

## 智能起停

### 功能描述

智能起停（START/STOP）技术，该系统通过发动机 ECU、增强型起动机、智能发电机、蓄电池传感器及高起动性能的 AGM 蓄电池等部件协同工作，实现停车怠速时自动停止发动机，有行驶需求时可以快速自动起动发动机，从而达到降低油耗的目的。

### 起停系统相关故障

1. LIN 总线相关故障；
2. 电池传感器 EBS 相关故障；
3. 制动真空度传感器故障；
4. 空挡及离合器低位开关故障；
5. 起动机控制电路和继电器故障；
6. 起动机控制电路 ECU 驱动级故障；
7. 起动机故障；
8. 离合器高位开关故障。

### 车辆禁止自动停机的条件

1. 驾驶员不在驾驶座上；
2. 发动机舱盖处于打开状态；
3. 电池电量 / 电瓶温度过低或过高，低于 0℃ 起动能力过低，高于 60℃ 温度过高保护；  
（若 EBS 未完成自学习，精度不够，释放起停功能的阈值会提高，以降低风险）
4. 制动真空度过低；
5. 起动机起动频次超限；
6. 空调系统状态不允许停机；
7. 空挡开关和离合器低位开关的预检未完成；
8. 离合器高位开关预检未完成；
9. 传动链状态继电器故障检测未完成；
10. 车辆处于海拔过高的区域。

### 发动机禁止自动停机的条件

1. 发动机运行相关条件：  
判定停机后可能造成热起动；
2. 发动机出现节气门，水温，PG 等信号故障时；
3. 发动机零部件保护和排放相关条件：  
发动机水温低于 60℃ 或高于 105℃。

### 系统总成

起动系统包括增强型起动机、增强型蓄电池 -AGM、蓄电池传感器 -EBS、智能发电机、升级的发动机控制器 -ECU、制动真空度传感器、空挡开关、离合器低位开关、机舱盖开关、车门开关（主驾侧）、除霜开关、起停主开关、起停指示灯、起动继电器、传动链状态继电器、油门踏板、离合器开关、制动开关。

## 诊断与检测

### 故障诊断表

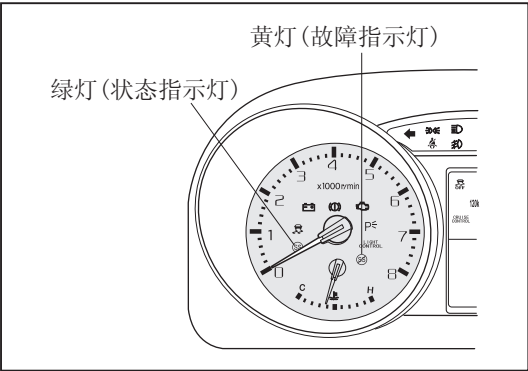
故障现象	可能原因	解决方法
热机后起停指示灯黄灯常亮，无法起停。	车门未关闭（主驾驶侧）	关闭主驾驶侧车门。
	机舱盖未关闭	关闭机舱盖。
	蓄电池电量不足（当 <45% 时，禁止起停）	保持发动机运转，为蓄电池充电或加热。
	蓄电池温度过低（当 <0℃ 时，禁止起停）；或过高，高于 60，禁止停机	保持发动机运转，使机舱温度升高。
	空调、除霜功能未关闭	关闭除霜功能。
起停指示灯黄灯闪烁后常亮	空挡开关故障	检查空挡开关输出信号（信号为低有效。空挡时，空挡信号电压约为 11V，在挡信号电压约为 0V；在挡时，空挡信号电压约为 0V，在挡信号电压约为 11V。）。
	起动机继电器故障	检查起动机继电器及其线路。
	离合器低位开关故障	检查离合器低位开关是否无法脱开。
	LIN 总线故障	检查蓄电池传感器 EBS 和发电机的 LIN 通讯线是否存在电压异常，如断路、短路、干扰等。
	传动链继电器故障	检查传动链继电器是否存在无法脱开。
	EBS 故障	检查 EBS 硬件是否损坏，可通过更换 EBS 进行测试。
	车速信号故障	检查 ABS 是否有故障。

故障诊断流程

1. 智能起停系统指示灯的检查

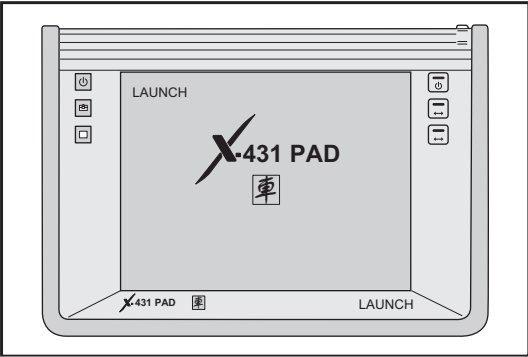
将点火开关置于“ON( II )”位置时：

- (a) 灯灭：指示起停功能被关闭；
- (b) 绿灯亮：指示起停功能开启并在当前状态下允许怠速起 / 停；
- (c) 黄灯亮：指示起停功能开启且当前状态下不允许怠速起 / 停；
- (d) 黄灯闪烁一段时间后进入常亮状态：指示有起停功能相关诊断故障且不允许怠速起 / 停。此时需要进行诊断检查。



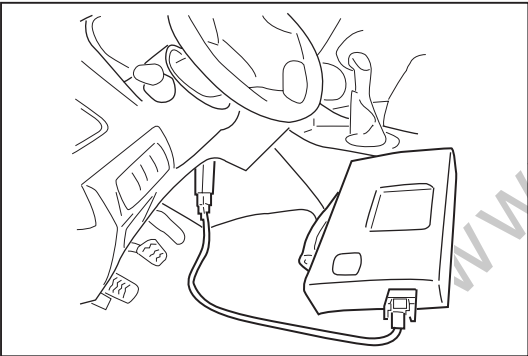
2. 使用的仪器

X431 诊断仪

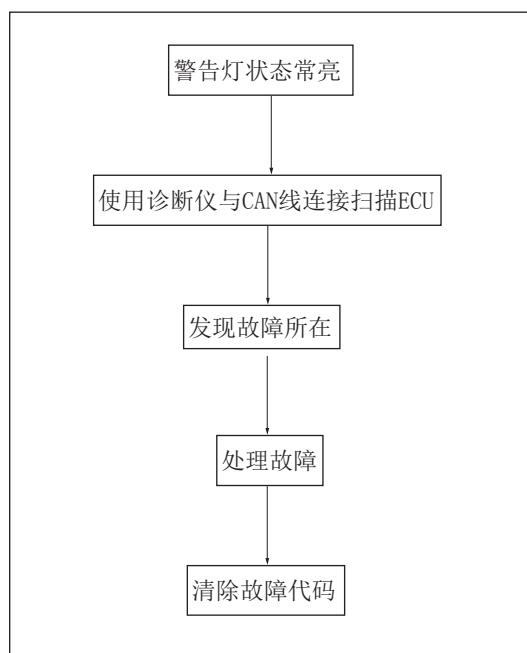


3. 诊断接口的位置

诊断接口位于主驾驶右下侧、油门踏板上方，为 16 针 OBD II 标准接口。



#### 4. 诊断基本流程



##### 注意:

- 连接诊断仪之前请关闭点火开关，连接之后点火开关“ON( II )”。
- 确认诊断仪器与发动机控制单元之间建立了通讯；如果通讯失败，对故障诊断线路进行排查。
- 诊断故障解决后使用诊断仪清除故障诊断码。
- 关闭点火开关后并等待数秒后在将诊断仪从诊断接口上断开。

## 故障码列表

故障码 DTC	说明
P000A00	进气 VVT 反应慢
P001013	VVT 进气控制阀电路开路
P001200	起动时进气 VVT 不在默认位置
P001621	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理
P001622	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理
P001629	凸轮轴与曲轴安装相对位置不合理
P003013	上游氧传感器加热控制电路故障
P003111	上游氧传感器加热控制电路电压过低
P003212	上游氧传感器加热控制电路电压过高
P003613	下游氧传感器加热控制电路故障
P003711	下游氧传感器加热控制电路电压过低
P003812	下游氧传感器加热控制电路电压过高
P00531E	上游氧传感器加热内阻不合理
P00541E	下游氧传感器加热内阻不合理
P009716	进气温度传感器信号电路电压过低
P009817	进气温度传感器信号电路电压过高
P010528	进气压力传感器信号故障
P010600	进气压力传感器信号不合理
P010711	进气压力传感器对地短路
P010812	进气压力传感器对电源短路
P011216	增压进气温度传感器信号电路电压过低
P011317	增压进气温度传感器信号电路电压过高
P011700	发动机冷却液温度传感器电路电压过低
P011800	发动机冷却液温度传感器电路电压过高
P012128	电子节气门位置传感器 1 信号不合理
P012216	电子节气门位置传感器 1 信号电路电压过低
P012317	电子节气门位置传感器 1 信号电路电压过高
P013000	上游氧传感器信号不合理
P013116	上游氧传感器信号电路电压过低
P013217	上游氧传感器信号电路电压过高
P013300	上游氧传感器老化
P013400	上游氧传感器电路信号电路故障
P013600	下游氧传感器信号不合理
P013716	下游氧传感器信号电路电压过低

故障码 DTC	说明
P013817	下游氧传感器信号电路电压过高
P014000	下游氧传感器电路信号故障
P017000	下线检测空燃比闭环控制自学习不合理
P017100	下线检测空燃比闭环控制自学习过稀
P017200	下线检测空燃比闭环控制自学习过浓
P020113	一缸喷油器控制电路开路
P020213	二缸喷油器控制电路开路
P020313	三缸喷油器控制电路开路
P020413	四缸喷油器控制电路开路
P021900	发动机转速超过最高转速限制
P022100	电子节气门位置传感器 2 信号不合理
P022216	电子节气门位置传感器 2 信号电路电压过低
P022317	电子节气门位置传感器 2 信号电路电压过高
P023400	增压器增压压力过高
P023600	增压压力传感器电路电压不合理
P023716	增压压力传感器电路电压过低
P023817	增压压力传感器电路电压过高
P024313	废气控制阀电路对电源短路
P024511	废气控制阀驱动电路电压过低
P024612	废气控制阀驱动电路电压过高
P026111	一缸喷油器控制电路对地短路
P026212	一缸喷油器控制电路对电源短路
P026411	二缸喷油器控制电路对地短路
P026512	二缸喷油器控制电路对电源短路
P026711	三缸喷油器控制电路对地短路
P026812	三缸喷油器控制电路对电源短路
P027011	四缸喷油器控制电路对地短路
P027112	四缸喷油器控制电路对电源短路
P029900	增压器增压压力不足
P030021	多缸发生失火
P030022	多缸发生失火
P030029	多缸发生失火
P030121	一缸发生失火
P030122	一缸发生失火
P030129	一缸发生失火

故障码 DTC	说明
P030221	二缸发生失火
P030222	二缸发生失火
P030229	二缸发生失火
P030321	三缸发生失火
P030322	三缸发生失火
P030329	三缸发生失火
P030421	四缸发生失火
P030422	四缸发生失火
P030429	四缸发生失火
P031700	环路检测 ABS 传感器信号故障
P032121	曲轴上止点齿缺信号不合理
P032122	曲轴上止点齿缺信号不合理
P032129	曲轴上止点齿缺信号不合理
P03212A	曲轴上止点齿缺信号不合理
P032200	转速传感器信号故障
P032300	转速传感器信号频繁丢失
P032716	爆震传感器信号电路电压过低
P032817	爆震传感器信号电路电压过高
P034000	相位传感器安装位置不当
P034100	相位传感器信号不合理
P034211	相位传感器信号电路对地短路
P034312	相位传感器信号电路对电源短路
P042000	三元催化器储氧能力老化（排放超限）
P044413	炭罐控制阀控制电路开路
P045816	炭罐控制阀控制电路电压过低
P045917	炭罐控制阀控制电路电压过高
P048011	冷却风扇继电器控制电路故障（低速）
P048013	冷却风扇继电器控制电路故障（低速）
P048111	冷却风扇继电器控制电路故障（高速）
P048113	冷却风扇继电器控制电路故障（高速）
P050600	怠速控制转速低于目标怠速
P050700	怠速控制转速高于目标怠速
P055716	制动真空度传感器电路电压过低
P055817	制动真空度传感器电路电压过高
P056000	系统蓄电池电压信号不合理

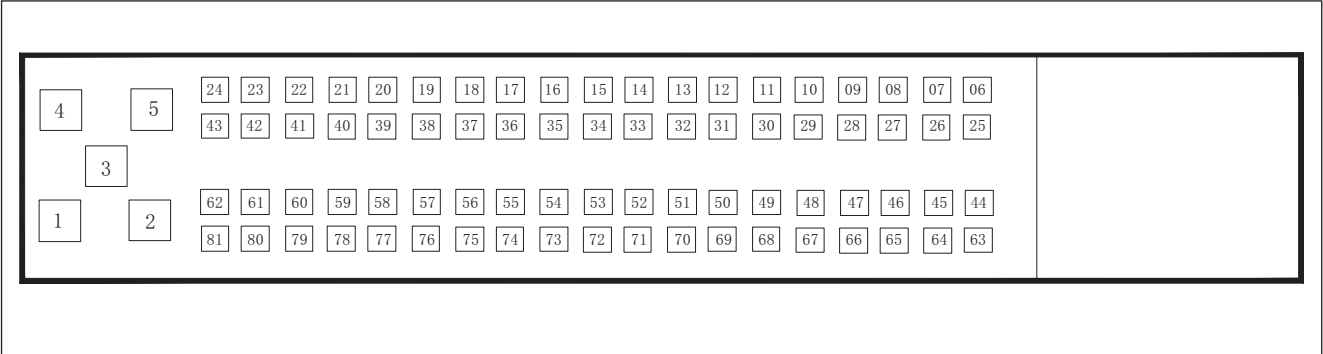
故障码 DTC	说明
P056216	系统蓄电池电压过低
P056317	系统蓄电池电压过高
P056800	巡航故障
P057129	刹车开关信号电路故障或相关性不同步
P05712A	刹车开关信号电路故障或相关性不同步
P060200	电子控制单元编码故障
P060443	电子控制单元 RAM 故障
P060543	电子控制单元 ROM 故障
P060600	电子节气门安全监控功能故障
P060601	电子节气门安全监控功能故障
P060602	电子节气门安全监控功能故障
P060603	电子节气门安全监控功能故障
P060604	电子节气门安全监控功能故障
P060605	电子节气门安全监控功能故障
P060606	电子节气门安全监控功能故障
P060607	电子节气门安全监控功能故障
P060608	电子节气门安全监控功能故障
P060609	电子节气门安全监控功能故障
P06060A	电子节气门安全监控功能故障
P06060B	电子节气门安全监控功能故障
P060616	电子节气门安全监控功能故障
P060617	电子节气门安全监控功能故障
P060621	电子节气门安全监控功能故障
P060622	电子节气门安全监控功能故障
P060629	电子节气门安全监控功能故障
P06062A	电子节气门安全监控功能故障
P061500	起动机继电器控制电路故障
P061600	起动机继电器控制电路电压过低
P061700	起动机继电器控制电路电压过高
P062711	油泵继电器控制电路故障
P062713	油泵继电器控制电路故障
P062912	油泵继电器控制电路电压过高
P064511	A/C 压缩机继电器控制电路故障
P064513	A/C 压缩机继电器控制电路故障
P064712	A/C 压缩机继电器控制电路电压过高

故障码 DTC	说明
P068800	主继电器输出电压不合理
P069212	冷却风扇继电器控制电路电压过高（低速）
P069412	冷却风扇继电器控制电路电压过高（高速）
P070400	离合器踏板开关信号不合理
P081D00	空挡开关失效，空挡信号持续为高电平或低电平
P083F00	离合器低位开关无法脱开
P133600	电子节气门安全监控扭矩限制作用
P142712	刹车真空泵继电器控制电路电压过高
P142811	刹车真空泵继电器控制电路电压过低
P142913	刹车真空泵继电器控制电路开路
P147900	刹车真空泵运行不合理
P150000	LIN 总线帧或超限错误
P150100	LIN 总线校验和 (checksum) 错误
P150200	LIN 总线反应超时，可能是断线
P150300	LIN 总线回读错误，可能是 LIN 线对地短路
P151100	EBS LIN 通讯负载率过高，非硬件故障
P151200	EBS 发出的数值指示 EBS 电路发生断路或其它 EBS 硬件故障
P151300	电池种类发生变化且没有得到确认
P152300	安全气囊发送给 ECU 的中断或信号不正确
P153000	发电机 LIN 总线通讯帧错误
P153100	发电机 LIN 总线通讯校验错误
P153200	发电机 LIN 总线通讯响应时间超时
P153300	发电机 LIN 总线通讯回读错误
P154100	发电机 LIN 通讯故障
P154200	发电机机械故障
P154300	发电机电子故障
P154500	电子节气门实际位置与目标位置偏差超限
P154521	电子节气门实际位置与目标位置偏差超限
P154522	电子节气门实际位置与目标位置偏差超限
P155800	电子节气门开启阻力过大
P155900	电子节气门自学习过程故障
P155929	电子节气门自学习过程故障
P156400	系统电压不满足电子节气门自学习条件
P156500	电子节气门下限位置初始化自学习故障
P156800	电子节气门回位阻力过大

故障码 DTC	说明
P156821	电子节气门回位阻力过大
P156822	电子节气门回位阻力过大
P157900	电子节气门自学习条件不满足
P160400	电子节气门增益调节自学习故障
P161000	ECM 未进行防盗匹配或 eeprom 状态出错
P161100	防盗匹配时安全校验失败
P161200	未收到防盗器的认证回复
P161300	IMMO Code 请求失败
P161400	Transponder 校验错误
P161500	ESCL 未解锁或防盗器认证回复格式不正确
P161600	防盗器要求关闭认证
P161700	未收到防盗器的确认回复
P161800	防盗器确认回复格式不正确
P161900	防盗器确认回复 PFID 不正确
P168300	安全气囊通讯信息不合理
P170100	传动链状态信号线断开
P170200	离合器低位开关错误或者空挡开关错误或者传动链信号线错误
P208811	VVT 进气控制阀电路对地短路
P208912	VVT 进气控制阀电路对电源短路
P210600	电子节气门驱动级故障
P210601	电子节气门驱动级故障
P210602	电子节气门驱动级故障
P210603	电子节气门驱动级故障
P212216	电子油门踏板位置传感器 1 信号电压过低
P212317	电子油门踏板位置传感器 1 信号电压过高
P212716	电子油门踏板位置传感器 2 信号电压过低
P212817	电子油门踏板位置传感器 2 信号电压过高
P213829	电子油门踏板位置传感器信号不合理
P217700	空燃比闭环控制自学习值超上限（中负荷区）
P217800	空燃比闭环控制自学习值超下限（中负荷区）
P219500	上游氧传感器老化
P219600	上游氧传感器老化
P227000	下游氧传感器老化
P227100	下游氧传感器老化
P304600	起动继电器 R1(Crank relay) 无法结合故障

故障码 DTC	说明
P305000	传动链状态继电器 R2 (PT State Relay) 无法脱开故障
P305200	起动继电器 R1 (Crank relay) 无法脱开故障
P305300	起动继电器 R1 (Crank relay) 或传动链状态继电器 R2 (PT State Relay) 无法结合故障
P305400	发动机堵转或者起动机与飞轮不啮合故障
P305500	钥匙起动开关反馈电压信号线 (KL50r) 与地短路故障
P305600	钥匙起动开关反馈电压信号线 (KL50r) 与电源短路故障
P308800	起动机损坏或者起动机供电电路中断故障
U000188	ECU 处于 CAN bus off 状态
U012987	ECU 丢失与 TCU 的通讯
U014087	ECU 丢失与 ABS_ESP 的通讯
U015187	ECU 丢失与 ABM 的通讯
U016487	ECU 丢失与 AC 的通讯

引脚定义  
发动机 ECU 插件



引脚号码	引脚名称	引脚功能
1	A-P-ZUE4I	第 2 缸点火线圈
2	A-P-ZUE2I	第 3 缸点火线圈
3	M-M-ZUE	点火地
4	A-P-ZUE3I	第 4 缸点火线圈
5	A-P-ZUE1I	第 1 缸点火线圈
6	A-T-EV4	第 2 缸喷油器
7	A-T-EV2	第 3 缸喷油器
8	A-T-DMTN	发动机转速输出
9	----	----
10	----	----
11	----	----
12	U-U-UBD	持续电源
13	E-S-KL15	点火开关
14	A-S-HR	主继电器
15	E-F-DGA	发动机转速传感器 A
16	E-A-SP1S	加速踏板传感器 1
17	M-R-SEN1	传感器地 1
18	E-A-LSVK	上游氧传感器
19	E-A-KS4A	爆震传感器 A
20	E-A-KS4B	爆震传感器 B
21	E-S-BL	制动灯
22	I-S-KL50_R	起动电机反馈信号
23	E-A-BVS	制动真空度传感器
24	----	----
25	----	----

引脚号码	引脚名称	引脚功能
26	A-S-LSHVK	上游氧传感器加热
27	A-T-EV1	第 1 缸喷油器
28	A-S-LSHHK	下游氧传感器加热
29	A-T-WGV	废气控制阀
30	B-D-LIN	LIN 总线接口
31	---	---
32	A-U-5V2	5V 电源 2
33	A-U-5V1	5V 电源 1
34	E-F-DGB	发动机转速传感器 B
35	M-R-SEN3	传感器地 3
36	M-R-SEN2	传感器地 2
37	E-A-DS	进气压力传感器
38	E-A-IP2S	电子节气门体位置传感器 2
39	E-A-TMOT	发动机冷却水温度传感器
40	E-A-SP2S	加速踏板传感器 2
41	E-A-BTS	增压温度传感器
42	E-A-TANS	进气温度传感器
43	E-A-CRUISE	巡航控制
44	U-U-UBR	非持续电源
45	U-U-UBR	非持续电源
46	A-T-TEV	炭罐阀
47	A-T-EV3	第 4 缸喷油器
48	A-T-VVT	可变凸轮轴正时
49	A-S-BKVP	电子真空泵继电器
50	A-S-FAN1	低速冷却风扇继电器
51	M-M-EL2	电子地 2
52	O-S-START	起动机控制继电器
53	M-M-EL1	电子地 1
54	E-A-IP1S	电子节气门体位置传感器 1
55	E-A-LSHK	下游氧传感器
56	E-A-DF	增压压力传感器
57	E-S-PSW	中压开关
58	E-S-BR	制动开关
59	I-S-NTS	冗余空挡开关信号
60	I-S-PTS	传动链结合状态信号

引脚号码	引脚名称	引脚功能
61	M-M-ES1	功率地 1
62	B-D-CANH	CAN 总线高
63	U-U-UBR	非持续电源
64	A-T-DCP	节气门执行器
65	A-T-DCP	节气门执行器
66	A-T-DCM	节气门执行器
67	A-T-DCM	节气门执行器
68	A-S-FAN2	高速冷却风扇继电器
69	A-S-KOS	空调压缩机继电器
70	A-S-EKP	油泵继电器
71	B-D-DIAK	诊断 K 线
72	I-S-CBS	冗余离合器底开关信号
73	E-S-COD	防盗
74	E-S-KUP	离合器开关
75	E-S-AC	空调开关
76	E-S-EL1	电子负载 1
77	E-S-EL2	电子负载 2, 预留氙气大灯
78	M-R-SEN4	传感器地 4
79	E-F-ZYHA	相位传感器
80	M-M-ES2	功率地 2
81	B-D-CANL	CAN 总线低

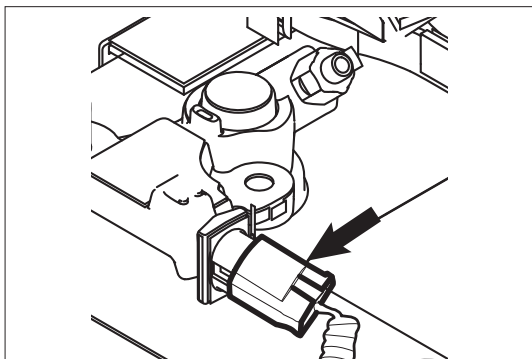
## 维修程序

### EBS 电池传感器

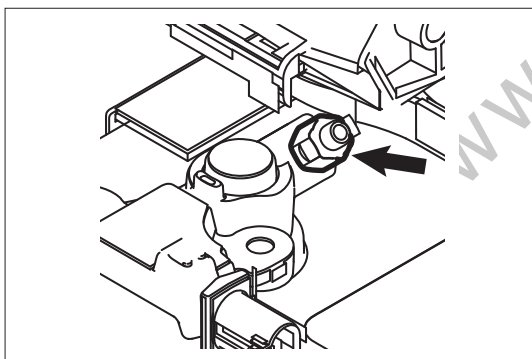
#### 拆卸

注意：

- 更换不同类型的电池时需要重新刷写；
- 当蓄电池传感器蓄电池上取下后，再次安装前，需要重新刷写数据；
- 在每次蓄电池更换后，客户必须对 EBS 进行重新刷写，否则 EBS 参数的精确性将会受到影响，进而会影响起停系统的正常工作；
- EBS 蓄电池传感器的电池夹在 ECU 的寿命期内最多只能安装 10 次，请勿随意拆卸；
- 因 EBS 蓄电池传感器在拆卸与安装过程中极易损坏，请严格按照操作方法及注意事项执行。



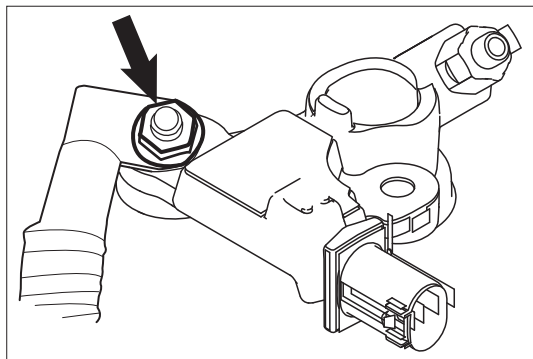
1. 断开 EBS 电池传感器上的线束接插件



2. 松开端子 3 的螺母，将 EBS 从电池的负极端子上拆下

注意：

- 应该停机操作。



3. 拆下端子 1 的螺母，将蓄电池搭铁线断开

4. 拆下 EBS 电池传感器

注意：

- 禁止用工具撬 EBS 的外壳；
- 禁止通过电池接线提起或拖动电池；
- 拆卸完传感器后禁止在电池连接线上施加力。

安装

安装顺序与拆卸顺序相反。

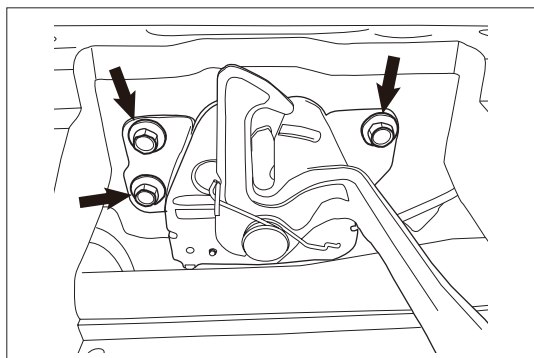
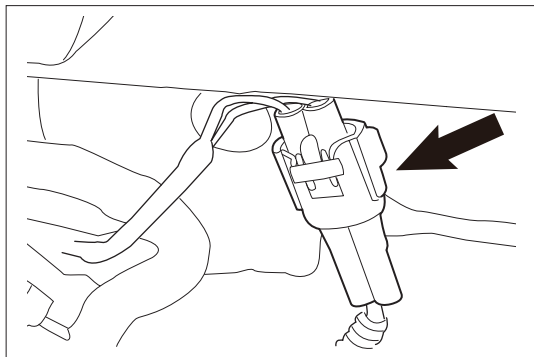
www.car60.cc

## 机舱盖开关

机舱盖开关和发动机罩锁为一体式，更换时，只需更换发动机罩锁即可。

### 拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 断开机舱盖开关线束插件接头



3. 拆卸固定发动机罩锁的 3 个螺栓
4. 断开发动机罩锁拉索与发动机罩锁的一端
5. 拆卸发动机罩锁

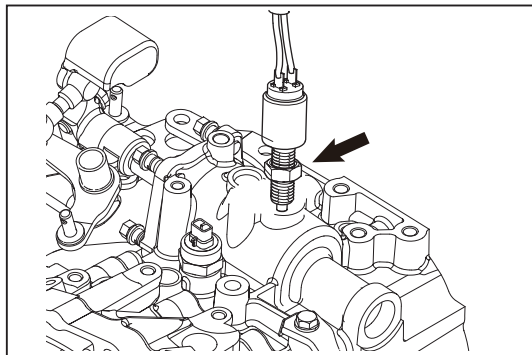
### 安装

安装以拆卸相反的顺序进行。

## 空挡开关

### 拆卸

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸空气滤清器总成
3. 拆卸空气滤清器支架
4. 断开空挡开关线束插件接头
5. 拆卸固定空挡开关的 1 个螺栓
6. 拆卸空挡开关



### 安装

安装以拆卸相反的顺序进行。