

1. SFI 系统

1.1 注意事项

1) .初始化

- 断开并重新连接蓄电池负极 (-) 电缆后，以下系统需要初始化。

系统名称
驻车辅助监视系统
电动背门系统

- 在更换自动变速器总成、发动机总成或 ECM 时，执行存储器复位 (AT 初始化)
- 如果ECM已更换，则注册停机系统的ECM通信ID
提示：仅拆下蓄电池不能完成初始化。

2) .点火开关表达方法

提示：本车型使用的点火开关类型随车辆规格的不同而有所差异。

本章节使用下表所列的表达方法。

表达方法	开关类型	
	点火开关 (位置)	发动机开关 (状态)
点火开关 OFF	LOCK	OFF
点火开关 ON	ON	ON (IG)
点火开关 ACC	ACC	ON (ACC)
发动机起动机	START	起动机

3) .冷却风扇系统

注意：

- 点火开关关闭且发动机温度过高时，冷却风扇可能持续运行约3分钟
- 将点火开关置于 OFF 位置后，风扇运行时要使手和物体远离风扇。

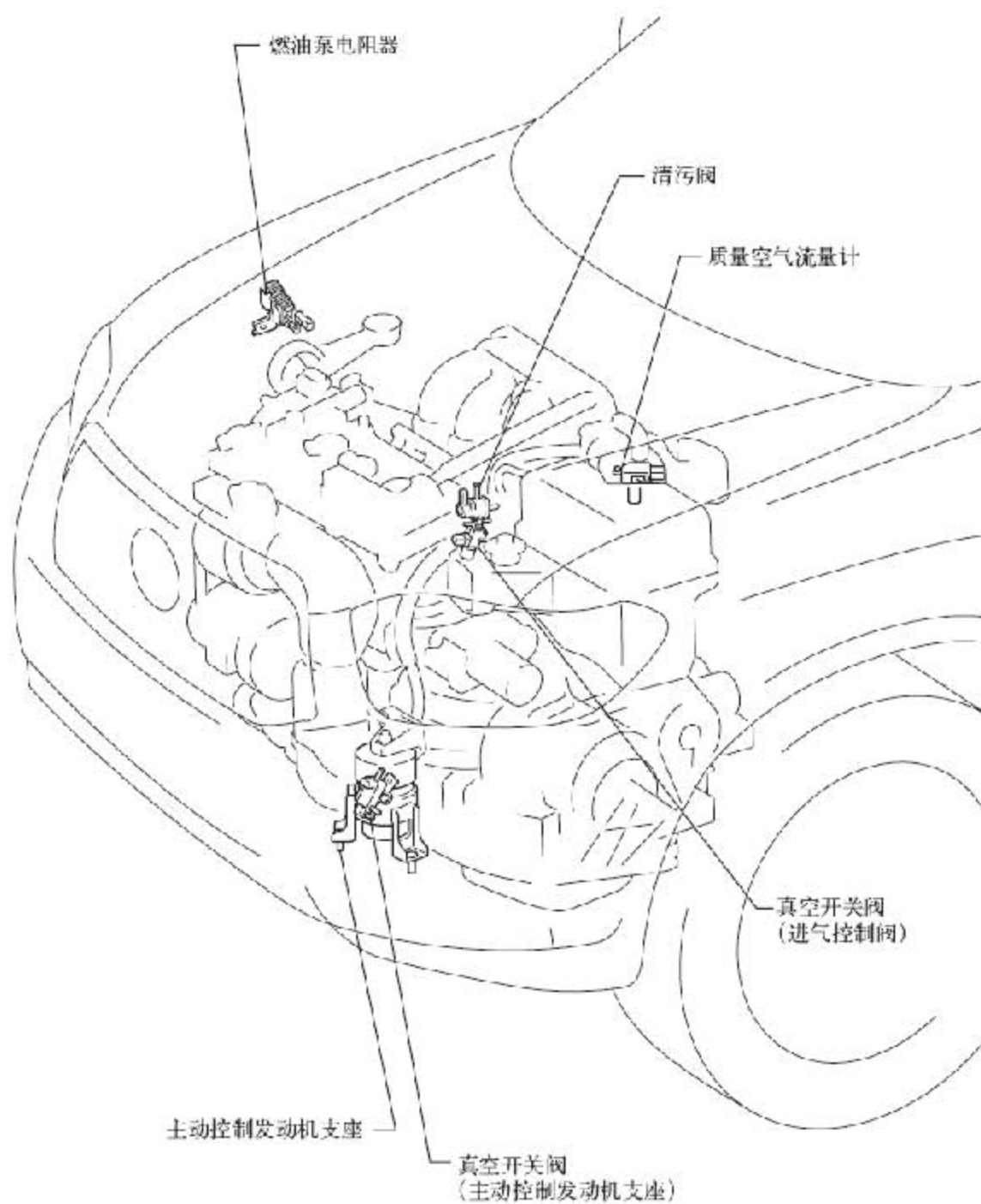
提示：在发动机停止前数分钟，如果满足以下全部条件持续一定时间，则发动机停止后电动风扇将继续运行 3 分钟。此项操作用来确保能够重新起动机并稳定怠速转速。

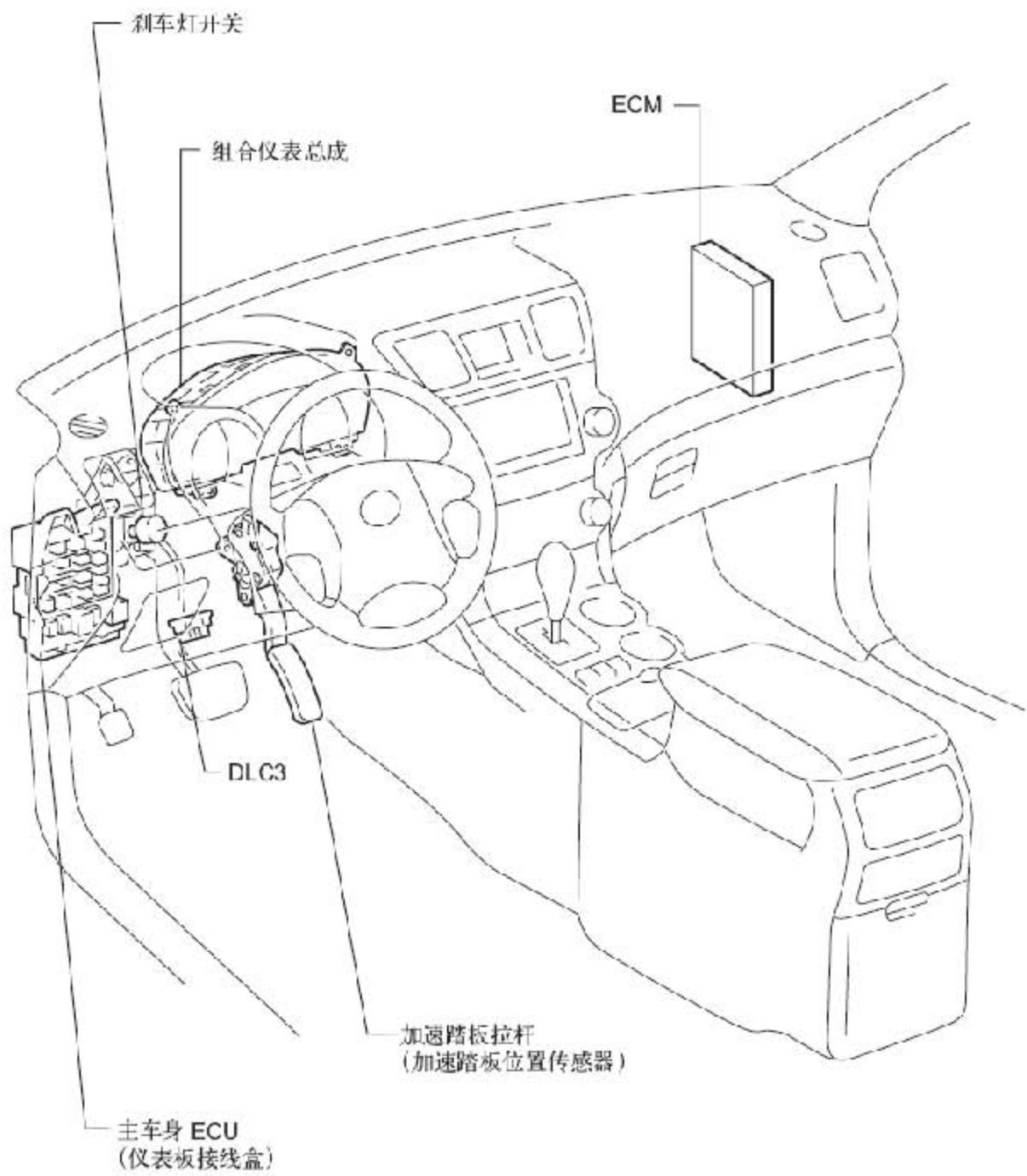
- 汽车故障诊断仪显示很高的冷却液温度。
- 汽车故障诊断仪显示很高的车外空气温度。
- 高负载下行驶车辆（上坡或同等条件下行驶车辆）。

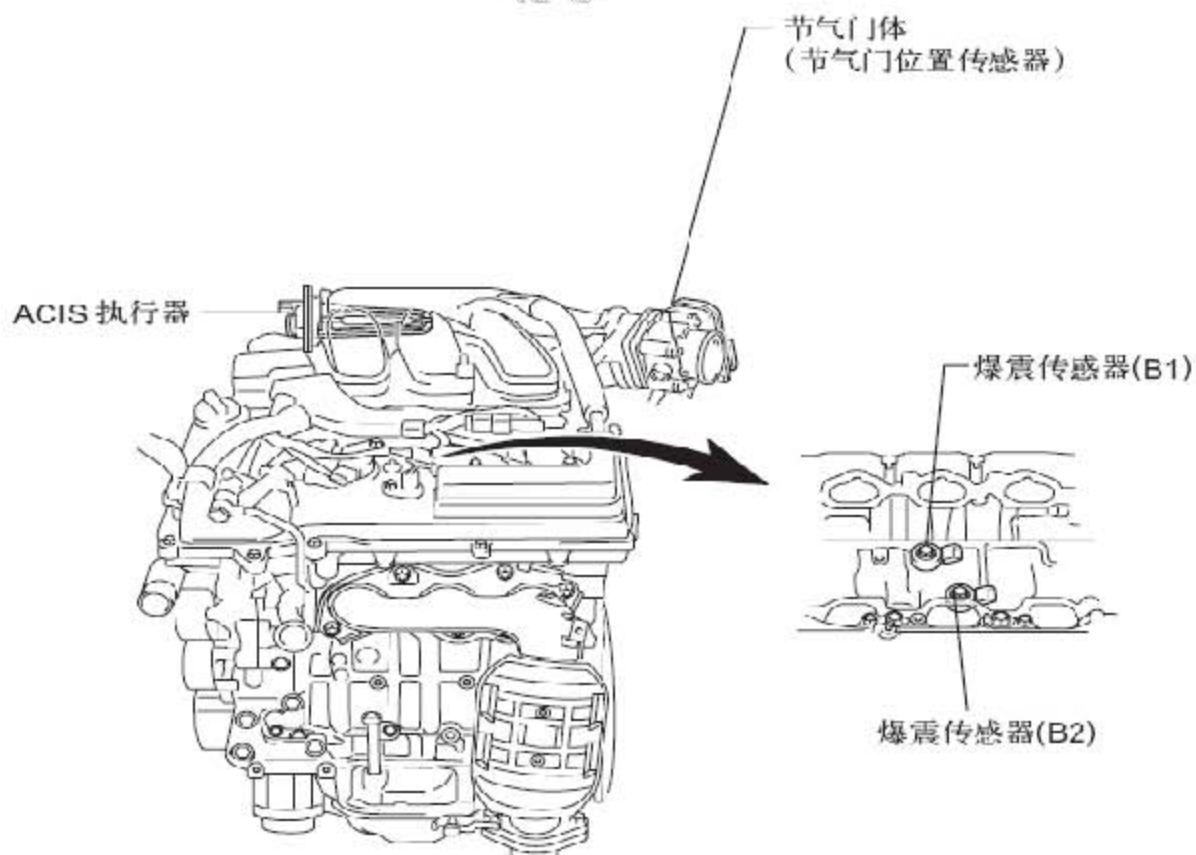
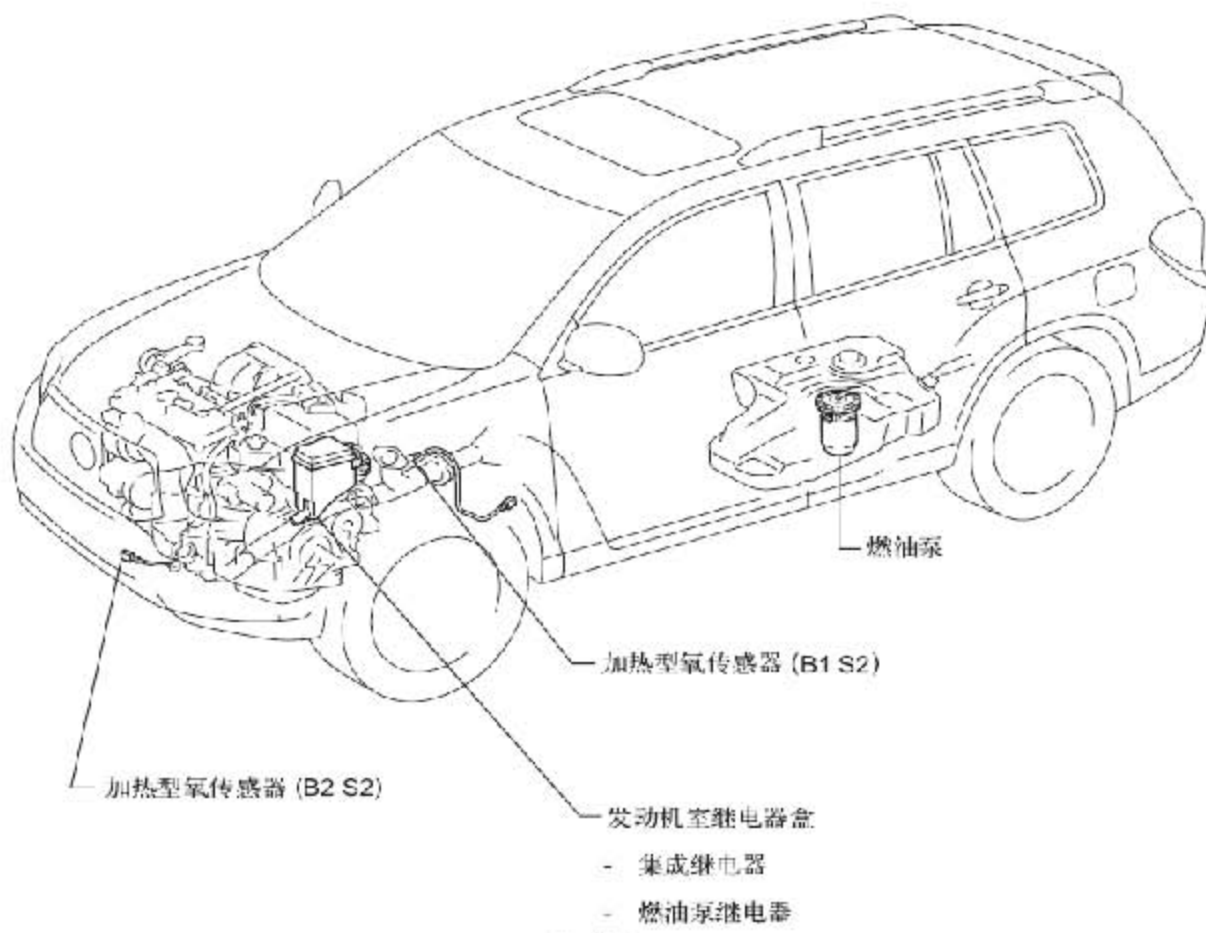
以下传感器用于此控制：

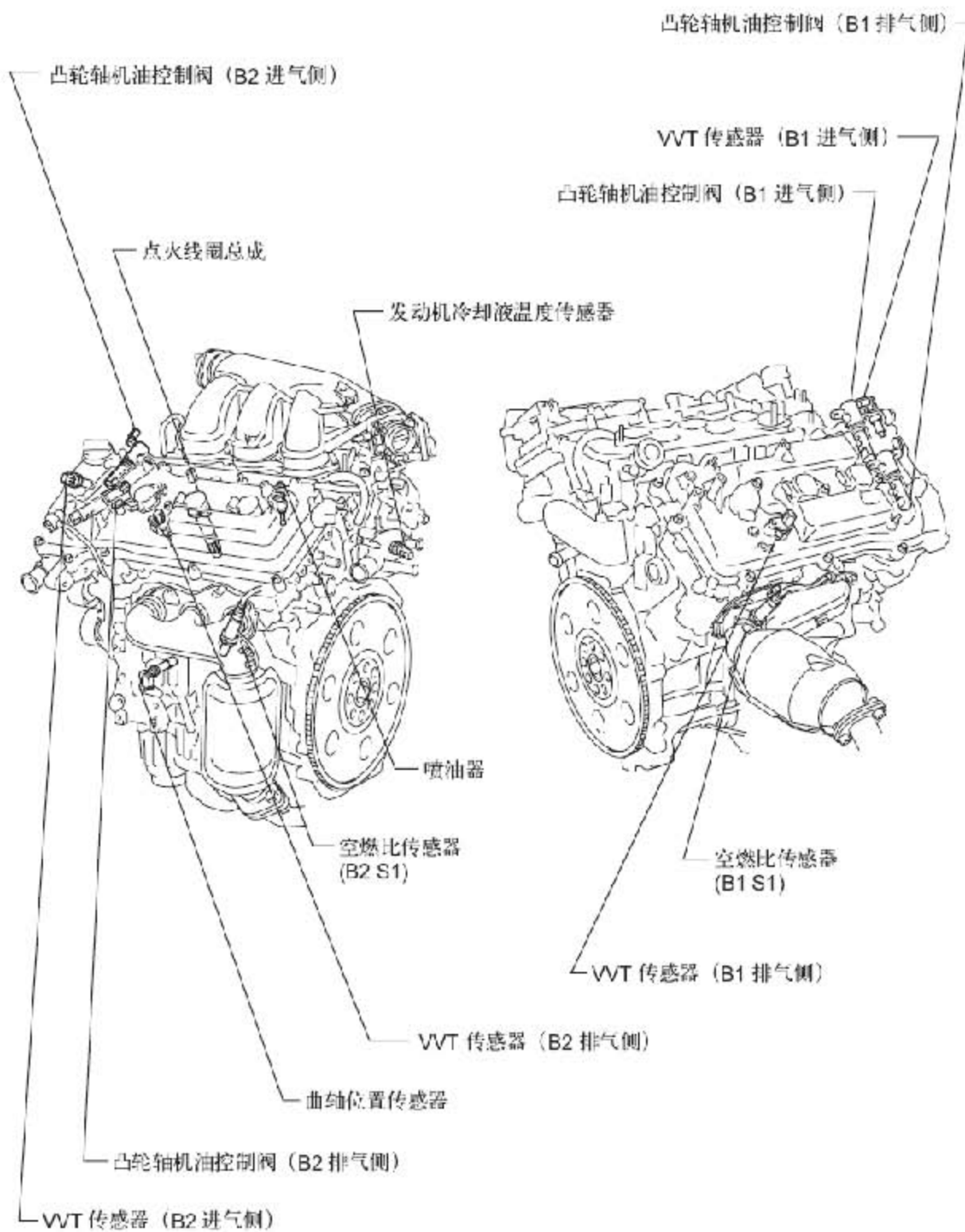
- 冷却液温度传感器
- 车外空气温度传感器
- 质量空气流量计
- 车速传感器

1.2 零件位置



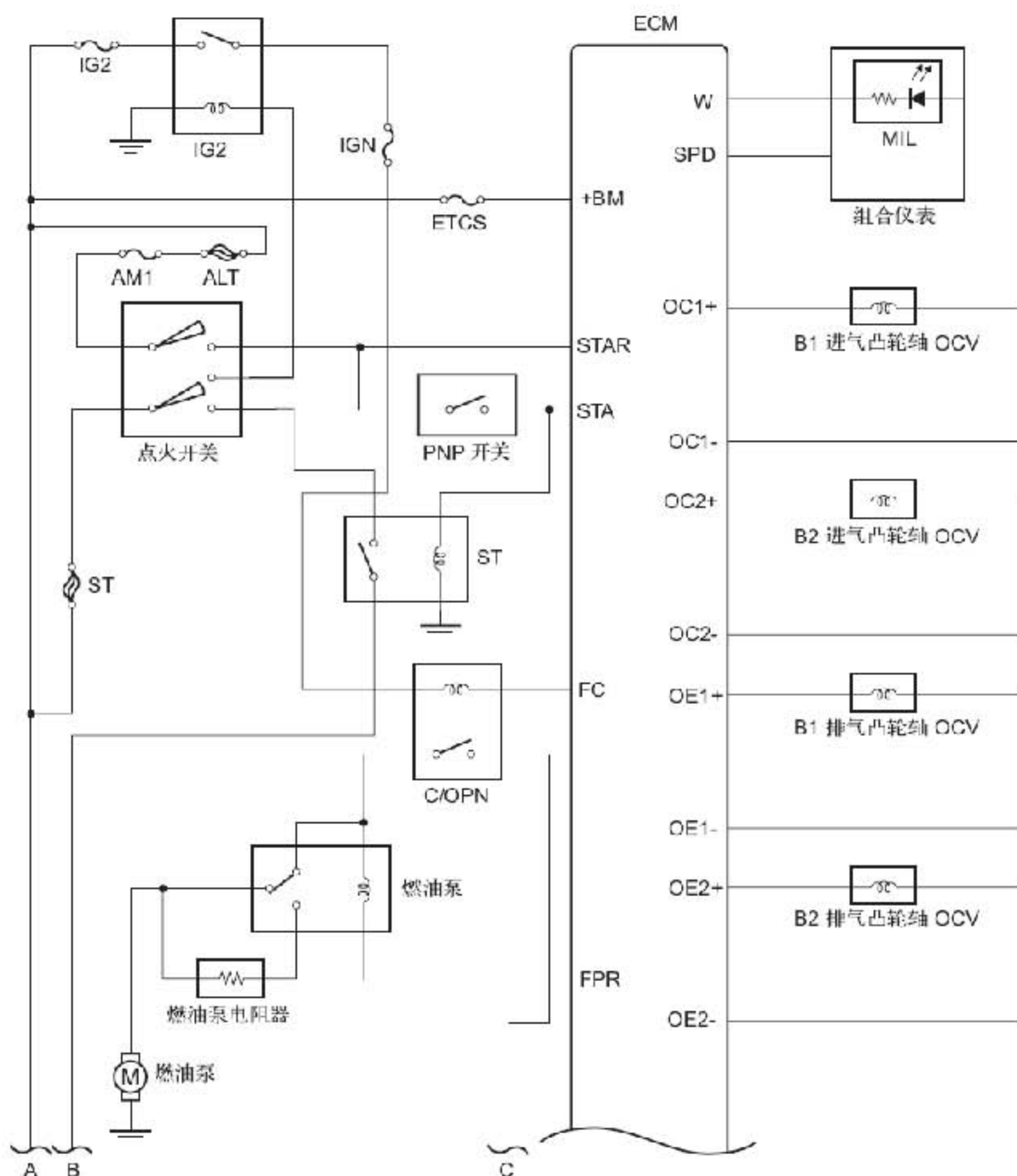




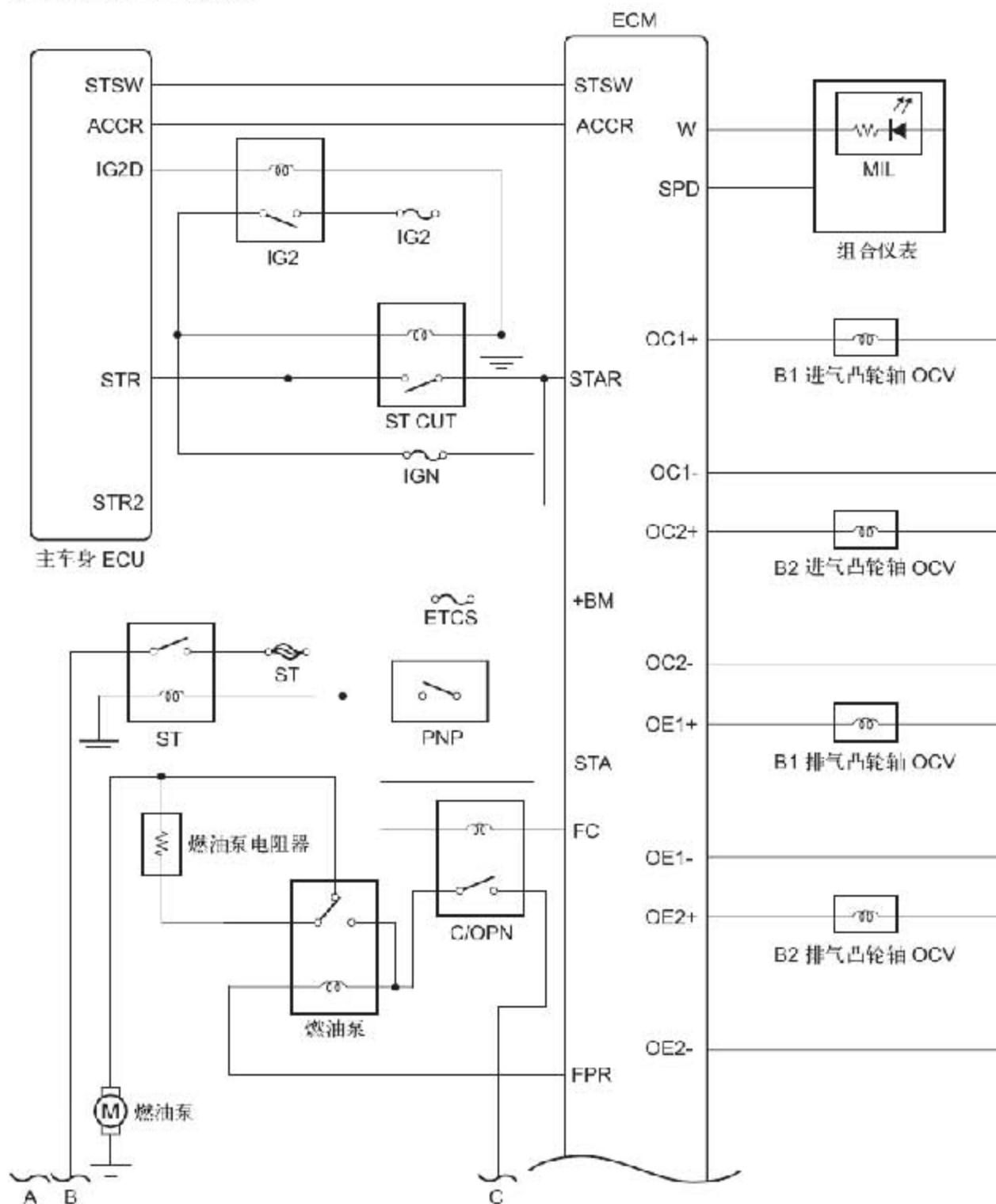


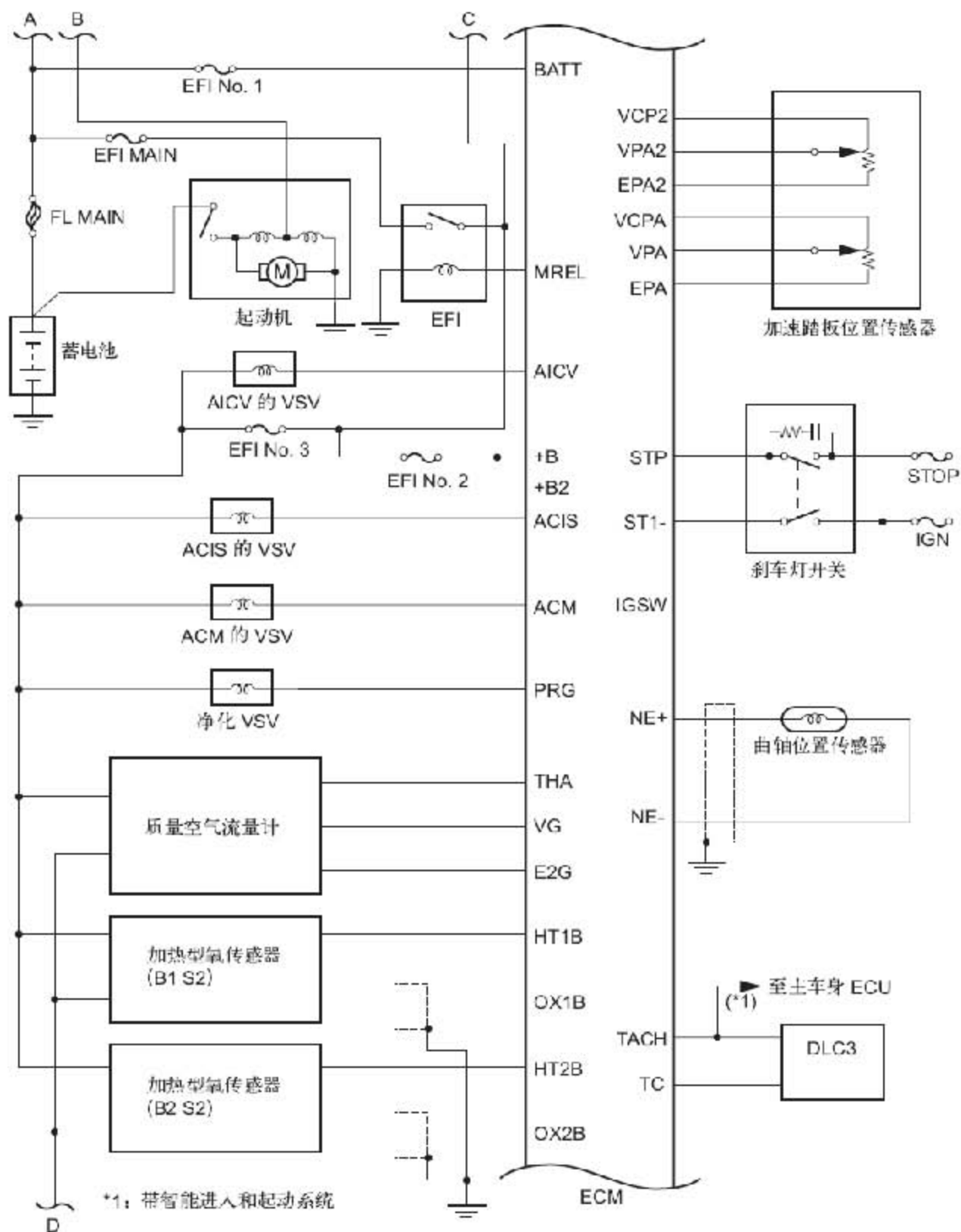
1.3 系统图

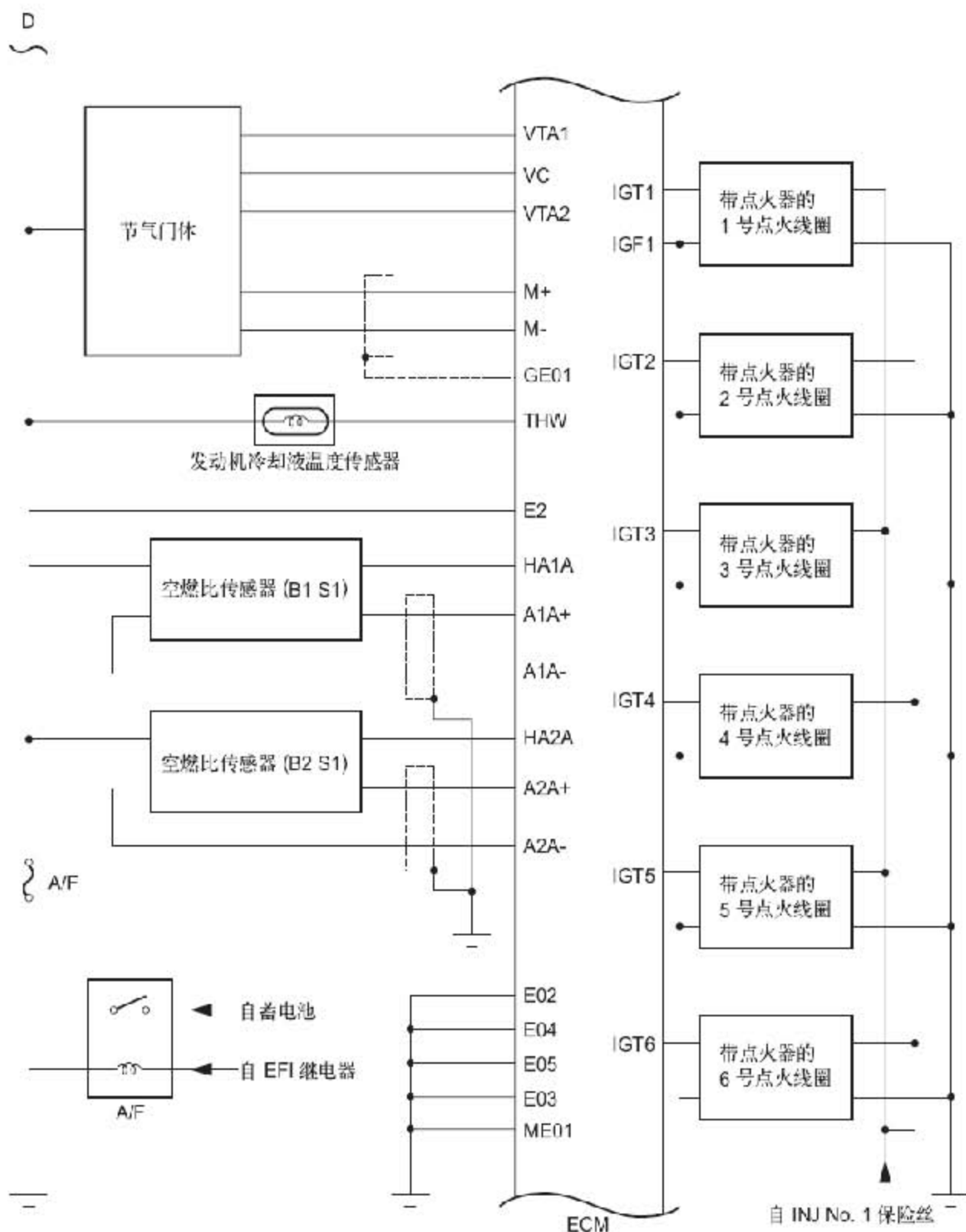
不带智能进入和起动系统:

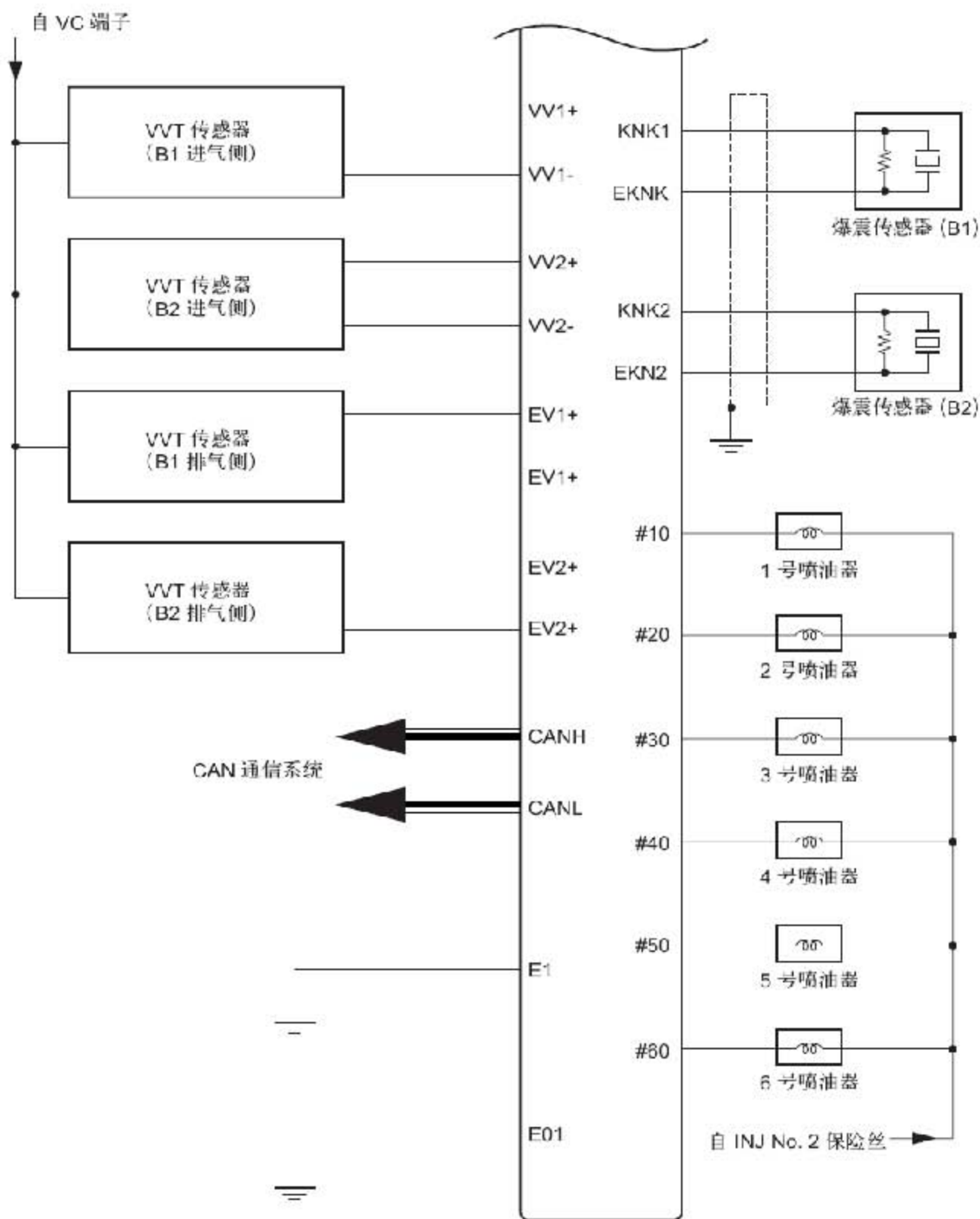


带智能进入和起动系统：









1.4 如何进行故障排除

在步骤 2、3、4、6 和 9 中使用汽车故障诊断仪。

1) . 车辆送入修理车间

2) . 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3

提示：如果显示屏显示诊断仪中有通信故障，则检查 DLC3。

3) . 检查 DTC 和定格数据

A) . 检查 DTC 和定格数据。

提示：必要时，记录或打印 DTC 和定格数据。

4) . 清除 DTC 和定格数据

5) . 执行目视检查

6) . 设定检测模式诊断

7) . 确认故障症状

提示：如果发动机不能起动，则首先执行步骤 10 和 12。

结果

结果	转至
未出现故障	A
出现故障	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤10

8) . 模拟症状

9) . 检查 DTC

结果

结果	转至
故障码	A
无故障码	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 11

10) . 参考 DTC 表

转至步骤 14

11) . 执行基本检查

结果

结果	转至
未确认故障部位	A
已确认故障部位	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 17

12) . 参考故障症状表

结果

结果	转至
已确认故障电路	A
已确认故障部位	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤16

13) . 检查 ECM 电源电路

14) . 执行电路检查

结果

结果	转至
未确认故障	A
已确认故障	B

A: 进行下一步

B: 转至步骤 18

15) . 检查间歇性故障

转至步骤18

16) . 执行零件检查

17) . 识别故障

18) . 调整和/或维修

19) . 执行确认测试

结束

检查间歇性故障

提示：用汽车故障诊断仪：用检测模式检查车辆的 ECM。ECM 处于检测模式时，使用汽车故障诊断仪比较容易检测到间歇性故障。检测模式下，ECM 使用单程检测逻辑，与使用双程检测逻辑的正常模式（默认）相比，它对故障有更高的灵敏度。

- 清除 DTC。
- 用汽车故障诊断仪将 ECM 从正常模式切换至检测模式。
- 执行模拟测试。
- 检查连接器和端子。
- 摆动线束和连接器。

1.5 基本检查

通过DTC检查未能确认故障时，对所有可能引起故障的电路进行故障排除。大多数情况下，按以下流程图进行发动机基本检查可以快速有效地找出故障部位。因此，对发动机进行故障排除时，务必执行此检查。

1). 检查蓄电池电压

发动机停止且点火开关置于OFF时，进行此检查。

结果

结果	转至
11V或更高	正常
低于11V	异常

正常：进行下一步

异常：充电或更换蓄电池

2). 检查发动机是否转动

正常：进行下一步

异常：转至故障症状表

3). 检查发动机是否起动

正常：进行下一步

异常：转至步骤6

4). 检查空气滤清器

A). 目视检查空气滤清器是否被污物或机油污染。

正常：进行下一步

异常：更换空气滤清器

5). 检查怠速转速

正常：进行下一步

异常：转至故障症状表

6). 检查燃油压力

正常：进行下一步

异常：转至故障排除

7). 检查火花

正常：转至故障症状表

异常：转至故障排除

1.6 故障症状表

提示:

- 使用下表, 有助于确定故障症状的原因。如果列出了多个可疑部位, 则在表中“可疑部位”栏中, 症状的可能原因按照可能性大小顺序列出。按所列顺序检查可疑部位, 以检查每个症状。必要时更换零件。
- 检查下列可疑部位前, 先检查与本系统相关的保险丝和继电器。

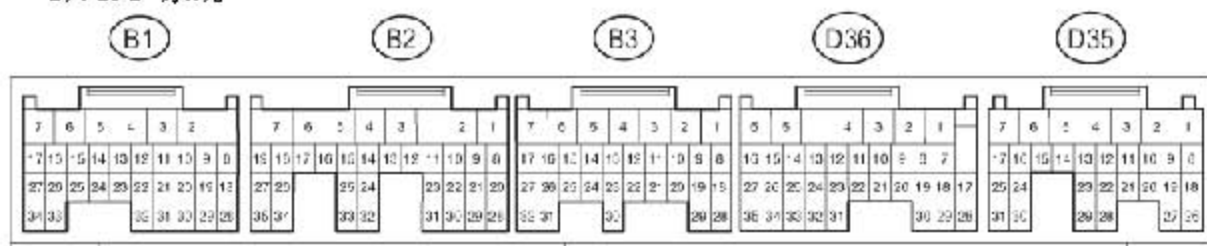
SFI 系统

症状	可疑部位
发动机不转动 (不能起动)	停机系统 (带智能进入和起动系统)
	停机系统 (不带智能进入和起动系统)
	智能进入和起动系统 (带智能进入和起动系统)
	ECM电源电路
	起动机信号电路
	起动保持功能电路
	起动机总成
无初始燃烧 (不能起动)	ECM电源电路
	VC输出电路 (ECM 5V输出)
	曲轴位置传感器
	燃油泵控制电路
	点火系统
	喷油器电路
	气门正时
发动机转动正常, 但起动困难	燃油泵控制电路
	燃油泵
	发动机冷却液温度传感器
	点火系统
	喷油器总成
	压缩压力
	喷油器电路
	进气系统
带电动机的节气门体总成	
出现不完全间歇性燃烧 (不起动)	燃油泵控制电路
	燃油泵
	燃油管路
	点火系统
	喷油器总成
	曲轴位置传感器
	气门正时
发动机转速高 (怠速不良)	空调信号电路
	带电动机的节气门体总成
	发动机冷却液温度传感器

	PCV软管
	PCV 系统
发动机转速低（怠速不良）	燃油泵控制电路
	带电动机的节气门体总成
	进气系统
	PCV 软管
	PCV 系统
减速时发动机失速	怠速转速
怠速不稳	压缩压力（发动机机械部分）
	空燃比传感器
	加热型氧传感器
	质量空气流量计分总成
	点火系统
	空调信号电路
	燃油管路（堵塞）
	气门正时
	燃油泵
	进气系统
	PCV 软管
	PCV 系统
	抖动（怠速不良）
PCV 系统	
质量空气流量计分总成	
空燃比传感器	
空调工作期间发动机失速	空调信号电路（压缩机电路）
	ECM
喘抖/加速不良（操纵性能不良）	燃油管路
	燃油泵
	气门正时
	质量空气流量计分总成
	带电动机的节气门体总成
	爆震控制传感器
喘振（操纵性能不良）	燃油管路
	燃油泵控制电路
	燃油泵
	点火系统
	喷油器总成
刚刚起动后发动机失速	质量空气流量计分总成
	进气系统
	燃油管路

1.7 ECM 端子

1). SFI 系统



提示：下表列出了每对 ECM 端子间的标准正常电压。同时还指出了每对端子的相应检查条件。检查结果应与“规定状态”栏中所列出的该对端子间的标准正常电压进行比较。上图可用作 ECM 端子位置的识别参考。

端子号 (符号)	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
D35-1(+B)-B3-1(E1)	SB-W-B	ECM电源	点火开关ON	11至14V
D35-2(+B2)-B3-1(E1)	GR-W-B	ECM 电源	点火开关ON	11至14V
D35-3(BATT)-B3-1(E1)	R -W-B	蓄电池 (测量蓄电池电压和 ECM 存储器)	始终	11至14V
D35-7(+BM)-B3-1(E1)	L-W-B	节气门电控系统节气门电动机电源	始终	11至14V
D35-8(MREL)-B3-1(E1)	L-W-B	EFI继电器工作信号	点火开关ON	11至14V
D35-9(IGSW)-B3-1(E1)	W-W-B	点火开关总成信号	点火开关ON	11至14V
D35-10(FC)-B3-1(E1)	P-W-B	C/OPEN继电器工作信号 (燃油泵控制)	点火开关ON	11至14V
D35-13(ALT)-B3-1(E1)	SB-W-B	发电机总成	点火开关ON	11至14V
D35-15(STP)-B3-1(E1)	R-W-B	刹车灯开关总成信号	踩下制动踏板	7.5至14V
D35-15(STP)-B3-1(E1)	R-W-B	刹车灯开关总成信号	松开制动踏板	低于1.5V
D35-16(ST1-)-B3-1(E1)	LG-W-B	刹车灯开关总成信号 (与 STP端子相对)	点火开关ON, 踩下制动踏板	低于1.5V
D35-16(ST1-)-B3-1(E1)	LG-W-B	刹车灯开关总成信号 (与 STP端子相对)	点火开关ON, 松开制动踏板	7.5至14V
D35-17(ACCR)*2-B3-1(E1)	BE-W-B	ACC继电器控制信号	发动机起动	低于1.5V
D35-18(VPA)-D35-20(EPA)	R-SB	加速踏板位置传感器信号 (发动机控制)	点火开关ON, 完全松开加速踏板	0.5至1.1V
D35-18(VPA)-D35-20(EPA)	R- SB	加速踏板位置传感器信号 (发动机控制)	点火开关ON, 完全踩下加速踏板	2.6至4.5V

D35-19(VPA2)-D35-21(EP A2)	GR-V	加速踏板位置传感器信号 (传感器故障检测)	点火开关ON, 完全松开加速踏板	1.2至2.0V
D35-19(VPA2)-D35-21(EP A2)	GR-V	加速踏板位置传感器信号 (传感器故障检测)	点火开关ON, 完全踩下加速踏板	3.4至4.8V
D35-23(TC)-B3-1(E1)	L-W-B	DLC3 的端子TC	点火开关 ON	11 至 14V
D35-26(VCPA)-D35-20(EPA)	SB-SB	加速踏板位置传感器电源 (VPA)	点火开关 ON	4.5至5.0V
D35-27(VCP2)-D35-21(EP A2)	LG-V	加速踏板位置传感器电源 (VPA2)	点火开关 ON	4.5 至 5.0V
D36-1(TACH)-B3-1(E1)	B-W-B	发动机转速信号(组合仪表总成)	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 12)
D36-8(SPD)-B3-1(E1)	LG-W-B	来自组合仪表总成的车速信号	点火开关 ON, 驱动轮缓慢转动	产生脉冲 (参见波形 9)
D36-30(W)-B3-1(E1)	Y-W-B	故障指示灯(MIL)工作信号	点火开关 ON	低于 3.0V
D36-30(W)-B3-1(E1)	Y-W-B	故障指示灯(MIL)工作信号	怠速运转	11 至 14V
D36-33(CANH)-B3-1(E1)	R-W-B	CAN 通信线路	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 13)
D36-34(CANL)-B3-1(E1)	W-W-B	CAN 通信线路	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 14)
B3-1(E1)-车身搭铁	W-B	ECM 接地(搭铁)电路	始终	低于 1V
B3-2(#10)-B1-7(E01) B3-3(#20)-B1-7(E01) B3-4(#30)-B1-7(E01) B3-5(#40)-B1-7(E01) B3-6(#50)-B1-7(E01) B3-7(#60)-B1-7(E01)	L-W-B Y -W-B B - W-B W - W-B R - W-B G - W-B	喷油器总成工作信号	点火开关 ON	11 至 14V
B3-2(#10)-B1-7(E01) B3-3(#20)-B1-7(E01) B3-4(#30)-B1-7(E01) B3-5(#40)-B1-7(E01) B3-6(#50)-B1-7(E01) B3-7(#60)-B1-7(E01)	L-W-B Y -W-B B - W-B W - W-B R - W-B G - W-B	喷油器总成工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 3)
B3-11(STA)-B3-1(E1)	B-W-B	起动机继电器工作信号	发动机起动	11 至 14V
B3-12(STSW)*2-B3-1(E1)	P-W-B	起动机继电器工作信号	发动机起动	11 至 14V

B3-15 (OC2+) - B3-14 (OC2-)	LG - P	凸轮轴正时机油控制阀总成工作信号 (进气侧)	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 1)
B3-17 (OC1+) - B3-16 (OC1-)	Y - L	凸轮轴正时机油控制阀总成工作信号 (进气侧)	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 1)
B3-18 (VV2+) - B3-28 (VV2-)	P - L	可变气门正时传感器信号 (进气侧)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 5)
B3-19 (VV1+) - B3-29 (VV1-)	G - R	可变气门正时传感器信号 (进气侧)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 5)
B3-21 (NE+) - B3-20 (NE-)	W - B	曲轴位置传感器信号	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 5)
B3-23 (EV2+) - B3-22 (EV2-)	L - R	可变气门正时传感器信号 (排气侧)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 6)
B3-25 (EV1+) - B3-24 (EV1-)	B - W	可变气门正时传感器信号 (排气侧)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 6)
B3-26 (OE1+) - B3-31 (OE1-)	G - R	凸轮轴正时机油控制阀总成工作信号 (排气侧)	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 1)
B3-27 (OE2+) - B3-32 (OE2-)	P - W	凸轮轴正时机油控制阀总成工作信号 (排气侧)	点火开关 ON	产生脉冲 (参见波形 1)
B3-30 (FPR) - B3-1 (E1)	G - W-B	燃油泵控制	发动机启动	11 至 14V
B3-30 (FPR) - B3-1 (E1)	G - W-B	燃油泵控制	怠速运转	低于 3V
B1-1 (HT1B) - B2-4 (E03)	R - W-B	加热型氧传感器加热器工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 15)
B1-1 (HT1B) - B2-4 (E03)	R - W-B	加热型氧传感器加热器工作信号	点火开关 ON	11 至 14V
B1-3 (ACM) - B3-1 (E1)	G - W-B	主动控制发动机支座系统的占空比控制型真空开关阀工作信号	点火开关 ON	11 至 14V
B1-4 (M-) - B2-3 (ME01)	L - W-B	节气门执行器工作信号 (负极端子)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 11)
B1-5 (M+) - B2-3 (ME01)	R - W-B	节气门执行器工作信号 (正极端子)	发动机暖机时怠速	产生脉冲 (参见波形 10)

B1-6 (E02) - 车身搭铁	W - B	ECM 接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B1-7 (E01) - 车身搭铁	W - B	ECM 接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B1-8 (IGT1) - B3-1 (E1) B1-9 (IGT2) - B3-1 (E1) B1-10 (IGT3) - B3-1 (E1) B1-11 (IGT4) - B3-1 (E1) B1-12 (IGT5) - B3-1 (E1) B1-13 (IGT6) - B3-1 (E1)	Y - W-B P - W-B G - W-B L - W-B B- W-BBR-W- B	点火线圈总成 (点火信号)	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 7)
B1-17 (GE01) - B3-1 (E1)	W - B	节气门驱动电动机的屏蔽 接地 (搭铁) 电路	始终	低于1V
B1-18 (OX1B) - B1-28 (E2)	B - BR	加热型氧传感器信号	暖机后, 发动 机转速在 2500rpm 2分 钟	产生脉冲 (参见波形 2)
B1-19 (VTA2) - B1-28 (E2)	LG - BR	节气门位置传感器信号 (传感器故障检测)	点火开关ON, 完全松开加 速踏板	2.1至3.1V
B1-19 (VTA2) - B1-28 (E2)	LG - BR	节气门位置传感器信号 (传感器故障检测)	点火开关 ON, 完全踩下 加速踏板	4.6至5.0V
B1-20 (VTA1) - B1-28 (E2)	B - BR	节气门位置传感器信号 (发动机控制)	点火开关 ON, 完全松开 加速踏板	0.5至1.1V
B1-20 (VTA1) - B1-28 (E2)	B - BR	节气门位置传感器信号 (发动机控制)	点火开关ON, 完全踩下加 速踏板	3.2 至 4.8V
B1-21 (THW) - B1-28 (E2)	W - BR	发动机冷却液温度传感器 信号	怠速, 发动机 冷却液温度 为 80° C (176° F)	0.2至1.0V
B1-22 (THA) - B1-28 (E2)	P - BR	进气温度传感器信号	怠速, 进气温 度为 20° C (68° F)	0.5至3.4V
B1-23 (VC) - B1-28 (E2)	R - BR	传感器电源 (规定电压)	点火开关 ON	4.5至5.0V
B1-24 (IGF1) - B3-1 (E1)	W - W-B	点火线圈总成 (点火确认 信号)	点火开关 ON	4.5至5.0V
B1-24 (IGF1) - B3-1 (E1)	W - W-B	点火线圈总成 (点火确认 信号)	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 7)
B1-27 (AICV) - B3-1 (E1)	W - W-B	进气控制系统的真空开关 阀工作信号	点火开关 ON	11至14V
B1-28 (E2) - 车身搭铁	BR	节气门电控系统的传感器 接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V

B1-29 (E2G) - 车身搭铁	Y	质量空气流量计分总成的传感器接地 (搭铁) 电路	始终	低于1V
B1-30 (VG) - B1-29 (E2G)	R - Y	质量空气流量计分总成信号	怠速、换档杆置于P或N位置、空调开关OFF	0.5至3.0V
B1-33 (ACIS) - B3-1 (E1)	L - W-B	ACIS (声控进气系统) 的进气控制阀总成工作信号	点火开关 ON	11至14V
B1-34 (PRG) - B3-1 (E1)	G - W-B	净化 VSV工作信号	点火开关 ON	11 至 14V
B1-34 (PRG) - B3-1 (E1)	G - W-B	净化 VSV工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 8)
B2-1 (HA2A) - B2-6 (E05)	B - W-B	空燃比传感器加热器工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 15)
B2-1 (HA2A) - B2-6 (E05)	B - W-B	空燃比传感器加热器工作信号	点火开关 ON	11至14V
B2-2 (HA1A) - B2-7 (E04)	L - W-B	空燃比传感器加热器工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 15)
B2-2 (HA1A) - B2-7 (E04)	L - W-B	空燃比传感器加热器工作信号	点火开关ON	11 至 14V
B2-3 (ME01) - 车身搭铁	W - B	ECM接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B2-4 (E03) - 车身搭铁	W - B	ECM 接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B2-5 (HT2B) - B2-4 (E03)	R - W-B	加热型氧传感器加热器工作信号	怠速运转	产生脉冲 (参见波形 15)
B2-5 (HT2B) - B2-4 (E03)	R - W-B	加热型氧传感器加热器工作信号	点火开关 ON	11 至 14V
B2-6 (E05) - 车身搭铁	W - B	ECM接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B2-7 (E04) - 车身搭铁	W - B	ECM接地 (搭铁) 电路	始终	低于 1V
B2-8 (STAR) - B3-1 (E1)	GR - W-B	驻车档/空档位置开关总成信号	点火开关 ON, 换档杆置于P或N位置	低于 3.0V
B2-8 (STAR) - B3-1 (E1)	GR - W-B	驻车档/空档位置开关总成信号	点火开关 ON, 换档杆置于P或N之外的位置	11 至 14V
B2-21 (KNK2) - B2-20 (EKN2)	R - G	爆震控制传感器信号	暖机后发动机转速在 4000rpm	产生脉冲 (参见波形 4)
B2-22 (A1A+) - B3-1 (E1)	BR - W-B	空燃比传感器信号	点火开关 ON	3.3 V*1
B2-23 (A2A+) - B3-1 (E1)	P - W-B	空燃比传感器信号	点火开关 ON	3.3 V*1

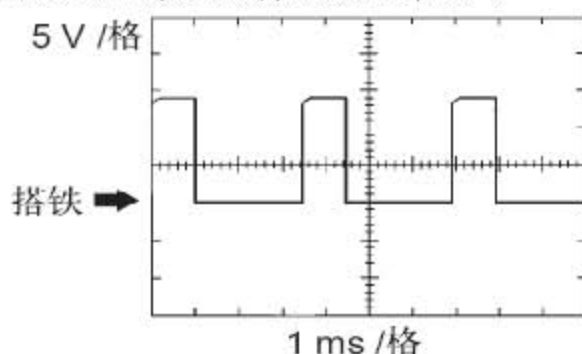
B2-28 (EKNK) - B2-29 (KNK1)	W - B	爆震传感器接地 (搭铁) 电路	暖机后发动机转速在 4000rpm	产生脉冲 (参见波形 4)
B2-29 (KNK1) - B2-28 (EKNK)	B - W	爆震控制传感器信号	暖机后发动机转速在 4000rpm	产生脉冲 (参见波形 4)
B2-30 (A1A-) - B3-1 (E1)	Y - W-B	空燃比传感器	点火开关 ON	3.0V*1
B2-31 (A2A-) - B3-1 (E1)	L - W-B	空燃比传感器	点火开关 ON	3.0V*1
B2-33 (OX2B) - B1-28 (E2)	B - BR	加热型氧传感器信号	暖机后, 发动机转速在 2500rpm 2分钟	产生脉冲 (参见波形 2)

*1: ECM 端子电压为固定值, 与传感器的输出电压无关。

*2: 带智能进入和起动系统

A). 波形 1

(a). 凸轮轴正时机油控制阀总成工作信号

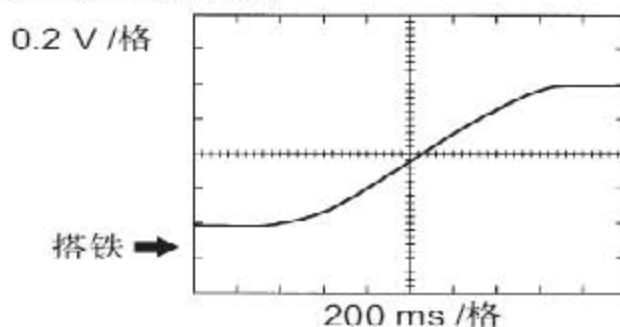


ECM 端子名称	在 OC1+ 和 OC1-、OC2+ 和 OC2-、OE1+ 和 OE1- 或 OE2+ 和 OE2- 之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 1 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

B). 波形 2

(a) 加热型氧传感器信号

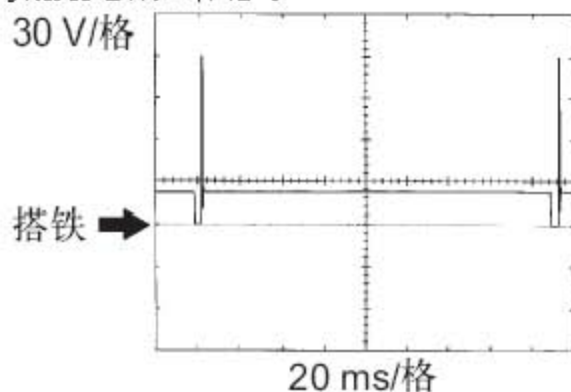


ECM 端子名称	在 OX1B 和 E2 之间或在 OX2B 和 E2 之间
诊断仪量程	0.2 V/ 格, 200 ms/ 格
条件	暖机后, 发动机转速在 2,500 rpm 2 分钟

提示: 在数据表中, 项目 O2S B1S2 显示来自加热型氧传感器的 ECM 输入值。

C). 波形 3

(a) 喷油器总成工作信号

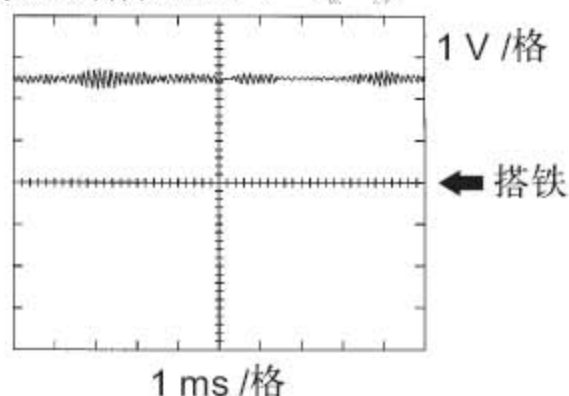


ECM 端子名称	在 #10 (至 60) 和 E01 之间
诊断仪量程	30 V/ 格, 20 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

D). 波形 4

(a) 爆震控制传感器信号



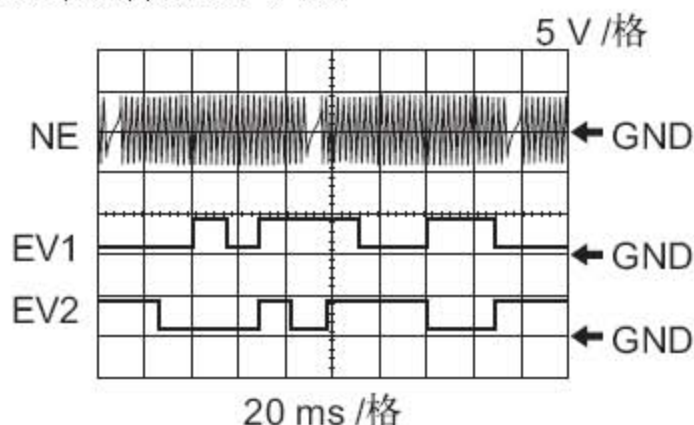
ECM 端子名称	在 KNK1 和 EKNK 之间或在 KNK2 和 EKN2 之间
诊断仪量程	0.01 至 10 V/ 格, 0.01 至 10 ms/ 格
条件	暖机后发动机转速在 4,000 rpm

提示:

- 波长随发动机转速的增加而变短。
- 显示的波形和振幅根据车辆的不同而稍有差别。

E). 波形 5

- (a) 排气侧可变气门正时 (VVT) 传感器信号 (A)
 (b) 曲轴位置传感器信号 (B)

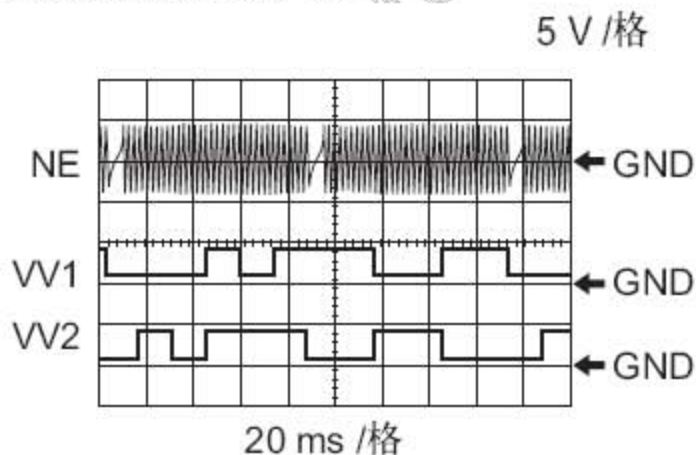


ECM 端子名称	(A) 在 VV1+ 和 VV1-之间或在 VV2+ 和 VV2-之间(B) 在 NE+ 和 NE-之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 20 ms/ 格
条件	发动机暖机时怠速

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

F). 波形 6

- (a) 进气侧可变气门正时 (VVT) 传感器信号 (A)
 (b) 曲轴位置传感器信号 (B)



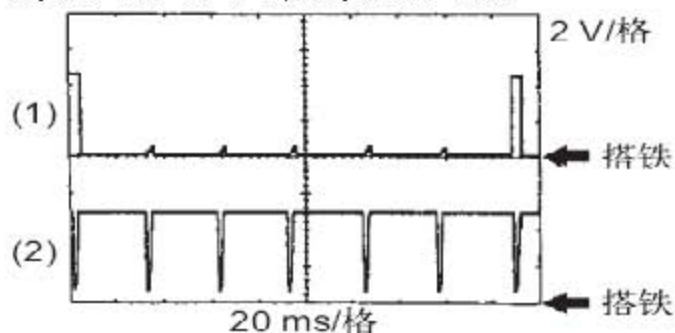
ECM 端子名称	(A) 在 EV1+ 和 EV1-, EV2+ 和 EV2-之间(B) 在 NE+ 和 NE-之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 20 ms/ 格
条件	发动机暖机时怠速

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

G). 波形 7

(a) 点火器 IGT 信号 (从 ECM 到点火器)

(b) 点火器 IGF 信号 (从点火器到 ECM)

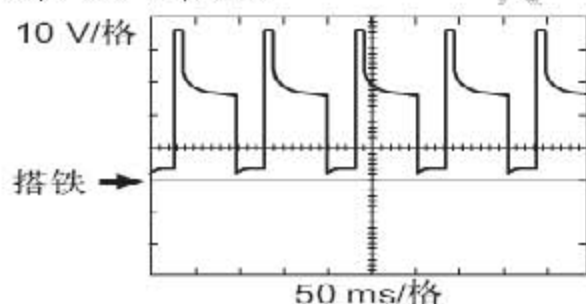


ECM 端子名称	(1) 在 IGT (1 至 6) 和 E1 之间 (2) 在 IGF1 和 E1 之间
诊断仪量程	2 V/ 格, 20 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

H). 波形 8

(a) 净化 VSV 工作信号

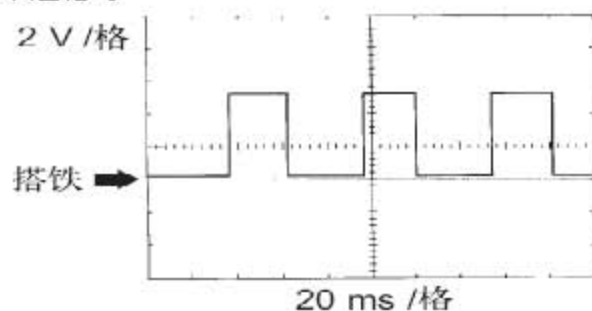


ECM 端子名称	在 PRG 和 E1 之间
诊断仪量程	10 V/ 格, 50 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 如果波形与图中所示不相似, 则怠速运转 10 分钟或更长长时间后, 再次检查波形。

I). 波形 9

(a) 车速信号



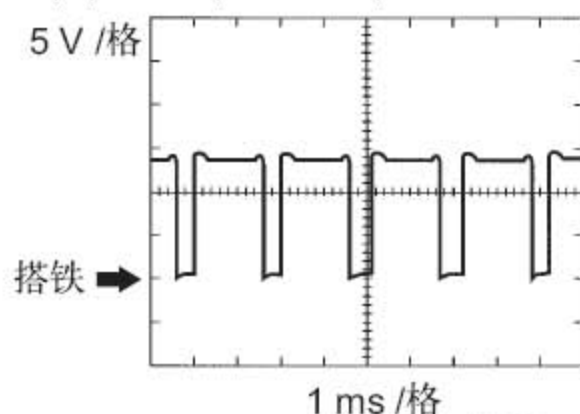
ECM 端子名称	在 SPD 和 E1 之间
诊断仪量程	2 V/ 格, 20 ms/ 格
条件	点火开关 ON, 驱动轮缓慢转动

提示:

- 波长随车速的增加而变短。
- 根据车辆的情况, 如果受到选装系统的影响, 则输出波形电压可能上升至 12V。

J). 波形 10

(a) 节气门执行器工作信号 (正极端子)

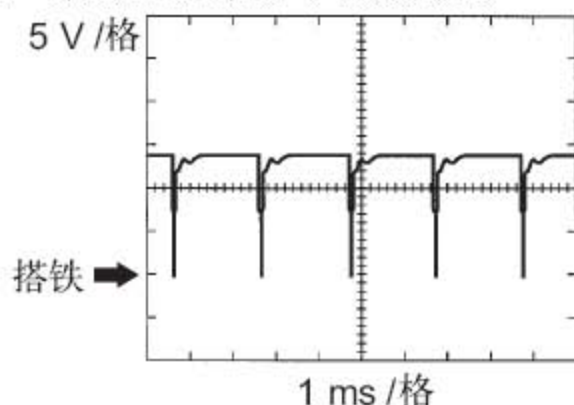


ECM 端子名称	在 M+ 和 ME01 之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 1 ms/ 格
条件	发动机暖机时怠速

提示: 占空比随节气门执行器的操作而变化。

K). 波形 11

(a) 节气门执行器工作信号 (负极端子)

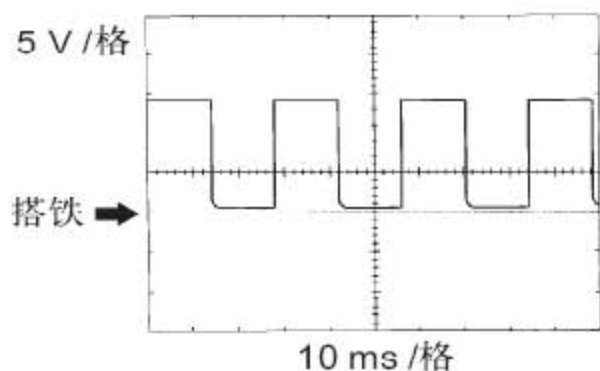


ECM 端子名称	在 M-和 ME01 之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 1 ms/ 格
条件	发动机暖机时怠速

提示: 占空比随节气门执行器的操作而变化。

L). 波形 12

(a) 发动机转速信号

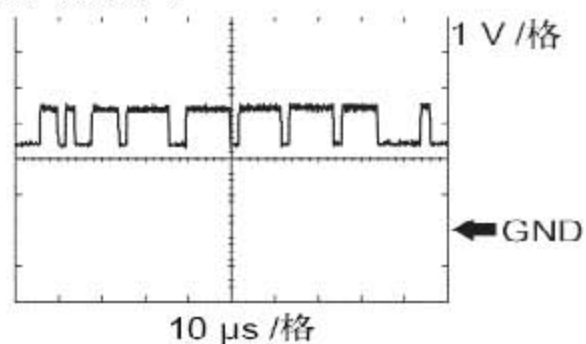


ECM 端子名称	在 TACH 和 E1 之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 10 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

M). 波形 13

(a) CAN 通信信号

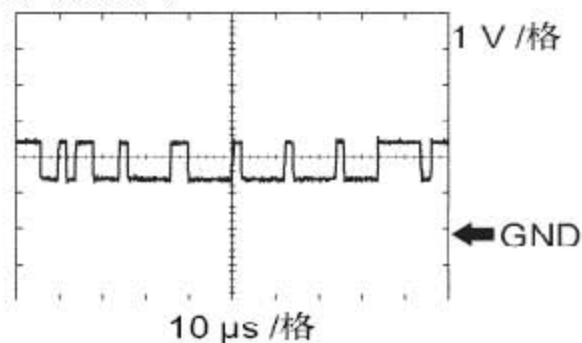


ECM 端子名称	在 CANH 和 E1 之间
诊断仪量程	1 V/ 格, 10 μs/ 格
条件	点火开关 ON

提示: 波形随着 CAN 通信信号而变化。

N). 波形 14

(a) CAN 通信信号

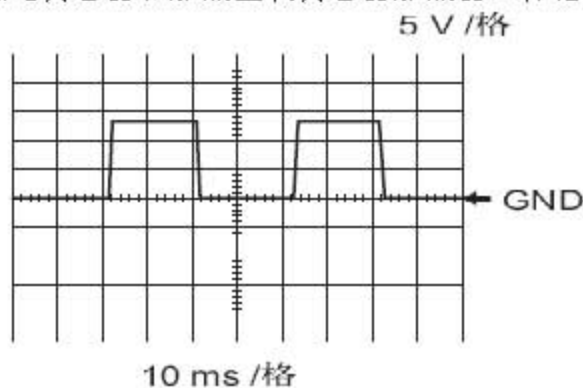


ECM 端子名称	在 CANL 和 E1 之间
诊断仪量程	1 V/ 格, 10 μ s/ 格
条件	点火开关 ON

提示: 波形随着 CAN 通信信号而变化。

0). 波形 15

(a) 空燃比传感器和加热型氧传感器加热器工作信号



ECM 端子名称	在 HA1A 和 E04、HA2A 和 E05、HT1B 和 E03 或 HT2B 和 E03 之间
诊断仪量程	5 V/ 格, 10 ms/ 格
条件	怠速运转

提示: 波长随发动机转速的增加而变短。

1.8 诊断系统

1). EURO-OBD

在对配备欧洲车载诊断 (Euro-OBD) 的车辆进行故障排除时, 必须将车辆连接到 OBD 诊断工具上 (符合 ISO15765-4 标准)。然后即可读取车辆 ECM 输出的各种数据。Euro-OBD 规范要求车辆的车载计算机在检测到以下零部件中存在故障时, 亮起仪表板上的故障指示灯 (MIL):

- A). 排放控制系统/ 零部件
- B). 传动系控制零部件 (影响车辆排放)
- C). 计算机

此外, 由 ISO 15765-4 规定的相应的诊断故障码 (DTC) 将会记录在 ECM 存储器中。如果在 3 个连续循环中未重复出现故障, 则 MIL 会自动熄灭, 但 DTC 仍在 ECM 存储器中保留记录。如果要检查 DTC, 将汽车故障诊断仪连接到车辆上的数据链路连接器 3 (DLC3)。诊断工具显示 DTC、定格数据和各种发动机数据。可使用诊断工具清除 DTC 和定格数据。

2). 正常模式和检测模式

在车辆正常使用过程中, 诊断系统在“正常模式”下工作。在正常模式下, 使用“双程检测逻辑”确保进行准确的故障检测。技师还可以选择“检测模式”。在检测模式下, “单程检测逻辑”用于模拟故障症状和增强系统检测故障的能力, 包括间歇性故障 (仅汽车故障诊断仪)。

3). 双程检测逻辑

首次检测到故障时，该故障暂时存储在 ECM 存储器中（第一程）。将点火开关置于 OFF 位置然后置于 ON 位置，如果再次检测到同一故障，则 MIL 将亮起。

4). 定格数据

存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是冷机，空燃比是稀还是浓，以及记录的其他数据。

5). DLC3（数据链路连接器3）

A). 检查 DLC3。

6). 检查蓄电池电压

标准电压：11 至 14V

如果电压低于 11 V，则在转至下一步前更换蓄电池。

7). 检查 MIL

A). 将点火开关置于 ON 位置时，检查并确认 MIL 亮起。如果 MIL 不亮，则 MIL 电路出现故障。

B). 发动机起动机时，MIL 应熄灭。

8). 一切就绪

提示：

- “一切就绪”后，使用汽车故障诊断仪检查 DTC 判断是否完成。
- 模拟故障症状之后应对“一切就绪”进行检查或维修后进行确认。

A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。

B). 将点火开关置于 ON 位置。

C). 打开诊断仪。

D). 清除 DTC。

E). 执行 DTC 判断行驶模式以运行 DTC 判断。

F). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/Utility/All Readiness。

G). 输入 DTC 以进行确认。

H). 检查 DTC 判断结果

结果

诊断仪显示	描述
NORMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断完成 ▪ 系统正常
ABNORMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断完成 ▪ 系统异常
INCOMPLETE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DTC 判断未完成 ▪ 确认 DTC 启动条件后应执行行驶模式
UNKNOWN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 不能执行 DTC 判断 ▪ 不满足 DTC 前提条件的 DTC 数已达到 ECU 存储极限

1.9 DTC 检查/清除

用汽车故障诊断仪诊断系统从正常模式切换至检测模式或从检测模式切换至正常模式时，将清除正常模式下记录的所有 DTC 和定格数据。切换模式前，务必检查并记录 DTC 和定格数据。

1). 检查 DTC

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置，并打开汽车故障诊断仪。
- C). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC。
- D). 检查 DTC 和定格数据，然后将它们记录下来。
提示：使用汽车故障诊断仪时，如果需要帮助，则参阅说明书。
- E). 确认 DTC 的详情。

2). 定格数据

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置，并打开诊断仪。
- C). 进入以下菜单读取 DTC：Powertrain/Engine and ECT/DTC。
- D). 选择参数以检查定格数据。
- E). 记下 DTC 和定格数据。
提示：使用汽车故障诊断仪时，如果需要帮助，则参阅说明书。

3). 清除 DTC 和定格数据（使用汽车故障诊断仪）

- A). 将汽车故障诊断仪连接到 DLC3。
- B). 将点火开关置于 ON 位置（不要起动发动机），并打开诊断仪。
- C). 进入以下菜单：Powertrain/Engine and ECT/DTC/Clear。
- D). 通过按下诊断仪上的 YES 按钮，清除 DTC 和定格数据。
提示：使用诊断仪时，如果需要帮助，则参阅说明书。

4). 清除 DTC 和定格数据（不使用汽车故障诊断仪）

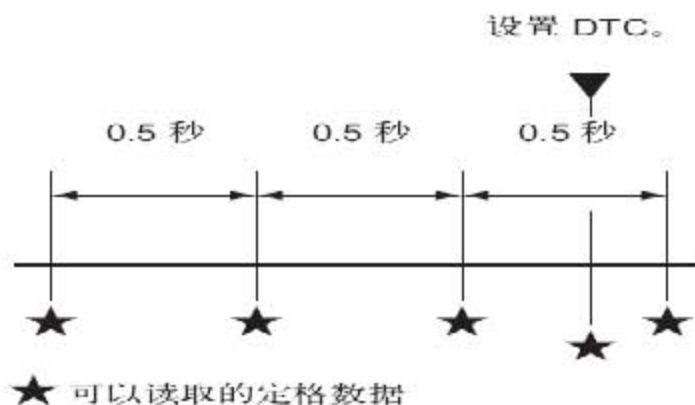
- A). 从发动机室继电器盒上拆下 EFI No.1 保险丝和 ETCS 保险丝超过 60 秒，或断开蓄电池负极电缆超过 60 秒。

1.10 定格数据

1). 描述

存储 DTC 时，ECM 将车辆和驾驶条件信息记录为定格数据。进行故障排除时，可借助定格数据确定故障出现时车辆是运行还是停止，发动机是暖机还是冷机，空燃比是稀还是浓，以及记录的其他数据。

提示：如果即使检测到了 DTC，但故障不能再现，则确认定格数据。ECM 以定格数据的形式每 0.5 秒记录一次发动机状况。使用汽车故障诊断仪，可检查 5 组独立的定格数据，包括设置 DTC 时的数据值。



- 设置 DTC 前设置 3 组数据。
- 设置 DTC 时设置 1 组数据。
- 设置 DTC 后设置 1 组数据。

这些组数据可以用于模拟故障出现前后的车辆状况。

这些数据有助于识别故障原因，以及判断故障是否属于暂时故障。

2). 定格数据表

标签 (诊断仪显示)	测量项目	诊断备注
Vehicle Speed	车速	显示在速度表上的速度
Engine Speed	发动机转速	-
Calculate Load	计算负载	ECM 计算的负载
Vehicle Load	车辆负载	-
MAF	质量空气流量	如果值约为 0.0 g/s: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 质量空气流量计总成电源电路断路 ▪ VG 电路断路或短路如果将点火开关置于 ON 位置 30 秒后, 值为 0.70 g/s 或更大: ▪ E2G 电路断路
Atmosphere Pressure	大气压力	-
Coolant Temp	发动机冷却液温度	如果值为 -40°C (-40°F), 则传感器电路断路如果值为 140°C (284°F) 或更大, 则传感器电路短路
Intake Air	进气温度	如果值为 -40°C (-40°F), 则传感器电路断路如果值为 140°C (284°F) 或更大, 则传感器电路短路
Engine Run Time	发动机累计运行时间	-
Initial Engine Coolant Temp	初始发动机冷却液温度	-
Initial Intake Air Temp	初始进气温度	-

Battery Voltage	蓄电池电压	-
Accel Sens. No. 1 Volt %	1 号加速踏板绝对位置	-
Accel Sens. No. 2 Volt %	2 号加速踏板绝对位置	-
Throttle Sensor Volt %	节气门位置	-
Throttl Sensor #2 Volt %	2 号节气门传感器位置	-
Throttle Sensor Position	节气门传感器位置	-
Throttle Motor DUTY	节气门执行器	-
Injector (Port)	喷油器总成	-
Injection Volum (Cylinder 1)	喷油量	-
Fuel Pump Speed Control	燃油泵转速控制状态	-
Fuel Pump/Speed Status	燃油泵/转速状态	-
EVAP (Purge) VSV	EVAP 净化VSV占空比	-
Evap Purge Flow	清污气流	-
Purge Density Learn Value	清污气流浓度的学习值	-
EVAP Purge VSV	EVAP 净化 VSV	-
Target Air-Fuel Ratio	目标空燃比	-
AF Lambda B1S1	空燃比传感器的燃油修正	-
AF Lambda B2S1	空燃比传感器的燃油修正	-
AFS Voltage B1S1	空燃比传感器输出	执行主动测试的控制喷油量或控制A/F传感器的喷油量功能可以使技师检查空燃比传感器的输出电压
AFS Voltage B2S1	空燃比传感器输出	执行主动测试的控制喷油量或控制 A/F 传感器的喷油量功能可以使技师检查空燃比传感器的输出电压
AFS Current B1S1	空燃比传感器电流	-
AFS Current B2S1	空燃比传感器电流	-
O2S B1S2	加热型氧传感器输出	执行主动测试的控制喷油量或控制A/F传感器的喷油量功能可以使技师检查加热型氧传感器的输出电压
O2S B2S2	加热型氧传感器输出	执行主动测试的控制喷油量或控制 A/F 传感器的喷油量功能可以使技师检查加热型氧传感器的输出电压
Short FT #1	短期燃油修正	短期燃油补偿用于使空燃比保持在理论空燃比
Long FT #1	长期燃油修正	长期进行的全面燃油补偿, 用于补偿短期燃油修正与中心值的持续偏差

Total FT #1	总燃油修正	-
Short FT #2	短期燃油修正	短期燃油补偿用于使空燃比保持在理论空燃比
Long FT #2	长期燃油修正	长期进行的全面燃油补偿,用于补偿短期燃油修正与中心值的持续偏差
Total FT #2	总燃油修正	-
Fuel System Status #1	燃油系统状态 (B1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ OL (开环): 尚不能满足闭环的条件 ▪ CL (闭环): 使用空燃比传感器作为燃油控制的反馈 ▪ OLDrive: 由于行驶条件(燃油加浓)造成的开环 ▪ OLFault: 由于检测到系统故障造成的开环 ▪ CLFault: 闭环,但用于燃油控制的空燃比传感器发生故障
Fuel System Status #2	燃油系统状态 (B2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ OL (开环): 尚不能满足闭环的条件 ▪ CL (闭环): 使用空燃比传感器作为燃油控制的反馈 ▪ OLDrive : 由于行驶条件(燃油加浓)造成的开环 ▪ OLFault: 由于检测到系统故障造成的开环 ▪ CLFault: 闭环,但用于燃油控制的空燃比传感器发生故障
IGN Advance	点火提前	-
Knock Feedback Value	爆震反馈值	-
Knock Correct Learn Value	爆震校正学习值	-
ACIS VSV	声控进气系统的进气控制阀总成	-
AICV VSV	进气控制系统的真空开关阀	-
VVT Control Status #1	VVT 控制状态 (B1)	-
VVT Control Status #2	VVT 控制状态 (B2)	-
Catalyst Temp B1S1	催化剂温度	-
Catalyst Temp B2S1	催化剂温度	-
Catalyst Temp B1S2	催化剂温度	-
Catalyst Temp B2S2	催化剂温度	-
Starter Signal	起动机信号	-
Starter Control	起动机开关	-

Power Steering Signal Record	动力转向信号	-
Starter Relay	起动机 (ST)继电器	-
Power Steer. Sig. Record	动力转向信号 (历史)	-
ACC Relay	ACC 继电器	-
Neutral Position SW Signal	驻车档/空档位置开关总成信号	-
Stop Light Switch	刹车灯开关总成	-
A/C Signal	空调信号	-
Closed Throttle Position SW	节气门位置开关关闭	-
Electrical Load Signal	电气负载信号	-
Time after DTC Cleared	DTC 清除后的累计时间	-
Distance from DTC Cleared	DTC清除后的累计行驶里程	-
Warmup Cycle Cleared DTC	DTC 清除后的暖机循环	-
TC and TE1	DLC3的端子TC和TE1	-
Ignition Trig. Count	点火数	-
Cylinder #1 Misfire Count	1 号气缸缺火数	-
Cylinder #2 Misfire Count	2 号气缸缺火数	-
Cylinder #3 Misfire Count	3 号气缸缺火数	-
Cylinder #4 Misfire Count	4 号气缸缺火数	-
Cylinder #5 Misfire Count	5 号气缸缺火数	-
Cylinder #6 Misfire Count	6 号气缸缺火数	-
All Cylinders Misfire Count	所有气缸的缺火数	-
Misfire RPM	缺火转速	-
Misfire Load	缺火负载	-
Misfire Margin	缺火监测	-
Catalyst OT MF F/C	催化剂过温防缺火 F/C	-
Cat OT MF F/C History	催化剂过温防缺火 F/C 历史	-
Cat OT MF F/C Cylinder#1	1 号催化剂过温防缺火	-
Cat OT MF F/C Cylinder#2	2 号催化剂过温防缺火	-
Cat OT MF F/C Cylinder#3	3 号催化剂过温防缺火	-
Cat OT MF F/C Cylinder#4	4 号催化剂过温防缺火	-
Cat OT MF F/C Cylinder#5	5 号催化剂过温防缺火	-
Cat OT MF F/C Cylinder#6	6 号催化剂过温防缺火	-
ACM	主动控制发动机支座的占空比 控制型真空开关阀占空比	-
Electric Fan Motor	电动风扇电动机 (冷却风扇电动机)	-
Idle Fuel Cut Prohibit	怠速时禁止燃油切断	-
Idle Fuel Cut	怠速燃油切断	ON: 节气门全关且发动机转速超过2500rpm 时
FC TAU	FC TAU	轻载时执行燃油切断以防止发动机燃烧不完全