

11.3.4.1 DTC B097B

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B097B:电源模式起动开关电路

症状字节信息参见[症状字节列表](#)。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
信号 - 端子3	B097B02*	B097B05*	B097B 05*, B097B 08*	-
信号 - 端子6	B097B 02	B097B 04	B097B 04	-
低电平参考电压	-	B097B 05*, B097B 08*	-	-
搭铁	-	B097B 04	-	-
*无钥匙进入控制模块中设置了故障诊断码。				

电路/系统说明

点火开关模式开关有两个LED灯来指示车辆电源模式。当车辆处于关闭模式，两个LED灯将熄灭。按下点火开关模式开关按钮一次（不踩下制动踏板），车辆进入附件模式并且琥珀色LED灯（附件）将会点亮。附件模式有5分钟超时以减少蓄电池放电。按下按压式按钮起动开关并保持按下达10秒钟将使车辆处于运行/起动模式（车辆不运行），绿色LED（运行/起动）将点亮。关闭点火开关（不踩下制动踏板），按下点火开关模式开关按钮一次，车辆进入运行/起动模式（发动机不运行），绿色LED灯（运行/起动）将会点亮。这会起动发动机。两个LED灯由车身控制模块（BCM）提供电压。点火开关模式开关向无钥匙进入控制模块和车身控制模块发送点火开关模式开关状态。无钥匙进入控制模块向带有点火开关模式开关状态的车身控制模块发送冗余信号。

点火开关模式开关包括两个独立的开关，为车身控制模块和无钥匙进入控制模块提供冗余开关输入。车身控制模块向点火开关模式开关提供一个恒久的B+信号。车身控制模块监测该信号，以判断开关是已松开还是按下。点火开关模式开关未按下时，信号电路上的电压通过开关上的两个电阻器降低。点火开关模式开关按下时，信号电路上的电压仅通过一个电阻器降低，改变车身控制模块上观察到的电压并指示点火开关模式开关被按下。

无钥匙进入控制模块监测开关上电压的方式与车身控制模块一样，但是监测的是位于点火开关模式开关上的第二个开关。无钥匙进入控制模块通过控制电路向点火电压电路提供电压，来控制备用电源，以控制点火开关主继电器。该电路在车身控制模块中为直通方式，当车辆处于维修模式、车辆已起动或有遥控起动请求时，点火电路将通电。

运行故障诊断码的条件

控制模块电压介于9-16伏之间

设置故障诊断码的条件

B097B 02

- 控制模块检测到车辆点火开关模式开关信号电路对搭铁短路
- 以上情况持续1秒钟以上

B097B 04

- 控制模块检测到车辆点火开关模式开关信号电路断路
- 以上情况持续1秒钟以上

B097B 05

- 控制模块检测到车辆点火开关模式开关电路断路
- 以上情况持续1秒钟以上

B097B 08

- 控制模块在未检测到开关按下的情况下检测到点火模式的改变
- 以上状况连续发生4次

B097B 61

- 控制模块检测到持续关闭的点火开关模式开关
- 以上情况持续1分钟以上

设置故障诊断码时采取的操作

B097B 00, B097B 04, B097B 05, B097B 08, B097B 61

没有采取操作。

B097B 02

模块输出驱动器将关闭，并且不向电路提供电压。

清除故障诊断码的条件

- 故障排除后，当前故障诊断码将被清除。
- 经过连续40次模块点火循环，并且未重复出现故障后，历史故障诊断码将被清除。

参考信息

示意图参考

- [电源分布示意图](#)
- [电源模式示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

- [电源模式的说明与操作](#)
- [无钥匙进入系统的说明与操作（不带BTM）](#) [无钥匙进入系统的说明与操作（带BTM）](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 确认未设置B097B 61。

如果设置任一故障诊断码

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果未设置故障诊断码。

2. 参见“电路/系统测试”。

电路/系统测试

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，所有车辆系统关闭，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2. 测试搭铁电路端子4和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3. 测试低电平参考电压电路端子7和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

3.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

3.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

– 如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

– 如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

4. 连接S38点火开关模式开关，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

5. 断开S38点火开关模式开关。

6. 确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数高于11伏。

如果为11伏或更低

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的X2线束连接器。

6.2 测试信号电路端子6和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K9车身控制模块。

如果高于11伏

7.在信号电路端子6和搭铁之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。

8.确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数低于1伏。

如果等于或高于1伏

8.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

8.2 测试信号电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏

8.3 则测试信号电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果低于1伏

9.连接S38点火开关模式开关的线束连接器。

10.松开S38点火开关模式开关后，确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数为8-10伏。

如果不在8 - 10伏之间，

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在8 - 10伏之间

11.按下S38点火开关模式开关后，确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数为4-7伏。

如果不在4 - 7伏之间，

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在4 - 7伏之间

12.断开K84无钥匙进入控制模块的X1线束连接器。

13.测试信号电路端子11和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大

修理电路上的对搭铁短路的故障。

如果电阻为无穷大

14.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

15.则测试信号电路端子11和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

16.松开S38点火开关模式开关后，测试信号电路端子11和低电平参考电压电路端子12之间的电阻是否为4.5-5.5千欧。

如果不在4.5 - 5.5千欧之间

16.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。

16.2 测试信号电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果低于2欧，则测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在4.5 - 5.5千欧之间

17.按下S38点火开关模式开关后，测试信号电路端子11和低电平参考电压电路端子12之间的电阻是

否为1–1.5千欧。

如果不在1 – 1.5千欧之间

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在1 – 1.5千欧之间

18.更换K84无钥匙进入控制模块。

部件测试

点火开关模式开关的测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。

2.松开S38点火开关模式开关后，测试下列端子之间的电阻是否为4.5–5.5千欧：

- 信号端子6和搭铁端子4
- 信号端子3和低电平参考电压端子7

如果不在4.5 – 5.5千欧之间

更换S38点火开关模式开关。

如果在4.5 – 5.5千欧之间

3.按下S38点火开关模式开关后，测试下列端子之间的电阻是否为1–1.5千欧：

- 信号端子6和搭铁端子4
- 信号端子3和低电平参考电压端子7

如果不在1 – 1.5千欧之间

更换S38点火开关模式开关。

如果在1 – 1.5千欧之间

4.全部正常。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [点火和起动开关的更换（装备BTM）](#) [点火和起动开关的更换（未装备BTM）](#)
- 车身控制模块或无钥匙进入控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.2 DTC B1370（组合仪表）

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1370 :控制模块点火接通和起动电路

症状字节信息参见[症状字节列表](#)。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
组合仪表点火开关（仪表板端子19）	B1370 06	B1370 06	B1370 01	-

电路/系统说明

车辆电源模式主控模块就是车身控制模块 (BCM)。点火开关是小电流开关，有多个到车身控制模块的离散电路。

根据计算出的电源模式的需要，电源模式主控模块将启动继电器和电源模式主控模块的其它直接输出。车身控制模块控制的一些继电器通过车身控制模块内的电路直接从点火开关切换点火电压输出。如果这些电路对搭铁短路，至点火开关的B+电路保险丝将熔断。

运行故障诊断码的条件

B1370 01

将点火开关置于ACCESSORY（附件）位置。

B1370 06

点火开关置于ACCESSORY（附件）、RUN（运行）或CRANK（起动）位置。

设置故障诊断码的条件

B1370 01

点火电路对电压短路。

B1370 06

- 点火电路开路。
- 点火或运行/起动继电器线圈控制电路对搭铁短路。
- 点火运行/起动继电器线圈控制电路开路，包括继电器线圈和搭铁。

设置故障诊断码时采取的操作

除了检查发动机灯始终熄灭外，组合仪表仍工作。

清除故障诊断码的条件

- 设置该故障诊断码的条件不再存在。

- 经过50个连续无故障点火循环之后，历史故障诊断码将被清除。

参考信息

示意图参考

[组合仪表示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

- [组合仪表的说明与操作](#)
- [电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 确认未设置DTC B144B或B1380。

如果设置了DTC B144B或B1380

参见[故障诊断码 \(DTC\) 列表 - 车辆](#)。

如果未设置DTC B144B或B1380

参见“电路/系统测试”。

电路/系统测试

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开P16组合仪表的线束连接器。
2. 确认点火电路端子19和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮

修理点火电路对电压短路故障。

如果测试灯未点亮

3. 将点火开关置于“ON（打开）”位置，确认点火端子19和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮且点火保险丝完好

- 3.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。
- 3.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则参见[电源模式不匹配](#)。

如果测试灯未点亮且点火保险丝开路

- 3.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。
- 3.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换**P16**组合仪表。

如果测试灯点亮

4.更换**P16**组合仪表。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [继电器的更换（在电气中心内）继电器的更换（连接至线束）](#)
- 组合仪表的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.3 DTC B1445

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1445: 控制模块电压输出电路

症状字节信息参见[症状字节列表](#)。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
继电器线圈控制	B1445 02	1	1	-
1. 保持型附件电源故障				

电路/系统说明

车身控制模块 (BCM) 通过控制电路向保持型附件电源继电器线圈控制电路提供电压，以控制保持型附件电源继电器。当点火开关处于ACCESSORY（附件）或“ON（打开）”位置时，保持型附件电源继电器通电。

运行故障诊断码的条件

系统电压介于9 - 16伏之间。

设置故障诊断码的条件

仅当模块请求输出，并且点火电压电路对搭铁短路时，设置故障诊断码。

设置故障诊断码时采取的操作

模块输出驱动器将关闭，并且不向电路提供电压。

清除故障诊断码的条件

- 排除故障后，当前故障诊断码将被清除。
- 当模块点火循环计数器达到复位的阈值50，且故障没有重复出现时，历史故障诊断码将被清除。

参考信息

示意图参考

[电源分布示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[保持型附件电源的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认KR76保持型附件电源继电器在接通和断开间切换。

如果KR76保持型附件电源继电器未在接通和断开间切换

参见“电路/系统测试”。

如果KR76保持型附件电源继电器在接通和断开间切换

3.全部正常。

电路/系统测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR76保持型附件电源继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子13和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于ON（打开）位置，在控制电路端子11和搭铁电路端子13之间连接一个测试灯。

4.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认测试灯是否点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

4.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

4.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

5.测试或更换KR76保持型附件电源继电器。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [继电器的更换（在电气中心内）继电器的更换（连接至线束）](#)
- 车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.4 DTC B144B

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B144B 01: 运行/起动电源继电器电路对蓄电池短路

DTC B144B 02: 运行/起动电源继电器电路对搭铁短路

DTC B144B 04: 运行/起动电源继电器电路开路

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火	B144B 02*	B144B 04*	B144B 01*	-
控制	B144B 02**	1	2	-
搭铁	-	B144B04	-	-

1. 不起动
2. 点火开关关闭后，发动机继续运行
*无钥匙进入控制模块中设置了故障诊断码。
** 车身控制模块中设置了故障诊断码。

电路/系统说明

车身控制模块 (BCM) 通过控制电路，向点火开关运行/起动继电器线圈控制电路提供电压，来控制点火开关主继电器。当点火开关置于ON（打开）或CRANK（起动）位置，或有遥控起动请求时，点火开关主继电器通电。

无钥匙进入控制模块通过控制电路向点火电路提供电压，来控制点火开关主继电器的备用电源。该电路在车身控制模块中为直通方式，当车辆处于ON（打开）、CRANK（起动）位置或有遥控起动请求时，点火电路将通电。

运行故障诊断码的条件

系统电压高于9伏。

设置故障诊断码的条件

B144B01

点火输出未启动，且连续3次检测到点火电压电路对蓄电池短路。

B144B02

检测到点火开关运行/起动继电器线圈控制电路对搭铁短路。

B144B04

点火输出未启动，且连续20次检测到点火电压电路开路。

设置故障诊断码时采取的操作

B144B01, B144B04

没有采取操作。

B144B02

设置该故障诊断码时，点火开关主继电器将禁用。100毫秒后，点火开关主继电器将启动。如果该故障诊断码仍被设置，则继电器将禁用。点火开关主继电器将在100毫秒后再次启动。如果仍然存在故障，则点火开关主继电器将禁用，直到接收到新的点火请求。

清除故障诊断码的条件

- 当故障不再存在，且接收到点火请求时，当前故障诊断码将被清除。
- 经过40次无故障点火循环后，历史故障诊断码将被清除。

诊断帮助

点火开关运行/起动继电器线圈控制电路对搭铁短路会导致模式切换至OFF（关闭）后发动机持续运行。

点火开关运行/起动继电器线圈控制电路开路会导致无法起动。

参考信息

示意图参考

[电源模式示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.当用故障诊断仪指令运行/起动继电器接通和断开时，确认KR73点火开关主继电器在接通和断开间切换。

如果KR73点火开关主继电器未在接通和断开间切换

参见“电路/系统测试”。

如果KR73点火开关主继电器在接通和断开间切换

3.全部正常。

电路/系统测试

不带BTM

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR73点火开关主继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子1和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置，在控制电路端子2和搭铁电路端子1之间连接一个测试灯。

4.当用故障诊断仪指示运行/起动继电器接通和断开时，确认测试灯点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

4.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

4.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

5.则测试或更换KR73点火开关主继电器。

带BTM

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开K84无钥匙进入控制模块的X2线束连接器。

2.确认B+电路端子1和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试B+电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。

如果小于2欧，则确认保险丝未熔断，且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K84无钥匙进入控制模块。

如果测试灯点亮

3. 点火开关置于“OFF（关闭）”位置，连接K84无钥匙进入控制模块的X2线束连接器，并断开K9车身控制模块的X3线束连接器。

4. 测试点火电路端子6和搭铁之间的电阻是否小于1伏。

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

5. 将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6. 确认点火电路端子6和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

6.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大。

6.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K84无钥匙进入控制模块。

如果测试灯点亮

7. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，连接K9车身控制模块上的X3线束连接器。

8. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR73点火开关主继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

9. 测试搭铁电路端子1和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

9.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

9.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

10. 在控制电路端子2和搭铁电路端子1之间连接一个测试灯。

11. 当用故障诊断仪指示运行/起动继电器接通和断开时，确认测试灯点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

11.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块的线束连接器。

11.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大。

11.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

11.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

11.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

12.则测试或更换KR73点火开关主继电器。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [继电器的更换（在电气中心内）继电器的更换（连接至线束）](#)
- 车身控制模块或无钥匙进入控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)

11.3.4.5 DTC B1451

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1451: 附件电源电路

症状字节信息参见[症状字节列表](#)。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火	B1451 02	B1451 04	B1451 01	-

电路/系统说明

无钥匙进入控制模块向点火开关电源电路提供电压，从而对点火开关电源电路进行辅助控制。当车辆电源模式为“ACCESSORY（附件）”模式或“Ignition ON（点火开关打开）”模式时，点火电源电路通电。

运行故障诊断码的条件

B1451 01, B1451 04

- 车辆电源模式为Vehicle OFF（车辆熄火）
- 模块唤醒。
- 未设置DTC B1451
- 系统电压在6和16伏之间。

B1451 02

- 车辆电源模式为“ACCESSORY（附件）”或“Ignition ON（点火开关打开）”模式
- 模块唤醒。
- 仅当输出启动时，该故障诊断码才运行。
- 未设置DTC B1451
- 系统电压在6和16伏之间。

设置故障诊断码的条件

B1451 01

点火输出未启动，连续3次检测到对蓄电池短路。

B1451 02

点火输出未启动，连续3次检测到对搭铁短路。

B1451 04

点火输出未启动，连续20次检测到开路。

设置故障诊断码时采取的操作

B1451 02

检测到对搭铁短路时，点火输出将禁用。100毫秒后，输出再次启动。此状况发生3次，然后输出被停用，直到接收到新的“ACCESSORY（附件）”或“Ignition ON（点火开关打开）”模式请求。

B1451 01, B1451 04

没有采取操作。

清除故障诊断码的条件

- 在故障诊断码过程中，排除故障后，当前故障诊断码将被清除。
- 当模块电源模式循环计数器达到复位的阈值40，且故障没有重复出现时，历史故障诊断码将被清除。

诊断帮助

- 点火控制电路对电压短路可使车辆模块保持唤醒，这将使车辆蓄电池放电。
- 该电路穿过车身控制模块的加长部分对搭铁短路，可反馈至无钥匙进入控制模块。更换车身控制模块前，检查车身控制模块内的点火直通电路另一侧上的点火电路是否对搭铁短路。

参考信息

示意图参考

- [电源分布示意图](#)
- [遥控功能示意图](#)
- [车身控制系统示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 确认未设置DTC U1814或B1380。

如果设置了任何故障诊断码

参见[故障诊断码 \(DTC\) 列表 - 车辆](#)。

如果未设置任何故障诊断码

2. 参见“电路/系统测试”。

电路/系统测试

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开K84无钥匙进入控制模块的X2线束连接器。

2.确认B+电路端子5和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试B+电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。

如果小于2欧，则确认保险丝完好，且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试B+电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K84无钥匙进入控制模块。

如果测试灯点亮

3.点火开关置于“OFF（关闭）”位置，连接K84无钥匙进入控制模块的X2线束连接器，并断开K9车身控制模块的X3线束连接器。

4.测试点火电路端子5和搭铁之间的电阻是否小于1伏。

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

5.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6.确认点火电路端子5和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

6.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大。

6.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K84无钥匙进入控制模块。

如果测试灯点亮

7.更换K9车身控制模块。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

无钥匙进入控制模块或车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.6 DTC P2534或P2535

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P2534:点火开关ON/Start（打开/起动）开关电路电压过低

DTC P2535:点火开关ON/Start（打开/起动）开关电路电压过高

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火	P2534	P2534	P2535	-
搭铁	-	P2534	-	-

电路/系统说明

车身控制模块 (BCM) 通过控制电路，向电路提供电压，来控制点火开关主继电器。控制模块每隔0.1秒，对点火1电压电路上来自点火开关主继电器的系统电压进行取样。

运行故障诊断码的条件

P2534

控制模块点火电压信号有效（点火开关置于“ON（打开）”位置）。

P2535

控制模块点火电压信号有效（点火开关置于“OFF（关闭）”位置）。

设置故障诊断码的条件

P2534

控制模块检测到点火电压电路小于或等于6伏（点火开关置于“ON（打开）”位置）。

P2535

控制模块检测到点火电压电路大于6伏（点火开关置于“OFF（关闭）”位置）。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P2534和P2535是A类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P2534和P2535是A类故障诊断码。

诊断帮助

点火开关电路对电压短路可使车辆模块保持唤醒，这将使车辆蓄电池放电。

参考信息

示意图参考

[电源分布示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

故障诊断类型参考

[动力系故障诊断码 \(DTC\) 类型定义](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 发动机运转。
2. 确认未设置DTC B144B。

如果设置了故障诊断码

参见[DTC B144B](#)。

如果未设置故障诊断码

3. 确认故障诊断仪控制模块点火1信号参数在12.6-15伏之间。

如果不在12.6-15伏之间

参见“电路/系统测试”。

如果在12.6-15伏之间

4. 在故障诊断码运行条件下运行车辆，确认是否重新设置了故障诊断码。也可以在通过冻结故障状态/故障记录数据所观察的状态下运行车辆。如果车辆通过了电路/系统确认程序，则停止运行。不可进行电路/系统测试或部件测试，否则可能造成不必要的部件更换。参见[测试间歇性故障和接触不良](#)。

电路/系统测试

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置且关闭所有系统，断开设置故障诊断码的控制模块的相应线束连接器。

2. 测试点火电路端子和搭铁之间的电阻是否小于1伏。

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

3. 将点火开关置于“ON（打开）”位置。
4. 确认点火电路端子和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

- 4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

4.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则参见[电源模式不匹配](#)。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯

4.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果测试灯点亮

5.更换设置故障诊断码的控制模块。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.7 DTC P2537

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC P2537:点火附件开关电路电压过低

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火	P2537, U1814, U2099	P2537	-	-

电路/系统说明

控制模块持续监测点火开关附件/运行电路上来自车身控制模块 (BCM) 的电压。当点火开关置于“ACCESSORY (附件)”或“RUN (运行)”位置时，BCM向控制模块发送12伏唤醒信号。此唤醒信号使控制模块在发动机起动前通电并启动。

运行故障诊断码的条件

点火开关置于“ACCESSORY (附件)”或“RUN (运行)”位置。

设置故障诊断码的条件

控制模块检测到点火开关附件/运行电路电压低于6伏持续1分钟。

设置故障诊断码时采取的操作

DTC P2537是B类故障诊断码。

清除故障诊断码的条件

DTC P2537是B类故障诊断码。

参考信息

示意图参考

[数据通信示意图](#)

连接器端视图参考

- [部件连接器端视图](#)
- [直列式线束连接器端视图](#)

说明与操作

[数据链路通信的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)

- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断类型参考

[动力系故障诊断码 \(DTC\) 类型定义](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 确认未设置DTC U1814或U2099。

如果设置了任何故障诊断码

参见[故障诊断码 \(DTC\) 列表 - 车辆](#)。

如果未设置任何故障诊断码

2. 参见“电路/系统测试”。

电路/系统测试

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开设置故障诊断码的控制模块处的线束连接器。
2. 将点火开关置于“ON（打开）”位置。
3. 确认附件唤醒串行数据电路和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮。

- 3.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的X4连接器。
- 3.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮

4. 更换设置故障诊断码的控制模块。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.8 症状-接线系统

注意:在使用故障症状表前，必须完成以下步骤。

- 1.在使用故障症状表前，先执行[诊断系统检查 - 车辆](#)，以确认以下情况属实：
 - 未设置故障诊断码。
 - 控制模块能通过串行数据链路进行通信。
- 2.查阅系统操作，熟悉系统功能。参见以下内容：
 - [电子驻车锁止机构的说明与操作](#)
 - [电源模式的说明与操作](#)
 - [保持型附件电源的说明与操作](#)

目视/外观检查

- 检查可能影响系统操作的售后加装设备。参见[检查售后加装附件](#)。
- 检查易于接近或能够看到的系统部件是否有导致该症状的明显损坏或故障。

间歇性故障

间歇性故障可能是由电气连接或接线故障引起的。参见[测试间歇性故障和接触不良](#)。

故障列表

参见下表中的症状诊断程序，以便对症状进行诊断：

- [变速器在任一档位时，点火开关能够/无法关闭（不带BTM）变速器在任一档位时，点火开关能够/无法关闭（带BTM）](#)
- [点火开关模式开关指示灯故障](#)
- [电源模式不匹配](#)
- [保持型附件电源故障](#)
- [车辆将不更改电源模式](#)

11.3.4.9 变速器在任一档位时，点火开关能够/无法关闭（不带BTM）

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
点火	1	1	-	-
控制	2	1	-	-
搭铁	-	1	-	-

1. 车辆驻车时，点火钥匙无法置于“OFF（关闭）”位置。
2. 车辆移出驻车档时，点火钥匙可以置于“OFF（关闭）”位置。

电路/系统说明

如果车辆装备了自动变速器和安装于地板的控制台换档机构，那么，车辆有电动驻车锁定系统。电子驻车锁定系统的目的是，在变速箱位于除**PARK**（驻车）档外的其它位置，且车辆可能仍在行驶时，防止将点火钥匙旋转至“**OFF**（关闭）”位置。电子驻车锁定系统包括：一个点火开关锁芯电磁阀和一个位于自动变速箱换档锁定控制开关上的驻车位置开关。点火开关锁芯电磁阀带有一个销，该销由弹簧加力，以机械方式，防止其不通电时，点火钥匙锁芯旋转至锁定位置。当点火开关置于“**ON**（打开）”位置时，驻车位置开关从车身控制模块（**BCM**）处接收电压。当变速箱换档杆挂**PARK**（驻车）档时，驻车位置开关闭合使钥匙捕获电磁阀执行器通电，从而收回销，以使点火开关关闭。如果车辆动力消失、点火开关电源消失、点火开关故障和/或变速箱未挂入驻车档，则驾驶员不能将点火钥匙旋转至锁定位置，也不能从转向柱上拔出点火钥匙。

诊断帮助

- 当在驻车档、倒档、前进档和低速档之间进行选择时，确认变速器换档杆指示灯与换档杆的位置相匹配。
- 点火开关电源消失或点火开关故障可能会使点火钥匙无法旋转至锁定位置，也不能从转向柱上拔出。

参考信息

示意图参考

[点火锁定器示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电子驻车锁止机构的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

电路/系统检验

1.点火开关置于“OFF（关闭）”位置，换档杆处于PARK（驻车）档，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.确认S39点火开关可旋转至“ON（打开）”位置。

如果点火开关无法旋转至“ON（打开）”位置，且未执行[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)

参见[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)。

如果点火开关无法旋转至“ON（打开）”位置，且已执行[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)

参见“电路/系统测试”。

如果点火开关可旋转至“ON（打开）”位置

3.点火开关置于“ON（打开）”位置，换档杆处于空档，再将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

4.确认S39点火开关无法旋转至“LOCK（锁定）”位置。

如果点火开关可旋转至LOCK（锁定）位置，且未执行[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)参见[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)。

如果点火开关可旋转至LOCK（锁定）位置，且已执行[点火钥匙无法插入、旋转或从点火开关锁芯中拔出](#)参见“电路/系统测试”。

如果点火开关无法旋转至LOCK（锁定）位置

5.全部正常。

电路/系统测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置并关闭所有车辆系统，断开S3变速器换档杆上的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子2和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，连接S3变速器换档杆上的线束连接器。断开M93钥匙捕获电磁阀执行器的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.确认点火电路端子1和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

4.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

4.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮

5.当换档杆处于空档时，确认点火电路端子1和控制电路端子2之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮

5.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开S3变速器换档杆上的线束连接器。

5.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换S3变速箱换档杆。

如果测试灯未点亮

6.当换档杆处于驻车档时，确认点火电路端子1和控制电路端子2之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开S3变速器换档杆上的线束连接器。

6.2 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则测试或更换S3变速箱换档杆。

如果测试灯点亮

7.测试或更换M93钥匙捕获电磁阀执行器。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [变速器排档的更换](#)
- 车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.10 变速器在任一档位时，点火开关能够/无法关闭（带BTM）

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
信号	2	1	-	-
搭铁	-	1	-	-

1. 车辆驻车时，点火开关无法置于“OFF（关闭）”位置。
2. 车辆移出驻车档时，点火钥匙可以置于“OFF（关闭）”位置。

电路/系统说明

如果车辆装备了自动变速器和安装于地板的控制台换档机构，那么，车辆有电动驻车锁定系统。电子驻车锁定系统的目的是，在变速箱位于除驻车档外的其它位置，且车辆可能仍在行驶时，防止将点火开关切换至“OFF（关闭）”位置。电子驻车锁定系统与位于自动变速箱换档锁定控制开关上的驻车位置开关闭合并为一体。当变速箱换档杆挂驻车档时，驻车位置开关闭合且车身控制模块允许电话开关转至OFF（关闭）位置。

如果车辆未处于驻车档，点火开关将转至ACC/ACCESSORY（附件）位置并在驾驶员信息中心显示“SHIFT TO PARK（换至驻车档）”。当车辆处于驻车档时，点火系统将切换至OFF（关闭）位置。

诊断帮助

当在驻车档、倒档、前进档和低速档之间进行选择时，确认变速器换档杆指示灯与换档杆的位置相匹配。

参考信息

示意图参考

[点火锁定器示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电子驻车锁止机构的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

电路/系统检验

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.将S3变速器换档杆移出和移入驻车档时，确认故障诊断仪上的“Body Control Module In Park Switch Status（车身控制模块驻车开关状态）”参数在“On（打开）”和“Off（关闭）”之间变换。

如果参数未变化，

参见“电路/系统测试”。

如果参数改变

3.全部正常。

电路/系统测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置并关闭所有车辆系统，断开S3变速器换档杆上的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子2和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.确认故障诊断仪上的“Body Control Module In Park Switch Status（车身控制模块驻车开关状态）”参数为“Off（关闭）”。

如果不为“Off（关闭）”

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块的线束连接器。

4.2 测试信号电路端子6和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K9车身控制模块。

如果为“Off（关闭）”

5.在信号电路端子6和搭铁电路端子2之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。

6.确认故障诊断仪上的“Body Control Module In Park Switch Status（车身控制模块驻车开关状态）”参数为“On（打开）”。

如果不为“On（打开）”

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下跨接线，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6.2 测试信号电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏

6.3 测试信号电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果为“On（打开）”

7.测试或更换S3变速器换档杆。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [变速器排档的更换](#)
- 车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.11 点火开关模式开关指示灯故障

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
控制	2	2	1	-
搭铁	-	2	-	-

1. 点火开关模式开关指示灯常亮
2. 点火开关模式开关指示灯不工作

电路/系统说明

点火开关模式开关有两个LED灯来指示车辆电源模式。当车辆处于关闭模式，两个LED灯将熄灭。按下点火开关模式开关按钮一次（不踩下制动踏板），车辆进入附件模式并且琥珀色LED灯（附件）将会点亮。附件模式有5分钟超时以减少蓄电池放电。点火开关置于“OFF（关闭）”位置，按下按压式按钮启动开关并保持至少10秒将使车辆处于运行/启动模式（车辆不运行），绿色LED灯（运行/启动）将点亮。将点火开关置于“OFF（关闭）”位置（踩下制动踏板），按下点火开关模式开关按钮一次，车辆进入运行/启动模式，绿色LED灯（运行/启动）将会点亮。这会启动发动机。发动机运行且车辆处于驻车档，按下点火开关模式开关一次，点火开关将切换至“OFF（关闭）”位置。如果车辆未处于驻车档，点火开关将转至ACCESSORY（附件）位置并在驾驶员信息中心显示“SHIFT TO PARK（换至驻车档）”。当车辆处于驻车档时，点火系统将切换至OFF（关闭）位置。两个LED灯由车身控制模块 (BCM) 提供电压。点火开关模式开关向无钥匙进入控制模块和车身控制模块发送点火开关模式开关状态。无钥匙进入控制模块向带有点火开关模式开关状态的车身控制模块发送冗余信号。

参考信息

示意图参考

- [电源分布示意图](#)
- [电源模式示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

- 1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。
- 2.当用故障诊断仪指示运行/起动电源模式指示灯点亮和熄灭时，确认绿色LED灯点亮和熄灭。

如果绿色LED灯未点亮和熄灭

参见“电路/系统测试 - 绿色LED灯测试”。

如果绿色LED灯点亮和熄灭

- 3.当用故障诊断仪指示附件电源模式指示灯点亮和熄灭时，确认琥珀色LED灯点亮和熄灭。

如果琥珀色LED灯未点亮和熄灭

参见“电路/系统测试 - 琥珀色LED灯测试”。

如果琥珀色LED灯点亮和熄灭

- 4.全部正常。

电路/系统测试

绿色LED灯测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，所有车辆系统关闭，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

- 2.测试搭铁电路端子4和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

- 3.连接S38点火开关模式开关的线束连接器。
- 4.将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开S38点火开关模式开关处的线束连接器。
- 5.在控制电路端子5和搭铁之间连接一个测试灯。
- 6.用故障诊断仪指令运行/起动电源模式指示灯熄灭时，确认测试灯保持熄灭。

如果测试灯始终点亮

- 6.1 连接S38点火开关模式开关的线束连接器。
- 6.2 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。
- 6.3 将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开S38点火开关模式开关处的线束连接器。
- 6.4 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭

7.当用故障诊断仪指示运行/起动电源模式指示灯点亮时，测试控制电路端子5和搭铁之间的电压大于3伏。

如果为3伏或更低

7.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块的线束连接器。

7.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

7.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果等于或高于3伏

8.测试或更换S38点火开关模式开关。

琥珀色LED灯测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，所有车辆系统关闭，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子4和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.连接S38点火开关模式开关的线束连接器。

4.将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开S38点火开关模式开关处的线束连接器。

5.在控制电路端子2和搭铁之间连接一个测试灯。

6.用故障诊断仪指令附件电源模式指示灯熄灭时，确认测试灯保持熄灭。

如果测试灯始终点亮

6.1 连接S38点火开关模式开关的线束连接器。

6.2 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

6.3 将点火开关置于“ON（打开）”位置，断开S38点火开关模式开关处的线束连接器。

6.4 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭

7.当用故障诊断仪指示附件电源模式指示灯点亮时，测试控制电路端子2和搭铁之间的电压大于3伏。

如果为3伏或更低

7.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块的线束连接器。

7.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

7.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果等于或高于3伏

8.测试或更换S38点火开关模式开关。

部件测试

- 1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开S38点火开关模式开关的线束。
- 2.在S38点火开关模式开关端子4和搭铁之间连接一条跨接线。
- 3.在S38点火开关模式开关端子5和B+之间连接一条带3安培保险丝的跨接线。
- 4.确认绿色LED灯点亮。

如果LED灯未点亮，

更换S38点火开关模式开关。

如果LED灯点亮，

- 5.在S38点火开关模式开关端子2和B+之间连接一条带3安培保险丝的跨接线。
- 6.确认黄色LED灯点亮。

如果LED灯未点亮，

更换S38点火开关模式开关。

如果LED灯点亮，

- 7.全部正常。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [点火和起动开关的更换（装备BTM）](#) [点火和起动开关的更换（未装备BTM）](#)
- 车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.12 电源模式不匹配

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

电路/系统说明

车身控制模块 (BCM) 通过向各自的继电器控制电路提供电压，来控制点火开关主继电器和保持型附件电源继电器。当点火开关处于“ON（打开）”或“CRANK（起动）”位置时，点火开关主继电器通电。处于OFF-awake（唤醒关闭）和CRANK（起动）之外的所有电源模式时，保持型附件电源继电器通电。倘若没有车门打开，继电器也会在关闭点火开关后的10分钟左右时间内通电。

发动机控制模块 (ECM) 通过向发动机控制装置继电器控制电路提供电压，来控制发动机控制装置和点火继电器。

诊断帮助

点火开关主继电器线圈控制对电压短路会导致模式切换至“OFF（关闭）”后发动机持续运行。

参考信息

示意图参考

- [电源分布示意图](#)
- [电源模式示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

电气中心识别视图参考

[电气中心标识视图](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

注意: 车辆可能未装备下列所有部件。使用示意图来确定向相应装置提供点火供给的点火继电器。使用连接器端视图来识别这些装置的点火电路端子。

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.当用故障诊断仪指令运行/起动继电器接通和断开时，确认由KR73点火开关主继电器接通和断开控制的相应装置。

如果装置不打开和关闭

参见“电路/系统测试” - 诊断A。

如果装置打开和关闭

3.将点火开关在“ON（打开）”和“OFF（关闭）”位置循环时，确认由KR75发动机控制点火开关继电器控制的相应装置接通和断开。

如果装置不打开和关闭

参见“电路/系统测试” - 诊断B。

如果装置打开和关闭

4.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认由KR76保持型附件电源继电器接通和断开控制的相应装置。

如果装置不打开和关闭

参见“电路/系统测试” - 诊断C。

如果装置打开和关闭

5.全部正常。

电路/系统测试**诊断A**

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR73点火开关主继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子1和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.确认B+电路端子3和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

更换X50A保险丝盒 - 发动机罩下

如果测试灯点亮

5.在控制电路端子2和搭铁电路端子1之间连接一个测试灯。

6.当用故障诊断仪指示运行/起动继电器接通和断开时，确认测试灯点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

6.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

7.确认下列点火电路端子和搭铁之间的测试灯未点亮。

- 点火电路端子4
- 点火电路端子5

如果测试灯点亮

修理点火电路对电压短路故障。

如果测试灯未点亮

8.将点火开关置于“ON（打开）”位置，在B+电路端子3和下列点火电路之间连接一条带40安培保险丝的跨接线。

- 点火电路端子4
- 点火电路端子5

9.确认装置启动。

如果装置未启动，

9.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开装置的线束连接器。

9.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

9.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换装置。

如果装置启动，

10.则测试或更换KR73点火开关主继电器。

诊断B

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置且关闭所有车辆系统，断开KR75发动机控制点火继电器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.确认B+电路端子2和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

更换X50A保险丝盒 - 发动机罩下

如果测试灯点亮

3.确认B+电路端子3和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

更换X50A保险丝盒 - 发动机罩下

如果测试灯点亮

4.在B+电路端子2和控制电路端子1之间连接一个测试灯。

5.当用故障诊断仪指示发动机控制点火继电器接通和断开时，确认测试灯是否点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

5.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K20发动机控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

5.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏

5.3 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

5.4 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K20发动机控制模块。

如果测试灯始终点亮

5.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K20发动机控制模块上的线束连接器。

5.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电路未对搭铁短路，则更换K20发动机控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

6.确认点火电路端子5和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮

修理电路对电压短路的故障。

如果测试灯未点亮

7.将点火开关置于“ON（打开）”位置，在B+电路端子3和点火电路端子5之间连接一条带40安培保险丝的跨接线。

8.确认装置启动。

如果装置未启动，

8.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开装置的线束连接器。

8.2 测试点火电路端子5和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

8.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换装置。

如果装置启动，

9.测试或更换KR75发动机控制点火继电器。

诊断C

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR76保持型附件电源继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子13和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.确认B+电路端子14和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

更换X51A保险丝盒 - 仪表板

如果测试灯点亮

5.在控制电路端子11和搭铁电路端子13之间连接一个测试灯。

6.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认测试灯是否点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

6.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

7.确认点火电路端子15和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮

修理点火电路对电压短路故障

如果测试灯未点亮

8.将点火开关置于“ON（打开）”位置，在B+电路端子14和点火电路端子15之间连接一条带40安培保险丝的跨接线。

9.确认装置启动。

如果装置未启动，

9.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开装置的线束连接器。

9.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

9.3 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换装置。

如果装置启动，

10.测试或更换KR76保持型附件电源继电器。

部件测试

继电器测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开相应继电器。

2.测试端子（85或1）和（86或2）之间的电阻是否为70 - 150欧。

如果小于70欧或大于150欧，
则更换继电器。

如果在70 - 150欧之间，

3.测量下列端子之间的电阻值。数字式万用表应显示“OL（无穷大）”。

- （30或3）和（86或2）
- （30或3）和（87或5）
- （30或3）和（85或1）
- （85或1）和（87或5）
- （86或2）和（87或5）

如果电阻不为无穷大

则更换继电器。

如果电阻为无穷大

4.在继电器端子（85或1）和12伏电压之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。在继电器端子（86或2）和搭铁之间安装一条跨接线。

5.测试端子（30或3）和（87或5）之间的电阻是否小于5.0欧。

如果等于或大于5.0欧，
则更换继电器。

如果小于5.0欧，

6.全部正常

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [继电器的更换（在电气中心内）继电器的更换（连接至线束）](#)
- 相应模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.13 保持型附件电源故障

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
继电器开关B+	1	1	1	-
继电器点火开关	1	1	1, 2	-
继电器线圈控制	B1445 02	1	1	-
继电器线圈搭铁	-	1	-	-

1. 保持型附件电源故障
2. 保持型附件电源继电器常开

电路/系统说明

车身控制模块 (BCM) 通过控制电路向保持型附件电源继电器线圈控制电路提供电压，以控制保持型附件电源继电器。当点火开关处于ACCESSORY（附件）或“ON（打开）”位置时，保持型附件电源继电器通电。

参考信息

示意图参考

[电源分布示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[保持型附件电源的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

注意: 使用示意图确定由KR76保持型附件电源继电器控制的装置。使用连接器端视图来识别这些装置的点火电路端子。

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认由KR76保持型附件电源继电器接通和断开控制的相应装置。

如果装置不打开和关闭

参见“电路/系统测试”。

如果装置打开和关闭

3.全部正常。

电路/系统测试

1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，且关闭所有车辆系统，断开KR76保持型附件电源继电器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子13和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.确认B+电路端子14和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮

更换X51A保险丝盒 - 仪表板。

如果测试灯点亮

5.在控制电路端子11和搭铁电路端子13之间连接一个测试灯。

6.当用故障诊断仪指示附件/保持型附件电源继电器接通和断开时，确认测试灯是否点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

6.3 测试控制电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯始终点亮

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯，断开K9车身控制模块上的线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

6.2 测试控制电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮和熄灭

- 7.连接KR76保持型附件电源继电器。
- 8.断开相应的E32点烟器插座或X80附件电源插座。
- 9.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 10.确认下列各个点火电路和搭铁之间的测试灯未点亮。
 - E32点烟器插座 - 点火电路端子A
 - X80H附件电源插座 - 控制台中央 - 点火电路端子A
 - X80G附件电源插座 - 仪表板 - 点火电路端子A

如果测试灯点亮

修理点火电路对电压短路故障。

如果测试灯未点亮

- 11.将点火开关置于“ON（打开）”位置。
- 12.确认下列各个点火电路和搭铁之间的测试灯点亮。
 - E32点烟器插座 - 点火电路端子A
 - X80H附件电源插座 - 控制台中央 - 点火电路端子A
 - X80G附件电源插座 - 仪表板 - 点火电路端子A

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

- 12.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。
- 12.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则测试或更换KR76保持型附件电源继电器。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

- 12.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。
- 12.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则测试或更换E32点烟器插座或X80附件电源插座。

如果测试灯点亮

- 13.测试或更换相应的E32点烟器插座或X80附件电源插座。

部件测试

继电器测试

- 1.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开相应继电器。
- 2.测试端子（85或1）和（86或2）之间的电阻是否为70 - 150欧。

如果小于70欧或大于150欧，
则更换继电器。

如果在70 - 150欧之间，

- 3.测量下列端子之间的电阻值。数字式万用表应显示“OL（无穷大）”。

- （30或3）和（86或2）
- （30或3）和（87或5）
- （30或3）和（85或1）
- （85或1）和（87或5）
- （86或2）和（87或5）

如果电阻不为无穷大

则更换继电器。

如果电阻为无穷大

4.在继电器端子（85或1）和12伏电压之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。在继电器端子（86或2）和搭铁之间安装一条跨接线。

5.测试端子（30或3）和（87或5）之间的电阻是否小于5.0欧。

如果等于或大于5.0欧，

则更换继电器。

如果小于5.0欧，

6.全部正常

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [继电器的更换（在电气中心内）继电器的更换（连接至线束）](#)
- [附件电源插座的更换](#)
- 车身控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.14 车辆将不改变电源模式

诊断说明

- 在使用此诊断程序之前，执行[诊断系统检查 - 车辆](#)。
- 查阅[诊断策略](#)，以获得诊断方法的概述。
- [诊断程序说明](#)提供每种诊断类别的概述。

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
B+ 端子2	B1370 04, B1380 04	B1370 04, B1380 04	-	-
点火端子1	B1370 04, B1380 04	B1370 04, B1380 04	B1370 01	-
点火端子3	B1370 04, B1380 04	B1380 04	B1380 01	-
点火端子4	B1370 04, B1380 04, B1441 04	B1441 04	B1441 04	-
信号 - 端子3	B097B02*	B097B05*	B097B05*	-
信号 - 端子6	2	B097B05*	2	-
5伏参考电压	-	2	-	-
低电平参考电压	-	B097B05*	-	-
搭铁	-	1	-	-

*无钥匙进入控制模块中设置了故障诊断码。

1. 点火开关模式开关指示灯常灭
2. 电源模式不匹配

电路/系统说明

不带ATH/BTM

车辆电源模式主控模块就是车身控制模块（BCM）。点火开关是小电流开关，有多个到车身控制模块的离散电路。车身控制模块逻辑使用点火开关位置，以识别操作者所期望的电源模式并触发特定的离散信号和串行数据信息，以便必要时对不同的子系统进行操作。如果电源模式主控模块的串行数据信息与单独模块通过自身的连接所检测到的信息不一致，则已切换电压输入的其它模块将以默认模式运行。

根据计算出的电源模式的需要，电源模式主控模块将启动继电器和电源模式主控模块的其它直接输出。车身控制模块控制的一些继电器通过车身控制模块内的电路直接从点火开关切换点火电压输出。如果这些电路对搭铁短路，至点火开关的B+电路保险丝将熔断。

带ATH/BTM

点火开关模式开关有2个LED灯来指示车辆电源模式。当车辆处于关闭模式，两个LED灯将熄灭。按下点火开关模式开关按钮一次（不踩下制动踏板），车辆进入附件模式并且琥珀色LED灯（附件）将会点亮。附件模式有5分钟超时以减少蓄电池放电。按下点火开关模式开关按钮第二次（不踩下制动踏板），车辆进入运行/起动模式（发动机不运行）并且绿色LED灯（运行/起动）将会点亮。按下按压式按钮起动开关并保持按下达10秒钟将使车辆处于运行/起动模式（车辆不运行），绿色LED（运行/起动）将点亮。关闭点火开关（不踩下制动踏板），按下点火开关模式开关按钮一次，车辆进入运行/起动模式（发动机不运行），绿色LED灯（运行/起动）将会点亮。这会起动发动机。两个LED灯由车身控制模块提供电压。点火开关模式开关向无钥匙进入控制模块和车身控制模块发送点火开关模式开关状态。无钥匙进入控制模块向带有点火开关模式开关状态的车身控制模块发送冗余信号。

点火开关模式开关包括两个独立的开关，为车身控制模块和无钥匙进入控制模块提供冗余开关输入。车身控制模块向点火开关模式开关提供一个恒久的B+信号。车身控制模块监测该信号，以判断开关是已松开还是按下。点火开关模式开关未按下时，信号电路上的电压通过开关上的两个电阻器降低。点火开关模式开关按下时，信号电路上的电压仅通过一个电阻器降低，改变车身控制模块上观察到的电压并指示点火开关模式开关被按下。

无钥匙进入控制模块监测开关上电压的方式与车身控制模块一样，但是监测的是位于点火开关模式开关上的第二个开关。无钥匙进入控制模块通过控制电路向点火电压电路提供电压，来控制备用电源，以控制点火开关主继电器。该电路在车身控制模块中为直通方式，当车辆处于维修模式、车辆已起动或有遥控起动请求时，点火电路将通电。

参考信息

示意图参考

- [电源分布示意图](#)
- [电源模式示意图](#)

连接器端视图参考

[部件连接器端视图](#)

说明与操作

[电源模式的说明与操作](#)

电气信息参考

- [电路测试](#)
- [连接器修理](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [接线修理](#)

故障诊断仪参考

参见[控制模块参考](#)，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

不带ATH/BTM

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

2.在将S39点火开关在“OFF（关闭）”、ACCESSORY（附件）、“ON（打开）”和CRANK（起动）之间切换时，确认故障诊断仪电源模式参数发生变化。

如果参数未变化，

参见“电路/系统测试” - 不带ATH/BTM。

如果参数发生变化，

3.全部正常。

带ATH/BTM

1.确认未设置DTC B097B 08或B097B 61。

如果设置任一故障诊断码

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果未设置故障诊断码。

2.踩下制动踏板时按住S38点火开关模式开关达10秒钟，确认绿色LED灯点亮。

如果绿色LED灯未点亮，

参见“电路/系统测试” - 带ATH/BTM。

如果绿色LED灯点亮，

3.全部正常。

电路/系统测试

不带ATH/BTM

1.将点火开关置于“ON（打开）”位置，在点火开关开启时断开S39点火开关的线束连接器。

2.确认B+电路端子2和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试B+电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。

如果小于2欧，则确认保险丝未熔断，且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

2.2 测试B+电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理下列电路之一上的对搭铁短路故障：

注意：为了帮助隔离对搭铁短路故障，可能需要断开连接到下列电路的模块：

- B+电路端子2
- 点火电路端子1
- 点火电路端子3
- 点火电路端子4

如果测试灯点亮

3.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

4.测试5伏参考电压电路端子6和搭铁之间的电压是否为4.8–5.2伏。

如果低于4.8伏

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的X3线束连接器，

4.2 测试5伏参考电压电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大

4.3 测试5伏参考电压电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果高于5.2伏

4.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的X3线束连接器，

4.2 测试5伏参考电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏，则更换K9车身控制模块。

如果在4.8 - 5.2伏之间

5.在S39点火开关处连接线束连接器。

6.将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

7.断开K9车身控制模块处的X3线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

8.确认下列各个点火电路和搭铁之间的测试灯点亮：

- 点火电路端子5
- 点火电路端子6

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

8.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

8.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则确认保险丝未熔断，且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

8.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

8.2 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮

9.钥匙插入时将点火开关置于“OFF（关闭）”位置

10.确认点火电路端子15和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝完好

10.1 钥匙拔出时将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

10.2 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则确认保险丝未熔断，且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，且电路保险丝熔断

10.1 钥匙拔出时将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，拆下测试灯。

10.2 测试点火电路端子15和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K9车身控制模块。

如果测试灯点亮

11.连接K9车身控制模块处的X3线束连接器，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

12.断开S39点火开关处的线束连接器。

13.测试下列各点火电路和搭铁之间的电压是否低于1伏：

- 点火电路端子1
- 点火电路端子3
- 点火电路端子4

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

14.测试或更换S39点火开关。

带ATH/BTM

1.将车辆关闭，所有车辆系统关闭，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。所有车辆系统断电可能需要2分钟时间。

2.测试搭铁电路端子4和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

2.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。

2.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3.测试低电平参考电压电路端子7和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或大于10欧

3.1 车辆熄火。

3.2 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

– 如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

– 如果小于2欧，则更换K84无钥匙进入控制模块。

如果小于10欧

4.连接S38点火开关模式开关，再将点火开关置于“ON（打开）”位置。

5.断开S38点火开关模式开关。

6.确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数高于11伏。

如果为11伏或更低

6.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的X2线束连接器。

6.2 测试信号电路端子6和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换K9车身控制模块。

如果高于11伏

7.在信号电路端子6和搭铁之间安装一条带3安培保险丝的跨接线。

8.确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数低于1伏。

如果等于或高于1伏

8.1 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开K9车身控制模块处的线束连接器，再将点火开关

置于“ON（打开）”位置。

8.2 测试信号电路和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果为1伏或更高，则修理电路上的对电压短路。

如果低于1伏

8.3 则测试信号电路端对端电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果小于2欧，则更换K9车身控制模块。

如果低于1伏

9.连接S38点火开关模式开关的线束连接器。

10.松开S38点火开关模式开关后，确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数为8–10伏。

如果不在8 – 10伏之间，

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在8 – 10伏之间

11.按下S38点火开关模式开关后，确认故障诊断仪上的“K9车身控制模块按钮点火开关电压”参数为4–7伏。

如果不在4 – 7伏之间，

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在4 – 7伏之间

12.断开K84无钥匙进入控制模块的X1线束连接器。

13.测试信号电路端子11和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大

修理电路上的对搭铁短路的故障。

如果电阻为无穷大

14.将点火开关置于“ON（打开）”位置。

15.则测试信号电路端子11和搭铁之间的电压是否低于1伏。

如果等于或高于1伏

修理电路对电压短路的故障。

如果低于1伏

16.松开S38点火开关模式开关后，测试信号电路端子11和低电平参考电压电路端子12之间的电阻是否为4.5–5.5千欧。

如果不在4.5 – 5.5千欧之间

16.1 将车辆关闭，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。

16.2 测试信号电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大故障。

如果低于2欧，则测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在4.5 – 5.5千欧之间

17.按下S38点火开关模式开关后，测试信号电路端子11和低电平参考电压电路端子12之间的电阻是否为1–1.5千欧。

如果不在1 – 1.5千欧之间

测试或更换S38点火开关模式开关。

如果在1 – 1.5千欧之间

18. 更换K84无钥匙进入控制模块。

部件测试

S39点火开关

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开S39点火开关上的X1线束连接器。

2. 使用下列电阻测试，确认下列端子间的电阻值与每个S39点火开关位置匹配。

如果任何读数不同于规定值，

更换S39点火开关。

如果读数匹配，

3. 全部正常。

电阻测试

点火开关位置	端子1和2	端子2和3	端子2和4	端子2和6	端子4和6
OFF（关闭）钥匙拔出	无穷大	无穷大	无穷大	无穷大	无穷大
OFF（关闭）钥匙插入	无穷大	无穷大	< 5.0欧	无穷大	无穷大
附件	无穷大	< 5.0欧	无穷大	无穷大	无穷大
Run（运行）	< 5.0欧	< 5.0欧	无穷大	无穷大	< 5.0欧
起动	< 5.0欧	无穷大	无穷大	无穷大	1275-1325欧

S38点火开关模式开关

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，断开S38点火开关模式开关的线束连接器。

2. 松开S38点火开关模式开关，测试下列端子之间的电阻是否为4.5-5.5千欧：

- 信号端子6和搭铁端子4
- 信号端子3和低电平参考电压端子7

如果不在4.5 - 5.5千欧之间

更换S38点火开关模式开关

如果在4.5 - 5.5千欧之间

3. 按下S38点火开关模式开关，测试下列端子之间的电阻是否为1-1.5千欧：

- 信号端子6和搭铁端子4
- 信号端子3和低电平参考电压端子7

如果不在1 - 1.5千欧之间

更换S38点火开关模式开关。

如果在1 - 1.5千欧之间

4. 全部正常。

维修指南

完成修理后，执行[诊断修理检验](#)。

- [点火和起动开关的更换（装备BTM）](#) [点火和起动开关的更换（未装备BTM）](#)
- 车身控制模块或无钥匙进入控制模块的更换、编程和设置，参见[控制模块参考](#)。

11.3.4.15 一般电气诊断

必备的基本知识

如果没有基本的电学知识，则难以利用本维修手册中介绍的诊断程序。您应能够理解基本的电学理论，了解电压（伏特）、电流（安培）和电阻（欧姆）的含义。应能阅读和理解接线图，并且理解开路或短路故障会造成的后果。

11.3.4.16 检查售后加装附件

警告： 参见[辅助充气式约束系统 \(SIR\) 警告](#)。

告诫： 电路示意图中使用了OBDII符号，以提醒维修技术人员该电路对于OBDII排放控制电路的正常工作至关重要。故障后会导致故障指示灯 (MIL) 点亮的任何电路，或者会导致与排放相关部件损坏的任何电路均属于OBDII电路。

切勿将售后加装附件连接至以下电路：

- 辅助充气式约束系统 (SIR) 电路 - 所有此类电路在电路图上均标有辅助充气式约束系统符号。
- OBDII电路，所有此类电路在电路图上均标有OBDII符号。

在诊断电气故障时，务必首先检查是否有售后加装附件（非OEM）。如果车辆装备了售后加装附件，则将系统断开，检查并确认所加装的附件不是故障的原因。

与售后加装附件相关的车辆故障，其可能原因包括：

- 电源馈线连接到蓄电池之外的其它点上
- 天线位置
- 收发器的线束距离车辆电子模块或接线过近
- 天线馈线屏蔽或接触不良
- 查看近期的维修通讯中是否介绍了有关售后加装附件的安装指南。

11.3.4.17 电路测试

“电路测试”部分包含了如下诊断测试信息。将这些信息与诊断程序配合使用，以便识别电气故障原因。

- [使用连接器测试适配器](#)
- [探测电气连接器](#)
- [使用数字式万用表进行故障排除](#)
- [使用测试灯进行故障排除](#)
- [使用带保险丝的跨接线](#)
- [测量电压](#)
- [测量电压降](#)
- [测量频率](#)
- [检测搭铁和低电平参考电压电路](#)
- [导通性测试](#)
- [测试对搭铁的短路](#)
- [测试对电压短路](#)
- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [引发间歇性故障的条件](#)
- [测试间歇性电气故障](#)
- [故障诊断仪快照程序](#)
- [电路保护 - 保险丝](#)
- [电路保护 - 断路器](#)
- [电路保护 - 易熔线](#)

11.3.4.18 使用连接器测试适配器

专用工具

- EL-35616端子测试探针组件
- EL-38125-550端子拆卸工具组件

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：切勿将测试设备的探针（数字式万用表等）插入连接器或保险丝盒端子中。测试探针的直径会使大多数端子变形。端子变形后会接触不良，从而导致系统故障。务必使用通用汽车公司认可的**EL-35616**端子测试探针组件从前部探测端子。禁止用回形针或其它替代物去检测端子。

当使用通用汽车公司认可的**EL-35616**端子测试探针组件时，确保使用正确尺寸的端子测试适配器以符合连接器端子的要求。不要凭目测来选择端子测试适配器，因为有些连接器端子的孔可能显得比孔中实际的端子要大。使用的端子测试适配器大了会损坏端子。参见通用汽车公司认可的**EL-35616**端子测试探针组件内侧的通用汽车公司认可的**EL-35616**标签，以确保按连接器端视图中端子的尺寸正确选择适配器。

11.3.4.19 探测电气连接器

专用工具

EL-35616端子测试探针组件

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

注意:在重新连接连接器或更换端子时，务必重新安装连接器定位器 (CPA) 和端子定位器 (TPA)。

正面探测

断开连接器并从连接器的配合面（正面）探测端子。

告诫: 参见[测试探针告诫](#)。

注意:探测0.64母端子时，务必使用正确的适配器。0.64端子的测试适配器有一些更改。J-35616-64B是0.64端子的正确适配器，它在底座与顶端之间有一个金制端子和一根黑色导线。未使用正确的测试适配器会导致被测试的端子损坏和不正确的诊断。

注意:探测电气中心的保险丝、继电器或二极管端子的合适适配器是J-35616-35。使用其它任何工具或适配器可能会损坏被测试的端子。

参考下表，为正面探测连接器选择适当的测试适配器：

测试适配器	说明
J-35616-2A	150公探针适配器（灰色）
J-35616-3	150母探针适配器（灰色）
J-35616-4A	280公探针适配器（紫色）
J-35616-5	280母探针适配器（紫色）
J-35616-6	100W公（圆形）探针适配器（棕色）
J-35616-7	100W母（圆形）探针适配器（棕色）
J-35616-8	Weather Pack公探针适配器（橙色）
J-35616-9	Weather Pack母探针适配器（橙色）
J-35616-10	100W公（圆形）探针适配器（绿色）
J-35616-11	100W母（圆形）探针适配器（绿色）
J-35616-12	130公探针适配器（蓝色）
J-35616-13	130母探针适配器（蓝色）
J-35616-14	150公探针适配器（绿色）
J-35616-16	100公探针适配器（浅绿色）
J-35616-17	100母探针适配器（浅绿色）
J-35616-18	220公探针适配器（黑色）

J-35616-19	220母探针适配器（黑色）
J-35616-21	950母探针适配器（红色）
J-35616-22	950公探针适配器（红色）
J-35616-31	500公探针适配器（橙色）
J-35616-32	500母探针适配器（橙色）
J-35616-33	160/180公探针适配器（黄色）
J-35616-34	160/180母探针适配器（黄色）
J-35616-35	280公探针适配器（紫罗兰色）
J-35616-40	480公探针适配器（深蓝色）
J-35616-41	480母探针适配器（深蓝色）
J-35616-42	630公探针适配器（红色）
J-35616-43	630母探针适配器（红色）
J-35616-44	800公探针适配器（黄色）
J-35616-45	800母探针适配器（黄色）
J-35616-54	280公（圆形）探针适配器（棕黄色）
J-35616-55	280母（圆形）探针适配器（棕黄色）
J-35616-64B	0.64公探针适配器（浅蓝色）
J-35616-65B	0.64母探针适配器（浅蓝色）
J-35616-66	150公（圆形）探针适配器（黄色）
J-35616-67	150母（圆形）探针适配器（黄色）

背面探测

注意:

- 仅在诊断程序特别要求时，才可从背面探测连接器端子。
 - 切勿从背面探测密封型 (Weather Pack®) 连接器、280系列的Metri-pack连接器、Micro-pack连接器或扁平导线连接器。
 - 背面探测可能会损坏连接器端子。进行背面探测时应特别小心，避免因测试探针插入孔内过深或使用的测试探针尺寸过大而导致端子变形。
 - 从背面探测连接器后，检查端子是否损坏。如果怀疑端子损坏，应测试端子接触是否良好。
- 切勿断开连接器并从连接器的线束侧（背面）探测端子。

11.3.4.20 使用数字式万用表进行故障排除

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

数字式万用表 (DMM) 基本规格

须使用符合或超出以下规格的数字万用表，其维修信息才有效。使用不符合这些基本规格的万用表可能得出不精确的读数，从而导致错误诊断。

显示和设置

- 1.四位数字显示
- 2.电压、电流、电阻、频率、二极管测试设置和最小 - 最大功能
- 3.显示正值和负值

电压

- 1.输入阻抗至少为10兆欧
- 2.测试直流电压范围为0.1 - 1000伏。
- 3.测试交流电压范围为0.1 - 1000伏。

电流

- 1.测试直流电流范围是否为0.1微安 - 10安培。
- 2.测试交流电流范围是否为0.1微安 - 10安培。

电阻

测试电阻范围为0.1欧 - 40兆欧，对于大于40兆欧 (O.L. (过载)) 的数值显示无穷大

频率

测试频率范围为0.5赫兹 - 199千赫

二极管测试

- 1.进行二极管偏置方向测试时，电流至少为1毫安
- 2.显示前向偏置二极管的转折电压降 (0 - 3伏)
- 3.二极管后向偏置时，显示无穷大 (O.L. (过载))

最小 - 最大读数

- 1.可更新25毫秒内的采样率
- 2.保存并显示最小值和最大值

注意：对包含固态控制模块的电路，如发动机控制模块 (ECM)，只能采用10兆欧或阻抗更高的数字式万用表进行测试，如EL-39200。

数字式万用表使用手册提供了详细的说明，使用数字式万用表前，应通读该手册，并放在手边，以备将来参考。

在测试高阻抗电路中的电压时，应使用数字式万用表，不要用测试灯。如果阻抗非常小，测试灯只显

示是否有电压，而数字式万用表可以指示电压读数。换言之，如果没有足够的电流，即使有足够的电压，测试灯也不会点亮。

数字式万用表上的欧姆档，可用来测量电路2点间的电阻值。电路中的电阻越低，表明电路的导通性越好。

注意:在用数字式万用表测量电阻时，应先断开可疑电路的电源馈线。这样可以防止读数错误。数字式万用表在被测电阻上施加一个小电压，会影响电阻测量读数的准确性。

电路中的二极管和固态部件可导致数字式万用表显示错误读数。若想确定某个部件是否对测量结果有影响，先读取一个读数，然后将两条引线反接，再读取第二个读数。如果两个读数不同，则表明固态部件确实影响了测量结果。

连接数字式万用表和待测电路的各种方法，示例如下：

- 操作连接器的同时按住引线，或用胶带将引线固定在线束上，以便在进行其它操作或试驾时进行连续监视，然后从探测连接器两端。参见[探测电气连接器](#)。
- 断开与部件或其它线束连接的可疑电路两端的线束。
- 可利用所诊断的系统配备的专用引线盒，以便于数字式万用表与电路的连接，或便于迅速测试多个电路。

11.3.4.21 使用测试灯进行故障排除

专用工具

EL-35616-210测试灯 - 探针组件

注意:务必使用正确的替换灯泡（6614F测试灯泡（非LED））。

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫: 参见[测试探针告诫](#)。

测试灯可方便迅速地检查低阻抗电路是否有电压。在测试高阻抗电路中的电压时，应使用数字式万用表 (DMM) 而不是测试灯。如果阻抗非常小，测试灯只显示是否有电压，而数字式万用表可以指示电压读数。换言之，如果没有足够的电流，即使有足够的电压，测试灯也不会点亮。

EL-35616-210组件与Micro-Pack系列兼容，包括一个12伏测试灯。

按以下程序正确使用该工具。

在测试电压时：

- 1.将一条引线连接至搭铁。
- 2.将另一条引线接触电路上各个可能的带电点。
- 3.如果灯泡点亮，表明该被测点上有电压。

在测试是否搭铁时：

- 1.将一条引线连接至蓄电池正极电压。
- 2.将另一条引线接触电路上各个可能的搭铁点。
- 3.如果灯泡点亮，表明该被测点存在搭铁。

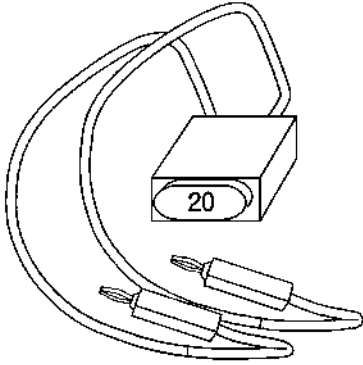
11.3.4.22 使用带保险丝的跨接线

专用工具

EL 35616-20F带保险丝的跨接线

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

注意:带保险丝的跨接线不一定能防止固态元件损坏。



EL 35616-20F带保险丝的跨接线上的香蕉插头座连接器能适配大多数连接器并且不会对它们造成损坏。这种带保险丝的跨接线配有20安培的保险丝，这对某些电路来说可能不适合。所用保险丝的额定电流不能超过被测电路本身的保险丝的额定电流。

11.3.4.23 测量电压

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

以下程序用来测量电路中选定点上的电压。

- 1.必要时，断开被测电路上的电气线束连接器。
- 2.启用被测电路和/或系统。启用方法如下：
 - 在发动机关闭的情况下，将点火开关置于“ON（打开）”位置。
 - 起动发动机。
 - 利用故障诊断仪的“输出控制”功能来接通电路和/或系统。
 - 打开被测电路和/或系统的开关。
- 3.在数字式万用表 (DMM) 上，选择V (AC)（交流电压）或V (DC)（直流电压）档。
- 4.将数字式万用表正极引线连接到电路待测点上。
- 5.将数字式万用表负极引线连接到良好搭铁上。
- 6.数字式万用表将显示在该点上的电压测量值。

11.3.4.24 测量电压降

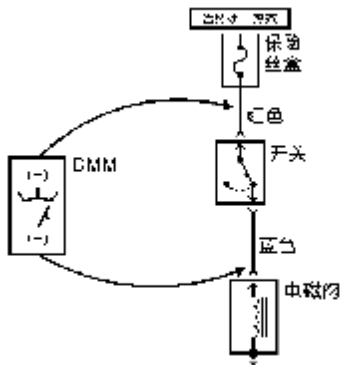
专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

以下程序用来确定2点之间的电压差。



- 1.将数字式万用表 (DMM) 设置在V (DC) (直流电压) 位置。
- 2.将数字式万用表正极引线连接到一个电路待测点上。
- 3.将数字式万用表负极引线连接到另一个电路待测点上。
- 4.使电路通电。
- 5.数字式万用表将显示2点之间的电压差。

11.3.4.25 测量频率

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

以下程序可确定信号的频率。

注意：在按下Hz（赫兹）按钮前，将数字式万用表 (DMM) 连接到电路上，可使数字式万用表自动选择合适的量程。

- 1.使电路通电。
- 2.将数字式万用表设置在V (AC)（交流电压）位置。
- 3.将数字式万用表正极引线连接到待测电路上。
- 4.将数字式万用表负极引线连接到良好搭铁上。
- 5.将数字式万用表设置到Hz（赫兹）。
- 6.数字式万用表将显示频率的测量值。

11.3.4.26 检测搭铁和低电平参考电压电路

由于一个测试灯在搭铁或低电平参考电路中最高电阻可以达到200欧，因此不建议使用于此类测试。低阻抗测试灯能够在电阻为20 - 30欧时亮起并指示电路正常，而高阻抗测试灯则可以在电路电阻高达200欧时亮起。这就是为什么使用数字式万用表 (DMM) 来确认搭铁或低电平参考电路是否正常导通的原因。

使用数字式万用表时，有很多车辆条件可能影响搭铁和低电平参考电压的导通性测试。如果没有满足这些条件，则良好电路上的搭铁或低电平参考电路测试可能失败。这可能导致诊断时间延长以及不正确的部件更换。

测试时，任何电流流经搭铁或低电平参考电路，将导致数字式万用表导通读数偏差，或者显示出比没有电流流经时更高的读数。进行搭铁或低电平参考电路导通性测试时，和其它任何搭铁参考点相比，在车辆蓄电池负极端子处良好搭铁或低电平参考电路测试失败的可能性最高。最佳搭铁测试点应该是控制模块壳体（如果控制模块是金属壳体并且接地）、仪表板金属框架下方、发动机气缸体或车身搭铁双头螺栓（蓄电池负极电缆连接处以外的位置）。

点火开关置于“ON（打开）”位置时，典型数字式万用表搭铁或低电平参考电压电路导通性读数可高达100欧，点火开关置于“OFF（关闭）”位置后，该读数可降至15 - 25欧。30 - 40秒钟后读数降至10欧以下，60秒钟后降至5欧以下。一旦车辆完全进入休眠状态（一般3 - 10分钟），读数会降至0.3欧以下。

需要满足下列条件，以确保搭铁或低电平参考电路的导通性读数有效。

- 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置
- 将钥匙从点火开关上取出（当未装备遥控门锁与遥控起动功能时）
- 保持型附件电源 (RAP) 断开（点火开关置于“OFF（关闭）”位置后，打开并关闭驾驶员车门）
- 蓄电池充电器的充电率设置为2安培或者更低
- 故障诊断仪未与任何车辆控制模块通信（有时需要将其从数据链路连接器上断开）
- 所有车门关闭
- 大灯熄灭（自动大灯停用）
- 任何延迟灯熄灭
- 暖风、通风与空调系统关闭
- 点火开关置于“OFF（关闭）”位置时，附件可以工作
- 等待60秒钟（其它所有下列条件满足之后）

使用遥控门锁发射器启动“DOOR LOCK（车门锁止）”功能可以大幅缩短时间，以得到有效的搭铁或低电平参考电压导通性测试的结果。

11.3.4.27 导通性测试

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

以下程序可检验电路是否具有良好的导通性。

使用数字式万用表 (DMM)

- 1.将数字式万用表设置在欧姆档。
- 2.断开可疑电路的电源馈线（如保险丝、控制模块）。
- 3.断开负载。
- 4.选择数字式万用表上的MIN MAX（最小最大）功能。
- 5.将数字式万用表的一根引线连接到待测电路一端。
- 6.将数字式万用表的另一根引线连接到待测电路的另一端。
- 7.如果数字式万用表显示电阻很小或无电阻，表明电路导通性良好。

使用测试灯

注意：仅在低阻抗电源电路和搭铁电路上使用测试灯测试程序。

- 1.拆下可疑电路的电源馈线（如保险丝、控制模块）。
- 2.断开负载。
- 3.将测试灯的一根引线连接到待测电路的一端。
- 4.将测试灯的另一根引线连接到蓄电池正极电压上。
- 5.将电路的另一端连接到搭铁上。
- 6.如果测试灯以最大亮度点亮，表明电路导通性良好。

11.3.4.28 测试对搭铁的短路

告诫：参见[测试探针告诫](#)。

以下程序用来测试电路是否对搭铁短路。

使用数字式万用表 (DMM)

1. 拆下可疑电路的电源馈线（如保险丝、控制模块）。
2. 断开负载。
3. 将数字式万用表旋钮设置在欧姆档。
4. 将数字式万用表的一根引线连接到待测电路一端。
5. 将数字式万用表的另一根引线连接到良好搭铁上。
6. 如果数字式万用表显示的电阻不是无穷大 (OL)，则电路对搭铁短路。

使用测试灯

1. 拆下可疑电路的电源馈线（如保险丝、控制模块）。
2. 断开负载。
3. 将测试灯的一根引线连接到蓄电池正极电压上。
4. 将测试灯的另一根引线连接到待测电路的一端。
5. 如果测试灯点亮，则电路对搭铁短路。

当保险丝向多个负载供电时

1. 查阅系统示意图并找到熔断的保险丝。
2. 断开保险丝与各负载之间的第一个连接器或开关。
3. 将数字式万用表跨接在保险丝的两个端子上（确保保险丝有电）。
 - 如果数字式万用表显示有电压，表明至第一个连接器或开关的接线中存在短路。
 - 如果数字式万用表显示没有电压，参见下一步骤。
4. 逐个闭合连接器或开关，直到数字式万用表显示出有电压，从而找出短路的电路。

11.3.4.29 测试对电压短路

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

告诫： 参见[测试探针告诫](#)。

以下程序用来测试电路是否对电压短路。

1. 拆下可疑电路的电源馈线（如保险丝、控制模块）。
2. 断开负载。
3. 将数字式万用表 (DMM) 设置在V (DC)（直流电压）位置。
4. 将数字式万用表正极引线连接到待测电路一端。
5. 将数字式万用表负极引线连接到良好搭铁上。
6. 将点火开关置于“ON（打开）”位置，并使所有附件工作。
7. 如果电压测量值高于1伏，则电路对电压短路。

11.3.4.30 测试间歇性故障和接触不良

专用工具

EL-35616端子测试探针组件

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

如果当前未出现某故障，但故障诊断码历史记录中指示该故障曾经出现，则其可能是间歇性故障。间歇性故障也可能是客户报修的原因，但症状不能再现。在设法查找间歇性故障状况之前，参考可能导致可疑状况发生的系统“故障症状表”。

多数间歇性故障都因电气连接或接线故障所致。检查下列各项：

- 绝缘层内的接线是否断裂
- 连接器的公端子和母端子是否接触不良
- 端子与导线接触不良 - 此类故障包括压接不良、焊接质量差、压接在导线绝缘层而不是导线本身上、导线与端子接触部位腐蚀等。
- 绝缘层刺穿或损坏会使湿气进入接线从而导致腐蚀。绝缘层内的导体会发生腐蚀，但从外表却几乎看不出来。查找可疑电路中是否有膨胀和变硬的导线。
- 接线被夹住、切口或绝缘层擦破会导致间歇性的断路或短路（因裸露部位接触车辆上的其它线束或零件）。
- 接线可能接触到热的或排气部件
- 参见[引发间歇性故障的条件](#)，并再现故障，以核实客户报修故障。
- 参见[测试间歇性电气故障](#)，以了解间歇性开路、电阻过大、对搭铁短路和对电压短路故障的测试程序。
- 参见[故障诊断仪快照程序](#)，以了解更高级的间歇性故障诊断方法和“车辆数据记录”的操作。

测试端子是否微动磨损

一些间歇性故障都可能由导线端子接触磨蚀所致。在电气接头间有一个小的运动时，接触磨蚀由绝缘的聚积物氧化磨损碎屑形成。氧化磨损碎屑在电气接头处堆积到一定程度时，接头处的电阻增大。接触面小到10至100微米的运动都会引起接触磨损。想象一下，一张约100微米厚度的纸，因此接触腐蚀运动较小以至于很难看见。振动和热胀冷缩是产生接触磨损运动的主要原因。车辆振动和经历的大幅度温度波动也是接触磨损运动的来源。锡、铜、镍和铁的表面容易接触磨蚀。接触磨蚀很难被看见，但是在端子接触面看起来像小且黑的污点。

要排除接触磨蚀故障，断开可疑连接器并在连接器端子两端添加绝缘润滑脂/润滑剂（Nyogel 760G或满足GM规格9986087的同等产品）。然后重新连接连接器并擦去多余的润滑剂。这会改善由端子接触磨蚀造成的端子接触附加电阻。

测试端子接触是否良好

在更换可疑部件前，必须先测试部件连接器和直列式连接器上端子的接触情况。必须检查互相配合的各端子，确保端子接触良好。连接器的阴、阳端子可能因污染或变形而导致接触不良。

连接器的两个半部连接不当可导致污染。连接器密封件缺失或损坏、连接器本身损坏或端子暴露于湿气和灰尘之中，也会导致污染。发动机舱盖下或车底的连接器最容易被污染，从而腐蚀端子，导致开路或间歇性开路。

探测连接器端子的接合侧时，若没有使用合适的适配器，则会引起变形。探测连接器时务必使用EL-35616组件。导致端子变形的其他原因有连接器两个半部连接不当，或反复拆装连接器的两个半部。变形（通常发生在阴端子的接触凸舌上）导致端子接触不良，引起开路或间歇性开路故障。

测试总线电气中心端子接触是否良好

当测试总线电气中心保险丝和继电器的端子接触是否良好时，务必使用适当的测试适配器。使用EL-35616组件测试端子接触是否良好。如果未使用EL-35616组件，则会导致对总线电气中心不正确的诊

断。

按以下程序测试端子接触情况：

1.将连接器的两半分开。

2.目视检查连接器两半是否污染。污染会导致连接器壳体内部或端子之间积累白色或绿色的锈迹。这会导致端子电阻过大、间歇性接触或开路。发动机舱盖下或车底的连接器如果有污染迹象，则必须整体更换：端子、密封件和连接器壳体。

3.用同等阳端子/端接引线，确认可疑端子的保持力与已知良好端子相比，是否明显不同。更换可疑的阴端子。

扁平导线连接器

线束侧或部件侧的扁平导线连接器没有可维修的部分。

按以下程序测试端子接触情况：

1.拆下可疑的部件。

2.目视检查连接器两侧是否有污染迹象。避免接触连接器任何一侧，因为皮肤上的油脂也会污染连接器。

3.目视检查扁平导线侧的端子支承面是否分离、开裂或有其它可导致端子接触不良的缺陷。目视检查部件侧连接器，以确保所有端子一致且无损坏或变形。

4.将相应的适配器插入扁平导线线束连接器内以便测试可疑电路。

控制模块/部件电压和搭铁

电源或搭铁接触不良，可导致许多不同的症状。

- 测试所有控制模块的电源电压电路。许多车辆有多个电路向一个控制模块供电。系统中的其他部件可能有单独的电源电压电路也需要被测试。检查模块/部件连接器的连接、保险丝以及电源和模块/部件之间的中间连接。测试灯或数字式万用表可能会指示存在电压，但均无法测试电路传输足够电流的能力。操作部件以测试电路输送足够电流的能力。参见[电路测试](#)和[电源分布示意图](#)。

- 测试所有控制模块搭铁和系统搭铁电路。控制模块可能有多个搭铁电路。系统中的其他部件也许有单独的搭铁，也可能需要进行测试。检查并确认所有搭铁点的搭铁清洁且连接紧固。如果可行，检查部件和星形连接器上的连接。操作部件以测试电路输送足够电流的能力。参见[电路测试](#)和[搭铁分布示意图](#)。

温度敏感性

- 当部件/连接达到正常工作温度时，间歇性故障就有可能发生。故障可能仅发生在部件/连接处于冷态或热态时。

- 如果存在相应的“冻结故障状态”、“故障记录”、“快照”或车辆数据记录仪数据，将有助于确定此类型的间歇性故障。

- 如果间歇性故障同热量有关，则查看数据是否与以下情况相关：

- 环境温度过高
- 发动机舱盖下/发动机产生的热量
- 因接触不良或电气负载太大所产生的热量
- 车辆超载，如牵引车辆等

- 如果间歇性故障在冷态时发生，则查看数据是否与以下情况相关：

- 环境温度过低 - 在极低的温度下，连接部位或部件可能会结冰。检查是否进水。
- 只有冷起动时才发生此故障。
- 当车辆暖机后，故障消失。

- 客户提供的信息有助于确定故障是否属于与温度相关型。

- 如果怀疑温度可能是导致间歇性故障的条件，则尝试再现故障条件。参见[引发间歇性故障的条件](#)，

以再现故障条件。

电磁干扰和电气噪声

有些电气部件/电路对电磁干扰或其他类型的电噪很敏感。检查是否存在以下情况：

- 线束布线不当，离高电压/高电流装置（如次级点火部件、电机、发电机等）太近。这些部件会在电路中诱发电气噪声，干扰电路的正常工作。
- 由继电器、控制模块驱动的电磁阀或开关故障而导致的电气系统干扰 - 这些状况可导致强烈的电涌。通常，故障会在故障部件工作时出现。
- 安装非原装的售后加装附件（如车灯、对讲机、放大器、电机、遥控起动器、报警系统、车载电话等）。这些附件工作时可能对其他电路产生干扰，但不工作时干扰会消失。参见[检查售后加装附件](#)。
- 测试空调压缩机离合器上跨接的二极管和其它二极管是否开路。有些继电器可能带有钳位二极管。
- 发电机可能把交流噪声带入电气系统。

不正确的控制模块

- 只在几种情况下需要重新编程控制模块：
 - 维修时安装了新的控制模块。
 - 安装了其他车辆的控制模块。
 - 发布了针对该车的升级软件/校准文件。

注意:不要用控制模块中已经存在的同一软件/校准文件来重新编程控制模块。这种方法并不能修理任何类型的故障。

- 确认控制模块装有正确的软件/校准文件。如果发现编程不正确，使用最新版本的软件/校准文件来重新编程控制模块。参见[控制模块参考](#)，以便对其进行更换、设置和编程。

11.3.4.31 引发间歇性故障的条件

专用工具

J-25070加热枪

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

许多间歇性电路开路 and 短路故障是因振动、发动机扭矩、颠簸/道路不平等造成线束/连接器移动而引起的。如果故障似乎与振动有关，则可能需要操作线束以再现客户所报修的故障。电路操作可以包含各种操作，如：

- 晃动线束
- 断开连接器并重新连接
- 挤压连接器的机械连接部位
- 拉动线束或导线，以判断绝缘层内的导线是否分离/折断
- 重新布置线束或导线

所有这些操作都要有针对性地进行。例如，当连接了故障诊断仪时，晃动导线可用来诱发控制模块输入信号方面的故障。此时，就可以使用故障诊断仪的快照功能了。参见[故障诊断仪快照程序](#)。另一种方法是，用故障诊断仪指令部件接通和关闭，移动相关的连接器和线束并观察部件的操作。保持发动机运行，移动相关的连接器和线束，同时监视发动机的操作。如果线束或连接器的移动影响所显示的数据、部件/系统的操作或发动机的操作，则检查线束或连接器，必要时进行修理。

您可能需要给车辆加载，以便使故障再现。这可能需要使用重物、落地式千斤顶、千斤顶支座、车架机等。使用上述方法，可操纵悬架或车架，从而再现故障。这种方法可有效地用来查找那些太短的线束，线束长度太短会导致线束上的连接器被拉开，从而接触不良。测试时将数字式万用表设定在Min/Max（最小/最大）模式并连接到可疑电路，即可获得想要的结果。参见[测试间歇性电气故障](#)。

当然，在操作电路时，利用视觉、嗅觉和听觉也能取得良好的效果。

有时仅仅操作电路可能不能满足使故障再现的要求。在这种情况下，需要在操作线束的同时，将可疑电路暴露在其它条件下。这类条件包括高湿度条件以及极高或极低温条件。以下介绍如何使电路暴露在这类条件下。

高温条件

如果客户报修故障似乎与过热有关，则可使用J-25070加热枪。

使用加热枪加热可疑的部位或部件。在高温条件下操作线束，同时监视故障诊断仪或数字式万用表，以找出故障。

在正常运行温度下路试车辆，也可方便地获得高温条件。如果没有加热枪，可考虑利用这种方法来强化诊断。然而，这种方法会不便于同时对线束等部件进行相应操作。

低温条件

根据故障的性质，在车辆前方放置一个风扇，并将车辆停在阴凉处，就能取得所期望的效果。

如果这种方法不成功，则采用局部冷却处理，如冰敷或文丘里型喷嘴（它可提供热风 and 冷风）。这种工具能够一端提供-18°C (0°F) 的气流，而另一端提供+71°C (160°F) 的气流。这特别适合于局部冷却需要。此外，电路冷却喷涂剂可以用于冷却部件或电路。

当车辆、部件或线束充分冷却后，操纵线束或部件，以使故障重现。

再现故障条件

- 如果先前的测试不成功，尝试再现和/或捕捉故障条件。
- “冻结故障状态/故障记录”数据中包含了设置故障诊断码时出现的条件（如适用的话）。
 - 1 查阅并记录“冻结故障状态/故障记录”数据。

2 使用故障诊断仪清除故障诊断码。

3 将点火钥匙置于OFF位置并等候15秒钟。

4 在与从“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的相同条件下操作车辆，尽可能接近。车辆还必须在运行故障诊断码的条件下操作。如果诊断到故障诊断码，参见支持文本中的“运行故障诊断码的条件”。

5 监测被测试的故障诊断码的状态。当满足运行故障诊断码条件并持续了足够长的时间，故障诊断仪将显示“Ran（已运行）”。故障诊断仪还会显示故障诊断码已通过还是未通过诊断。

- 另一种方法是在车辆行驶时将数字式万用表连接到可疑电路。当故障出现时，数字式万用表上的异常读数可能有助于确定故障的位置。

11.3.4.32 测试间歇性电气故障

专用工具

EL-39200数字式万用表

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

在来回晃动线束的同时，执行以下程序。在方便的测试点（相距约6英寸）上再次进行本测试，同时观察测试设备。

- [测试对搭铁的短路](#)
- [导通性测试](#)
- [测试对电压短路](#)

如果未找到故障，则使用EL-39200 数字式万用表 (DMM) 上的“MIN MAX”功能执行如下程序。该功能可使您熟练操控电路，而无需查看数字式万用表。当检测到变化时，数字式万用表将发出一声信号音。**注意:**执行以下程序时必须使用数字式万用表，因为数字式万用表能够监视电流、电阻或电压并同时记录测量到的最小 (MIN) 值和最大 (MAX) 值。

1.将数字式万用表连接至可疑的连接器两侧（仍保持连接）或可疑电路的两端。参见[使用数字式万用表进行故障排除](#)，以了解将数字式万用表连接到电路上的信息。

2.将数字式万用表设置为V (AC)（交流电压）或V (DC)（直流电压）档。

3.选择数字式万用表的电压量程功能以选择期望的电压量程。

注意:100毫秒记录模式是输入信号必须在新值上停留的时间长度，以便记录整个变化。

4.选择数字式万用表上的MIN MAX（最小、最大）功能。数字式万用表显示100毫秒的“RECORD（记录）”，并发出声音（嘟声）。

5.摆动连接器或导线、路试车辆或执行其它操作，模拟可能导致间歇性连接故障的条件。参见[引发间歇性故障的条件](#)。

6.如果听到警报声，表示记录了新的最小值或最大值。

7.按下MIN MAX（最小、最大）按钮直到显示MAX（最大）值并记录该值。

8.按下MIN MAX（最小、最大）按钮直到显示MIN（最小）值并记录该值。

9.确定最小值与最大值之差。

- 如果记录的电压最小值和最大值之差达到1伏或以上，则存在间歇性开路故障或电阻过大故障。根据需要排除故障。

- 如果记录的电压最小值和最大值之差小于1伏，则不存在间歇性开路故障或电阻过大故障。

11.3.4.33 故障诊断仪快照程序

使用全球诊断系统 (GDS) 中的快照

概述

快照功能用来记录车辆上某个控制模块实时接收到的执行快照时的信息，以备参考。快照可用来分析车辆出现故障时的实时数据。这样，维修人员只要将注意力集中到诱发故障上即可，而不必担心遗漏任何与故障相关的数据。在 GDS 2 中，每当用户查看“模块诊断”、“车辆诊断”和/或“系统诊断”时，会自动记录快照。“模块诊断”包括“故障诊断码数据”、“识别信息”、“数据显示”、“控制功能”和“配置/重新设置”功能。“车辆诊断”包括广泛的车辆故障诊断码。“系统诊断”包括“检查/保养状态”和“检查/保养信息”。

快照回放

快照回放功能可以查阅之前记录的车辆快照数据。该信息可用于分析车辆故障并检测引发故障的原因。图表功能可以用来比较参数以判断部件是否工作正常。选择查看记录快照的方式有以下两种：

- 从首页上点击“**Review Stored Data (查看存储数据)**”。在快照选择页面中，高亮显示上部窗格中的车辆和下部窗格中所需的快照，然后点击“**Select Snapshot (选择快照)**”按钮。
- 用户可以在未点击“**Module (模块)**”按钮（启用时）或“**Back (后退)**”按钮结束当前车辆诊断会话的情况下查看快照，直到“**Session Manager (会话管理)**”显示在菜单中。当用户查看实时数据并希望以最快捷的方式审查数据时，可以使用该方式。点击“**Session Manager (会话管理)**”按钮。在下部窗格中高亮显示所需快照，然后单击“**Select Snapshot (选择快照)**”

视图选项

以下信息可在显示屏顶部的凸舌中进行选择。

- 线形图 - 以图形视图显示快照文件中的信息。参数的当前值显示在屏幕上。使用右侧的按钮来修改图形数据。
- 诊断数据显示 - 显示来自快照文件的信息。参数的当前值显示在屏幕上。使用右侧的按钮来修改数据。
- 故障诊断码显示 - 当前显示为故障诊断码或状态发生改变时，将显示此选项卡。当没有故障诊断码时，不会显示该选项卡。
- 书签 - 书签展示时，将会自动显示型号、说明和时间并且手动产生书签。
- 系统信息 - 记录快照时，显示全球诊断系统 (GDS) 2 软件版本和使用过的多诊断接口序列号。
- 选择车辆配置 - 显示车辆选装件信息。

快照回放功能

可使用窗口底部的按钮控制光标，以查看快照。从左至右按钮为：

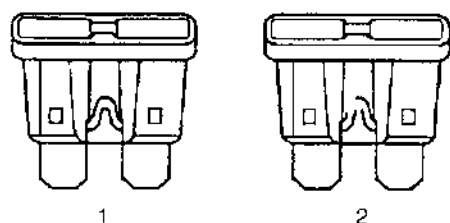
- 返回至画面 0 - 按此按钮可使光标返回至画面 0。
- “**Stop (停止)**” - 此按钮用于暂停或停止光标。点击“**Play (播放)**”按钮恢复。
- 播放 - 按此按钮开始回放数据。
- 播放速度 - 按此按钮可使播放速度在 1x、2x、4x 和 8x 之间改变。
- 倒退 1 画面 - 按此按钮可使光标返回至画面 1。
- 前进 1 画面 - 按此按钮可使光标前进至画面 1。
- 上一书签 - 按此按钮可使光标移动至上一书签。
- 下一书签 - 按此按钮可使光标前进至书签 1。

11.3.4.34 电路保护 - 保险丝

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。



保险丝是最常用的汽车电路保护方法。一旦流经电路的电流过大，易熔元件就会熔断，从而形成开路或断路。保险丝属于一次性保护装置，每次电路过载后都需要更换。为了确定保险丝是否断路，需拆下可疑的保险丝并检查保险丝中的元件是否损坏 (2)。即使未断开 (1)，也要用数字式万用表 (DMM) 或导通性检测装置检查其导通性。如果元件损坏或怀疑不导通，更换一个相同额定电流的保险丝。

保险丝类型

额定电流安培	颜色
汽车保险丝，微型保险丝	
2	灰色
3	紫罗兰色
5	黄褐色
7.5	棕色
10	红色
15	蓝色
20	黄色
25	白色或本色
30	绿色
大型保险丝	
20	黄色
30	浅绿色

40	橙色或琥珀色
60	蓝色
50	红色
J型保险丝	
20	蓝色
30	粉红色
40	绿色
50	红色
60	黄色
中型保险丝	
80	黑色
大型保险丝	
100	黑色
150	黑色
200	黑色

11.3.4.35 电路保护 - 断路器

断路器是当电流负荷超过断路器额定能力时将电路断开的一种保护装置。如果电路中存在短路或其它类型的过载情况，过大的电流将使断路器端子之间的电路开路。断路器有两种。

断路器:当通过电流过大并达到一定的时间，这种断路器将断开。几秒钟后断路器会再次闭合，如果电流仍过大，断路器将再次断开。断路器将反复断开和闭合，直到造成电流过大的故障被排除。

正温度系数 (PTC) 断路器:当通过电流过大时，这种断路器的电阻将迅速增加。过大的电流通过加热正温度系数装置使其电阻增大，装置越热，电阻越大。电阻最终升高到一个极大的值，电路在这种阻值下形同开路。与普通断路器不同的是，只有在电路断开使其端子上的电压消失后，正温度系数装置才会复位。一旦电压消失，该断路器将在1秒钟或2秒钟内重新闭合。

11.3.4.36 电路保护 - 易熔线

专用工具

EL-39200数字式万用表 (DMM)

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

注意:维修易熔线时，剪切长度大于225毫米（约9英寸）的易熔线，不能够提供有效的过载保护。

易熔线在电流过大会熔化，从而使电路开路。易熔线一般位于蓄电池和起动机或电气中心之间或附近。在含有易熔线的导线两端，利用导通性检测装置或数字式万用表 (DMM) 来确定它是否熔断。如果断开，必须更换相同线规尺寸的易熔线。

11.3.4.37 线路修理

“线路修理”部分介绍以下类型的线路修理信息。综合以下信息，可以更方便快捷地修理线路：

- [测试间歇性故障和接触不良](#)
- [扁平导线的修理](#)
- [GMLAN和媒体定向系统传输 \(MOST\) 线束修理](#)
- [高温线路修理](#)
- [加热型氧传感器的线路修理](#)
- [用接头套管连接铜芯导线](#)
- [连接绞合线或屏蔽电缆](#)
- [连接直列式线束二极管](#)
- [辅助充气式约束系统/辅助约束系统线路修理](#)

11.3.4.38 修理损坏的导线绝缘层

如果导线绝缘层已破损或损坏，或足以露出电线的导体部分，但电线没有损坏，则确定需要修理的绝缘层的长度。如果需要修理的部分小于**280毫米（11英寸）**，则剪掉导线破损的地方。然后滑动导线上相应的高温热缩护管（如下），并且通过接合导线修理导线。参见[用接头套管连接铜芯导线](#)。一旦导线接合在一起，则滑动损坏部位的高温热缩护管，并加热以便密封修理过的导线。

如果导线已经损坏，或损坏的区域大于**280毫米（11英寸）**，则通过接合一段新的导线来更换损坏的导线。参见[用接头套管连接铜芯导线](#)。

热收缩管的选择

GM零件号	直径		说明	颜色	长度	
	公制	英制			公制	英制
12355003	9.5毫米	0.375英寸	管路, 套管 3/8	黑色	305毫米	12英寸
12355005	12.7毫米	0.5英寸	管路, 套管 1/2	黑色	305毫米	12英寸
12355011	19.1毫米	0.75英寸	管路, 套管 3/4	黑色	305毫米	12英寸
12355008	25.4毫米	1.0英寸	管路, 套管 1.00	黑色	305毫米	12英寸

导线尺寸换算

公制导线尺寸（平方毫米）	美国导线规格尺寸
0.13	26
0.21	24
0.32	22
0.52	20
0.83	18
1.31	16
2.09	14
3.31	12
5.27	10
8.37	8

13.3	6
21.2	4
33.6	2
53.5	1/0

11.3.4.39 扁平导线的修理

挠性线束中的扁平导线不能维修。如果挠性线束开路或短路，必须更换整个线束。

11.3.4.40 折叠导线的修理

专用工具

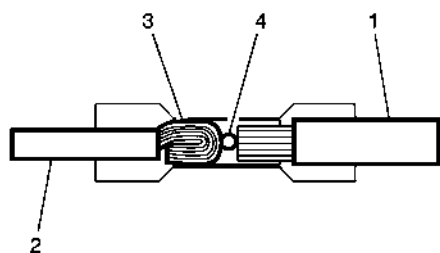
EL-38125-10接头套管压接工具

关于当地同等工具，参见[专用工具](#)。

通用汽车公司全球导线维修策略使用连接器总成（引线）和端接引线来修理线束。

为了减少和管理通用汽车公司备件的扩散，维修引线和端接引线设计有可由端子或连接器壳体支撑的最大线规尺寸。

铜绞线在安装到接头套管之前进行折叠的折叠导线维修技术容许在维修车辆中较小线规尺寸导线时使用维修件。该技术已通过所有的通用汽车公司测试标准。



较大线束尺寸的导线 (1) 将被置于接头套管的一侧，并在尺寸上与接头套管紧密匹配。导线被移入接头套管中，直到碰到接头套管中的挡块 (4)。较小线束尺寸的导线 (2) 将被置于接头套管的另一侧。较小线束尺寸的导线将被折叠起来 (3)，以匹配接头套管的尺寸。

折叠导线维修用于：

注意:增加较小线规尺寸的铜绞线的数量，使压接更好。

- 接合0.35毫米或更细（22、24和26线规尺寸）的导线

注意:车辆尺寸需要同等或更小的线规尺寸（不要大于维修零件的线规尺寸）

- 接合不同计量尺寸的导线

使用维修信息 (SI) 连接器端视图来确定：

- 线束的线规尺寸
- 建议维修：端接引线或引线

下表列出了线规尺寸可接受的差异

折叠导线选择表

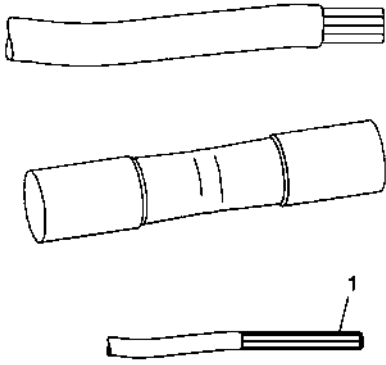
线束线规		连接器总成（引线）或端接导线线规尺寸			
-		橙红色 接头套管		蓝色 接头套管	黄色 接头套管
公制	-	0.35毫米	0.5-0.8毫米	1.0-2.0毫米	3.0-5.0毫米
-	导线规格（美国导线规格）	22	20-18	16-14	12-10

0.13毫米	26	折叠导线	折叠导线	折叠导线	不接受
0.22毫米	24	折叠导线	折叠导线	折叠导线	不接受
0.35毫米	22	折叠导线	折叠导线	折叠导线	不接受
0.5毫米	20	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线	不接受
0.75毫米	-	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线	不接受
0.8毫米	18	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线	不接受
1.0毫米	16	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线	不接受
1.5毫米	-	不接受	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线
2.0毫米	14	不接受	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线
2.5毫米	-	不接受	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)	折叠导线
3.0-5.0毫米	12-10	不接受	不接受	不接受	导线至导线 (指两根导线 直接相连的方式)

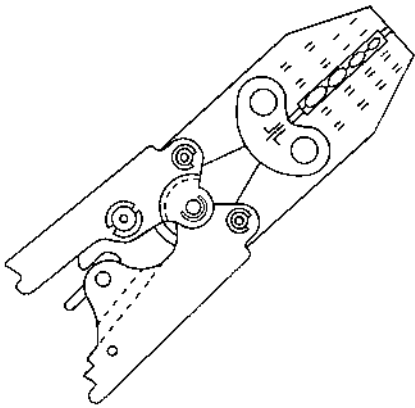
举例

对于0.22毫米（表左侧的24规格）导线尺寸的仪表板线束，维修信息连接器端视图推荐一种橙红色带0.5-1.0毫米（20-16规格）Duraseal接头套管、引线规格为0.8毫米（表顶部的18规格）的抽头。

按照这些步骤来在仪表板线束上使用折叠导线 (1) 导线技术。

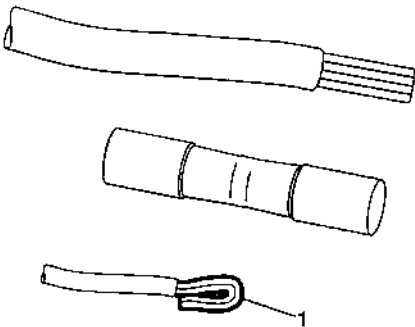


在较小 (1) 导线（仪表板线束为下面的导线）上剥去相当于平常两倍量的绝缘材料。通常端接引线剥去5毫米的绝缘材料。

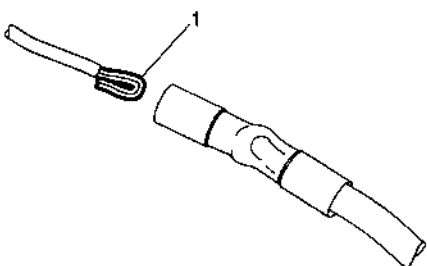


注意:使用EL-38125-10接头套管压接工具.

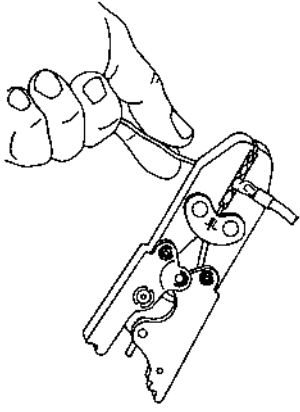
1.关于导线的修理，参见[用接头套管连接铜芯导线](#)。



2.在将导线折叠之前将它们扭弯，以防止导线股展开。折叠较小 (1) 线径导线的铜线股，这样它就和非折叠导线具有相同的长度。



3.将折叠导线 (1) 插入到接头套管中。



4.用合适的压接工具将接头套管压接至较小的导线（维修的线束侧）。照常完成压接（使用加热工具可收缩管子）。

11.3.4.41 高温线路修理

注意:所有线路维修需要离加热区域200毫米。要考虑的部位应是所有靠近排气歧管、催化转换器、排气管和涡轮增压器发动机的区域。

所需工具

- 压接和密封接头的Duraseal接头套管
- 保护接头套管的高温SCT1缩护管
- 端接引线或引线
- 将端子从连接器上拆下的合适工具

修理损坏的导线时，使用额定持续温度为150°C (302°F) 与原导线相同或更高线规尺寸的高温粗线。在更换时也更换拆下的耐热胶带。

高温线路

长时间接触135°C (275°F) 或者更高温度的线路，可能需要使用比普通材料有更高额定温度的导线、连接器和屏蔽电缆等。修理高温部位时，请遵守以下几点：

- 使用额定持续温度为150°C (302°F) 的高温粗线更换损坏的导线。
- 更换任何拆下的隔热罩。
- 用SCT1热缩管盖住Duraseal接头套管。
- 线路维修后，确保线路的位置没有移动到热源附近。

识别高温线路

注意:高温部位应是所有靠近排气歧管、催化转换器、排气管和涡轮增压器发动机的区域。

长时间接触135°C (275°F) 或者更高温度的线路，修理时需要特别注意。可能接触高温的部位可通过用在这些部位的耐热材料来识别。这些材料包括耐热胶带、月胶带和高温热缩护管。导管和其他保护罩也可以使用。因为导管或相似的护罩用于所有车辆，无论温度如何，维修技师在线路维修前可能有必要确定部位是否接触过热环境。