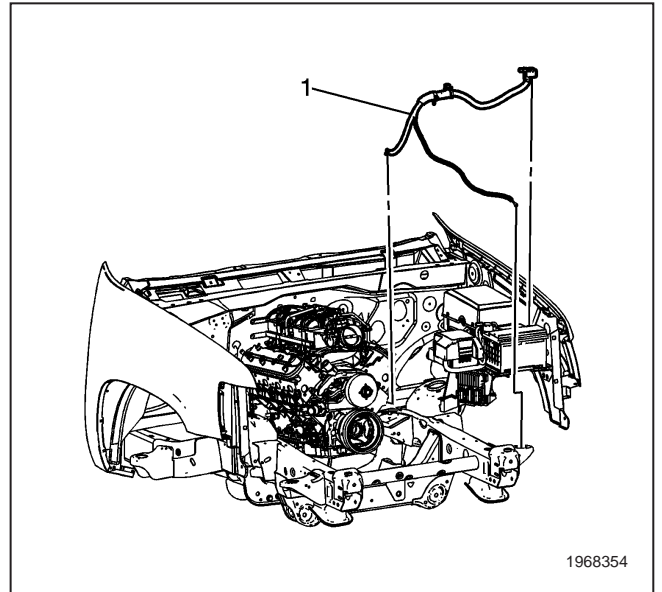
1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。
2. 使发动机线束电气连接器（1）与蓄电池电流传感器（2）断开。



3. 将蓄电池负极电缆夹（1）从辅助有总线的电气中心（BEC）去除。

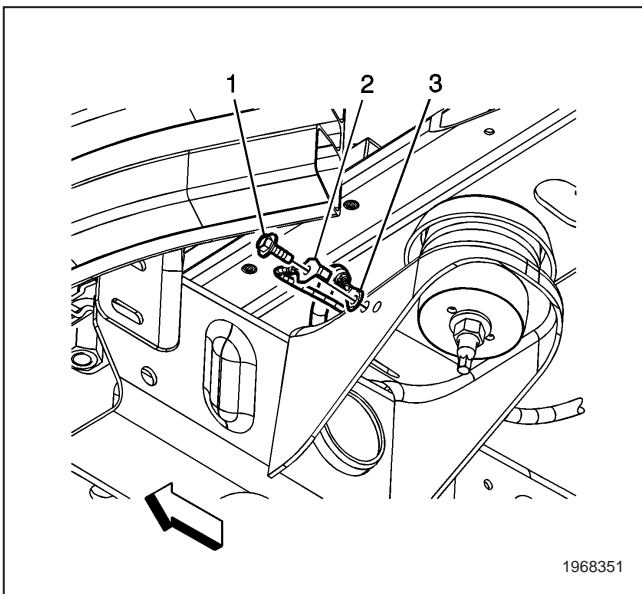


4. 把蓄电池负极电缆接地端子螺栓 (1) 从左侧发动机缸体凸台拆卸下来。
5. 把蓄电池负极电缆 (3) 和发动机线束接地 (2) 导线从发动机缸体凸台上拆卸下来。

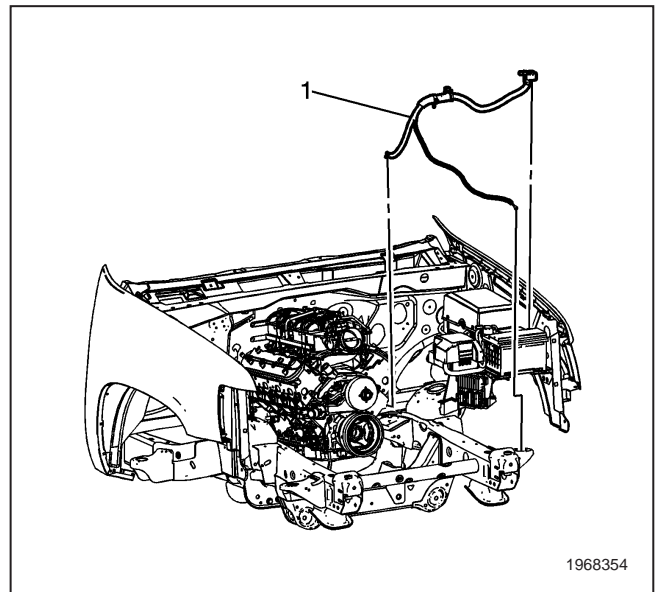


10. 把蓄电池负极电缆总成 (1) 从蓄电池正极电缆和车辆上拆卸下来。

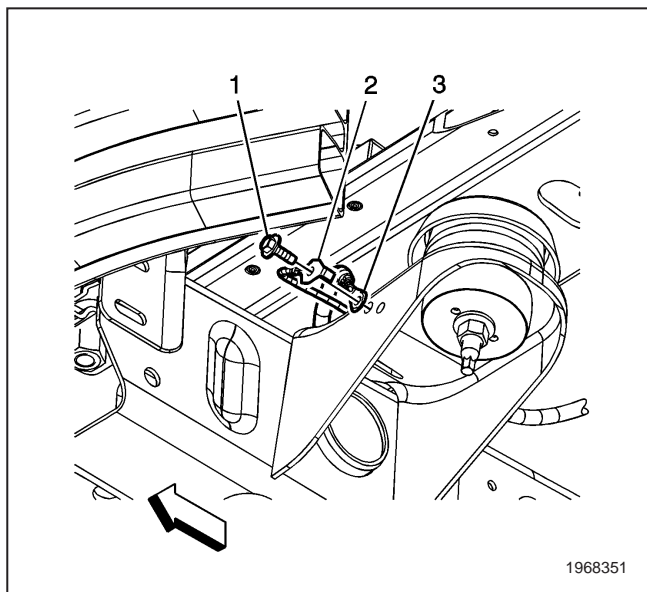
**安装程序**



6. 举升并妥善支撑车辆。参见“提升和举升车辆”。
7. 将发动机线束接地导线螺栓 (1) 从车架上拆除。
8. 把发动机线束接地导线 (2) 和蓄电池负极电缆导线 (3) 从车架上拆卸下来。
9. 降下车辆。



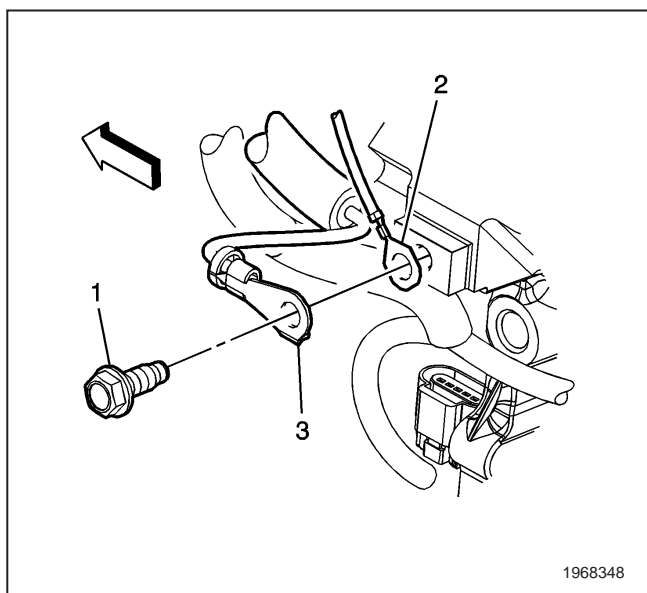
1. 把蓄电池负极电缆总成 (1) 安装到车上，并把电缆布在蓄电池正极电缆的下面。



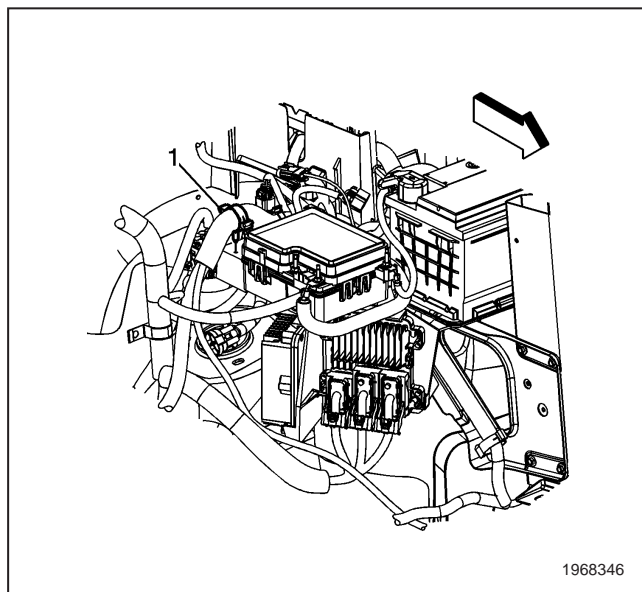
2. 举升并妥善支撑车辆。
3. 把蓄电池负极电缆导线 (3) 放在发动机线束接地导线 (2) 的后面。
4. 把发动机线束接地导线 (2) 和蓄电池负极电缆导线 (3) 放在车架上。
5. 把发动机线束接地导线上的放转动凸耳插入到车架孔里。

**告诫:** 参见“有关紧固件的告诫”。

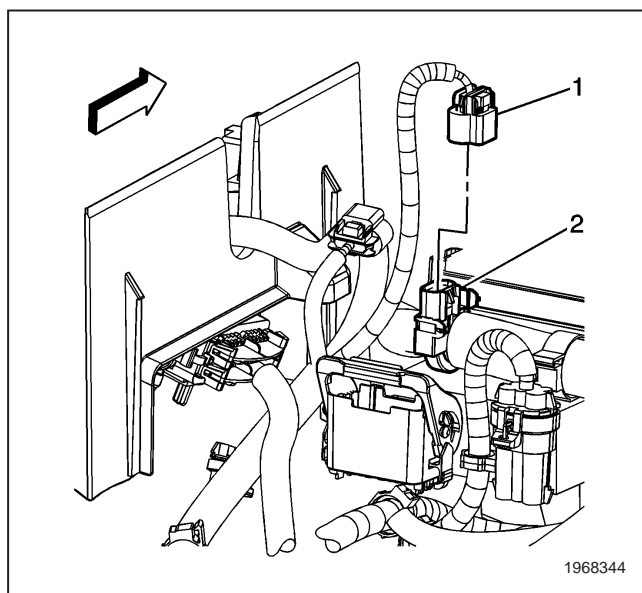
6. 安装发动机线束接地导线到车架螺栓 (1) 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。
7. 降下车辆。



8. 把发动机线束接地导线 (2) 放到蓄电池负极电缆导线 (3) 的后面。
9. 把蓄电池负极电缆 (3) 和发动机线束接地导线 (2) 放到发动机缸体凸台上。
10. 安装蓄电池负极电缆接地端子到发动机缸体凸台螺栓 (1) 上, 并紧固至 50 牛米 (37 磅力英尺)。



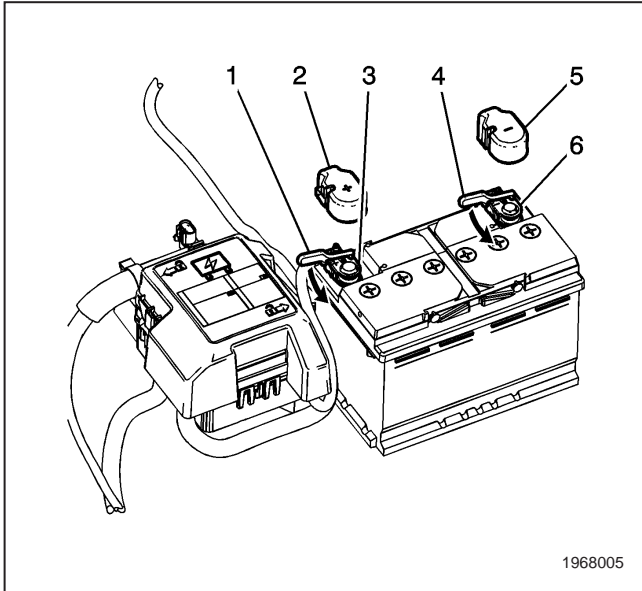
11. 将蓄电池负极电缆夹 (1) 安装在辅助 BEC 上。



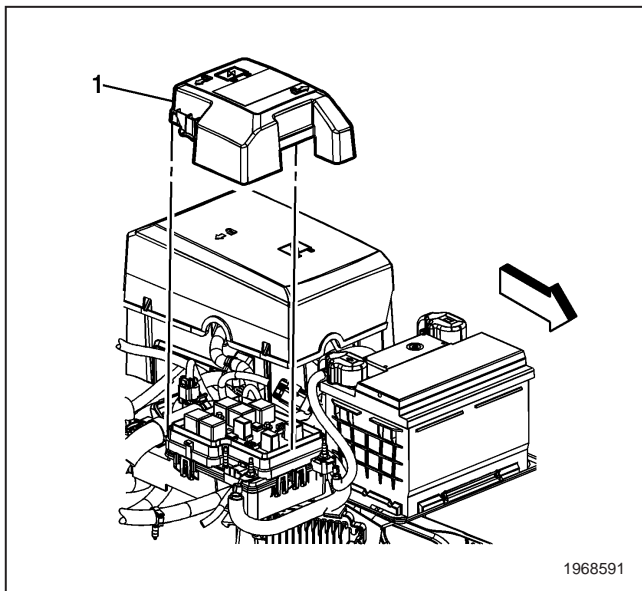
12. 连接发动机线束电气连接器 (1) 与蓄电池电流传感器 (2)。
13. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。

### 蓄电池正极电缆的更换 (12 伏蓄电池至辅助 BEC)

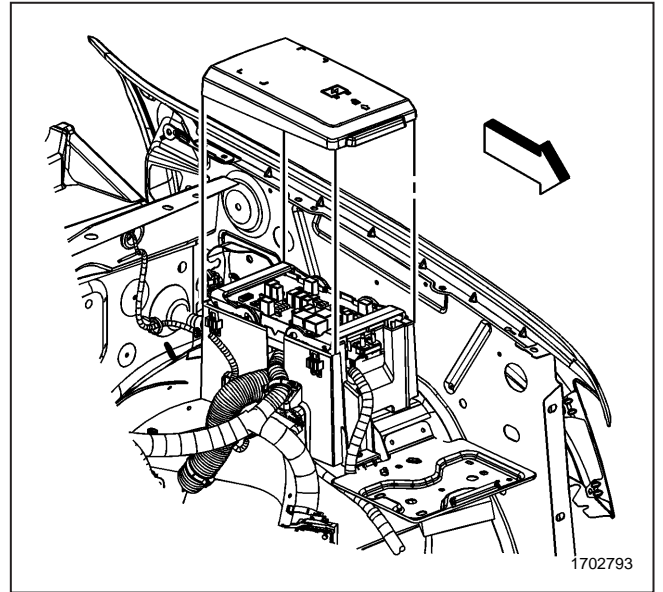
#### 拆卸程序



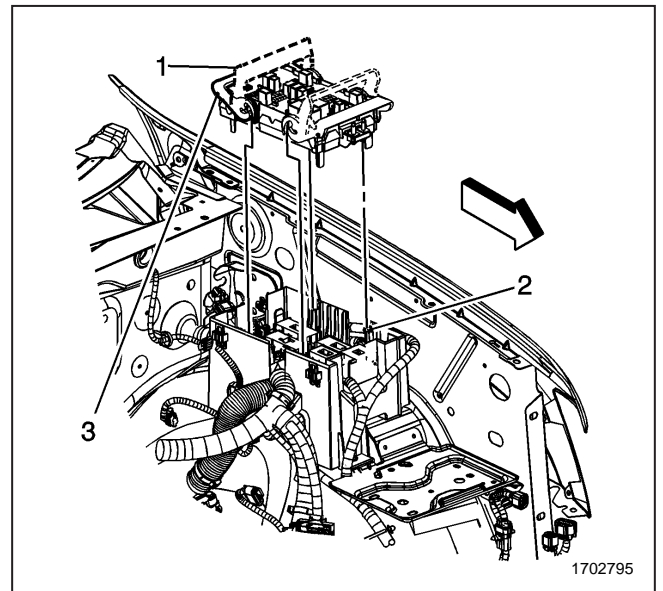
1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。
2. 重新定位电池正极端子的蓄电池正极电缆隔离盖 (2)。
3. 逆时针转动杆锁 (1)，以便断开电池正极电缆。
4. 从蓄电池上断开蓄电池正极电缆端子 (3)。



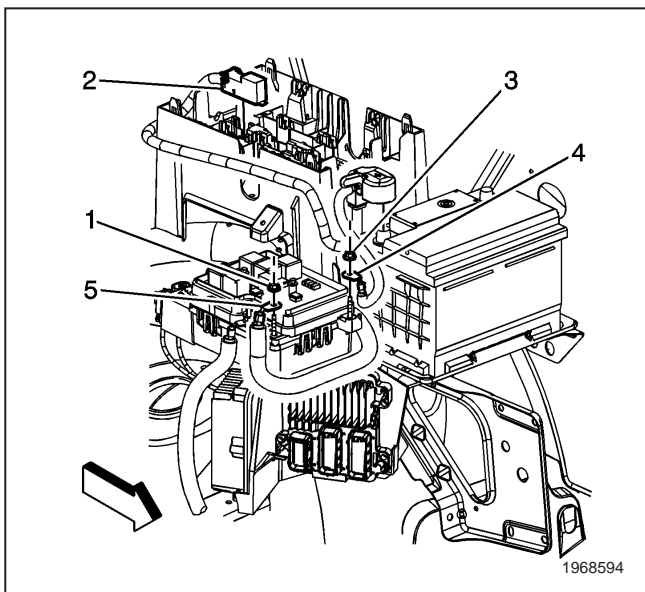
5. 把辅助有总线的电气中心 (BEC) 盖 (1) 拆卸下来。



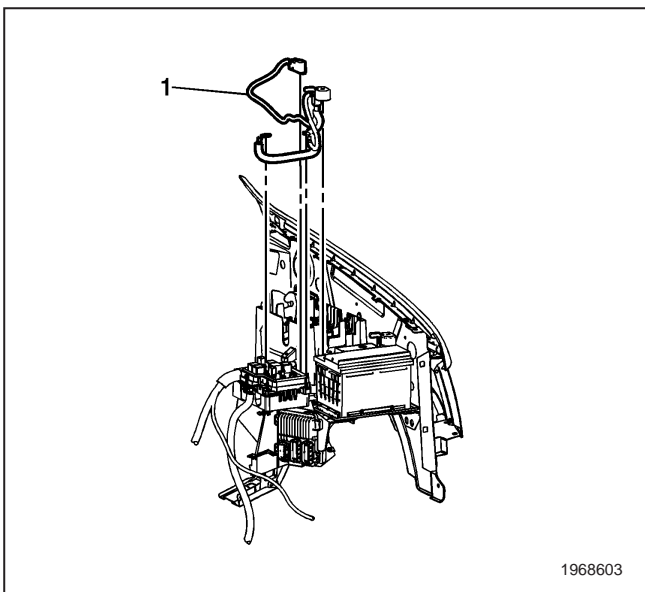
6. 拆下发动机舱盖下接线盒盖。



7. 将接线盒定位器从锁定位置 (3) 抬起，将定位器旋转到开位置 (1)。
8. 拆下接线盒。

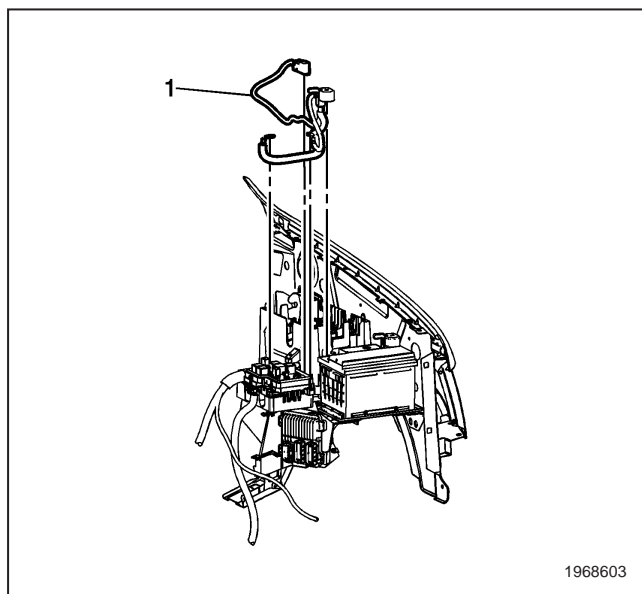


9. 将蓄电池正极电缆螺母 (1) 从高阻保险丝接线柱上取下。
10. 将蓄电池正极电缆螺母 (3) 从辅助 BEC 接线柱上取下。
11. 将蓄电池正极电缆连接器 (2) 和发动机舱盖下 BEC 断开。

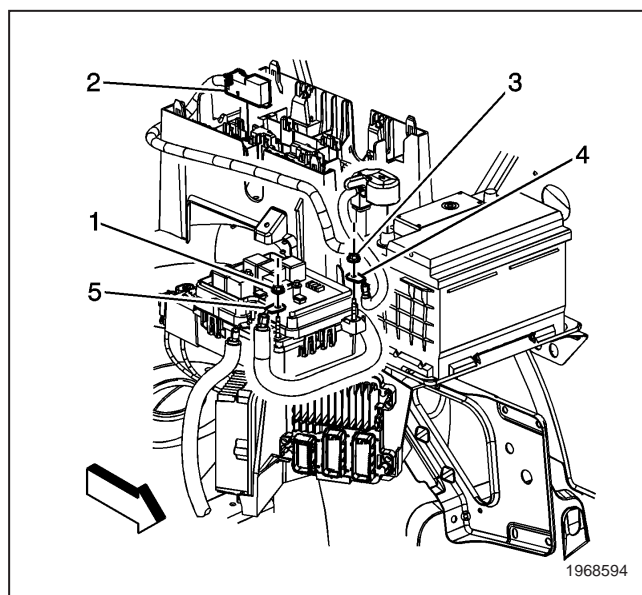


12. 从车辆上断开蓄电池正极电缆总成 (1)。

### 安装程序



1. 安装蓄电池正极电缆总成 (1) 到车辆上。
2. 将发电机蓄电池正极电缆导线安装到高阻保险丝接线柱和辅助 BEC 接线柱上。

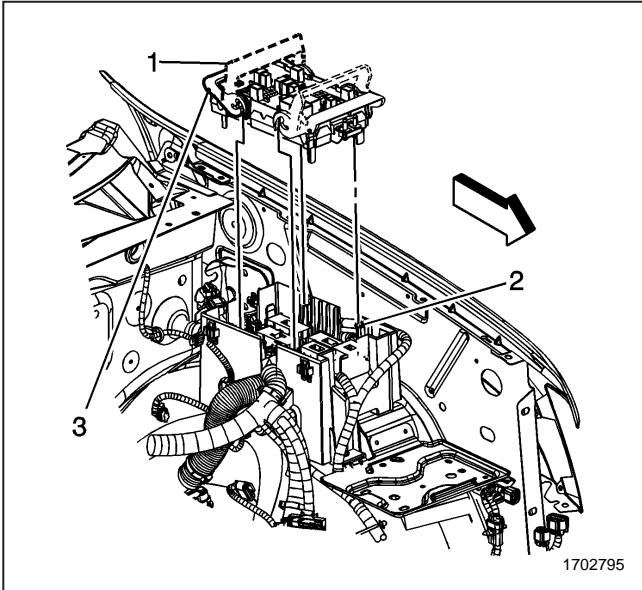


3. 将蓄电池正极电缆连接器 (2) 连接到发动机舱盖下 BEC。

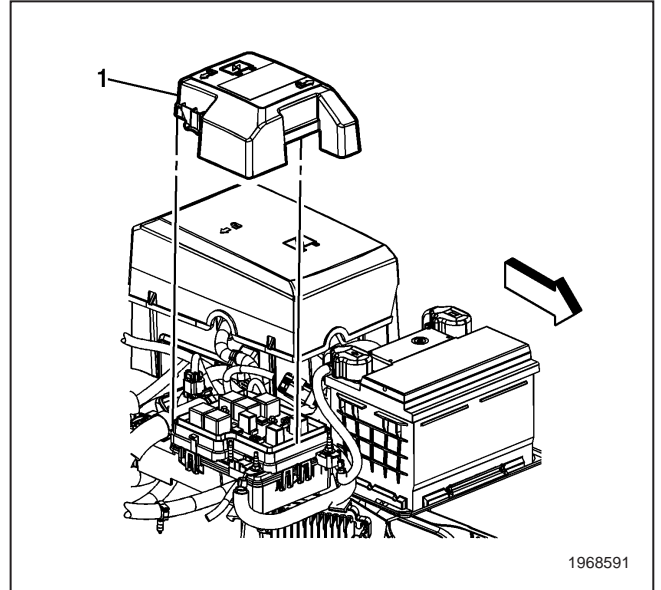
**告诫:** 参见“有关紧固件的告诫”。

4. 安装蓄电池正极电缆螺母 (3) 至辅助 BEC 接线柱并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。
5. 安装蓄电池正极电缆螺母 (1) 至高阻保险丝接线柱并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。

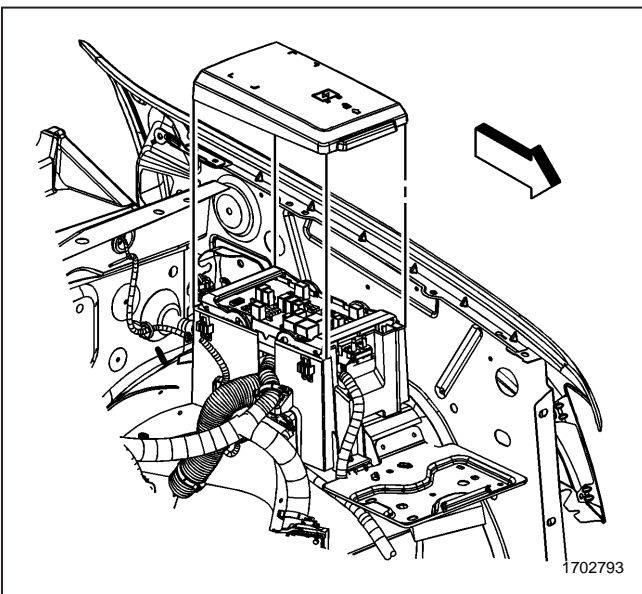




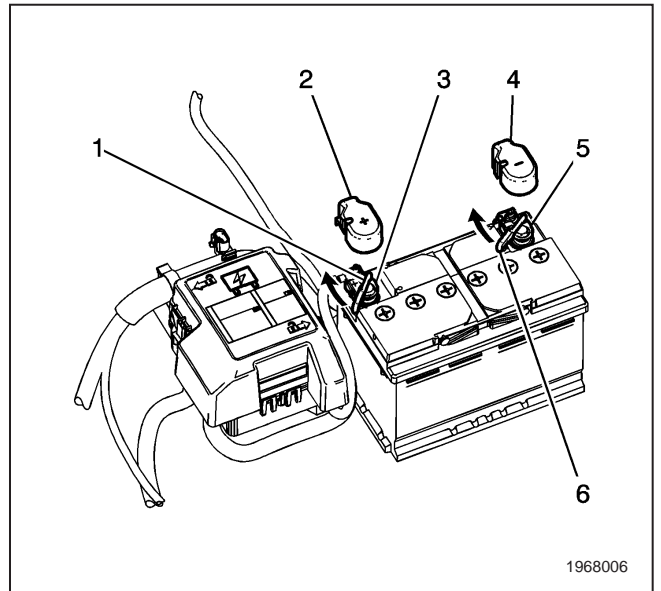
6. 确保接线盒定位器在开的位置（1）。
7. 接线盒在4个托架支点（2）上定位和校准，一旦连接上支点后，将定位器向下压入锁定位置（3）。



9. 安装辅助 BEC 盖 (1)。



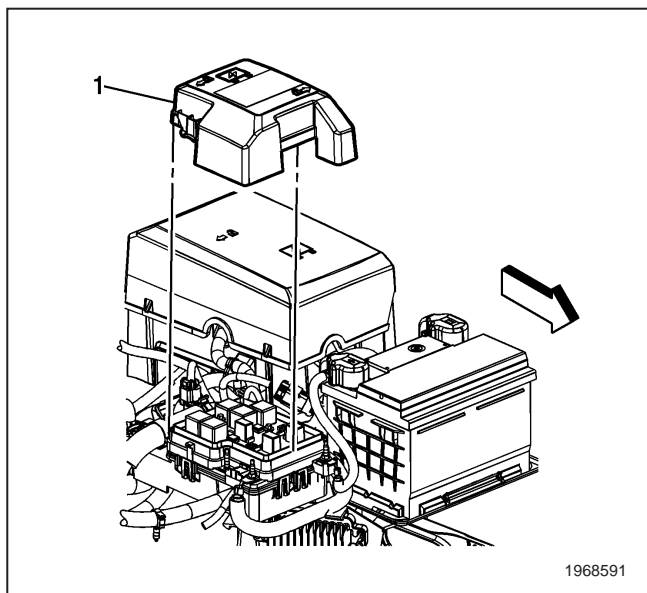
8. 安装发动机舱盖下接线盒盖。



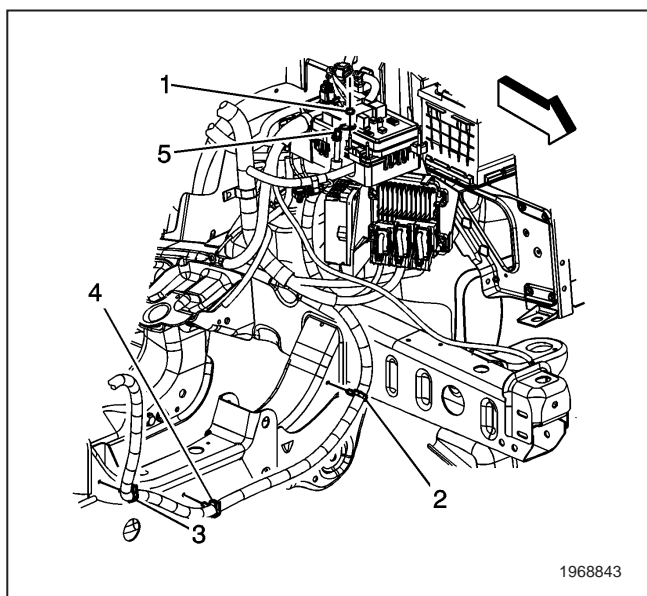
10. 安装蓄电池正极电缆端子（3）到电池上。
11. 顺时针转动杆锁（1）直到听到咔哒声，以连接蓄电池正极电缆。
12. 把电池正极端子的蓄电池正极电缆隔离盖（2）放到正极端子上。
13. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。

## 蓄电池正极电缆的更换 (控制模块至辅助 BEC)

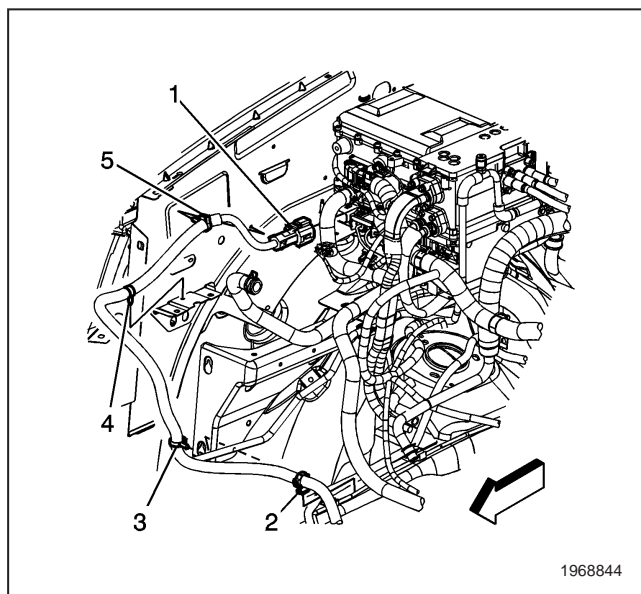
### 拆卸程序



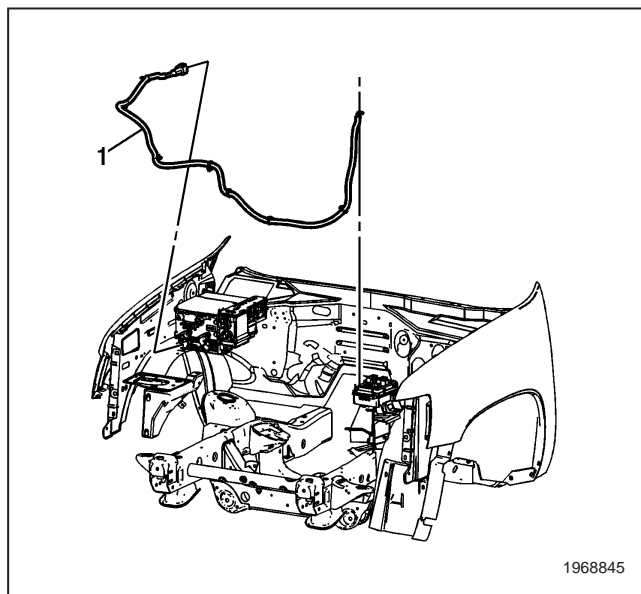
1. 关闭高压系统。参见“高压禁用”。
2. 把辅助有总线的电气中心 (BEC) 盖 (1) 拆卸下来。



3. 将蓄电池正极电缆螺母 (1) 从高阻保险丝接线柱上取下。
4. 将蓄电池正极电缆导线 (5) 从高阻保险丝接线柱上取下。
5. 拆卸发动机罩。参见“发动机护罩的更换”。
6. 将蓄电池正极电缆夹 (2、3 和 4) 从车架横梁上拆卸下来。
7. 把车辆降下, 以便拆卸右车轮罩板。参见“车轮罩板的更换 - 右侧 (HP2)”。

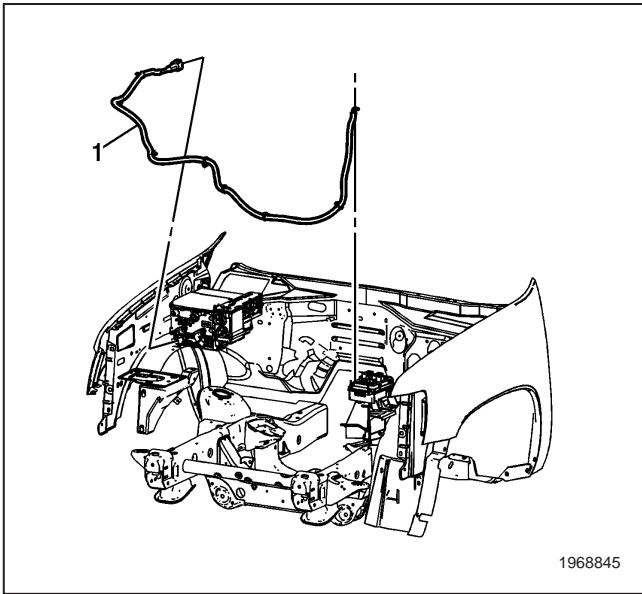


8. 穿过轮罩开口, 将蓄电池正极电缆夹 (2) 从制动管上拆下来。
9. 穿过轮罩开口, 将蓄电池正极电缆夹 (3) 从空气滤清器适配器支架上拆下来。
10. 降下车辆。
11. 拆下空气滤清器总成。参见“空气滤清器总成的更换”。
12. 将蓄电池正极电缆夹 (4) 从空气滤清器支撑支架上拆卸下来。
13. 将蓄电池正极电缆夹 (5) 从翼子板内面板上拆卸下来。
14. 将蓄电池正极电缆电气连接器 (1) 从驱动电机发电机控制模块上断开。

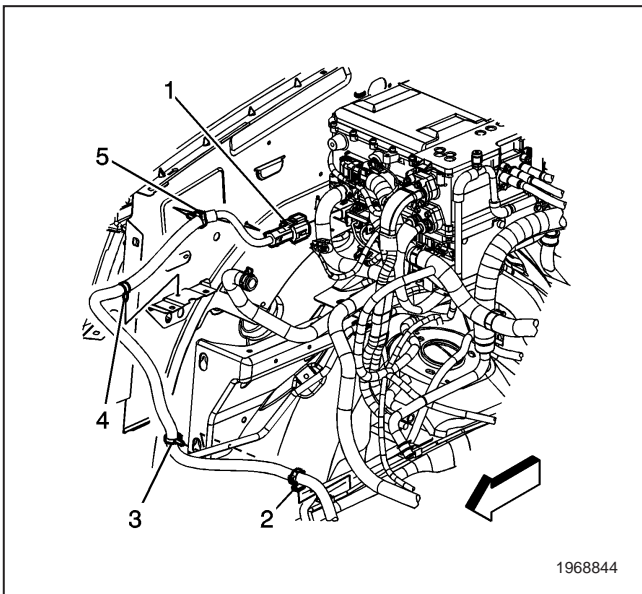


15. 从车辆上断开蓄电池正极电缆 (1)。

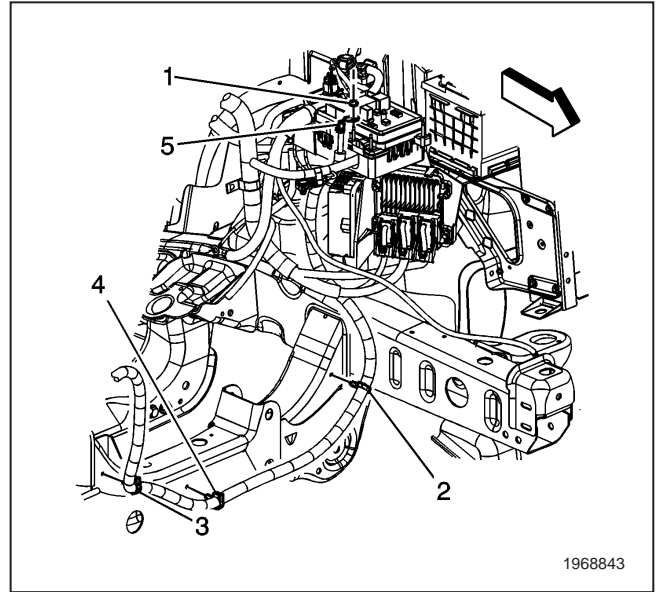
安装程序



1. 安装蓄电池正极电缆 (1) 到车辆上。



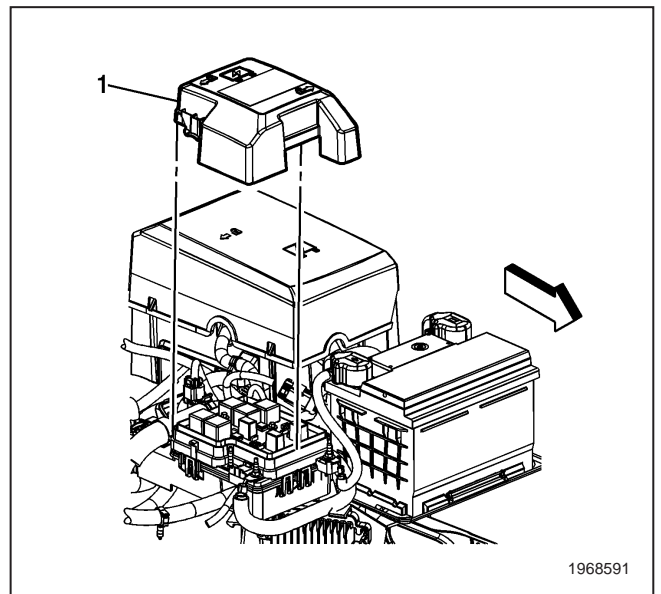
2. 将蓄电池正极电缆电气连接器 (1) 连接到驱动电机发电机控制模块上。
3. 将蓄电池正极电缆夹 (5) 安装到翼子板内面板上。
4. 将蓄电池正极电缆夹 (4) 安装到空气滤清器支撑支架上。
5. 安装空气滤清器总成。参见“空气滤清器总成的更换”。
6. 举升并正确支撑车辆，以便能穿过车轮开口。
7. 穿过轮罩开口，将蓄电池正极电缆夹 (3) 安装到空气滤清器适配器支架上。
8. 穿过轮罩开口，将蓄电池正极电缆夹 (2) 安装到制动管上。



9. 安装右车轮罩面板。参见“车轮罩板的更换 - 右侧 (HP2)”。
10. 完全举升车辆。
11. 将蓄电池正极电缆夹 (2、3 和 4) 安装到车架横梁上。
12. 安装发动机罩。参见“发动机护罩的更换”。
13. 降下车辆。
14. 将蓄电池正极电缆导线 (5) 安装到高阻保险丝接线柱上。

**告诫：** 参见“有关紧固件的告诫”。

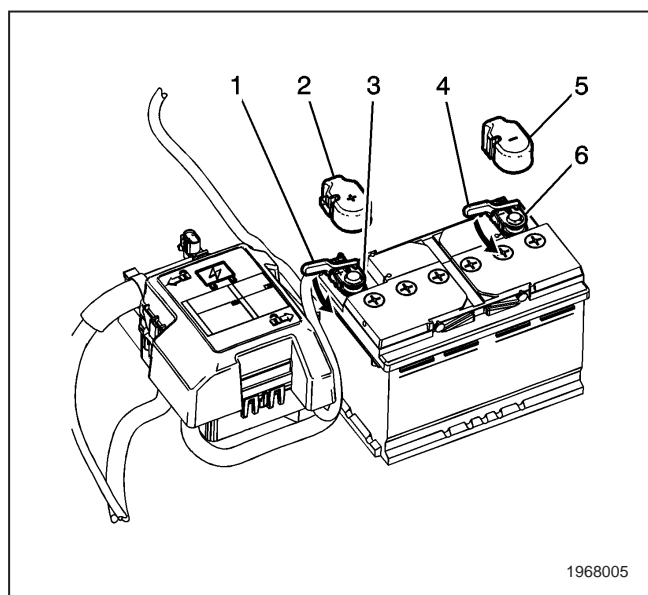
15. 安装蓄电池正极电缆螺母 (1) 至高阻保险丝接线柱并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。



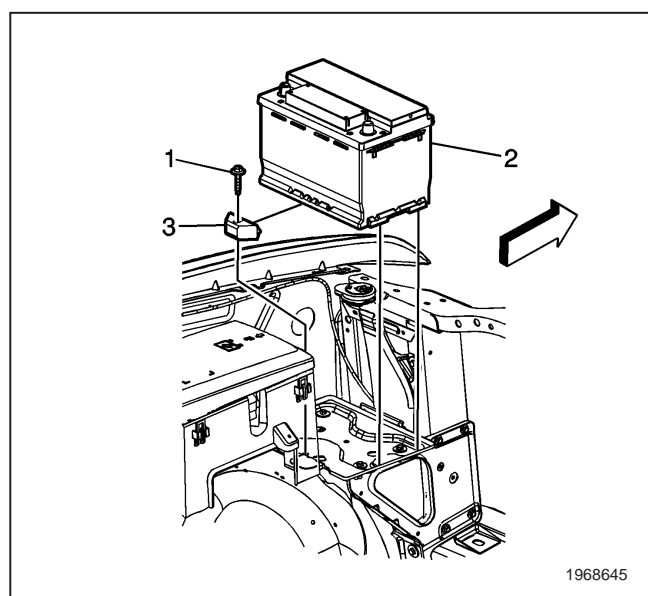
16. 安装辅助 BEC 盖 (1)。
17. 启用高电压系统。参见“高压启用”。

## 电池的更换

### 拆卸程序

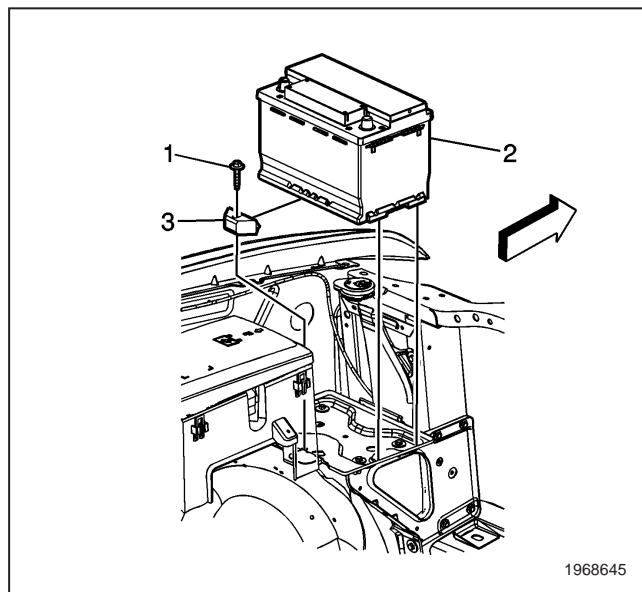


1. 断开蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。
2. 拆卸散热器支架对角支撑。参见“散热器托架对角支撑的更换”。
3. 重新定位电池正极端子的蓄电池正极电缆隔离盖 (2)。
4. 逆时针转动杆锁 (1)，以便断开电池正极电缆。
5. 从蓄电池上断开蓄电池正极电缆端子 (3)。



6. 拆下蓄电池压紧螺栓 (1) 和压紧装置 (3)。
7. 拆卸蓄电池总成 (2)。

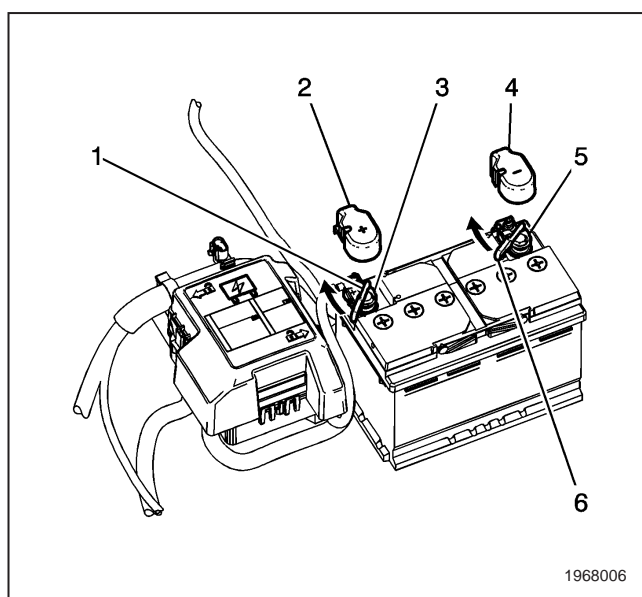
### 安装程序



1. 安装蓄电池总成 (2)。

**警告：** 参见“有关紧固件的告诫”。

2. 安装蓄电池压紧装置 (3) 和螺栓 (1) 并紧固至 24 牛米 (18 磅力英尺)。

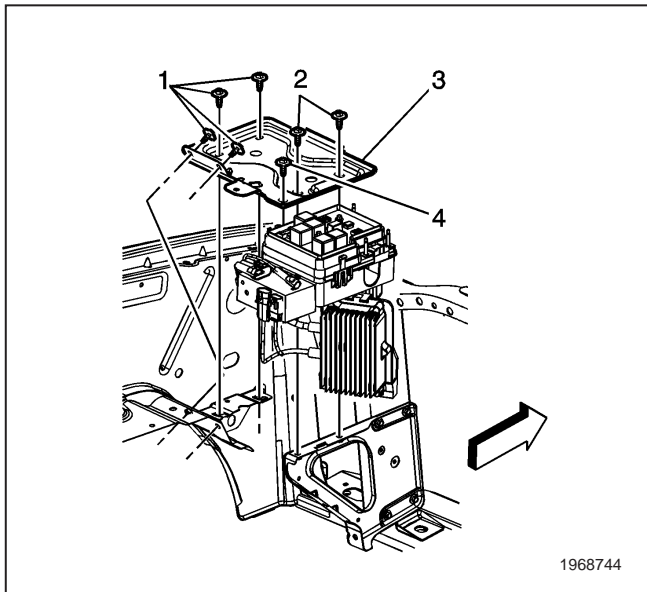


3. 安装蓄电池正极电缆端子 (3) 到电池上。
4. 顺时针转动杆锁 (1) 直到听到咔哒声，以连接蓄电池正极电缆。
5. 把电池正极端子的蓄电池正极电缆隔离盖 (2) 放到正极端子上。
6. 安装散热器支架对角支撑。参见“散热器托架对角支撑的更换”。
7. 连接蓄电池负极电缆。参见“蓄电池负极电缆的断开与连接”。

## 蓄电池托架的更换

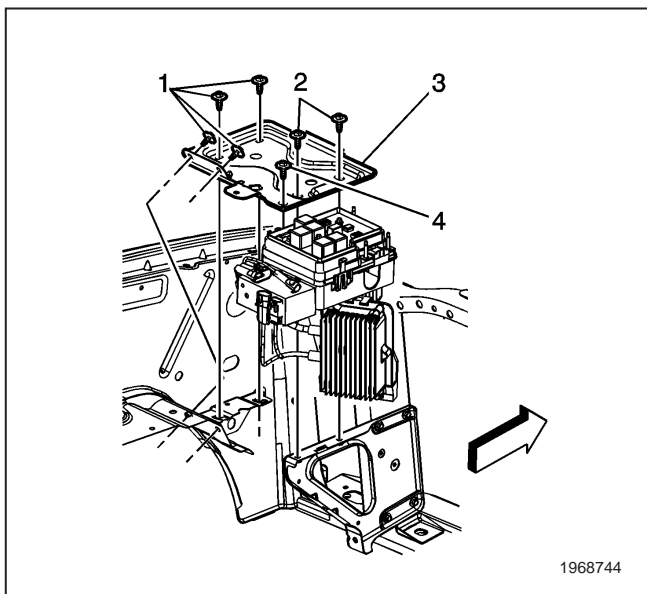
### 拆卸程序

**警告：** 参见“有关断开蓄电池的警告”。



1. 拆卸蓄电池。参见“蓄电池的更换”。
2. 重新放置蓄电池正极和负极电缆，让出地方。
3. 拆卸蓄电池托架至蓄电池托架加强件螺栓 (1)。
4. 拆卸蓄电池托架至蓄电池托架支撑螺栓 (2)。
5. 拆卸蓄电池托架至辅助有总线的电器中心 (BEC) 螺栓 (4)。
6. 拆卸蓄电池托架 (3)。

安装程序

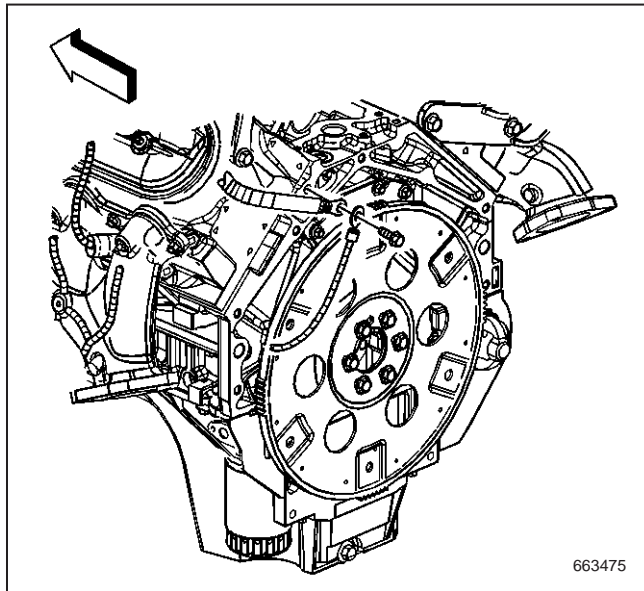


1. 将蓄电池托架 (3) 安装到车辆里。
- 告诫:** 参见“有关紧固件的告诫”。
2. 安装蓄电池托架至蓄电池托架加强件螺栓 (1) 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。
  3. 安装蓄电池托架支撑螺栓 (2) 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。
  4. 安装蓄电池托架至辅助 BEC 螺栓 (4) 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。

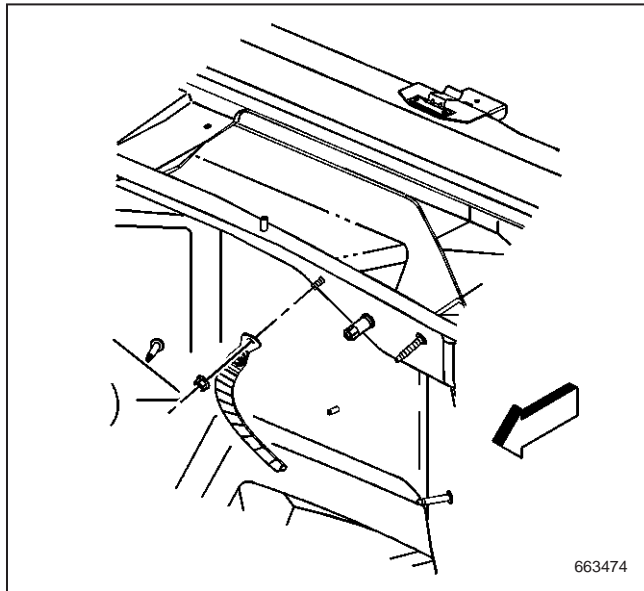
5. 安装蓄电池正极和负极电缆。
6. 安装蓄电池。参见“蓄电池的更换”。

发动机接地带的更换

拆卸程序

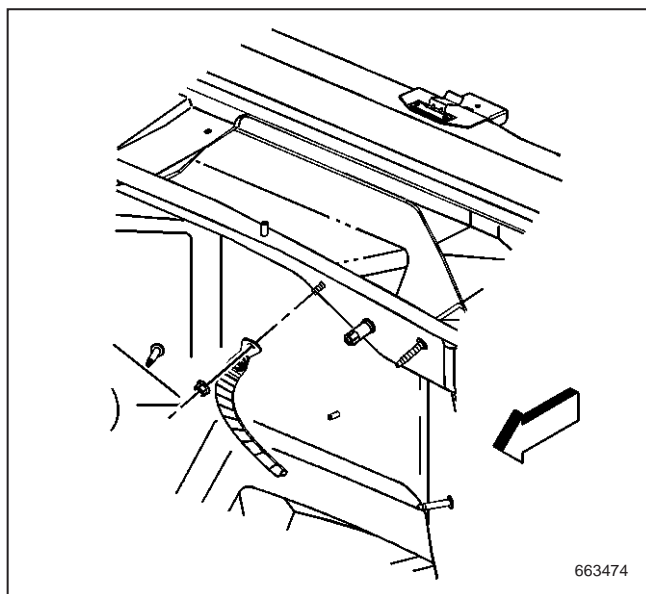


1. 拆卸发动机线束接地螺栓。
2. 重新放置发动机线束接地和接地带。



3. 把接地带螺母从仪表板前端螺柱上拆卸下来。
4. 从螺柱上拆卸接地线。

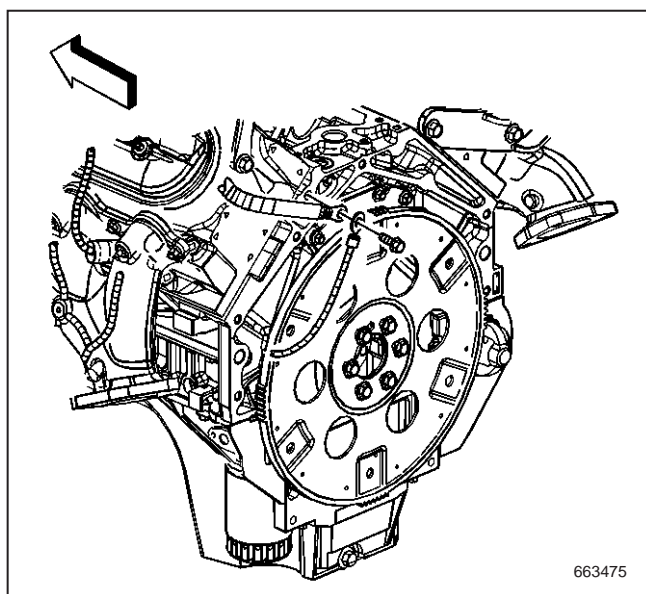
## 安装程序



1. 把接地带安装在螺柱上。

**告诫:** 参见“有关紧固件的告诫”。

2. 安装接地带螺母至仪表板前端螺柱上, 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。



3. 放置发动机线束接地和接地带。
4. 安装发动机线束接地螺栓并紧固至 16 牛米 (12 磅力英尺)。

### 发电机控制模块接地带的更换

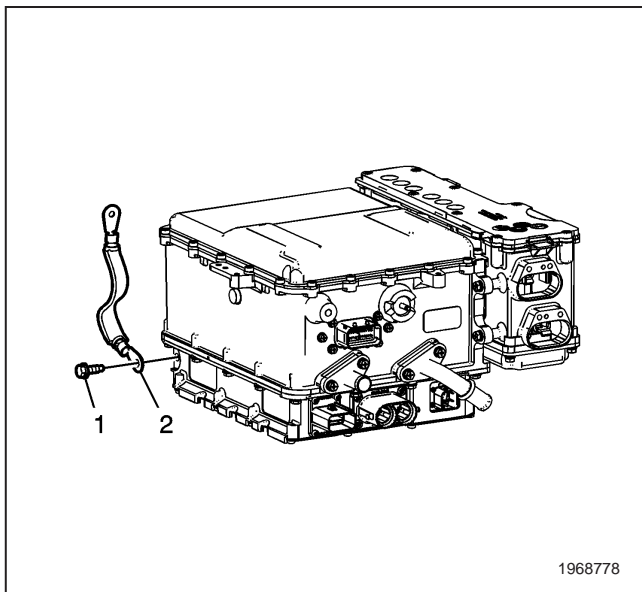
**危险：** 在维修任何高压部件或连接之前总是执行“高压禁用”程序。必须遵循“人员保护设备 (PPE)”和正确程序。

“高压禁用”程序将执行下列任务：

- 识别如何禁用高压。
- 识别如何测试是否存在高压。
- 识别在何种条件下高压始终存在且必须遵守人员保护设备 (PPE) 和正确程序。

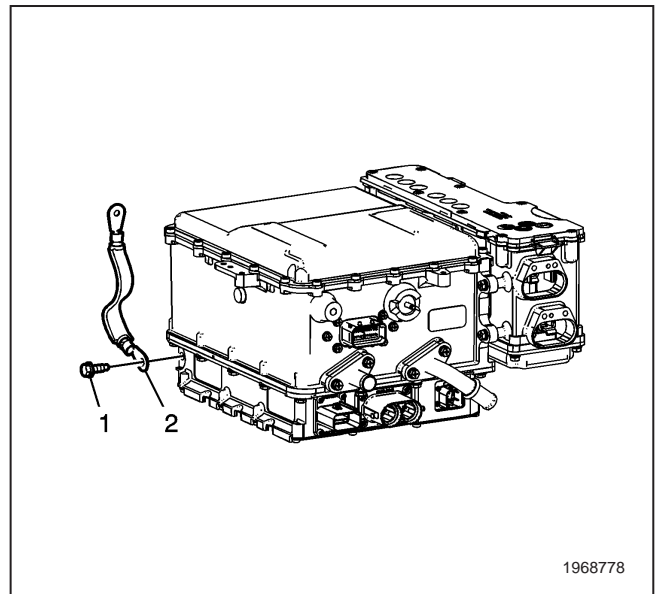
不正确遵守这些程序可能导致严重的人员伤害或死亡。

### 拆卸程序



1. 拆下空气滤清器总成。参见“上进气歧管罩的更换”。
2. 将驱动电机发电机控制模块接地带螺栓 (1) 和接地带 (2) 拆卸下来。

### 安装程序



1. 把接地带 (2) 放置在驱动电机发电机控制模块。
- 告诫：** 参见“有关紧固件的告诫”。
2. 安装接地带螺栓 (1) 并紧固至 9 牛米 (80 磅力英寸)。
  3. 安装空气滤清器总成。参见“上进气歧管罩的更换”。





## 说明与操作

## 蓄电池的说明与操作

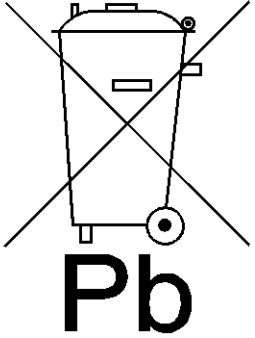
## 300 伏蓄电池

关于 300 伏混合动力驱动电机蓄电池的信息，参见“驱动电机蓄电池系统说明”。

## 12 伏蓄电池

⚠ DANGER/POISON		
SHIELD EYES EXPLOSIVE GASES CAN CAUSE BLINDNESS OR INJURY 	NO SPARKS, FLAME OR SMOKING 	SULFURIC ACID CAN CAUSE BLINDNESS OR SEVERE BURNS 
PROTÉGER LES YEUX GAZ EXPLOSIF PEUT RENDRE AVEUGLE OU BLESSER	TENIR ÉLOIGNÉ DES ÉTINCELLES, DES FLAMMES. NE PAS FUMER	L'ACIDE SULFURIQUE PEUT RENDRE AVEUGLE OU PROVOQUER DES BRÛLURES GRAVES
FLUSH EYES IMMEDIATELY WITH WATER GET MEDICAL HELP FAST 	RINCER LES YEUX IMMÉDIATEMENT À L'EAU CONSULTER IMMÉDIATEMENT UN MÉDECIN	
KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN. DO NOT TIP. DO NOT OPEN BATTERY.	TENIR HORS DE LA PORTÉE DES ENFANTS. NE PAS INCLINER. NE PAS OUVRIR LA BATTERIE.	

**PROPOSITION 65 WARNING**  
BATTERY POSTS, TERMINALS, AND RELATED ACCESSORIES  
CONTAIN LEAD AND LEAD COMPOUNDS, CHEMICALS KNOWN  
TO THE STATE OF CALIFORNIA TO CAUSE CANCER AND  
REPRODUCTIVE HARM. WASH HANDS AFTER HANDLING.



754326

**告诫：** 蓄电池会产生爆炸性气体，含有腐蚀性酸且提供的电流足以导致烧伤。因此，为了减小在蓄电池附近工作时造成人员伤亡的风险：

- 务必保护好眼睛并尽可能避免俯身于蓄电池上。
- 切勿让蓄电池接触明火或火花。
- 切勿让蓄电池电解液接触眼睛或皮肤。立即并彻底地用水冲洗接触到的任何部位并接受治疗。
- 按顺序执行跨接起动程序的每个步骤。
- 使用跨接电缆时，应小心处理已放电的蓄电池和助力蓄电池。

**重要注意事项：** 由于制造车辆铅酸蓄电池时所用的材料具有特殊性，因此零售商和维修站在进行处理时要遵守 OSHA、EPA、DOT 以及不同州或当地机关发布的各种规范条例。其它地区可能还使用其它规范。当处理蓄电池时要了解并遵循这些规范。

蓄电池不再使用时，必须使用经许可的蓄电池回收装置来报废蓄电池，不要扔到垃圾堆或者作为垃圾掩埋地下。

未装在车上的蓄电池（即非发动机舱盖下的蓄电池），必须通过经许可的危险品运输程序使用商业目的的公共道路进行运输。

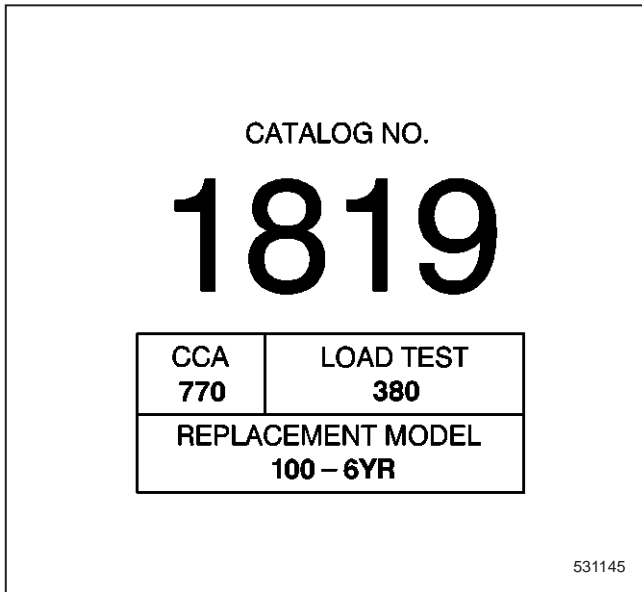
维修站的蓄电池存放、充电和测试设施必须符合有关通风、安全设备、物品隔离等各种要求。

免维护型蓄电池是标准配备。蓄电池罩上没有通风孔塞。除侧面 2 个小的通风孔外，蓄电池完全密封。通气孔可使蓄电池产生的少量气体逸出。

蓄电池规格标签如下，包含下述信息：

- 测试额定值
- 原装设备编号
- 推荐的替换件型号





### 蓄电池额定值

蓄电池有 3 个额定值：

- 安培小时 (AH)
- 储备容量 (RC)
- 冷起动电流值 (CCA)

更换蓄电池时，使用额定规格相近的蓄电池。参照原装的蓄电池规格标签或者参见“蓄电池的使用”。

### 安培小时 (AH)

蓄电池的额定安培小时数是完全充电的蓄电池时以 1 安培的恒定电流在恒温 27°C(80°F) 下放电至终端电压为 10.5 伏时持续的时间。原装蓄电池的安培小时数，参见“蓄电池的使用”。

### 储备容量 (RC)

储备容量是完全充电的蓄电池以 25 安培的恒定电流在恒温 27°C(80°F) 下放电至终端电压为 10.5 伏时所需要的时间（用分钟表示）。对于原装蓄电池的储备容量，参见“蓄电池的使用”。

### 冷起动电流值 (CCA)

冷发动电流是蓄电池在寒冷温度下起动发动机的能力的指标。冷发动安培数额定值是蓄电池在 -18°C (0°F) 保持至少 7.2 伏特电压并保持 30 秒的最小安培数。有关本车辆冷发动的额定电流，参见“蓄电池的使用”。

## 充电系统的说明与操作

### 12 伏蓄电池

下列信息仅适用于 12 伏蓄电池。

关于给高压驱动电机蓄电池充电的信息，参见“跨接辅助的说明与操作”。

### 电源管理 (EPM) 概述

电源管理 (EPM) 系统用于监视和控制充电系统，并发出诊断信息，提醒驾驶员可能存在的故障。本电源管理系统主要利用已有的车载电脑功能，使充电系统效率最大化，管理负载，改善蓄电池充电状态和寿命，使系统对

燃油经济性的影响降到最小程度。电源管理系统执行 3 个功能。

- 它监控蓄电池电压并估计蓄电池的状态。
- 通过调节稳定电压来执行改进措施。
- 它可进行诊断并提醒驾驶员。

在点火开关关闭和点火开关打开期间估计蓄电池状态。在点火开关关闭期间，测量开路电路的电压确定蓄电池的充电状态 (SOC)。充电状态是蓄电池酸浓度和内阻的函数，蓄电池停止工作数小时时，通过读取蓄电池开路电路的电压进行估算。

充电状态可作为诊断工具，告知顾客或经销商蓄电池的状态。点火开关打开期间，算法基于调整的净安培小时数、蓄电池容量、初始充电状态和温度，持续估算充电状态。

运行时，蓄电池放电程度主要由内置的蓄电池电流传感器确定净安培小时数。

另外，电源管理功能用于执行调节电压控制 (RVC)，从而改善蓄电池充电状态、蓄电池寿命和燃油经济性。通过运用蓄电池充电状态和温度的知识，将充电电压设置到最佳的蓄电池电压水平，从而实现了重新充电而不损害蓄电池寿命。

## 充电系统部件

### 驱动电机 / 发电机

驱动电机 / 发电机位于变速器壳体内，是可维修部件。当转子旋转时，将使定子绕组产生交流电 (AC)。然后交流电被送到驱动电机发电机动力转换模块 (PIM)，在这个模块里交流电被转换成高压直流电 (DC)。PIM 的输入被附件 DC 动力转换模块 (APM) 转换成低压电源，供车辆电气系统使用以维持电气负荷和蓄电池充电。

### 车身控制模块 (BCM)

车身控制模块 (BCM) 是 GMLAN 装置。它与发动机控制模块 (ECM)、仪表板组合仪表 (IPC) 通信以进行电源管理 (EPM) 操作。BCM 确定所需电压设定点，并把信息传送到 APM。BCM 监视蓄电池电流传感器、蓄电池正极电压电路并估计蓄电池温度，以确定蓄电池充电状态 (SOC)。

### 蓄电池电流传感器

蓄电池电流传感器是一个可维修的部件，它与蓄电池负极电缆连接。蓄电池电流传感器是一个 3 线式霍尔效应电流传感器。蓄电池电流传感器监视蓄电池电流。它直接输入到车身控制模块中。它产生一个 128 赫兹的 5 伏脉宽调制信号，占空比为 0 - 100%。正常的占空比在 5 - 95% 之间。0 - 5% 和 95-100% 之间用于诊断需要。

### 发动机控制模块 (ECM)

根据来自车身控制模块的信息，发动机控制模块接收控制指令。

### 仪表板组合仪表 (IPC)

仪表板组合仪表在故障发生时提醒顾客，并提供电压表。有 2 种提醒方式，充电指示灯和驾驶员信息中心 (DIC) 的“SERVICE BATTERY CHARGING SYSTEM (维修蓄电池充电系统)”信息。

## 充电系统的操作

充电系统的目的在于保持蓄电池充电和车辆负载。有6种操作模式，它们包括：

- 蓄电池硫酸盐化模式
- 常规模式
- 燃油经济模式。
- 前照灯模式。
- 电压下降模式
- 工厂总装模式

### 蓄电池硫酸盐化模式

解读到的充电系统电压低于 13.2 伏持续 30 分钟时，车身控制模块将进入该模式。出现这一情况时，车身控制模块将进入常规模式 5 分钟。车身控制模块将根据要求的电压确定进入哪种模式。

### 常规模式

当以下所有情况都满足时，车身控制模块将进入常规模式：

- 刮水器接通 3 秒钟以上。
- HVAC 控制头感应到的 GMLAN 气候控制电压增强模式请求为真。高速冷却风扇、后除雾器和 HVAC 高速鼓风机运行可使车身控制模块进入充电模式。
- 蓄电池预计温度低于 0°C (32°F)。
- 车速大于 145 公里 / 小时 (90 英里 / 小时)。
- 存在电流传感器故障。
- 系统电压测定为低于 12.56 伏。
- 拖 / 拉模式启用。

符合这些条件中的任何一个条件时，根据蓄电池充电状态和预计的蓄电池温度，系统将目标发电机输出电压设置为 13.9-15.5 伏之间的充电电压。

### 燃油经济模式。

当环境温度至少为 0°C (32°F) 但小于等于 80°C (176°F)，计算的蓄电池电流小于 5 安培并大于 -8 安培且蓄电池充电状态 (SOC) 大于或等于 85% 时，车身控制模块将进入燃油经济模式。它的目标 APM 设定点电压是蓄电池的开路电压，可以在 12.6-13.2 伏之间。当存在上述条件中的任何一个条件时，车身控制模块将退出该模式并进入常规模式。

### 前照灯模式。

当前照灯近光或远光打开时，车身控制模块将进入“前照灯模式”。电压稳定在 13.9-14.5 之间。

### 电压下降模式

当计算出的蓄电池温度高于 0°C (32°F) 且计算出的蓄电池电流高于 -7 安培但低于 1 安培时，BCM 进入电压下降模式。其目标 APM 设定点电压为 12.9-13.2 伏。一旦达到“常规模式”标准值，车身控制模块将退出该模式。

### 工厂总装模式

BCM 将为头 500 英里行驶增加充电电压，以确保车辆在交付给客户时 12 伏蓄电池完全充满电。

## 仪表板组合仪表 (IPC) 的操作

### 充电指示灯的操作

仪表板组合仪表 (IPC) 点亮充电指示灯，以下一种或多种情况发生时，在驾驶员信息中心 (DIC) 显示警告信息：

- 发动机控制模块 (ECM) 检测到系统电压低于 11 伏或者大于 16 伏。仪表板组合仪表从发动机控制模块接收到一条请求启亮指示灯的 GMLAN 信息。
- 车身控制模块确定系统电压低于 11 伏或者大于 16 伏。
- 仪表板组合仪表接收到来自车身控制模块 (BCM) 的 GMLAN 信息，指示要关注系统电压范围。
- 仪表板组合仪表在每个点火循环开始时执行显示测试。指示灯启亮约 3 秒。
- 保持发动机关闭，并接通点火开关。

### 蓄电池电压表的操作

仪表板组合仪表显示车身控制模块通过 GMLAN 串行数据电路接收到的系统电压。如果不存在与车身控制模块的通信，仪表将显示最小值。

本车装备有稳压控制 (RVC) 系统。这会使电压表读数在 12 到 14 伏之间波动，而没有稳压系统的话通常保持 14 伏这一比较稳定的读数。带 RVC 系统的情况下，此波动属于正常系统操作，不需要尝试修理。

### 维修蓄电池充电系统

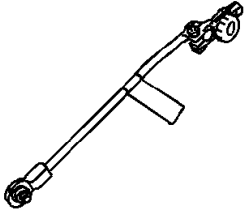

车身控制模块和发动机控制模块将 GMLAN 信息发送到驾驶员信息中心，用于显示“维修蓄电池充电系统”信息。只要充电指示灯因为故障而被指令打开时，此信息就会显示。

## 起动系统的说明与操作

HP2 混合动力系统不使用常规起动机。参见“操作说明的混合动力模式”了解起动系统的信息。

专用工具和设备

专用工具

图示	工具编号 / 说明
 <p data-bbox="397 734 440 757">3432</p>	<p data-bbox="533 566 727 629">J38758 寄生电流测试开关</p>
 <p data-bbox="384 1106 443 1128">404758</p>	<p data-bbox="557 936 703 999">J42000 蓄电池测试仪</p>
 <p data-bbox="373 1473 440 1496">1984818</p>	<p data-bbox="552 1308 707 1370">EL-48900 HEV 安全组件</p>

空白