

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

01-40 控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

发动机控制系统	i-stop 报警灯 (琥珀色)
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-63
主继电器控制	i-stop 指示器报警
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-64
线控控制	i-stop 报警
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-65
液压可变气门正时控制	机油报警灯
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-66
电动可变气门正时控制	扳手报警指示灯
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-EL00P)] 01-40-68
燃油喷射控制系统	换档指示灯
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-68
燃油泵控制	机油保养监控器
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-70
高压燃油泵控制	转速过高报警
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-EL00P)] 01-40-71
电子点火提前控制	可调限速器
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-EL00P)] 01-40-72
净化控制	可调限速器主指示灯 (琥珀色)、 可调限速器设定指示灯 (绿色)
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-77
空燃比 (A/F) 传感器加热器控制	可调限速报警
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-EL00P)] 01-40-77
加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制	PCM
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-78
空调切断控制	主继电器
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-81
电动风扇控制	i-stop 关闭开关
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-82
起动机切断控制	空档开关
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-83
发电机控制	离合器踏板位置 (CPP) 开关
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-85
i-stop 控制	空气质量流量 (MAF) 传感器
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-86
DC-DC 转换器	进气温度 (IAT) 传感器
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5] 01-40-87
机油控制	
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	
i-stop 指示灯 (绿色)	
[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、 SKYACTIV-G 2.5]	

01

01-40-1

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

歧管绝对压力 (MAP) 传感器	爆震传感器 (KS)
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-89	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-100
节气门位置 (TP) 传感器	电流传感器
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-90	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-101
油门踏板位置 (APP) 传感器	空燃比 (A/F) 传感器
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-91	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-102
曲轴位置 (CKP) 传感器	加热型氧传感器 (HO2S)
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-93	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-104
凸轮轴位置 (CMP) 传感器	离合器行程传感器
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-94	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-105
发动机冷却液温度 (ECT) 传感器	助力制动装置真空传感器
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-97	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-106
大气压力 (BARO) 传感器	离子传感器
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-98	[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-107
燃油压力传感器	
[SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5] 01-40-99	

发动机控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5139900

概述

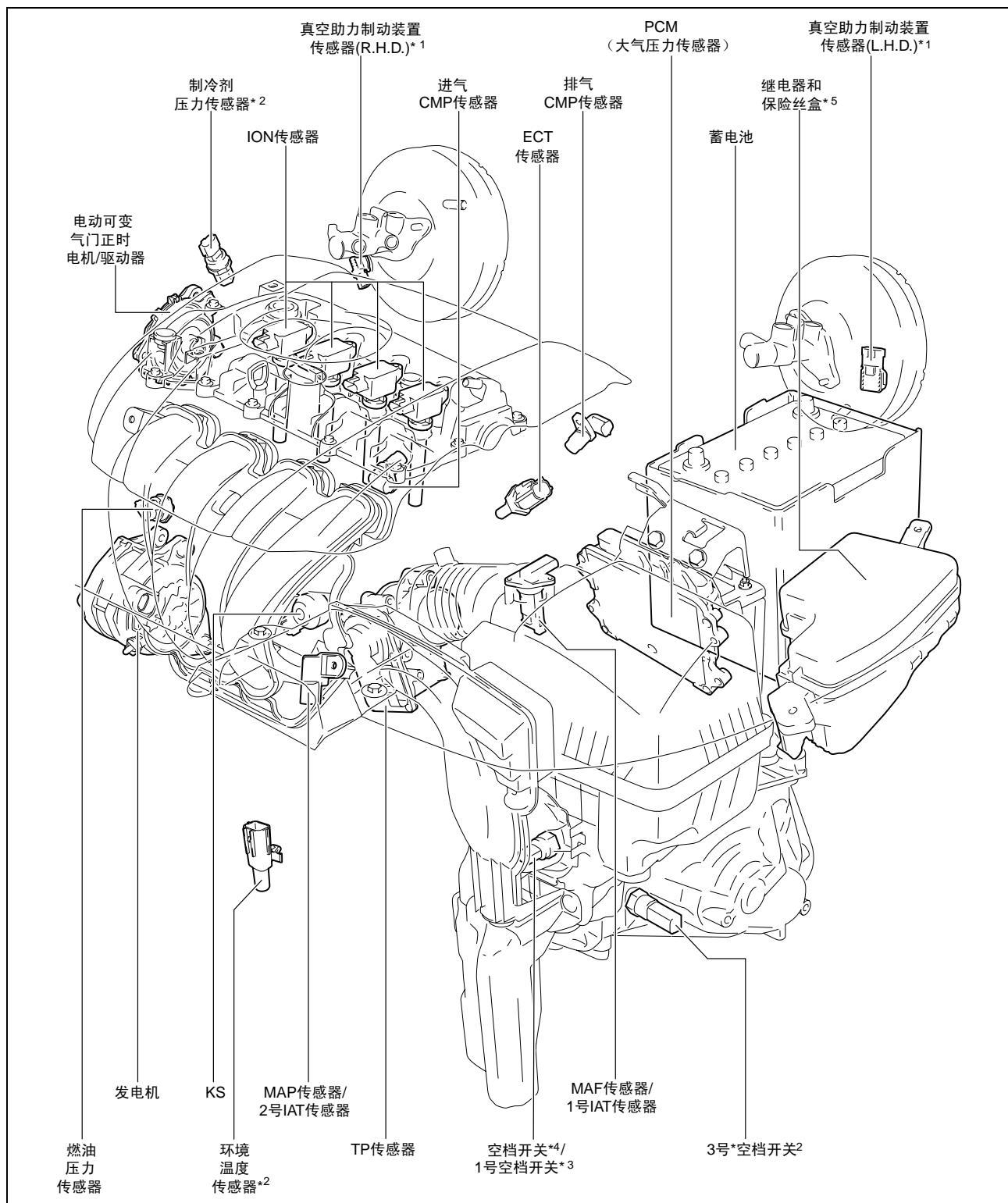
- L-型电子控制喷射^{*1}和D-型电子控制喷射^{*2}检测器被成功组合在一起用于进气量检测，提高了进气量测量精度。
 - 采用 MAF 传感器
 - 采用 MAP 传感器
 - 采用 No. 1 和 No. 2 IAT 传感器
- 在进气和排气侧都采用了气门正时控制，降低耗油量、改善废气排放性能。
 - 进气侧：电动可变气门正时控制
 - 采用进气 CMP 传感器
 - 采用电动可变气门正时电机 / 驱动器
 - 采用电动可变气门正时继电器
 - 排气侧：液压可变气门正时控制
 - 采用排气 CMP 传感器
- 采用发动机线圈控制，降低了发动机负荷。
 - 采用机油电磁阀
- 采用了 DC-DC 转换器，提高了电源稳定性。（不带 i-ELOOP）
 - 采用 DC-DC 转换器
- 通过采用燃油泵控制，降低了燃油泵能耗，进而降低了耗油量。
 - 采用燃油泵控制模块
- 采用发电机输出控制，降低了耗油量 / 提高了怠速稳定性。
 - 采用电流传感器
- 通过采用用于检测预点火的离子传感器，提高了发动机可靠性。
- 在电流传感器和 DC-DC 传感器中采用 LIN 通信，简化线束。（不带 i-ELOOP）
- 在电流传感器和主动气流叶片中采用 LIN 通信，简化线束。（带 i-ELOOP）
- 采用 i-ELOOP，改善减速期间的充电效率。蓄电池在减速期间充电时由于不会发生发动机动力丢失，从而改善了燃油经济性。（带 i-ELOOP）

^{*1} : 直接用 MAF 传感器测量进气量。

^{*2} : 用 MAP 传感器测量导入气缸的进气压力，并间接计算进气量。

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

结构图 输入装置



01

am3zzn00003630

*1 : 带 i-stop 系统的车辆

*2 : 带空调的车辆

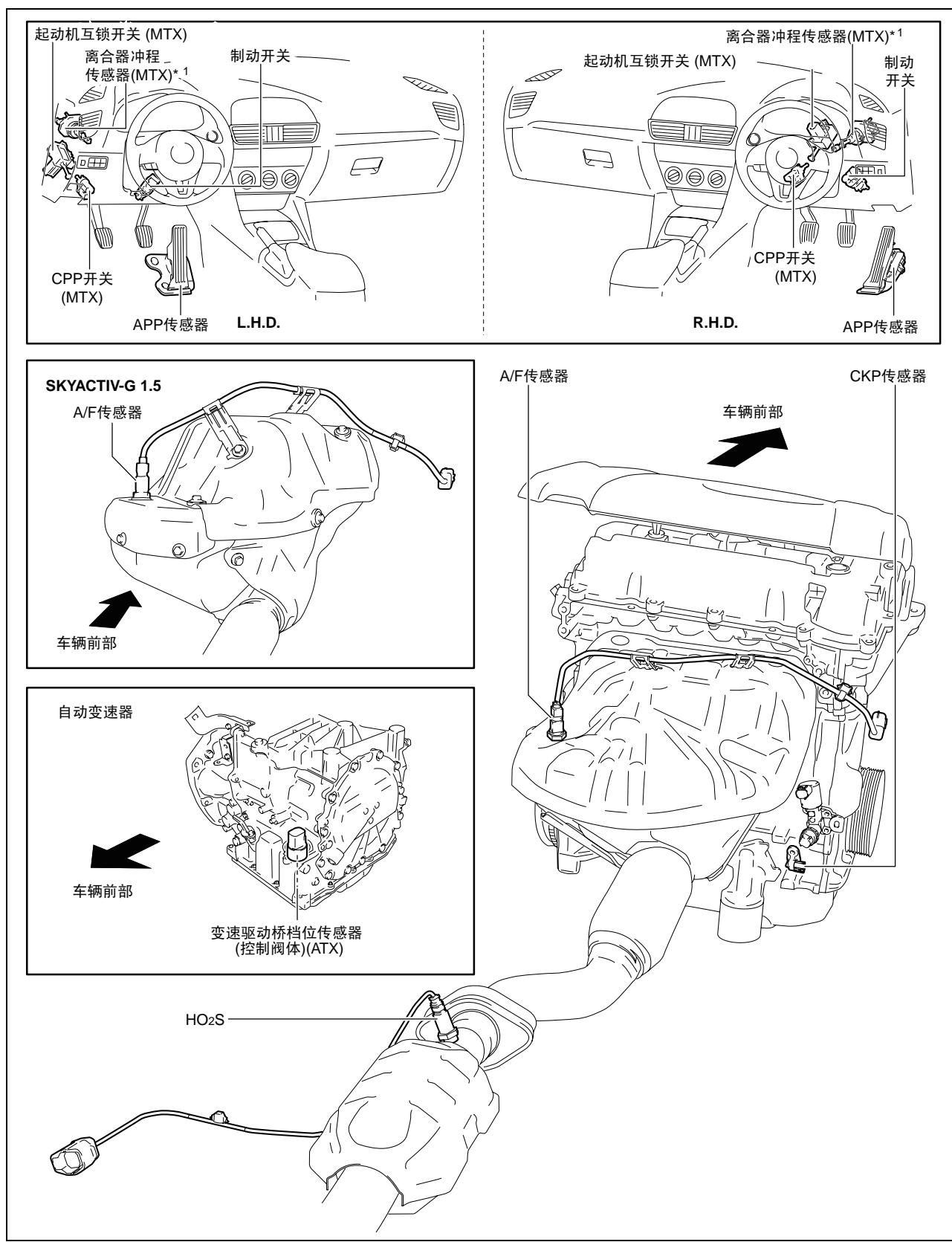
*3 : 带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆

*4 : 不带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆

*5 : IG1 继电器

01-40-3

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]



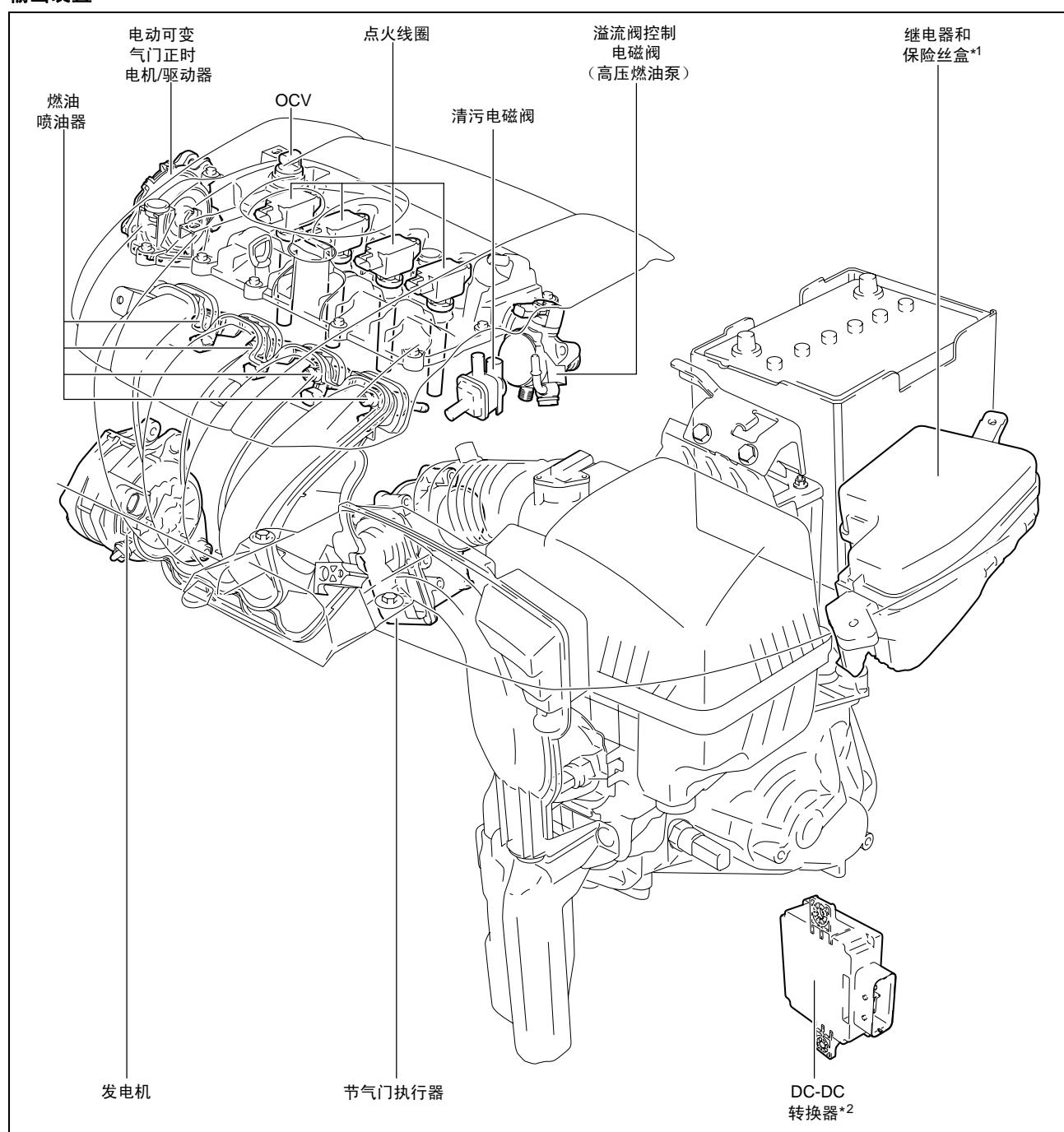
*1 : 带 i-stop 系统的车辆

am3zzn00003631

01-40-4

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

输出装置

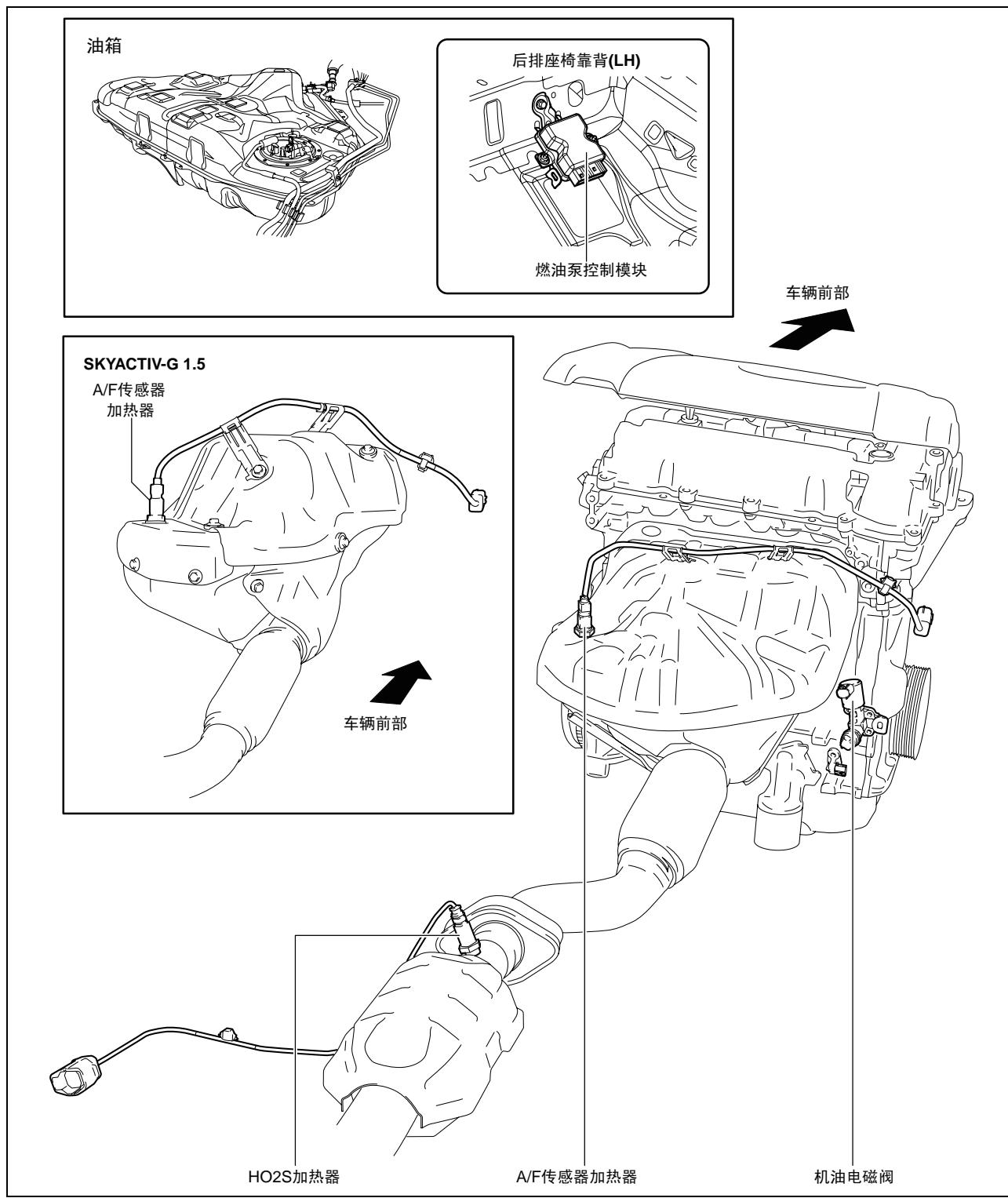


*1 : 燃油泵继电器、起动机继电器、电动可变气门正时继电器、喷油器继电器、主继电器、空调继电器、1号冷却风扇继电器、2号冷却风扇继电器、3号冷却风扇继电器

*2 : 带 i-stop, 不带 i-LOOP 的车辆

01-40-5

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

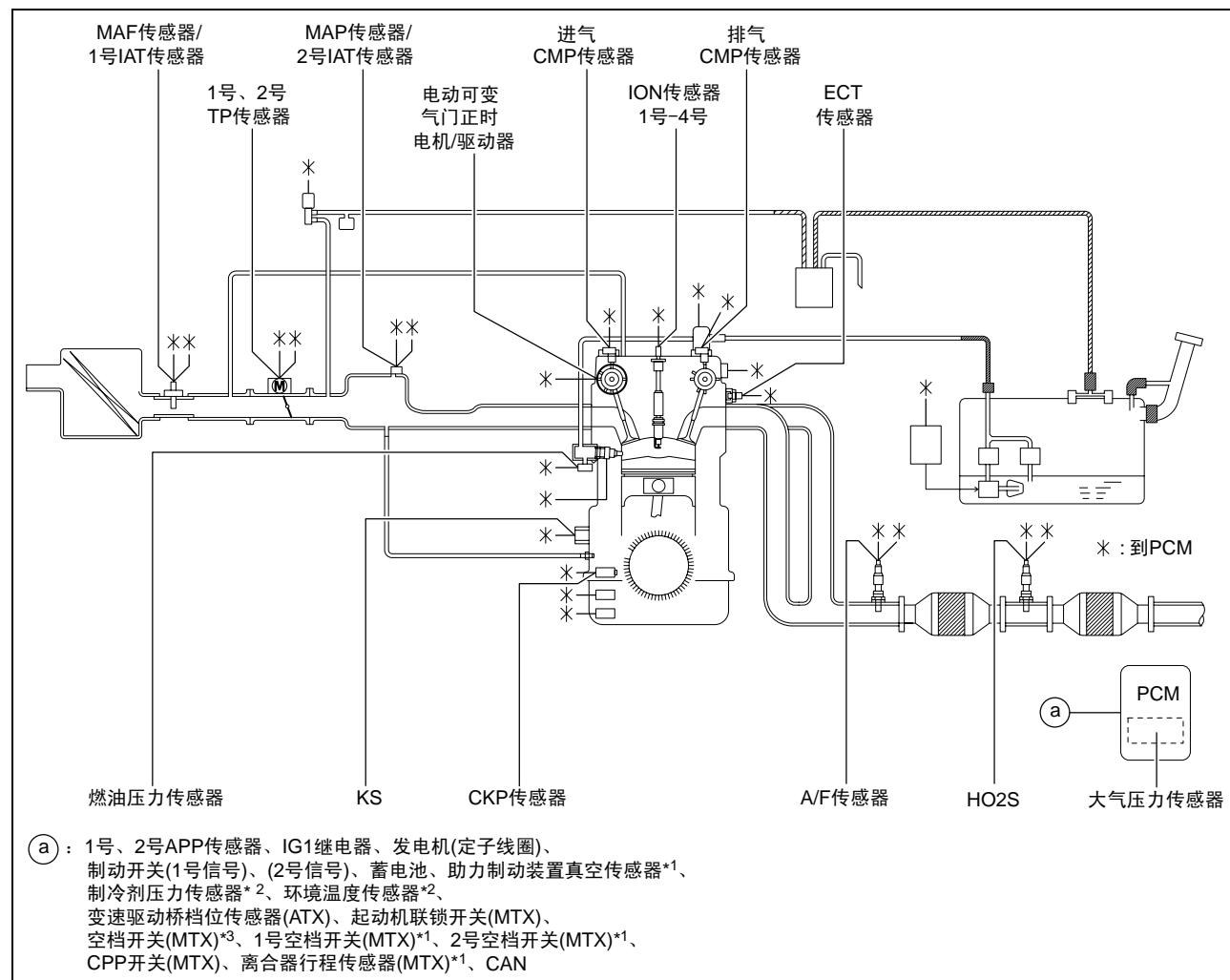


am3zzn00003633

01-40-6

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

系统图解 输入装置



*1 : 带 i-stop 系统的车辆

*2 : 带空调的车辆

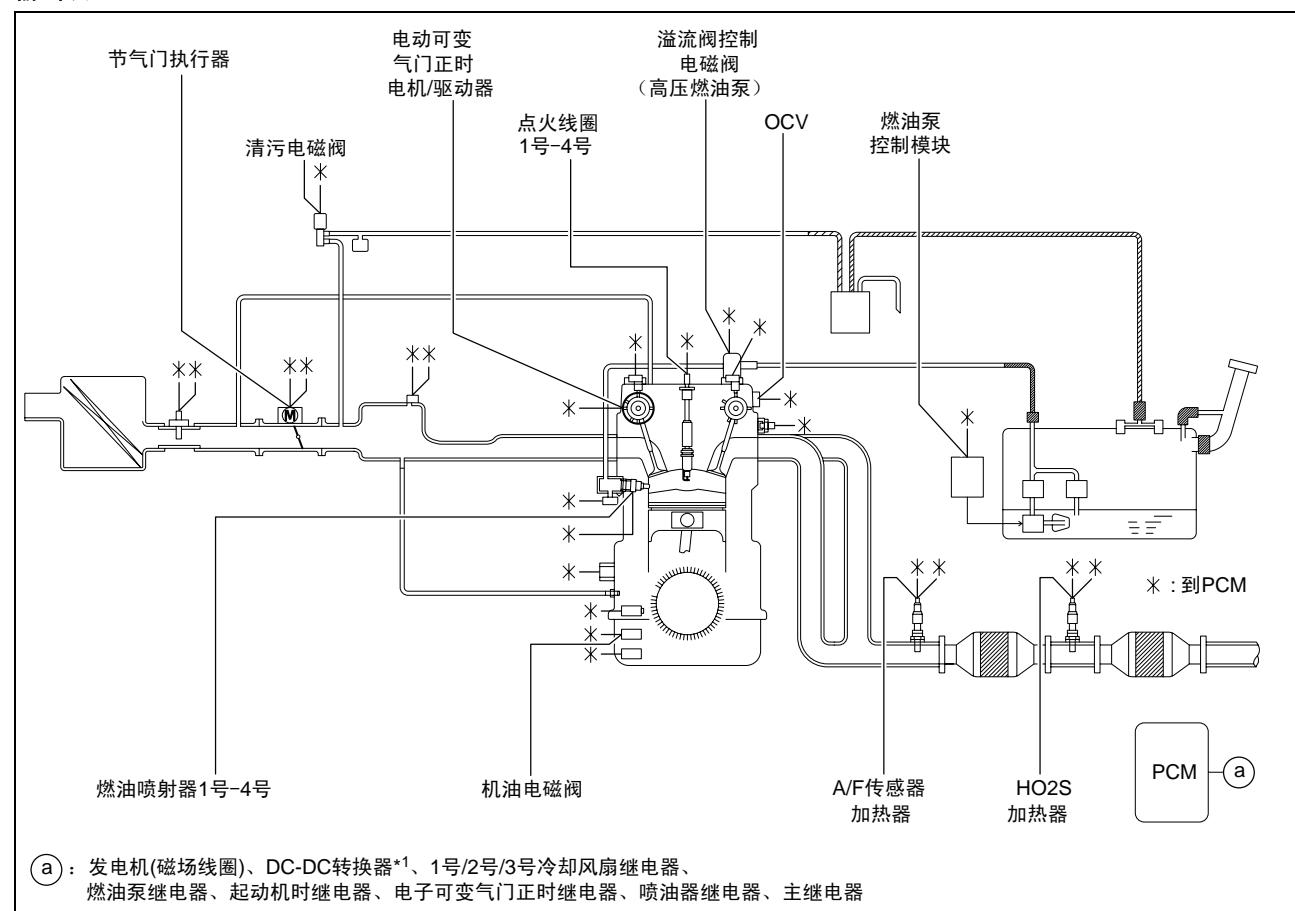
*3 : 不带 i-stop 系统的车辆

01

01-40-7

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

输出装置



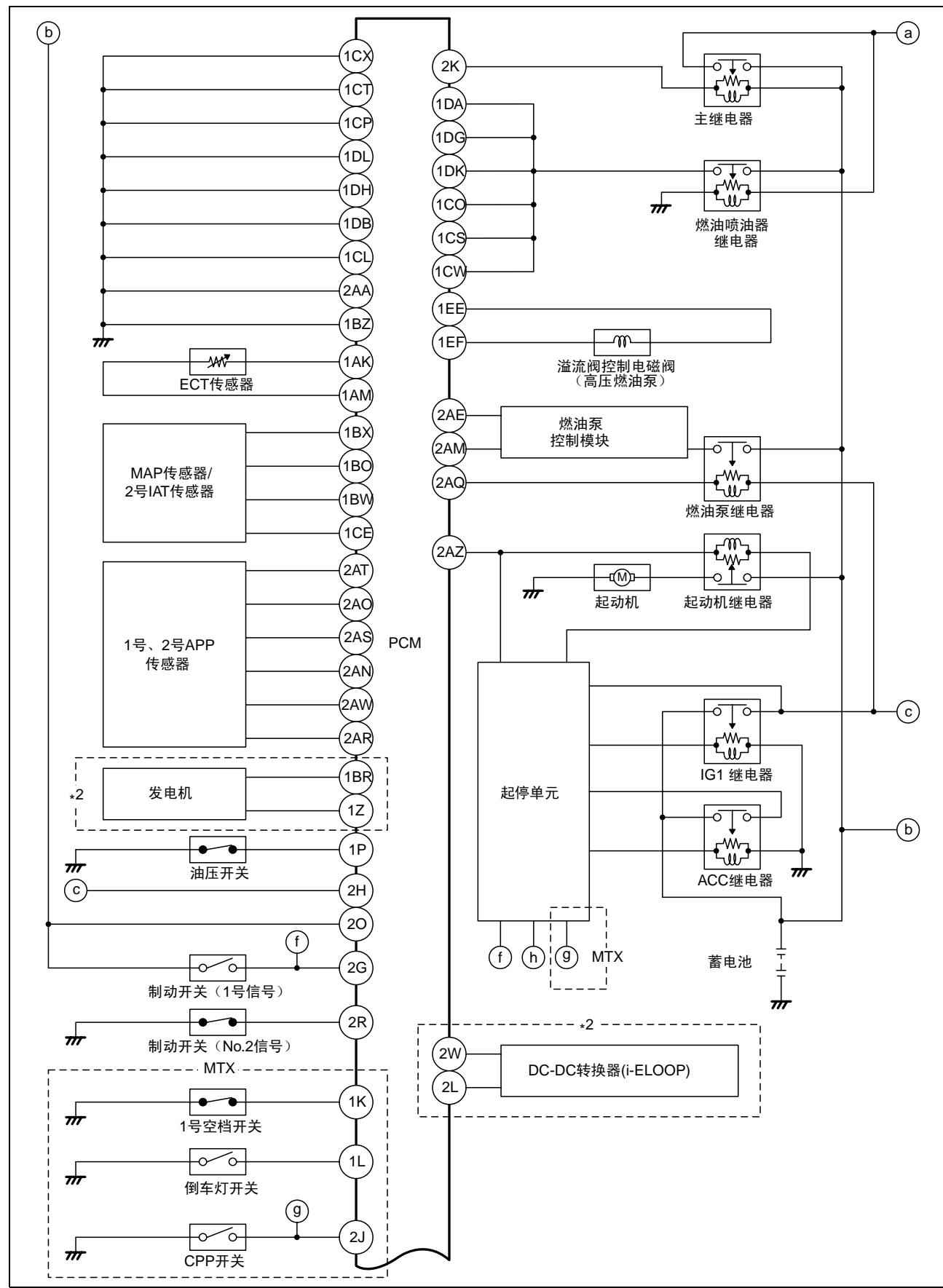
*¹ : 带 i-stop, 不带 i-ELoop 的车辆

am3zrn00003635

01-40-8

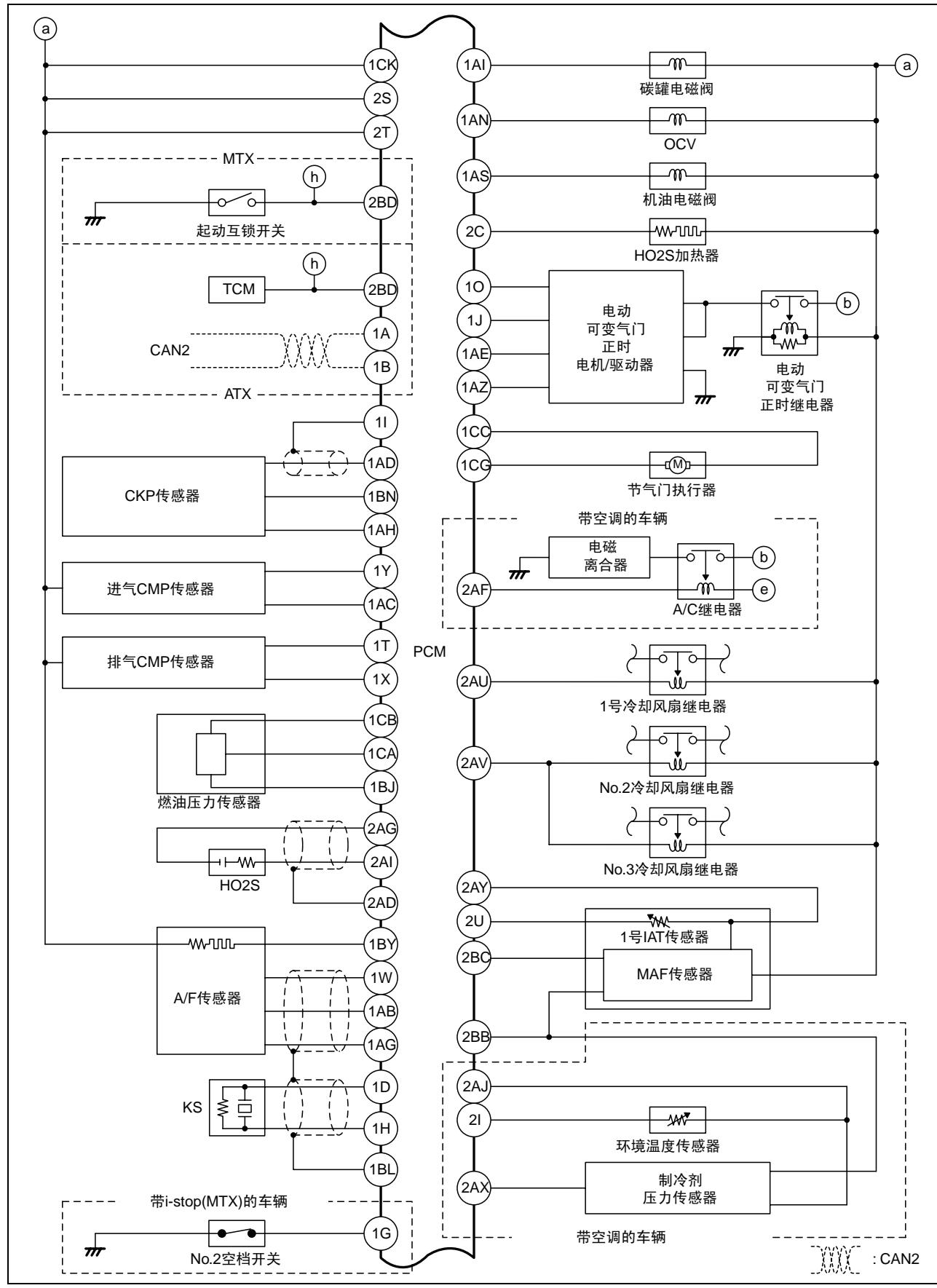
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

系统接线图



01-40-9

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

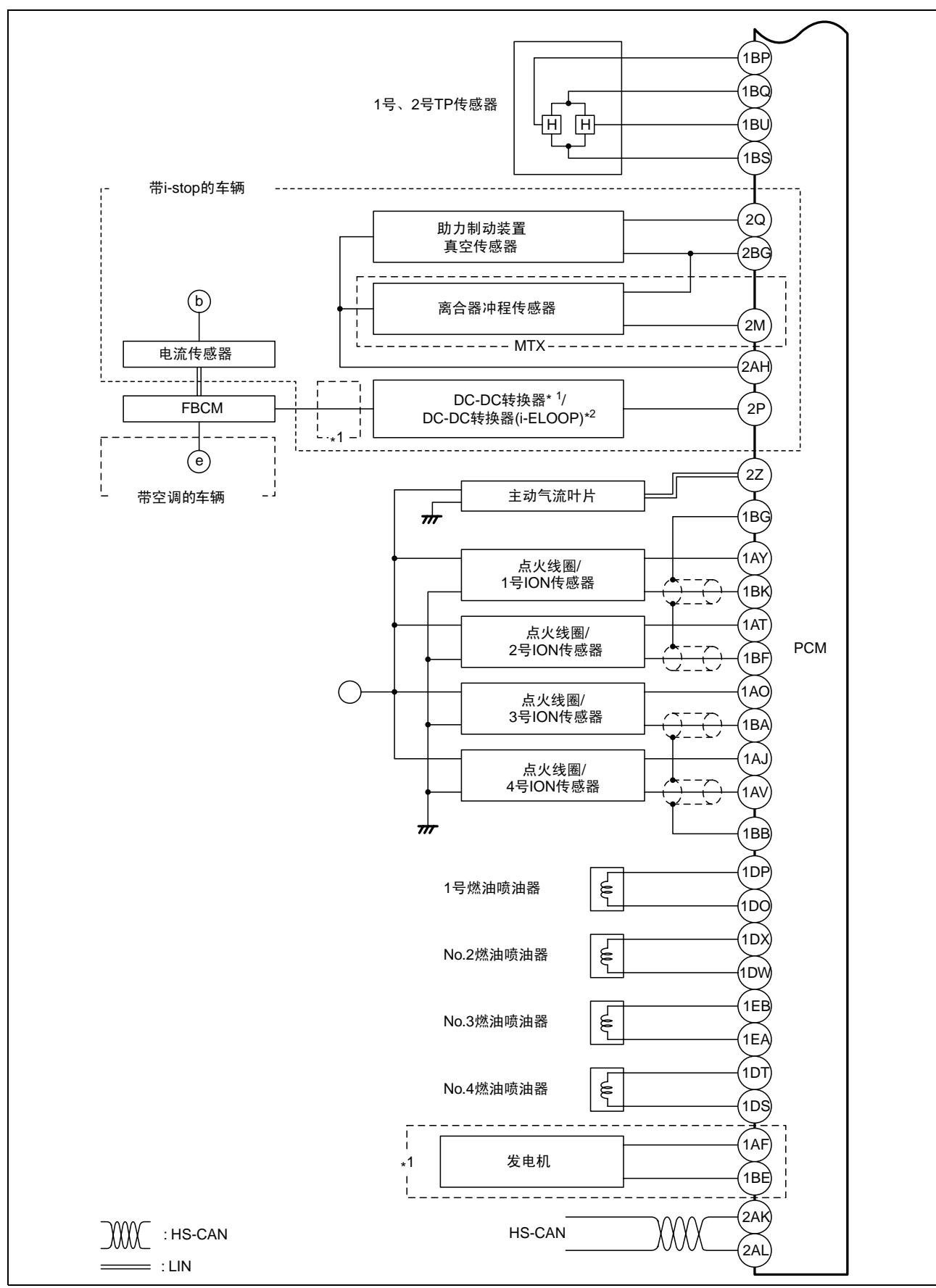


am3zzn00004123

01-40-10

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

01



01-40-11

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

*2 : 带 i-ELoop 的车辆

结构图



am3zzn00003636

01-40-12

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

- *1 : TCM (ATX)、DSC HU/CM、前车身控制模块 (FBCM)、后车身控制模块 (RBCM)、仪表盘、起停单元、EPS 控制模块
- *2 : 带 i-stop 系统的车辆
- *3 : 带空调的车辆
- *4 : 带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆
- *5 : 不带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆

关系图

- 各控制系统及其相关的输入和输出部件如下所述。

01

×: 适用

项目	主继电器控制	线控	液压可变气门正时控制	电动可变气门正时控制	燃油喷射控制	燃油泵控制	电子点火提前控制	碳罐控制	A/F传感器加热线圈控制 HO2S加热器控制	A/C切断控制	风扇控制	起动机切断控制	发电机控制	i-stop控制	DC-DC转换器控制	机油控制
输入装置																
1号、2号 APP 传感器		×	×		×		×	×							×	
1号、2号 TP 传感器		×			×						×				×	
MAF 传感器		×	×	×	×		×	×	×		×			×		×
No. 1 IAT 传感器		×		×	×			×	×		×			×*3	×	
No. 2 IAT 传感器		×		×	×			×							×	
MAP 传感器		×		×	×			×	×						×	×
CKP 传感器		×	×	×	×	×	×	×	×		×			×	×	×
进气 CMP 传感器		×		×	×			×							×	
排气 CMP 传感器		×	×		×			×							×	
ECT 传感器		×	×	×	×		×	×	×	×	×	×		×*3	×	×
燃油压力传感器		×			×	×	×								×	
大气压力传感器		×		×	×				×		×				×	
真空助力制动装置传感器 *2															×	
1号-4号离子传感器					×	×										
KS								×								
A/F 传感器						×			×							
HO2S						×										
环境温度传感器 *4																
制冷剂压力传感器 *4										×	×					
IG1 继电器	×		×		×	×		×	×		×	×			×	×
制动开关 (No. 1 信号)		×													×	
制动开关 (No. 2 信号)		×														
变速器档位开关 (ATX)		×				×						×			×	
CPP 开关 (MTX)		×				×		×			×				×	
起动机互锁开关 (MTX)												×				
离合器冲程传感器 *5															×	
空档开关 *6		×			×			×			×				×	
1号空档开关 *5		×			×			×			×				×	
2号空档开关 *5															×	
电动可变气门正时电机 / 驱动器				×										×		
蓄电池			×			×	×	×	×					×	×	

01-40-13

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

项目	主继电器控制	线控	液压可变气门正时控制	电动可变气门正时控制	燃油喷射控制	燃油泵控制	高压燃油泵控制	电子点火提前控制	碰撞控制	A/F传感器加热器控制 HO2S加热器控制	A/C切断控制	风扇控制	起动机切断控制	发电机控制	i-stop控制	DC-DC转换器控制	机油控制
发电机 (定子线圈)	×																
CAN*1	×			×	×			×			×	×	×	×	×	×	
输出装置																	
主继电器	×																
节气门执行器		×													×		
电动可变气门正时电机 / 驱动器				×	×										×		
电动可变气门正时继电器				×											×		
OCV			×														
1号 -4号燃油喷射器					×										×		
喷油器继电器						×									×		
燃油泵控制模块							×										
燃油泵继电器						×											
溢流阀控制电磁阀 (高压燃油泵)							×										
1号 -4号点火线圈								×							×		
碳罐电磁阀									×								
A/F传感器加热器										×							
HO2S 加热器											×						
A/C继电器 *4											×						
1号、2号和3号冷却风扇继电器												×					
起动机继电器													×		×		
发电机 (磁场线圈)														×	×		
DC-DC 转换器 *2														×	×		
机油电磁阀																	×

*1 : TCM (ATX)、DSC HU/CM、前车身控制模块 (FBCM)、后车身控制模块 (RBCM)、仪表盘、起停单元、EPS 控制模块

*2 : 带 i-stop 系统的车辆

*3 : 不带 i-stop 系统的车辆

*4 : 带空调的车辆

*5 : 带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆

*6 : 不带 i-stop 系统 (MTX) 的车辆



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

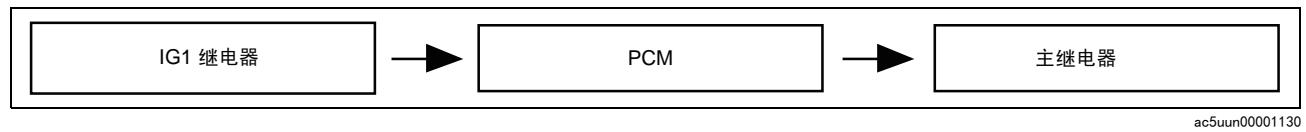
主继电器控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5168700

概述

- 根据车辆工况，适时切换主继电器的开 / 关状态，向各个部件供电。

结构图



01

ac5uun00001130

工作原理

- 当点火开关切换至 ON 时，主继电器打开，同时向各个传感器和装置供电。
- 当点火开关从 ON 切换至 OFF 时，将从各控制单元（如线控驾驶控制、电动可变气门正时控制）接收到 ON 请求信号，主继电器将开启一定时间。

线控控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5188400

概述

- 计算最佳目标节气门开度角并控制节气门执行器，以便让驾驶员按意愿驾驶车辆。
- 线控驾驶控制系统由如下部分构成：怠速空气控制、加速控制、牵引力控制、发动机转速超速控制、车速超速控制、电动可变气门正时协调控制、机油温度控制、巡航控制系统和制动优先系统。

控制表

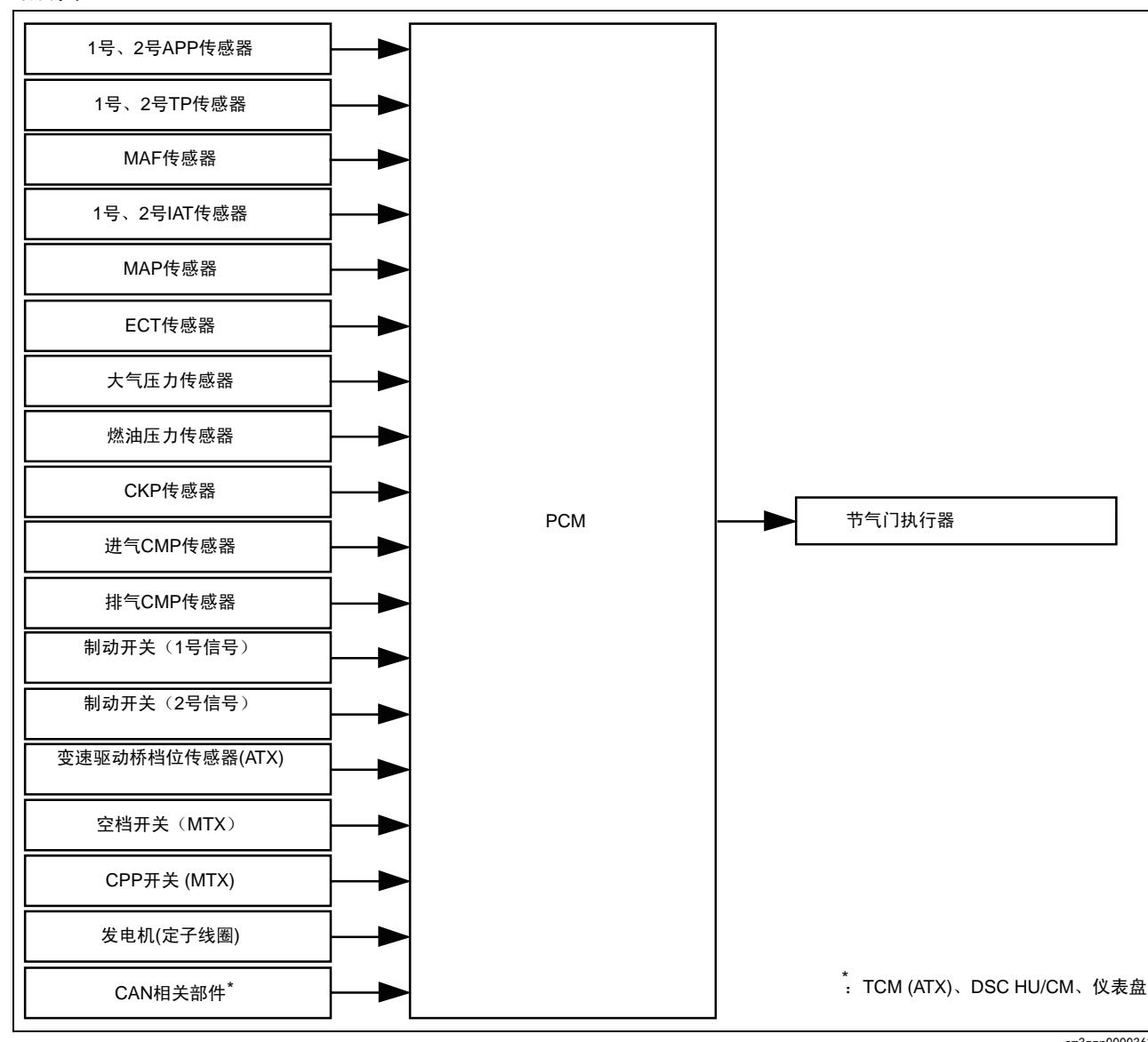
控制名称	控制概述
怠速空气控制	<ul style="list-style-type: none">在怠速期间控制节气门开度角，将怠速控制为目标怠速。
加速控制	<ul style="list-style-type: none">根据油门踏板的踩下量控制节气门开度角。另外，还有完全关闭学习功能，用来学习老化程度及对最佳节气门开度角的持续修正。
牵引力控制	<ul style="list-style-type: none">利用来自 DSC HU/CM 的扭矩降低请求信号控制节气门开度角。
发动机转速超速控制	<ul style="list-style-type: none">如果发动机达到较高的转速，将控制节气门开度角以保护发动机。
超速控制	<ul style="list-style-type: none">如果车辆达到高速，节气门关闭以使车速低于速度限值。
电动可变气门正时协调控制	<ul style="list-style-type: none">根据进气门正时相位控制节气门开度角，可减小泵气损失。
机油温度控制	<ul style="list-style-type: none">如果 PCM 判定机油温度太高，将减小节气门开度角，使发动机转速下降。
巡航控制系统（带巡航控制系统）	<ul style="list-style-type: none">通过操作巡航控制开关设定车速，并控制节气门开度角，从而使其接近设定的车速。
制动优先系统	<ul style="list-style-type: none">如果同时踩下制动踏板和油门踏板，通过关闭节气门可使车辆安全停下。因此，制动操作优先于油门踏板操作。

01-40-15



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

结构图



am3zzn00003639

01-40-16



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

怠速空气控制

- 怠速控制根据发动机扭矩控制节气门开度角以达到目标怠速。
- PCM 驱动节气门执行器，以便实际怠速接近目标怠速。

目标怠速计算

- 根据使用目的（如基本怠速和快怠速增大^{*}）计算目标怠速。

^{*}: 发动机冷起动后快速启动催化转化器。（发动机转速上升至约 2,000 rpm。）

计算发动机扭矩以实现目标怠速

- 根据以下因素控制发动机扭矩以实现目标怠速。
 - 反馈：增加了扭矩差值，使实际怠速接近目标怠速。
 - 发动机机械阻力：根据发动机冷却液温度的改变而改变。
 - 泵气损失：根据气门正时和进气压力的改变而改变。
 - 外部电负荷：根据空调开 / 关、发电机发电量而改变。
 - D 档扭矩：从变矩器添加负荷扭矩。（ATX）

01

加速控制

- 加速控制根据油门踏板的踩踏程度控制节气门开度角。
- PCM 控制节气门执行器，使实际的节气门开度角接近目标节气门开度角。
- 目标节气门开度角由变速器档位、油门踏板的踩踏程度以及车速确定。
- 因为老化导致的节气门开度角偏差在点火关闭时得到修正，PCM 将启动全关闭学习功能。全关闭学习功能是一种学习全关闭节气门位置的功能。

牵引力控制

- PCM 根据来自 DSC HU/CM 的扭矩增大 / 减小请求信号和发动机转速计算目标节气门开度角。

发动机转速超速控制

- 如果发动机达到高速旋转^{*}，节气门关闭，使发动机转速维持在限制转速内，以保护发动机。
^{*} : 数值根据各种条件波动。



超速控制

- 如果车辆达到高速，节气门关闭以使车速低于速度限值。

电动可变气门正时协调控制

- PCM 根据电动可变气门正时控制导致的进气门正时相位变化来计算目标节气门开度角。

机油温度控制

- 如果满足下列条件后经过了 6 分钟，将通过减小节气门开度角来降低发动机转速以保护发动机（判定机油温度较高）。DTC P117A:00 将同时被记录。
 - 变速器在五档
 - 发动机转速 : 6,100 rpm 或更高 (SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0)
 - 发动机转速 : 5,800 rpm 或更高 (SKYACTIV-G 2.5)
 - ECT: 88.5 °C [191 °F] 或更高

01-40-17





控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

巡航控制

- 根据实际车速与设定车速（利用巡航控制开关和节气门执行器设定）的偏差计算节气门开度角。
- PCM 对实际车速进行控制，确保实际车速与设定的车速一致。
- 巡航控制包括巡航控制的操作条件和巡航控制的停止条件。

巡航控制的操作条件

- 当上述所有条件均得到满足时，巡航控制系统的执行被启用（巡航控制备用状态）。
 - ON 按钮 :ON
 - 车速 : 超过 25 km/h {16 mph}

巡航控制的停止条件

- 即使是在处于巡航控制状态时，如果上述任何一个条件得到满足，则 PCM 将停止巡航控制，并清除已设定的车速。
 - 点火 : OFF
 - ON 按钮 : OFF
 - 检测到与巡航控制相关的 DTC (P0504:00)
- 即使是在处于巡航控制状态时，如果上述任何一个条件得到满足，则 PCM 将停止巡航控制，并保存已设定的车速。
 - CANCEL 开关 : ON
 - 变速驱动桥档位传感器: P/N 档 (ATX)
 - CPP 开关 : ON (踩下离合器踏板) (MTX)
 - 空档开关 : ON (空档) (MTX)
 - 车速 : 低于 20.5 km/h {12.7 mph}
 - 制动开关 : ON (踩下制动踏板)
 - 制动液压力: 0.3 MPa {3 kgf/cm², 44 psi} 或更高
 - ATX 故障 (ATX)

巡航控制功能

- 巡航控制包括加速、滑行、恢复、轻敲减速、轻敲加速和换低档等功能。

功能列表

功能	目录
加速	<ul style="list-style-type: none">如果上述任何一个条件在汽车处于巡航控制状态下行驶时得到满足，并且按住 SET+ 开关，则 PCM 将逐渐升高设定车速。<ul style="list-style-type: none">SET+ 开关在恢复操作期间被开启一次或多次。
滑行	<ul style="list-style-type: none">当持续按 SET- 开关时，PCM 将逐渐降低设定车速。
恢复	<ul style="list-style-type: none">如果恢复 (RES) 开关的信号在正常驾驶期间（巡航控制的操作停止）被输入至 PCM，同时以前的设定车速被保存在 PCM 中，则 PCM 将把设定车速设定为目标车速，并开始实施控制。
轻敲减速	<ul style="list-style-type: none">当上述所有条件满足时，PCM 将设定车速降低 1.0 km/h 或 1.0 mph。<ul style="list-style-type: none">SET+ 开关在 OFF 位置SET- 开关从关切换为开实际车速较低（设定车速 +2 km/h {+1 mph}）时
轻敲加速	<ul style="list-style-type: none">满足上述所有条件时，PCM 将设定车速增加 1.0 km/h 或 1.0 mph。<ul style="list-style-type: none">在巡航控制期间SET+ 开关从 OFF 切换为 ON实际车速较低（设定车速 +2 km/h {+1 mph}）时
降档开关	<ul style="list-style-type: none">当上述所有条件得到满足时，通过 CAN 向 TCM (ATX) 发送一个降档信号。<ul style="list-style-type: none">SET+ 开关在 ON 位置未达到车辆的目标加速值如果在下坡时车速增加很快，PCM 将向 TCM (ATX) 发送降档信号。





控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

制动优先系统

制动优先系统工作条件

- 如果油门踏板发生故障，如踩下油门踏板后无法弹回等，则制动操作优先。在油门踏板处于踩下位置时，如果同时踩下制动踏板，则节气门关闭直到车辆安全减速并完全停车为止。

操作开始条件	<ul style="list-style-type: none"> 在踩下油门踏板的同时，踩下制动踏板^{*1} 或更长时间，如果满足任意以下条件，则 PCM 调节节气门开启角度使发动机转速保持为规定值^{*2}。 <p>车辆行驶时</p> <ul style="list-style-type: none"> — 油门踏板开启角度：从全闭位置至 5% 或更大 — 车速：10 km/h {6.2 mph} 或更高 — 发动机转速：875 rpm 或更高 <p>车辆停止时</p> <ul style="list-style-type: none"> — 油门踏板开启角度：从全闭位置至 5% 或更大 — 档位：空挡 (MTX) — 选档杆位置：N 档 (ATX) — 发动机转速：875 rpm 或更高
	<ul style="list-style-type: none"> 在操作制动优先系统时如果满足如下条件，PCM 将停止制动优先系统的操作并根据油门踏板开度角来控制节气门开度角。 — 未踩下油门踏板 — 未踩下制动踏板 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 通过关闭点火来停止制动优先系统的操作。
操作完成条件	

01

^{*1} : 根据 PCM 计算的制动力，规定时间为 **0.6 至 10 秒**。

^{*2} : 车辆停车时规定值为 **1,200 rpm**，车辆行驶时规定值为 **1,100 rpm**。

防止不必要的启动制动优先系统

说明

- 紧急信号系统 (ESS) 的操作也可以通过执行预防制动优先系统不必要的操作的程序来取消。



- 如果维修程序需要同时踩下制动踏板和油门踏板，根据需要可用来防止制动优先系统不必要的启动。

取消条件	<ul style="list-style-type: none"> 点火开关切换至 ON 档 (KOEO) 后如果在 30 秒 内满足以下条件并执行了解除程序，制动优先系统在满足恢复条件前将不会启动。 <p>— 档位：空挡 (MTX)</p> <p>— 选档杆位置：N 档 (ATX)</p> <p>— 车速：0 km/h {0 mph}</p> <p>解除程序</p> <ol style="list-style-type: none"> 在松开油门踏板的情况下踩下制动踏板并保持 10 秒钟。 在踩住制动踏板不放的情况下，重复三次完全踩下油门踏板后松开。 松开制动踏板。
	<ul style="list-style-type: none"> 在制动优先系统被取消状态下关闭点火开关，则重置取消条件。结果，制动优先系统恢复正常工作状态。

主报警灯亮灯请求

- 如果满足以下任何条件，PCM 将向仪表盘发送主报警灯亮灯请求信号。主报警灯亮灯以提醒驾驶员制动系统中有故障。

- 制动开关 (1 号信号) 有故障
- 制动开关 (2 号信号) 有故障

主报警灯闪烁请求

- 如果满足防止制动优先系统不必要的启动的取消条件，PCM 将向仪表盘发送制动优先系统取消执行信号。主报警灯闪烁，以提醒驾驶员解除了制动优先系统。

01-40-19



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

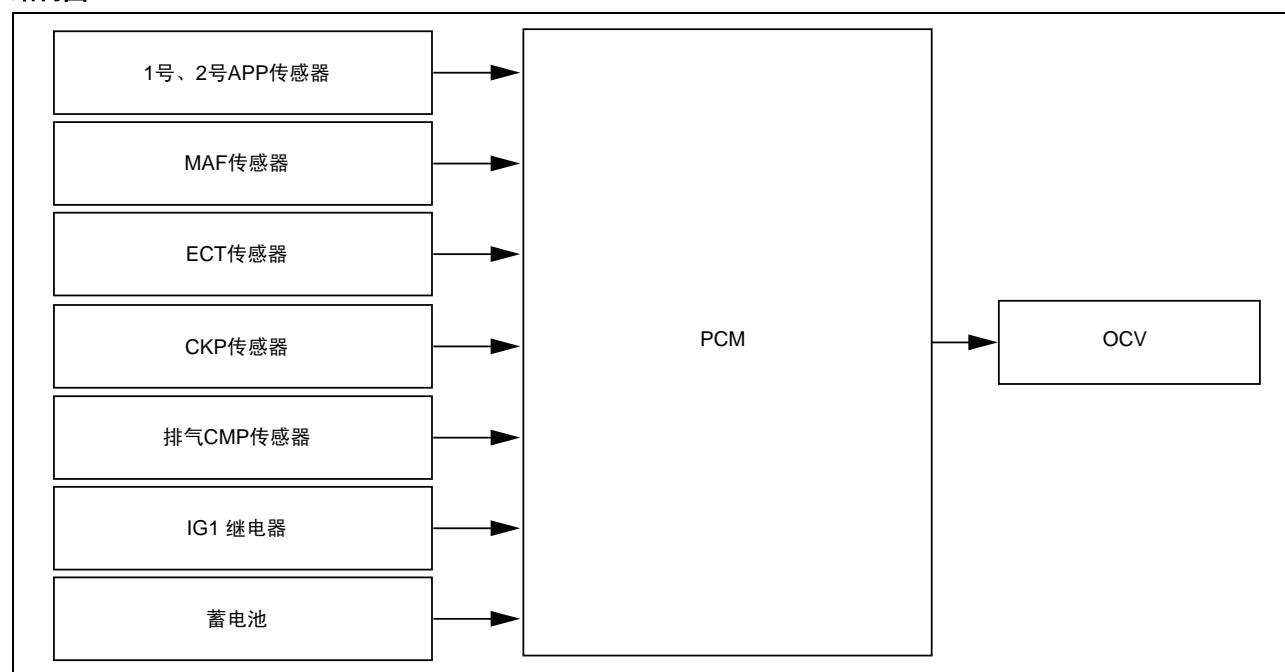
液压可变气门正时控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5318000

概述

- 根据发动机的工作状态改变排气门正时，从而提高发动机输出功率、燃油经济性和废气排放性能。
- 利用各输入信号，PCM 根据发动机工作状态确定最佳排气门正时。PCM 驱动 OCV，切换液压可变气门正时执行器的油路，将排气门正时控制在最佳状态。
- 在与电动可变气门正时控制协调作用基础上，增加发动机高负荷期间的重叠量，通过让排出废气再次进入燃烧室循环（这将降低燃烧室温度），可减少主要在高温条件下产生的氮氧化合物 (NOx)。

结构图



01-40-20



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

排气门正时的确定

- PCM 根据发动机工作状态（目标排气门正时）来控制 OCV 中的电流，以获得最佳排气门正时。
- 除了控制 OCV 驱动电流值以获得目标排气门正时，PCM 还将该值与实际排气门正时进行比较，以根据需要修正 OCV 驱动电流。

目标排气门正时

- 目标排气门正时由发动机转速和充气效率来确定。

实际排气门正时

- 实际排气门正时是在排气凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器检测的值（延迟量）中减去凸轮最大提前学习值而计算出来的。

凸轮最大提前学习值

- 虽然排气凸轮轴气门正时（包括最大提前位置）是根据排气凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器信号的上升差而检测到的，但每个传感器的组装会导致信号偏差。因此，PCM 保存了排气凸轮轴位置传感器和曲轴位置传感器信号的上升差，以防止排气门正时检测的偏差。

OCV 驱动电流的确定

- 根据发动机的工作状态，PCM 把机油控制阀 OCV 的驱动范围分成三种模式。OCV 驱动电流是通过在每种模式下计算出的目标电流确定的。

范围模式表

模式名称	控制描述
反馈模式	<ul style="list-style-type: none">反馈模式持续监控目标排气门正时是否与根据发动机工作状态确定的值一致，并根据该结果控制 OCV 驱动电流。 模式执行情况<ul style="list-style-type: none">— 清洁模式、凸轮最大延迟模式除外
清洁模式	<ul style="list-style-type: none">清洁模式用于清除 OCV 油道中的异物。 模式执行情况<ul style="list-style-type: none">— 在减速停止供油期间— 发动机转速：2,250—3,500 rpm— 发动机冷却液温度：80 °C [176 °F] 或更高
凸轮提前模式	<ul style="list-style-type: none">根据发动机工作状态（如怠速期间扭矩下降时），如果凸轮提前量是合适的，凸轮提前模式将提前排气门正时以稳定发动机转速。 模式执行情况<ul style="list-style-type: none">— 当满足下列任何条件时：<ul style="list-style-type: none">— 发动机起动时— 发动机转速：低于 875 rpm— 发动机冷却液温度：低于 35 °C [95 °F]— 其它条件，例如根据发动机转速和负载条件，最大提前量合适时

01

01-40-21



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

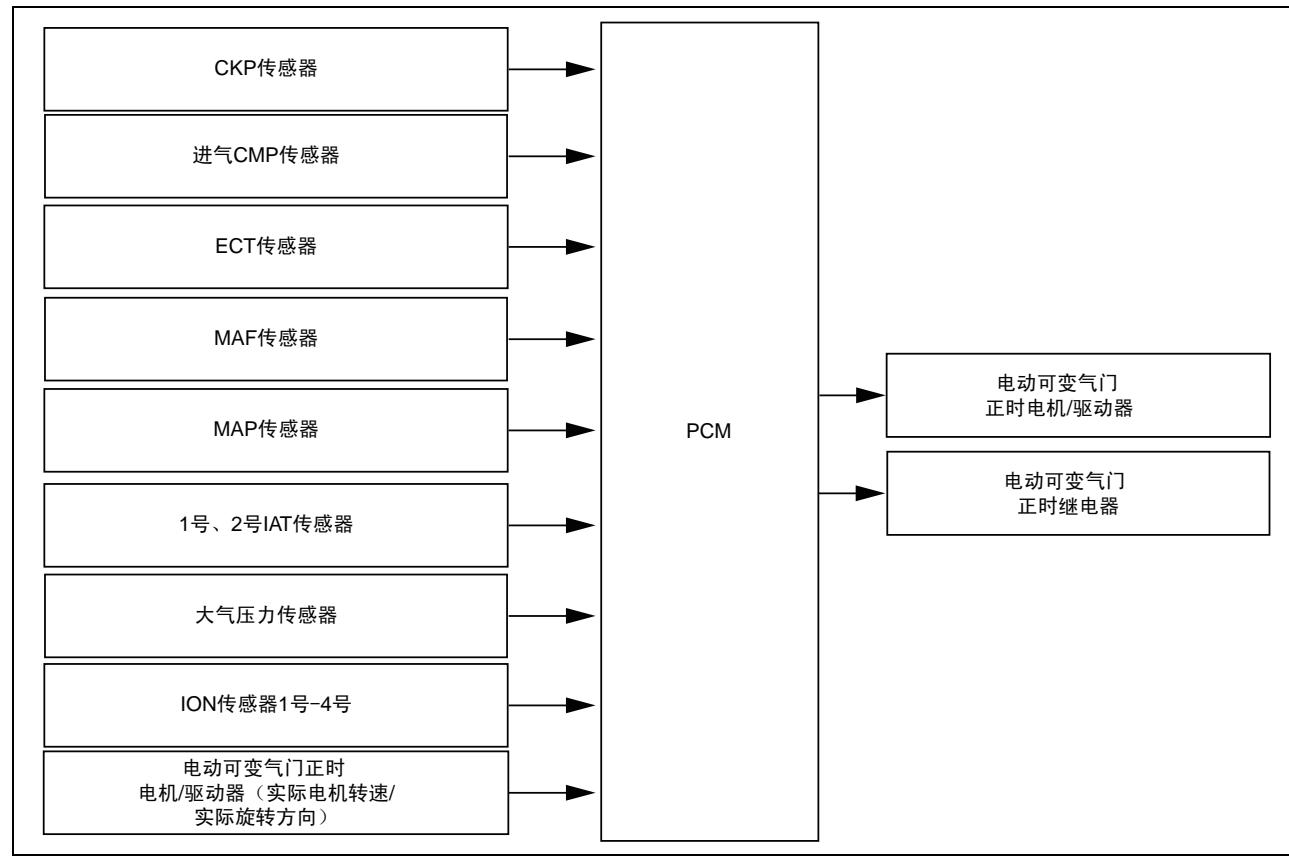
电动可变气门正时控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5318100

概述

- PCM 根据发动机工作状态决定最佳进气门正时，并将电机驱动信号发送到电动可变气门正时驱动器。通过采用电动驱动系统，可不受发动机状态影响控制可变进气门正时，从而降低耗油量，减少泵气损失。
- 在与液压可变气门正时控制协调作用基础上，增加发动机高负荷期间的重叠量，通过让排出废气再次进入燃烧室循环（这将降低燃烧室温度），可减少主要在高温条件下产生的氮氧化合物 (NOx)。

结构图



am3zzn00003650

01-40-22



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

进气门正时的确定

- PCM 根据发动机工作状态决定最佳目标进气门正时，并控制电动可变气门正时驱动器的输出负荷比，使实际进气门正时接近目标进气门正时。

目标气门正时

- 目标进气门正时由发动机转速、充气效率和发动机冷却液温度来确定。

实际气门正时

- 实际进气门正时，是将根据电动可变气门正时执行器信号值计算出来的修正值，加上从标准进气门正时中减去凸轮最大延迟学习值后的差值后得出的。
- 标准进气门正时是根据曲轴位置和凸轮轴位置传感器的信号计算出的。

凸轮最大延迟学习值

- 凸轮最大延迟学习值是根据 PCM 输出的最大延迟指示值和标准进气门正时稳定时的标准进气门正时来确定的。

01

输出负荷比的确定

- PCM 根据发动机的工作状态来划分电动可变气门正时电机驱动范围模式，然后确定每个模式中电动可变气门正时执行器的输出负荷比。

模式名称	控制描述	控制条件
反馈模式	<ul style="list-style-type: none">持续监控进气门正时是否与根据发动机工作状态确定的目标进气门正时一致，并根据该结果控制输出负荷比。	<ul style="list-style-type: none">通电断开模式和相位保持模式除外
通电断开模式	<ul style="list-style-type: none">如果电动可变气门正时驱动器出现任何故障，为了稳定发动机转速，进气门正时保持在最大延迟位置。	<ul style="list-style-type: none">电动可变气门正时驱动器故障
相位保持模式	<ul style="list-style-type: none">为了提高易起动性，发动机停机后，电动可变气门正时执行器的相位保持在中间位置。	<ul style="list-style-type: none">发动机停止后 (根据发动机冷却液温度，自发动机停止后经过一段时间周期再操作，以抑制电动可变气门正时电机的热量。)



01-40-23



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

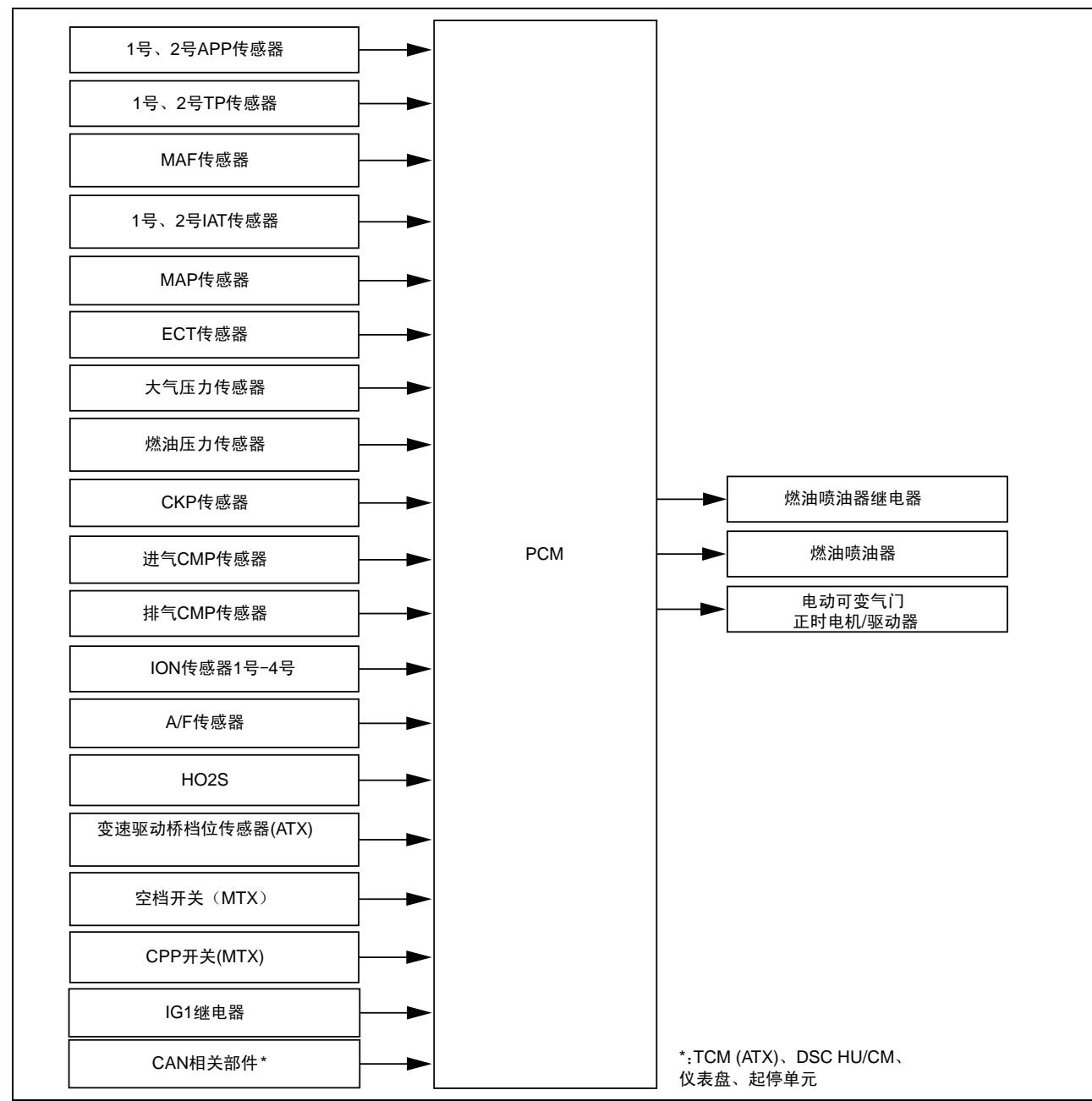
燃油喷射控制系统 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5138600

概述

- 根据发动机的工作状态进行最佳的燃油喷射。
- PCM 根据来自各输入装置的信号确定发动机的工作状况，并在最佳燃油喷射时间（燃油喷射量）和最佳燃油喷射正时下驱动喷油器喷射燃油。
- 根据燃油喷射量、喷油正时、燃油喷射次数和燃油压力，控制最佳燃烧，实现更高的排放性能和更高的发动机输出功率。

结构图



01-40-24

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

喷射正时

- 根据发动机的工作状态切换燃油喷射正时。
- 利用在各气缸的进气或压缩冲程中与曲轴旋转保持同步的以下传感器输入信号, 以合适的喷射正时和喷射量执行燃油喷射。
 - MAF 传感器
 - MAP 传感器
 - No. 1 IAT 传感器
 - No. 2 IAT 传感器
 - 大气压力传感器
 - CKP 传感器
 - ECT 传感器

01

喷射时间

- PCM 根据发动机工作状况将燃油喷射量计算为燃油喷射时间并为喷油器供电。

喷油器通电时间和操作条件

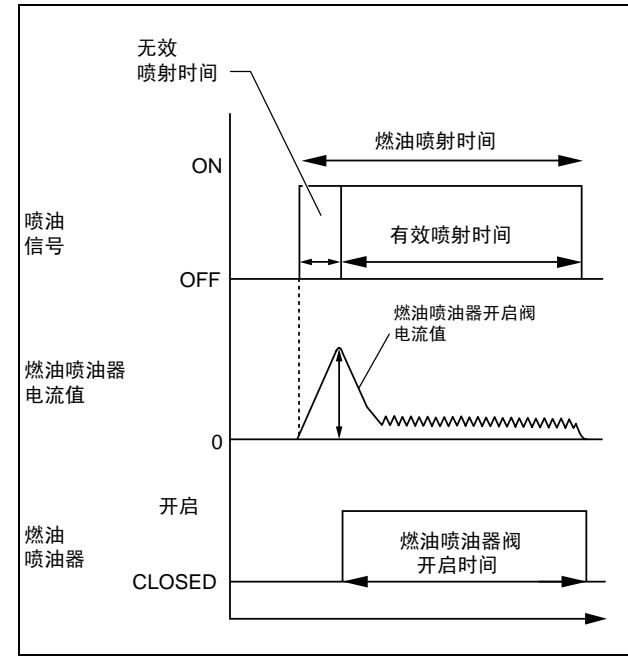
- 喷油器在 PCM 开始供电时导致操作延迟。PCM 通过将操作延迟导致的非喷射时间 (无效喷射时间) 和实际喷射时间 (有效喷射时间) 相加来计算燃油喷射时间, 并在此时为燃油喷油器通电。
- 燃油喷射时间根据以下公式计算:
$$\text{燃油喷射时间} = \text{有效喷射时间} + \text{无效喷射时间}$$

无效喷射时间

- 由于线圈电感生成的工作电流上升延迟、针阀和柱塞质量以及弹簧阻力, 在开始通电时会造成喷油器喷油动作延迟。延迟的时间为无效喷油时间。
- 非喷射时间受燃油压力和蓄电池电压变化的影响。因此, PCM 根据燃油压力和蓄电池电压设置非喷油时间。

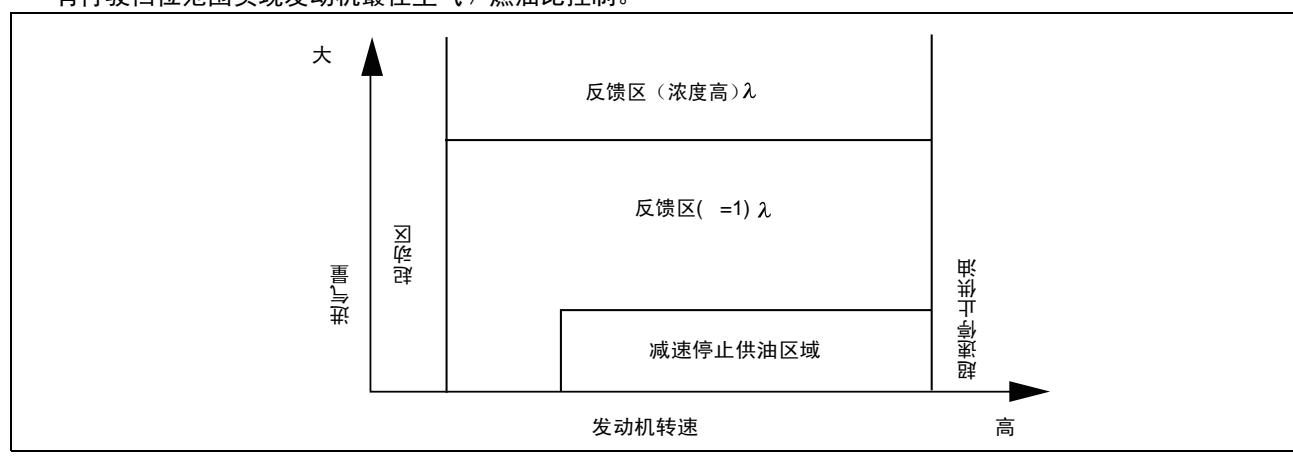
有效喷射时间

- 喷油器打开阀门的时间, 即实际燃油喷射时间, 被称为有效喷射时间。



有效喷油时间的确定

- PCM 根据发动机转速和进气量将发动机运转情况分为几个控制区, 并确定每个控制区的有效喷油时间, 以便在所有行驶档位范围实现发动机最佳空气 / 燃油比控制。



01-40-25

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

控制区域表

控制名称	控制概述
起动区	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 改进起动性能 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 当发动机转速低于 500 rpm 时
反馈区 ($\lambda = 1$)	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃油耗油量降低 废气净化效果提高 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 发动机工作状态下, 发动机起动区、反馈区 (λ 浓度高) 和停止供油区除外
反馈区 (λ 浓度高)	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 改进易操纵性 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 油门踏板张开角度为规定值或以上 <p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 保护催化转换器及排气系统部件 (抑制气体温度) <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 预估的排气温度和预估的催化转化器温度为规定值或以上。
超速停止供油区	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 发动机保护 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 发动机转速为 6,800 rpm 或更高时 * (SKYACTIV-G 2.0) 发动机转速为 6,500 rpm 或更高时 * (SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.5) <p>*: 如果 PCM 存储 DTC P0089:00, 发动机转速为 2,500 rpm 或更高变成控制条件。</p>
减速停止供油区	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃油耗油量降低 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果车辆减速过程中下述所有条件均得到满足 <ul style="list-style-type: none"> — 完全踩下油门踏板 — 发动机转速为规定值或以上 — 车速为规定值或以上

01-40-26

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

燃油喷射时间计算方法表

(A: 燃油喷射时间基准, B: 燃油喷射时间校正)

		控制区域				
		起动发动机	($\lambda = 1$)	(反馈浓度高)	停止发动机超速	减速燃油切断
目录 (燃油喷射时间及其修正的计算或确定方法)						
无效喷射时间	根据燃油喷油器性能设定时间	A	A	A		
有效喷射时间	发动机起动时的喷油时间	A				
	基本喷油时间		A	A		
停止供油	燃油喷射时间 = 0				A	A
修正值	发动机起动时的体积膨胀修正	<p>目的 : 确保发动机起动之后发动机转速稳定</p> <p>修正条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 在发动机起动之后根据发动机冷却液温度确定的时间 <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> 低发动机冷却液温度 → 较大的修正 低进气温度 → 较大的修正 		B	B	
	反馈修正 (A/F 传感器)	<p>目的 : 将空 / 燃比控制到理论空 / 燃比</p> <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> A/F 传感器输出电流值小于等于 0 mA → 体积减小修正 A/F 传感器输出电流值大于等于 0 mA → 体积增大修正 		B	B	
	反馈修正 (HO2S)	<p>目的 : 将空 / 燃比控制到理论空 / 燃比</p> <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> HO2S 输出电压值约为 0.7 V 或更高 → 体积减小修正 HO2S 输出电压值约为 0.7 V 或以下 → 体积增加修正 		B		
	预热量增加修正	<p>目的 : 当发动机冷却液温度较低时, 确保燃烧稳定性。</p> <p>修正条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 当发动机冷却液温度为设定值时 <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> 高充气效率, 低发动机冷却液温度 → 大的修正 		B	B	
	学习修正	<p>目的 : 修正由于机械装置老化引起的空气 / 燃油比偏差</p> <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> 根据 A/F 偏差量 (反馈量) 的平均值得出的学习值 		B	B	
	重负荷, 体积增加修正	<p>目的 : 提高发动机输出功率, 降低排气温度</p> <p>修正条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 当油门踏板开度等于或大于某值时, 根据固定值修正, 否则应根据发动机转速和充气效率修正。 <p>修正量</p> <ul style="list-style-type: none"> 高发动机转速, 高充气效率 → 大的修正 			B	

01

*1 : 充气效率是指实际进气量与气缸最大充气量 (质量) 的比值。发动机负荷增加时该比值也增加。

*2 : 燃油流量系数是一种根据进气量对应的喷油量来计算燃油喷射时间的系数。

01-40-27



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

停止供油

- 包括在以下情况下停止供油，根据发动机超速停止供油或根据发动机工作状态而进行的减速停止供油除外。**停止供油表**

停止供油表

停止供油表	
控制名称	控制概述
选档杆换到 D 档 (ATX) 期间的停止供油	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATX 保护 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 车辆停车或发动机空转时换档
传感器故障而停止供油	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> • 防止因气缸识别或发动机转速信号的故障输入引起的异常点火导致发动机损坏。 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测到 CKP 传感器或排气 CMP 传感器中有故障时
防阻塞控制	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当火花塞被淹没 (自洁) 时提高发动机的起动性 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 当接近节气门全开时
防盗	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若要防盗 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 接收自起停单元的防盗警报系统相关信息 (禁止发动机起动)
碰撞时切断燃油	<p>目的</p> <ul style="list-style-type: none"> • 保障安全 <p>控制条件</p> <ul style="list-style-type: none"> • 接收到 SAS 控制模块的碰撞信号

增强电路

- 蓄电池通过喷油器继电器输入的正电压增强到 40 V。

输出电路

- 为了提高燃油喷射响应特性, 当喷油器打开时通过提供更高电流 (超过励磁电流) 来强化柱塞的拉力。
 - 为了减少喷油器产生的热量, 喷油器在打开后仍用低电流使之保持张开状态。

燃油喷油器状态	PCM (工作)
开始打开	<ol style="list-style-type: none"> 向开路晶体管提供经增强电路放大的规定值。 电压被施加在喷油器上，搭铁晶体管打开并搭铁，喷油器打开。 喷油器打开后，打开晶体管关闭。
保持开启	• 控制保持晶体管的开 / 关 (12 V 输出)，这样可将喷油器的电流保持为常数。
关闭	• 当来自 PCM 的燃油喷射信号停止时，同时关闭保持和搭铁晶体管，切断电流。

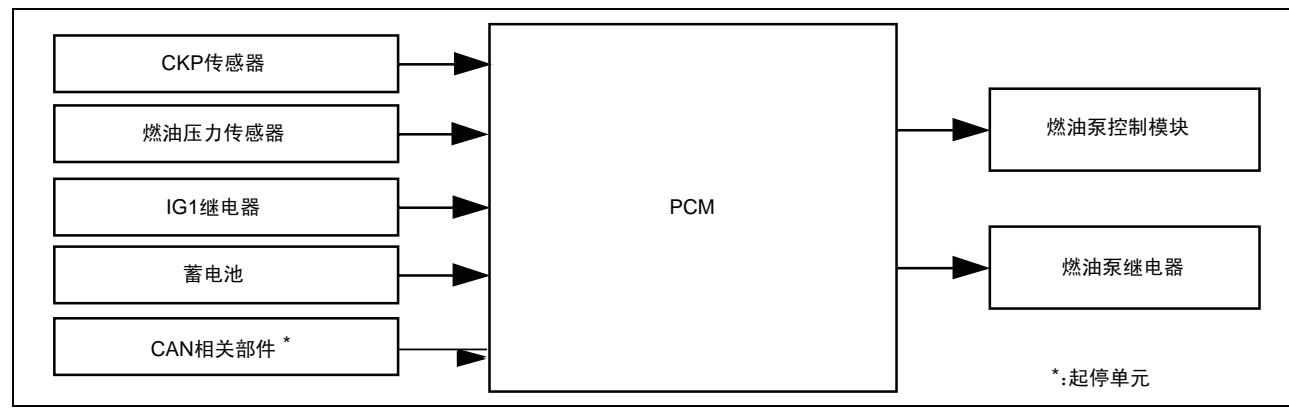
燃油泵控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140a5004100

概述

- 通过切换燃油泵输出量，降低了功耗，进而降低了耗油量。
 - PCM 根据发动机工作状态决定燃油泵的最佳释流量，并将燃油泵驱动信号发送到燃油泵控制模块。

结构图



*:起停单元

am3zzn00003586

01-40-28

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

燃油泵继电器

- PCM 根据发动机工作状态来切换燃油泵继电器的开 / 关。

继电器 ON/OFF	控制条件
ON	<ul style="list-style-type: none"> 当满足下列任何条件时: <ul style="list-style-type: none"> — 当点火开关打开时 (持续约 1 秒钟) — 发动机起动时 — 发动机运转过程中 — 发动机由 i-stop 控制停机时
OFF	<ul style="list-style-type: none"> 发动机停机时 (发动机由 i-stop 控制停机除外) 接收自起停单元的防盗警报系统相关信息 (禁止发动机起动) 接收到 SAS 控制模块的碰撞信号

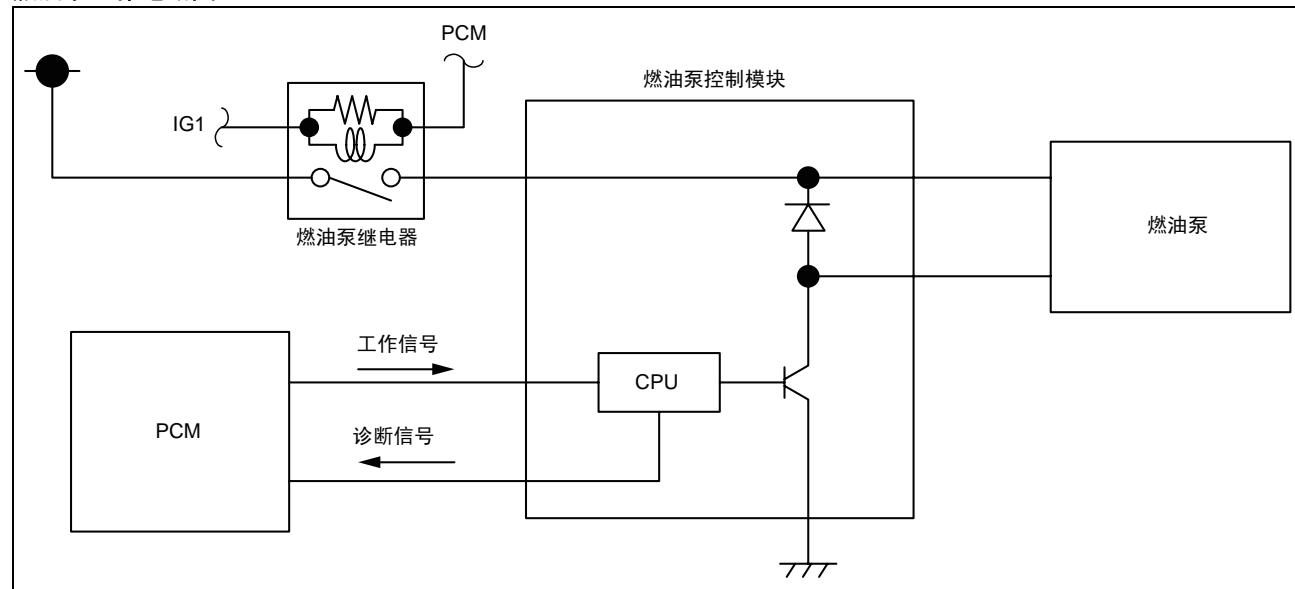
01

燃油泵控制模块

- PCM 根据发动机的工作状态决定燃油泵输出量，并根据输出量控制燃油泵控制模块的输出负荷比。

输出负荷比	控制条件
95%	<ul style="list-style-type: none"> 当满足下列任何条件时: <ul style="list-style-type: none"> — 发动机起动时 — 燃油泵控制模块故障 (如果无法获得请求电压)
10–90%	<ul style="list-style-type: none"> 控制条件为输出负荷比 5% 或 95% 除外
5%	<ul style="list-style-type: none"> 发动机停机时 (发动机由 i-stop 控制停机除外)

燃油泵工作电路图



am3zzn00003587

01-40-29

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

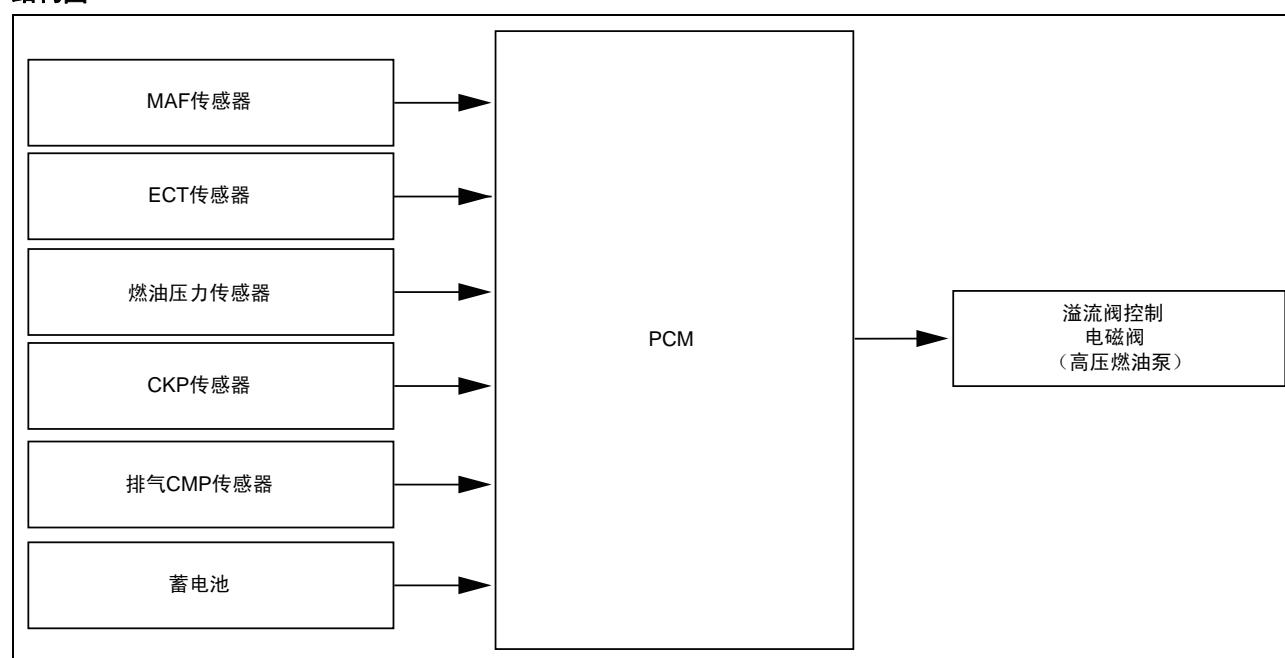
高压燃油泵控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5005600

概述

- 根据发动机工作状态改变作用在燃油喷射器上的燃油压力，从而提高发动机输出功率和起动性。
- PCM 根据每个输入信号确定与发动机工作状态相对应的燃油压力，驱动溢流阀控制电磁阀以实现最佳燃油压力控制。

结构图



操作

发动机刚起动后

- 在发动机冷起动期间，提高燃油压力以提高燃油雾化程度。

基本控制

- PCM 根据充气效率确定目标燃油压力并通过利用燃油压力传感器监控供油管内的燃油压力来执行反馈控制。
 - 发动机预热后怠速时：约 3 MPa [31 kgf/cm², 435 psi]
 - 发动机热机后，发动机转速为 3,000 rpm 或更高，充气效率为 60 % 或更高：约 15.0 MPa [153 kgf/cm², 2,176 psi]

01-40-30

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

电子点火提前控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

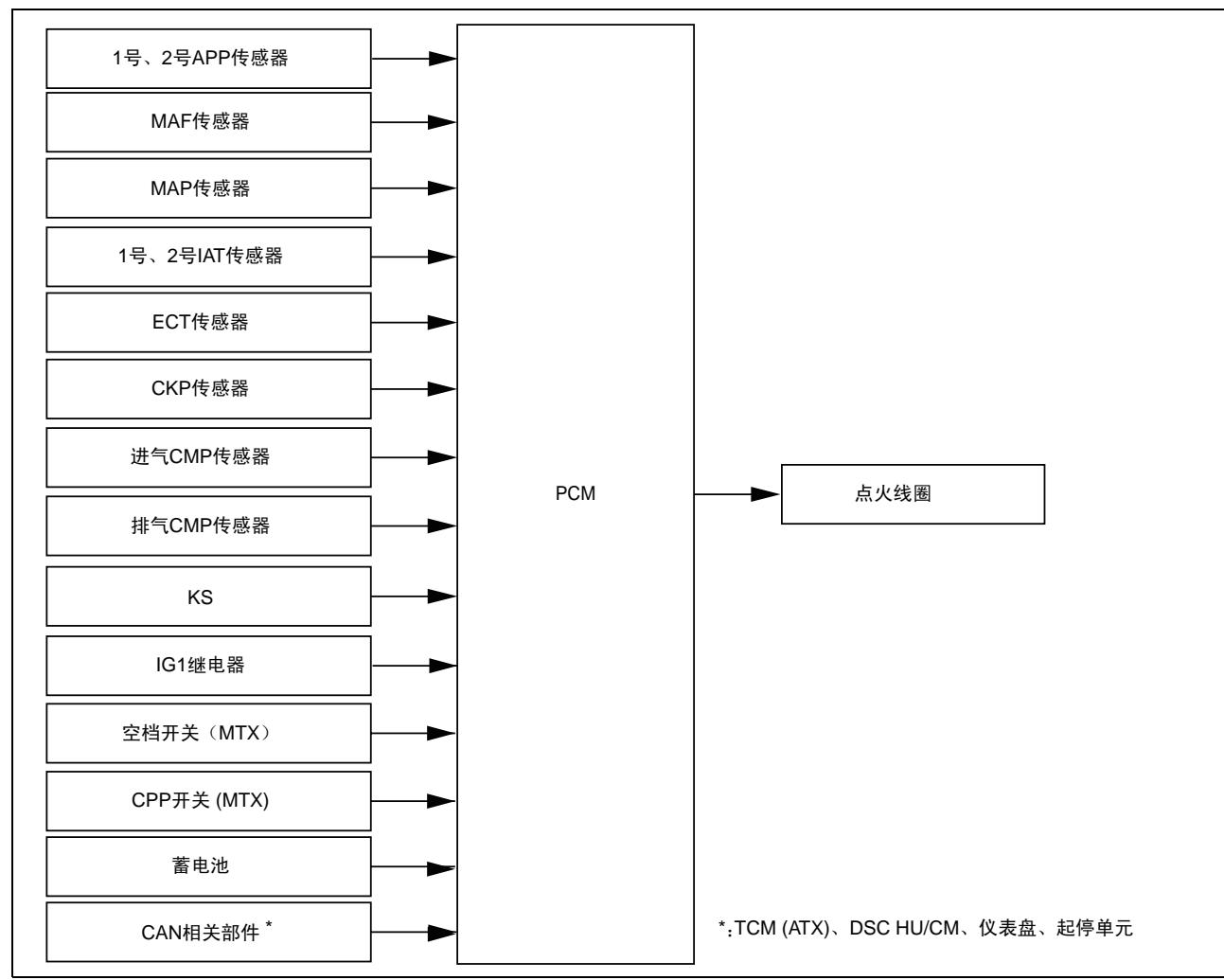
id0140g5188200

概述

- 根据发动机的工作状态把点火控制在最佳正时。
- 通过省略点火正时调整，提高了易维修性。
- PCM 根据来自各个传感器的输入信号确定发动机工作状态并在计算的点火正时阻止点火线圈电流。这将使火花塞通过电磁感应效应发生放电（点火）。

01

结构图



01-40-31



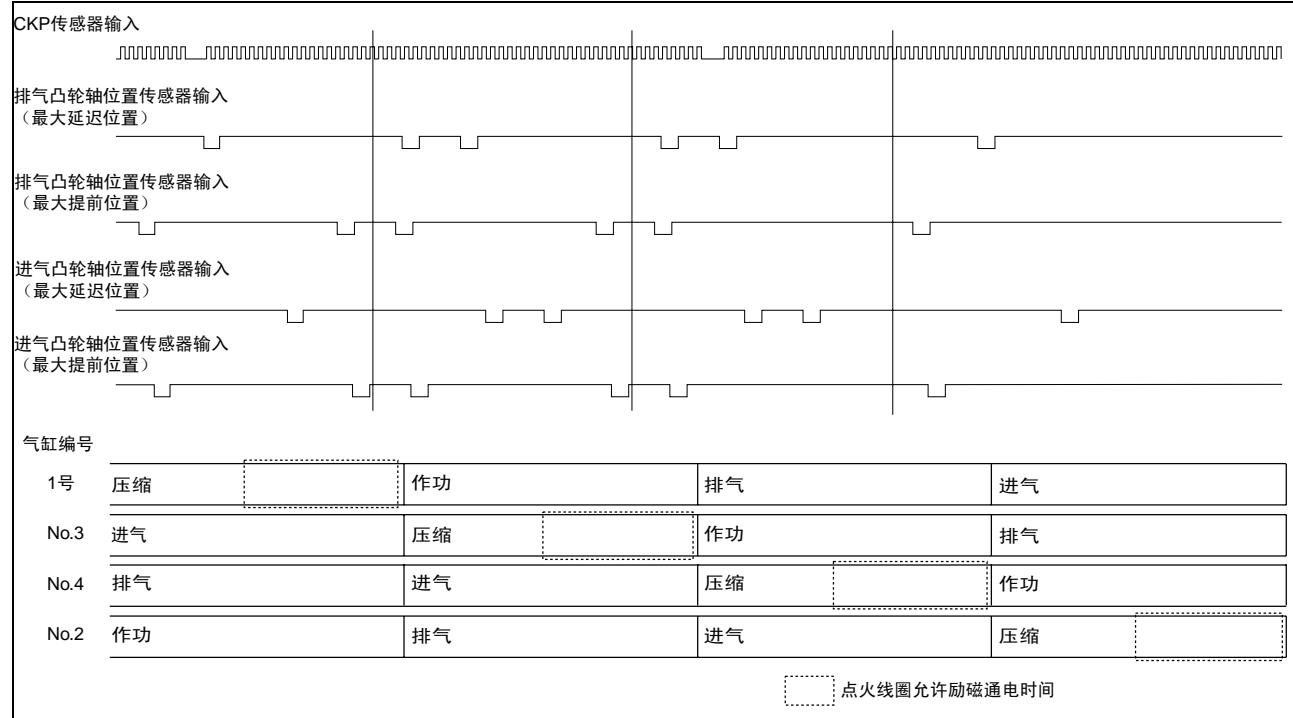
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

点火方法

- PCM 根据从发动机工作状态和点火器通电时间计算出的点火正时向点火线圈供电。
- 点火器通电时间（点火线圈通电时间）由蓄电池电压和发动机转速确定。

正时图



点火正时的确定

控制区域的划分

- PCM 为发动机起动和发动机起动以外的其他操作执行不同的点火控制，以稳定发动机起动。

控制区域	控制条件	点火方法
发动机起动区域	发动机转速低于 500 rpm	发动机起动
正常区域	除起动区和怠速区之外的发动机运转	循环预判点火（在基本点火提前中分别添加修正量来确定点火正时）

01-40-32



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

点火正时计算方法表

A: 点火正时基准, B: 点火正时修正值

目录		点火正时、点火提前值和修正值的计算方法或者确定方法	控制区域	
			发动机起动区域	正常区域
开始点火		根据发动机冷却液温度来确定	A	
周期估算点火	基本点火提前	根据发动机转速和充气效率设定数值 *	A	
修正值	发动机冷却液温度点火提前修正	目的：当发动机冷却液温度较低时，确保燃烧稳定性。 根据发动机冷却液温度 • 高充气效率 *，低发动机冷却液温度→大的修正	B	
	进气温度校正	目的：抑制发动机进气温度很高时的爆震 根据发动机进气温度和发动机冷却液温度 • 较高的发动机进气温度，较高的发动机进气温度→较大的修正值	B	
	预热点火延迟校正	目的：提前起动催化转化器 发动机起动后最长 50 秒 • 根据发动机冷却液温度→校正	B	
	扭矩降低修正	目的：例如降低换档冲击、牵引力控制或抑制汽车振动 根据来自 TCM 或 DSC HU/CM 的扭矩降低请求 • 较大的扭矩降低请求→较大的修正值	B	
	爆震点火延迟修正值	目的：爆震抑制 当充气效率 * 体积膨胀（加速量）等于或大于指定值时加速 • 大的加速量→大的修正值	B	
	气门正时修正	目的：确保燃烧稳定性 当因电动可变气门正时控制和液压可变气门正时控制而导致相位差改变时 • 根据相位差的变化进行修正	B	

01

* : 充气效率是指实际进气量与气缸最大充气量（质量）的比值。这个值随着发动机负荷的增加而成比例地增大。

- 如果从起停单元接收到防盗警报系统的相关信息（禁止发动机起动），则 PCM 停止点火。
- 从 SAS 控制模块接收到碰撞信号时，则 PCM 停止点火。

01-40-33

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

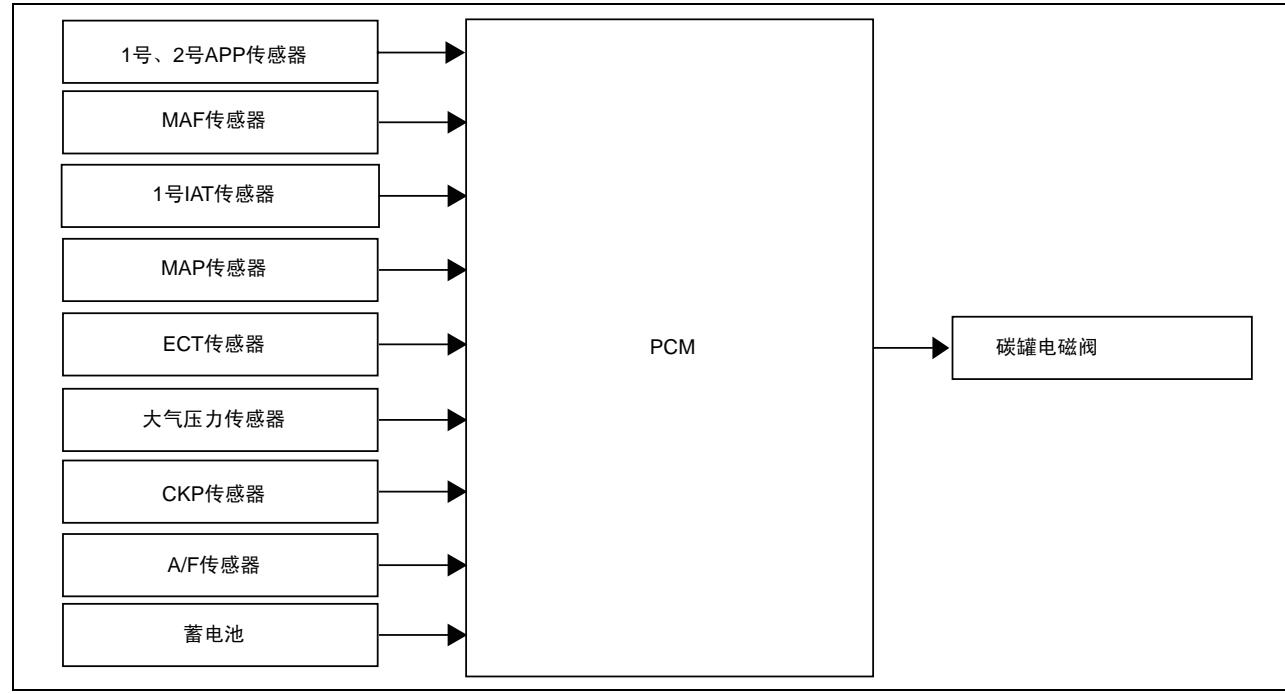
净化控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5203800

概述

- 根据发动机工作状态，通过净化电磁阀将适当的蒸气量输入进气歧管。这可确保驾驶性和防止蒸发气体释放到空气中。
- PCM 根据来自各控制部件的信号驱动净化电磁阀。

结构图



am3zzn00003640

工作原理

净化碳罐气流量的计算方法

- PCM 计算净化碳罐气流量，通过净化电磁阀的进气流量和燃油蒸汽量为固定比。通过燃油蒸汽浓度和进气温度修正碳罐气流量。

净化电磁阀通电时间的确定

- PCM 通过经过的碳罐气流量判定净化电磁阀的驱动占空比。通过蓄电池电压修正驱动占空比。

工作条件

- 对于正常行驶期间的蒸气碳罐控制，当满足以下所有条件时，PCM 向净化电磁阀发出负载信号。
 - 燃油喷射控制处于反馈区 ($\lambda = 1$)
 - 发动机冷却液温度 60°C (140°F) 或更高

01-40-34



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

空燃比 (A/F) 传感器加热器控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

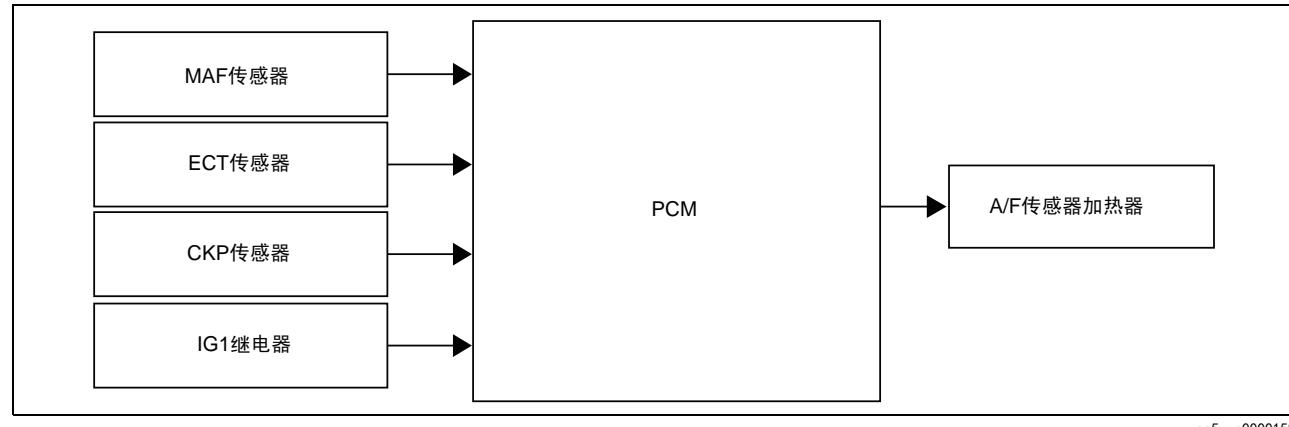
id0140g5785500

概述

- 根据对 A/F 传感器加热器的控制，甚至可以在较低的废气温度下检测到稳定的氧气浓度，同时即使在发动机冷起动时也能对燃油喷射进行反馈控制，从而改进低温废气排放性能。
- 根据发动机工作状态（排放废气温度），通过对加热器进行负荷控制，既提高了排放性能也改善了传感器保护。
- 采用了预加热，可防止发动机起动时排气系统产生的水粘附在传感器上并对传感器造成损坏。

01

结构图



ac5wzn00001583

工作原理

预加热控制

- 发动机起动后的规定时间内，A/F 传感器加热器将在约 15% 的负荷比条件下工作。



正常控制

- PCM 将根据如下控制条件操作 A/F 传感器加热器：

输出负荷比	控制条件
0%	<ul style="list-style-type: none"> 点火开关关闭 发动机停止 发动机起动（转动）
0—100% (通过测量元件的温度和 A/F 传感器加热器元件的阻抗来确定负荷比)	<ul style="list-style-type: none"> 发动机预热后（例如数值随蓄电池状态而波动）

01-40-35



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

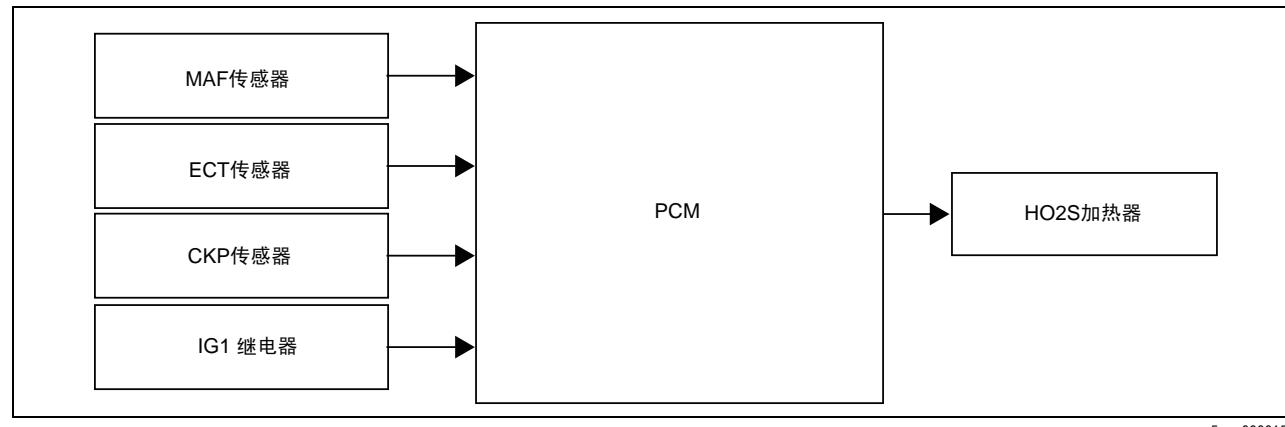
加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5785600

概述

- 基于对 HO2S 加热器的控制，甚至可以在较低的废气温度下检测到稳定的氧气浓度，同时即使在发动机冷起动时也能对燃油喷射进行反馈控制，从而改进低温废气排放性能。
- 根据发动机工作状态（排放废气温度），通过对加热器进行负荷控制，既提高了排放性能也改善了传感器保护。

结构图



ac5wzn00001584

工作原理

- PCM 将根据如下控制条件操作 HO2S 加热器。

输出负荷比	控制条件
0%	<ul style="list-style-type: none">• 发动机停止• 停止供油喷射控制处于发动机起动区• 发动机冷却液温度为 -10°C [14°F] 或更低• 蓄电池电压不在 $10\text{--}16\text{ V}$ 范围内• 在发动机起动后的一定时间内（该时间随发动机冷却液温度不同而变化）
30—50%	<ul style="list-style-type: none">• HO2S 未启动
30—70%	<ul style="list-style-type: none">• 由 i-stop 控制发动机停机时
0—100% (根据发动机转速和充气效率确定)	<ul style="list-style-type: none">• 上述以外的条件

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

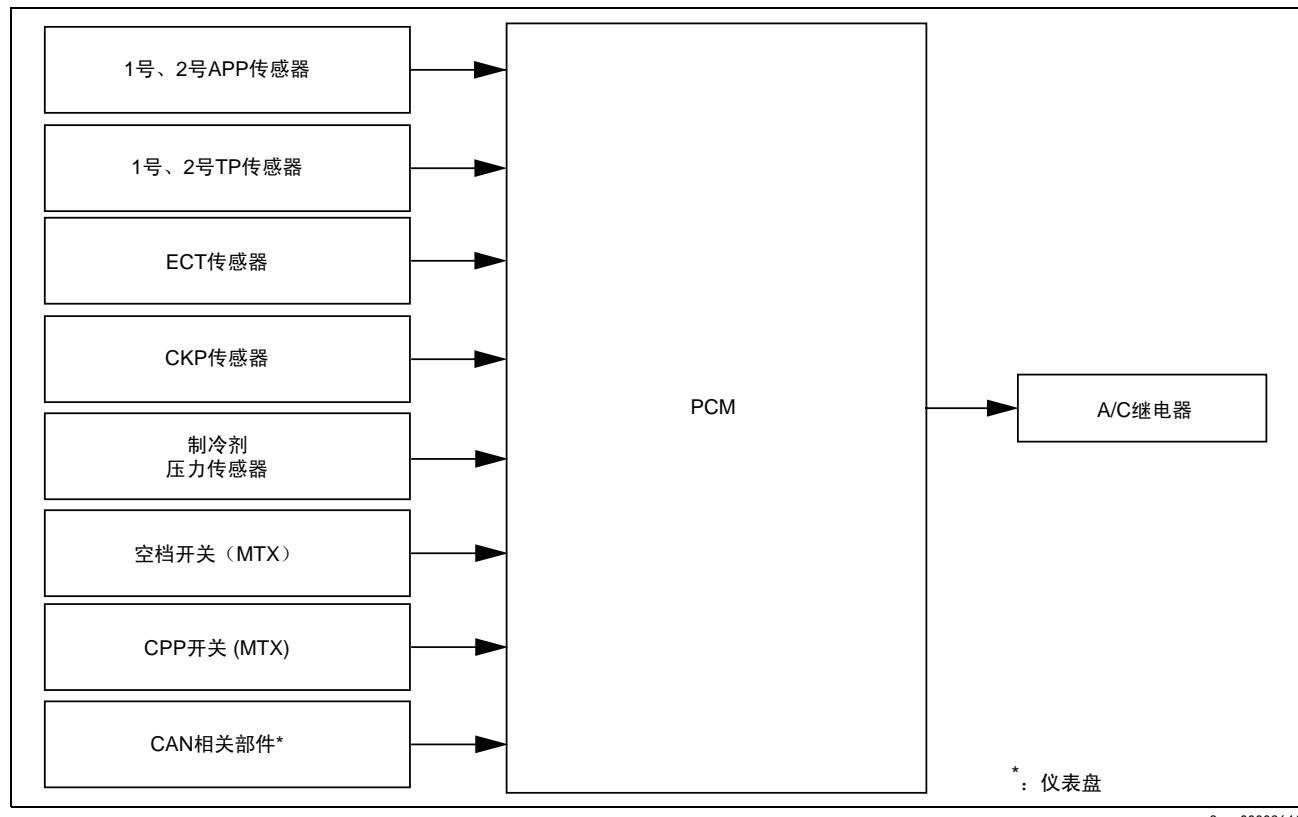
空调切断控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5206200

概述

- 为改善驾驶性能和空调压缩机可靠性, 空调继电器根据发动机工作状态在合适的时间关闭, 并控制空调操作。

结构图



工作原理

- 如满足以下任何条件, PCM 停止对空调继电器提供电流:
- 空调切断控制操作条件**

-: 不适用

工作条件	当空调继电器未通电时	目的
发动机起动时	约 4 秒	改进起动性能
当发动机由 i-stop 控制重新起动时	约 3 秒	改进起动性能
发动机转速较高时 (约 6,700 rpm 或更高)	-	确保空调压缩机可靠性
加速	约 5 秒	从静止加速 / 提高加速性能
i-stop 控制下的时间、车速为 1 km/h {0.6 mph} 或以下	-	提高 i-stop 功能的可靠性
制冷剂压力为 3.14 MPa [32.0 kgf/cm ² , 455 psi] 或更高	-	确保空调压缩机可靠性
制冷剂压力为 0.196 MPa [2.00 kgf/cm ² , 28.4 psi] 或以下持续了 5 秒钟或以上	-	确保空调压缩机可靠性
线控驾驶控制故障	-	确保倒车驾驶性能
判定为紧急制动	-	确保负载性能
ECT 传感故障	-	发动机保护
当发动机冷却液温度高时 (约 113 °C [235 °F] 或更高)	断断续续地切断空调, 如果发动机冷却液温度不升高, 持续切断空调。	发动机保护
上坡行驶	-	上坡性能改善

01-40-37

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

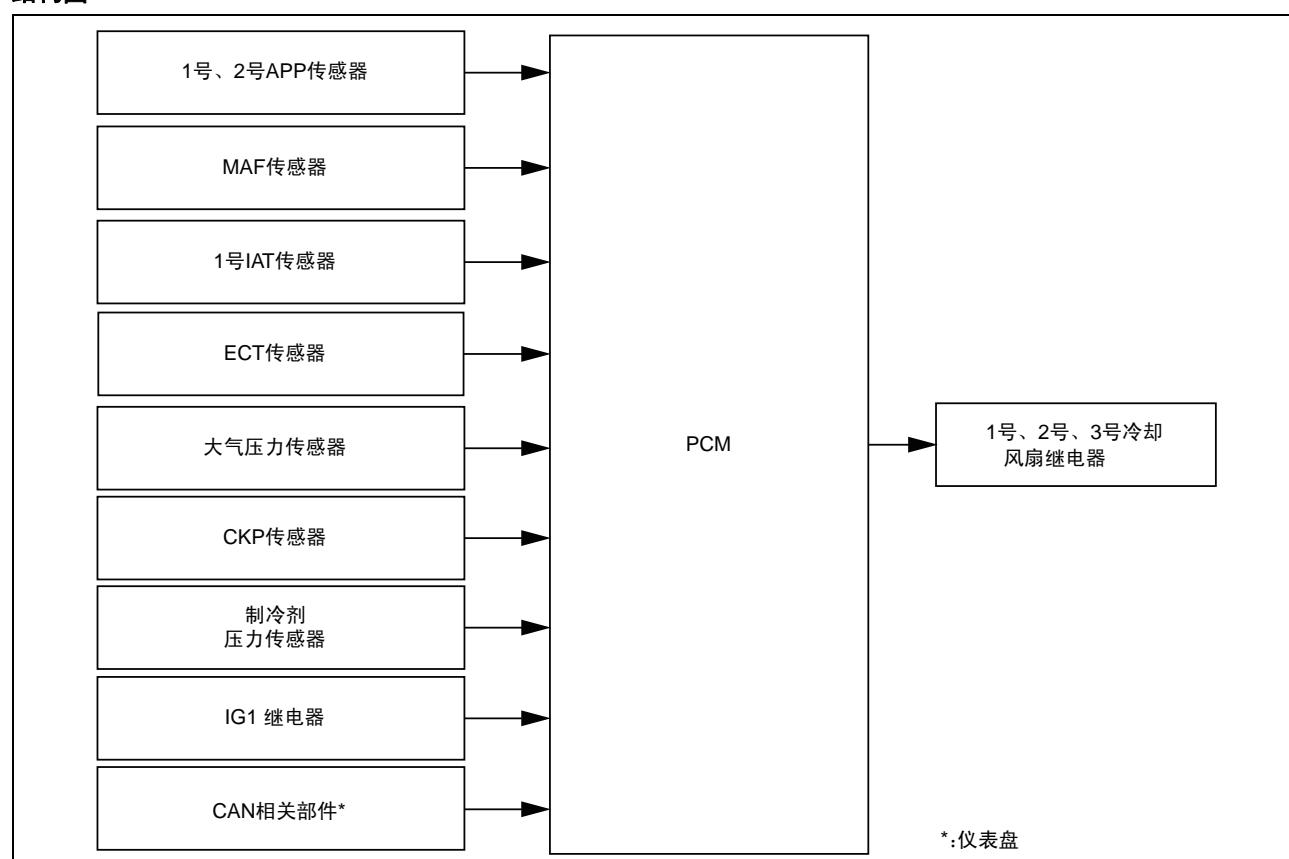
电动风扇控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5205000

概述

- 根据车辆工况操作冷却风扇，对散热器和冷凝器进行冷却，从而提高了发动机的可靠性和冷却性能。
- PCM确定发动机工作状态（基于来自各个传感器的信号），打开/关闭1号、2号和3号冷却风扇继电器，控制冷却风扇电机的转速。

结构图



am3zzn00003643

01-40-38

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

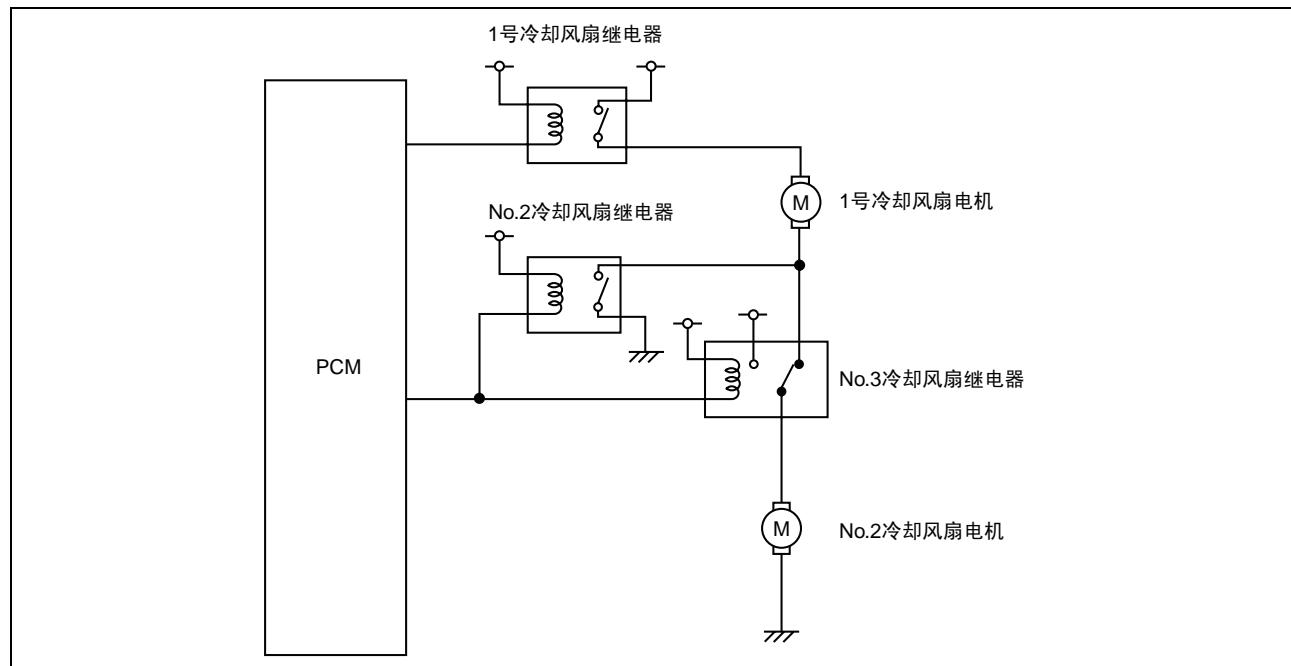
工作原理

- PCM 通过根据各个需求气流量打开 / 关闭 1 号、2 号和 3 号冷却风扇继电器，从而控制冷却风扇电机转速。

操作方式

所需气流量	冷却风扇继电器		冷却风扇电机	
	1号	2号 / 3号	1号	2号
无气流	OFF	OFF	停止	停止
小	ON	OFF	低速	低速
大	ON	ON	高速	高速

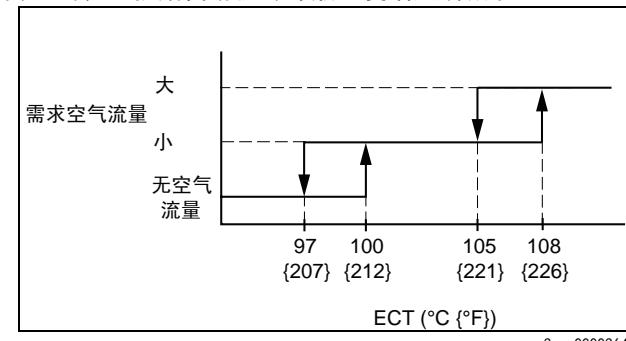
01



am3zzn00003644

发动机冷却液温度条件

- 根据发动机冷却液温度改变需求气流量。
- 为抑制过热，当发动机冷却液温度高时运行冷却风扇。需求气流量根据发动机冷却液温度增大或减小。



am3zzn00003645

01-40-39



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

空调运行条件

- 当空调开关打开时，根据制冷剂压力和车速控制所需气流量。

工作条件	所需气流量
<ul style="list-style-type: none"> 当以下所有条件满足时： <ul style="list-style-type: none"> — 制冷剂压力: 1.3 MPa {13 kgf/cm², 189 psi} 或更低, 车速: 45 km/h {28 mph} 或更高 — 制冷剂压力: 2.2 MPa {22 kgf/cm², 319 psi} 或更低, 车速: 85 km/h {53 mph} 或更高 	无气流
<ul style="list-style-type: none"> 当以下所有条件满足时： <ul style="list-style-type: none"> — 制冷剂压力: 1.3 MPa {13 kgf/cm², 189 psi} 或更低, 车速: 45 km/h {28 mph} 或更低 — 制冷剂压力: 1.3-1.5 MPa {14-15 kgf/cm², 189-217 psi}, 车速: 85 km/h {53 mph} 或更低 — 制冷剂压力: 1.5-2.2 MPa {16-22 kgf/cm², 218-319 psi}, 车速: 65-85 km/h {41-52 mph} 	小
<ul style="list-style-type: none"> 当以下所有条件满足时： <ul style="list-style-type: none"> — 制冷剂压力: 1.5-2.2 MPa {16-22 kgf/cm², 218-319 psi}, 车速: 65 km/h {40 mph} 或更低 — 制冷剂压力: 2.2 MPa {22 kgf/cm², 319 psi} 或更高 	大

冷却控制之后

- 在以下条件下，连续高负荷驾驶后，冷却风扇运转（需求气流量：小）最多 9 分钟，以免发动机舱内温度升高。
 - 在上坡路上行驶或者在高负荷状态下连续行驶后
 - 从静止连续突然加速后以及反复突然加速后
 - 发动机冷却液温度: 80 °C {176 °F} 或更高

碰撞期间的状况

- 如果接收到 SAS 控制模块的碰撞信号，PCM 停止发动机冷却风扇以免使用蓄电池电压。

起动机切断控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

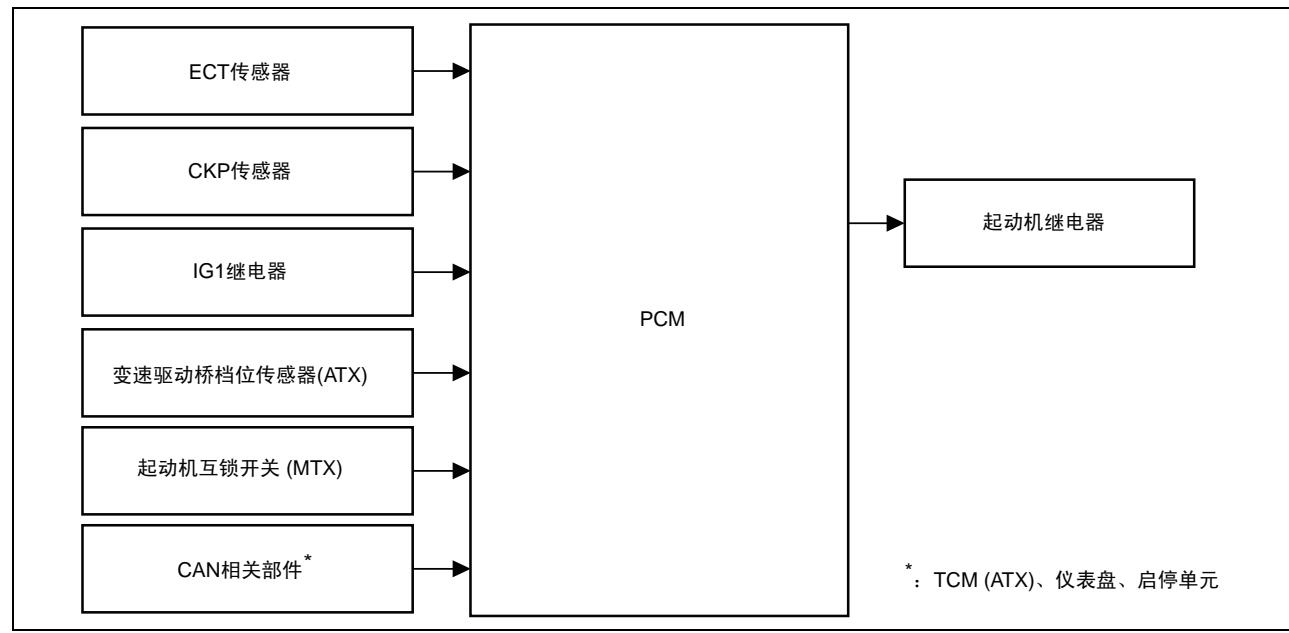
id0140g5204700

概述

- PCM 根据防盗报警系统请求控制起动机继电器的通电，提高了安全性。
- 当不在 P 或 N 档时，禁止用起动按钮给起动机继电器通电。(ATX)
- 未踩下离合器踏板时，禁止用起动按钮给起动机继电器通电。(MTX)



结构图



am3zzn00003641

01-40-40



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

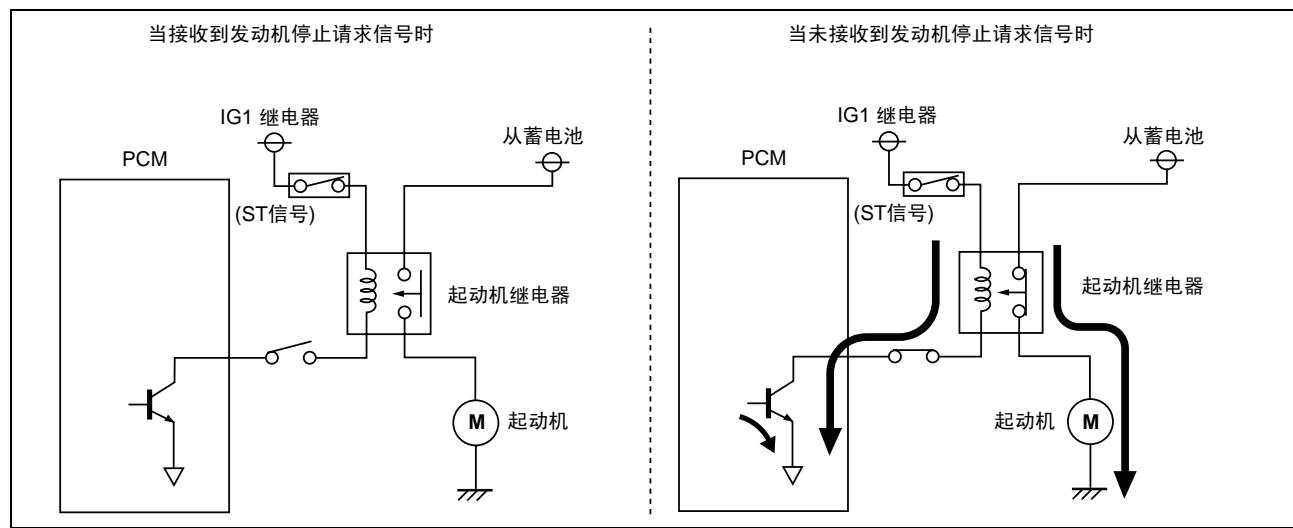
工作原理

当未接收到发动机停止请求信号时

- PCM 对起动机电路建立接地线。因此，当点火开关切换到 START 位置时，起动机继电器通电，同时起动机电机开始转动。发动机将正常起动。

当接收到发动机停止请求信号时。

- PCM 不对起动机电路建立接地线。因此，即使当点火开关转到 START 位置时，由于起动机继电器未通电，起动机电机不会转动，发动机无法起动。



- 在发动机转速达到或超过设定值（随发动机冷却液温度变化）时，PCM 关闭起动机继电器。

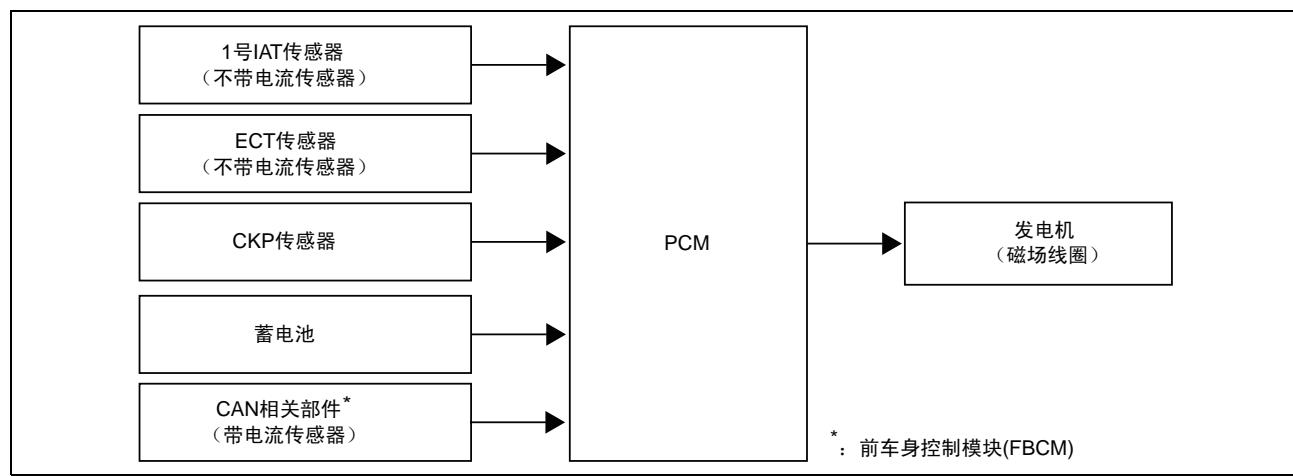
发电机控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5208900

概述

- 根据发动机工作和电负荷状态，通过对发电机电压的最佳控制改进怠速稳定性。
- PCM 根据来自各个控制部件的输入信号确定发动机工作和电负荷状态。然后利用该信息控制发电机磁场线圈的通电时间。

结构图



01-40-41

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

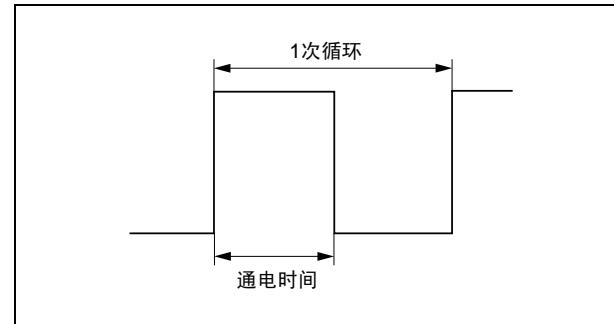
工作原理

目标励磁电流的确定方法

- 蓄电池状态根据电流传感器信号判断，目标励磁电流根据蓄电池状态计算。如果电流传感器出现故障，目标励磁电流将根据发电机目标输出量（由蓄电池液温度、发动机转速和车速决定）和发电机实际转速来计算。

磁场线圈励磁时间的确定方法

- PCM 通过向发电机内置功率晶体管发送负载信号增大或减小磁场线圈的励磁电流。
- 磁场线圈励磁电流根据功率晶体管励磁时间的变化而改变。符合信号占空比也会随之变化。例如，当蓄电池正极电压下降时，发送给功率晶体管的负载信号的占空比较大，从而增大磁场线圈励磁电流。
- 减速停止供油时，PCM 增加发电机电压并在蓄电池中储电。除减速停止供油之外的其它情况下，仅根据蓄电池状态充入所需的电量，以降低发电机负载。（带 i-stop 或 i-ELoop）



i-stop 控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5008900

概述

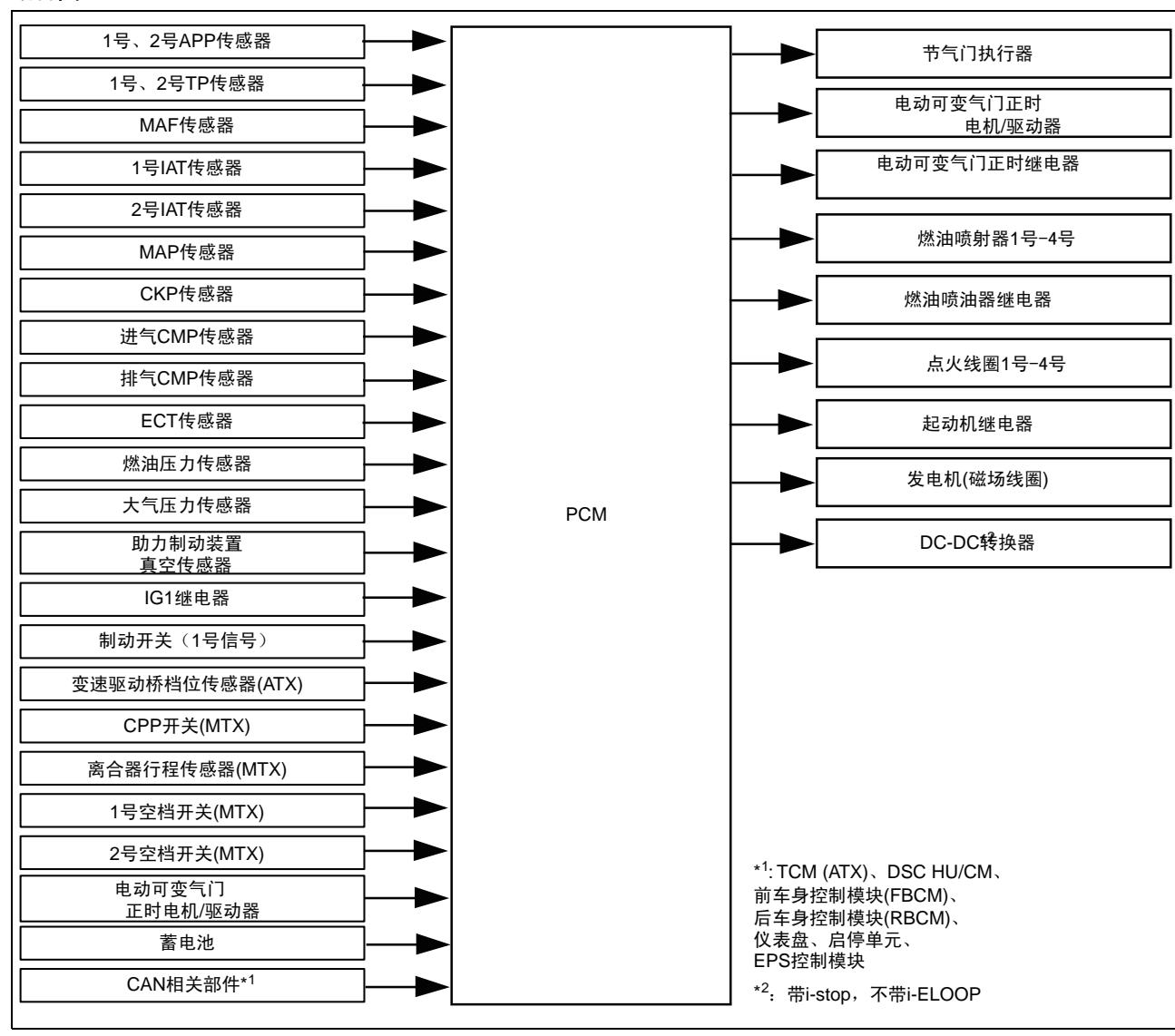
- 当车辆停车时，如遇红灯停车，i-stop 将自动控制发动机的起动 / 停止，从而降低油耗，减少尾气排放和怠速噪音。
- PCM 根据来自各输入部分和 CAN 通信的信号确定是否允许 / 禁用 i-stop 控制。
- i-stop 控制包括发动机停止控制、发动机重新起动控制、电动 AT 油泵驱动器控制和坡道起步辅助功能。

控制表

控制名称	控制概述
发动机停机控制	<ul style="list-style-type: none">• 当满足 i-stop (发动机停机控制) 条件时发动机停机。 (参见 01-40-44 发动机停机控制。)
发动机重新起动控制	<ul style="list-style-type: none">• 当满足 i-stop (发动机重新起动控制) 条件时发动机重新起动。 (参见 01-40-46 发动机重新起动控制。)
电动 AT 油泵驱动器控制	<ul style="list-style-type: none">• 在 i-stop 控制发动机停机时驱动电动 AT 油泵以确保管路压力。 (参见 05-17-50 电动自动变速驱动桥油泵 [FW6A-EL]。)
车辆翻滚预防功能	<ul style="list-style-type: none">• 控制 DSC HU/CM 中的牵引力控制电磁阀，维持或减小制动液压力。 (参见 04-15-23 防溜车功能。)

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

结构图



01-40-43



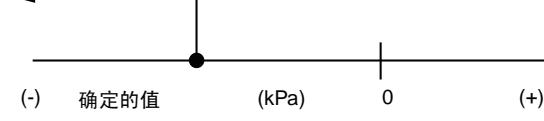
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

发动机停机控制

i-stop (发动机停机控制) 许用条件

- i-stop 控制发动机停机的条件如下：

条件项目	ATX	MTX
车速	0 km/h {0 mph}	3 km/h {2 mph} 或更低
制动踏板	在 D 档或 M 档踩制动踏板 (2 档固定模式除外) (减速过程中如果 ABS 工作，则禁用 i-stop 功能。)	不适用
制动液压力	在 D 档或 M 档制动液压力为 1.35 MPa {13.8 kgf/cm ² , 196 psi} 或以上 (2 档固定模式除外) (发动机重新起动时踏板力足够抑制车辆熄火)	不适用
油门踏板	松开 (将脚从油门踏板上移开)	←
离合器踏板	不适用	松开 (将脚从离合器踏板上移开)
档位	不适用	空档
车辆状况	车辆停在 D 档 (车辆停车后并换到 N 档, 发动机停机)。另外, 车辆在 D 档停车后, 如果换到 P 档, 发动机由 i-stop 控制持续停机。	不适用
车内温度 (带全自动空调)	车内目标温度与车内实际温度之差为某确定值以内 (启动了车内 A/C 温度控制)	←
A/C 温度 (带全自动空调)	MAX/MIN 以外的设置	←
预热状态 (带手动空调)	环境温度为 10 °C {50 °F} 或更高而且发动机冷却液温度为 60 °C {140 °F} 或更高	←
低温状态 (带手动空调)	环境温度为 29 °C {84 °F} 或更低而且蒸发器温度为 9 °C {48 °F} 或更低	←
环境温度	-10—50 °C {14—122 °F}	←
转向速度	15 deg/sec 或以下	←
转向角	-65—65 ° (中心) (EPS 控制模块学习中心值之后)	不适用
转向扭矩	1.1 N·m {11 kgf·cm, 9.7 in·lbf} 或更低	←
i-stop OFF 开关	OFF	←
车速记录	3 km/h {2 mph} 或更高	4 km/h {2.5 mph} 或更高
DC-DC 转换器 (i-ELOOP) 当前输出	25 A 或以下	←
i-ELOOP 控制条件	旁通模式不工作	←
电容器 (i-ELOOP) 电压	14 V 或更高	←
蓄电池充电条件	67.2% 或更高	←
蓄电池液温度	0—70 °C {32—158 °F}	←
蓄电池电压	11.2 V 或更高	←
前除霜器开关	OFF	←
真空助力制动装置	-49.8 kPa {-0.508 kgf/cm ² , -7.22 psi} 或更低 真空助力制动装置 	←
车门 (前、后)	关闭	←
发动机罩	关闭 *1	←
后舱门	关闭	←

01-40-44



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

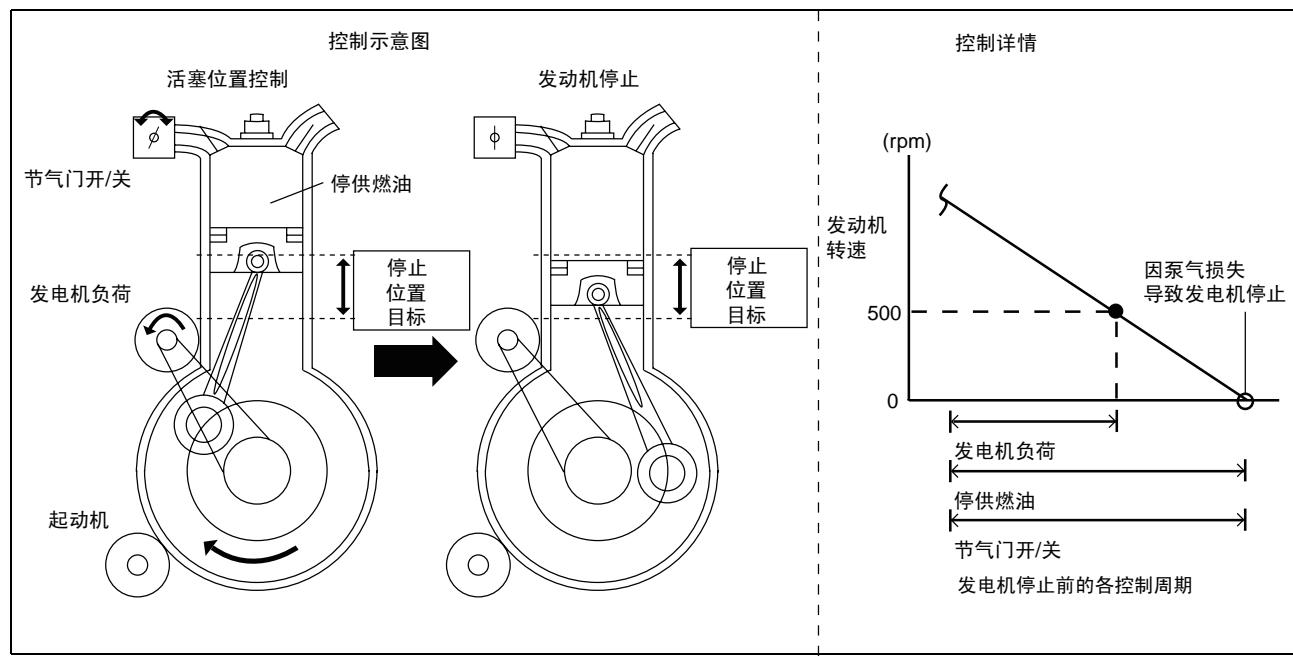
条件项目	ATX	MTX
车辆倾斜角度	水平时低于±7%	不适用
安全带(驾驶员)	系牢	←
系统状态	i-stop 相关模块正常	←
蓄电池状态学习设置	完成	←
转向角传感器初始化设置	完成	←
DSC 传感器初始化	完成	←
发动机冷却液温度	35–110 °C {95–230 °F}	←
进气温度	100°C {212 °F} 或更低	←
ATF 温度	20–120 °C {68–248 °F}	不适用
海拔高度	欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格 • 1,800 m 或以下 欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格除外 • 1,500 m 或以下	←

01

*1 : 在发动机盖打开状态下起动发动机时, i-stop 一直被禁用直到发动机停机。

i-stop (发动机停机控制)

- 当 i-stop (发动机停机控制) 许用条件满足时, PCM 将根据如下控制让发动机停机 :
 - 燃油喷射控制 (停供燃油)
 - 发动机转速因燃油停供而下降。
 - 线控驾驶控制 (节气门开 / 关)
 - 通过调节节气门开度角, 发动机转速下降, 利用泵气损失来让发动机停机。
 - 电动可变气门正时控制 (进气门正时延迟)
 - 在 i-stop 控制发动机重新起动时执行进气门正时延迟。
 - 发电机输出控制 (发电机负荷)
 - 通过降低发电机负荷来降低发动机转速。



am3uun00001954

01-40-45

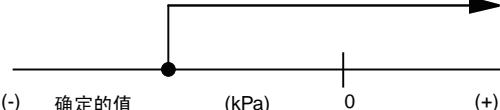


控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

发动机重新起动控制

i-stop (发动机重新起动控制) 条件

- i-stop 控制 (发动机处于停机状态) 发动机重新起动的条件如下:

目的	条件项目	
	ATX	MTX
驾驶员操作	不适用	离合器踏板踩下率: 80% 或更高 (当 i-stop 控制发动机重新起动过程中, 如果踩下离合器踏板然后又松开, 则继续由 i-stop 控制发动机停机。如果重复几次同样的操作, 发动机将熄火。)
	在 P 或 N 位置松开→踩下制动踏板	不适用
	在 D 或 M 档松开制动踏板	不适用
	在 D 或 M 档踩下油门踏板	不适用
	在 D 或 M 档转向扭矩为 2.8 N·m {29 kgf·cm, 25 in·lbf} 或以上	不适用
	转向角 (D 或 M 档 (2 档固定模式除外)) : -70° 或更低或者 70° 或更高 (EPS 控制模块学习中心值之后)	不适用
	换档操作 <ul style="list-style-type: none"> • 当变到 M 档时 (第 2 档固定模式除外) • P 或 N 位置→ D、M 或 R 位置 	不适用
可销售性	A/C 请求 (带全自动空调)	←
	空调温度 MAX 设置、MIN 设置 (带全自动空调)	←
	预热条件 (带手动空调) : 环境温度为 9 °C {48 °F} 或更低而且发动机冷却液温度为 57 °C {135 °F} 或更低	←
	低温条件 (带手动空调) : 环境温度为 30 °C {86 °F} 或更高而且蒸发器温度为 10 °C {50 °F} 或更高	←
	蓄电池充电 65.7% 或以下	←
	i-stop OFF 开关为 ON	←
	<ul style="list-style-type: none"> • 在 P 或 N 档时满足如下条件 (判定驾驶员不在车内)。 <ul style="list-style-type: none"> — 安全带 (驾驶员) : 未系紧 — 车门 (驾驶员) : 打开 	<ul style="list-style-type: none"> • 在空档位置时满足如下条件 (判定驾驶员不在车内)。 <ul style="list-style-type: none"> — 安全带 (驾驶员) : 未系紧 — 车门 (驾驶员) : 打开
安全	DC-DC 转换器 (i-ELoop) 输出电流: 30 A 或更高	←
	前除霜器开关打开	←
	真空助力制动装置: -43 kPa {-0.44 kgf/cm ² , -6.2 psi} 或以上 真空助力制动装置	←
		←
	车速 : 1 km/h {0.6 mph} 或更高	车速 : 4 km/h {2.5 mph} 或更高
	i-stop 控制发动机停机时间: 120 秒或更长时间	←

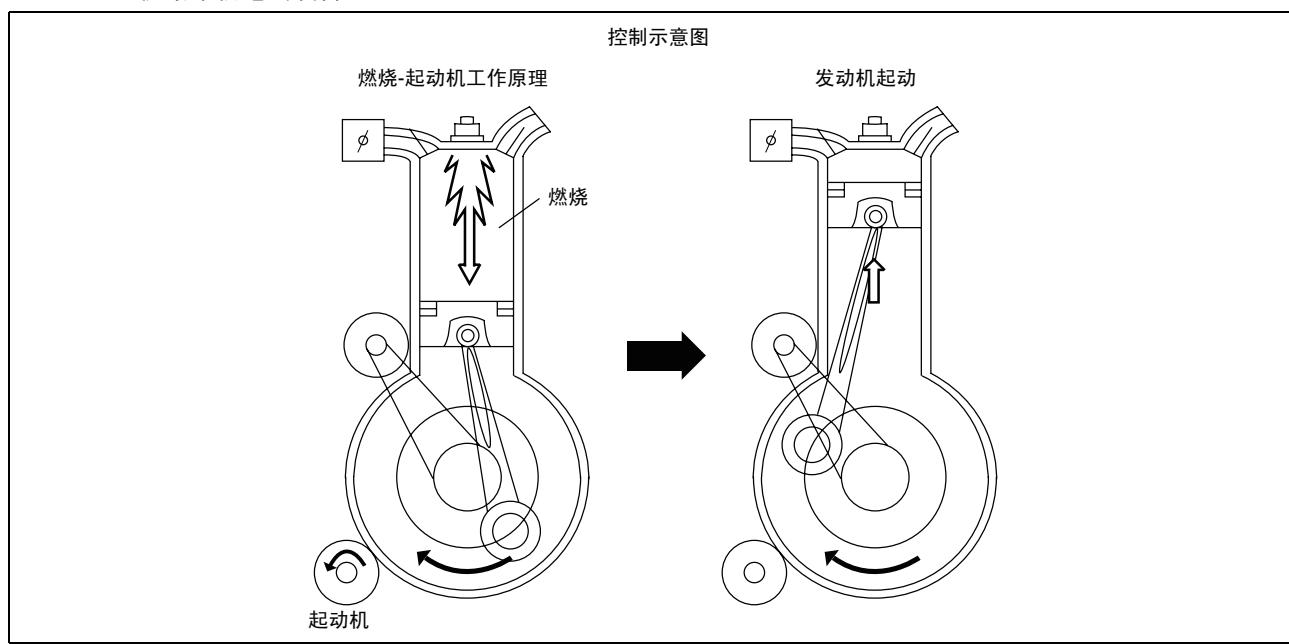


控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop (发动机重新起动控制)

- 当 i-stop (发动机重新起动) 条件满足时, PCM 将根据如下控制让发动机重新起动:
 - 燃油喷射控制 (从第一次将燃油喷射到特定气缸 (做功冲程))
 - 燃油被喷射到确定在做功冲程停机的气缸。在 i-stop 控制 (发动机停机) 过程中, 将根据曲轴位置传感器的信号识别气缸, 而且那些被判定在做功冲程中首次停机的气缸将启动燃油喷射。
 - DC-DC 转换器控制
 - 当车辆由 i-stop 控制而重新起动时, 因蓄电池为驱动起动机供电, 蓄电池电压会下降。当起动机转动时, DC-DC 转换器将提高供给电子设备的电压。
 - i-ELoop 控制 (i-stop 模式)
 - 在使用 i-stop 进行发动机重新起动期间, 由蓄电池和电容器 (i-ELoop) 共同供电, 从而确保有电源提供给车辆电气设备。

01



01-40-47

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

指示灯亮灯请求

- PCM 根据汽车状态向仪表盘发送 i-stop 指示灯（绿色）/i-stop 报警灯（琥珀色）亮灯或闪烁请求。
- i-stop 指示灯（绿色）/i-stop 报警灯（琥珀色）亮灯 / 闪烁请求条件如下：

欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格

IS: 由 i-stop 控制发动机停机时
IR: 由 i-stop 控制发动机重新起动时
×: 适用

车辆状况		车辆状况	i-stop 指示灯（绿色）/i-stop 报警灯（琥珀色）显示		指示灯（其他）	蜂鸣器
			照明 ON	闪烁（0.5 秒）		
驾驶	IS 条件未满足	-	-	-	×	-
	IS 条件满足 ^{*6}	-	-	-	×	-
车辆驻车	IS 条件未满足 ^{*6}	怠速	-	-	×	-
	IS 条件满足 ^{*6}	IS	绿色	-	-	-
IS 持续正常	IS 条件满足 ^{*6}	IS	绿色	-	-	-
	ATX 当满足以下条件时： • 踩下制动踏板 • D 或 M 档（第 2 档固定模式除外） • 转向角小于 70° 当满足以下条件时： • 松开制动踏板 • D 或 M 位置（第 2 档固定模式除外）→ N 位置 • D 或 M 位置（第 2 档固定模式除外）→ N 位置 → P 位置 • 转向角小于 70°	IS 持续	绿色	-	-	-
	MTX 当 i-stop 控制发动机重新起动过程中踩下离合器踏板 → 松开离合器踏板			-	-	-
	ATX 当变到 M 档时（第 2 档固定模式除外） 钥匙操作发动机起动	IR	IR	-	-	-
	MTX • 在 P 或 N 位置松开 → 踩下制动踏板 • 在 D 或 M 档松开制动踏板 • 在 D 或 M 档踩下油门踏板 • 在 D 或 M 档转向扭矩为 2.8 N·m [29 kgf·cm, 25 in·lbf] 或以上 • 转向角（D 或 M 档（2 档固定模式除外））：-70° 或更低或者 70° 或更高 • 换档操作 — 当变到 M 档时（第 2 档固定模式除外） — P 或 N 位置 → D、M 或 R 位置			-	× ^{*2}	-
	MTX • 离合器踏板开口角度为 80% 或以上			-	-	-
IS 期间	IR 请求（驾驶员操作）	IS 持续 / 发动机失速 ^{*10}	绿色	-	-	-

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

车辆状况			车辆状况	i-stop 指示灯 (绿色) / i-stop 报警灯 (琥珀色) 显示			指示灯 (其他)	蜂鸣器
				照明 ON	闪烁 (0.5 秒)	照明 OFF		
IS 期间	IR 请求 (驾驶员操作)	当满足以下条件时: <ul style="list-style-type: none"> 安全带 (驾驶员) : 未系紧 车门 (驾驶员) : 打开 P 或 N 档 (ATX) 空档位置 (MTX) 	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	每 3 秒钟间隔 0.25 秒
	切换到非安全状态 (驾驶员操作)	车门 (驾驶员) 打开	IS 持续	-	绿色 (0.25 秒)	-	-	间隔 0.25 秒
		当满足以下条件时: <ul style="list-style-type: none"> 安全带 (驾驶员) : 未系紧 车门 (驾驶员) : 打开 D 或 M 档 (第 2 档固定模式除外) (ATX) 挂档状态 (MTX) 	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	每 3 秒钟间隔 0.25 秒
		发动机罩打开	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	每 3 秒钟间隔 0.25 秒
	MTX 在档	MTX 在档	IS 持续	-	绿色 (0.25 秒)	-	-	-
		满足下列任何条件: <ul style="list-style-type: none"> A/C 请求 蓄电池充电 65.7% 或以下 前除霜器开关打开 i-stop 控制发动机停机时间: 120 秒或更长时间 	IR	-	绿色 *8	*2	-	-
	IR 请求 (车辆请求)	满足下列任何条件: <ul style="list-style-type: none"> 车速: 1 km/h {0.6 mph} 或更高 (ATX) 车速: 4 km/h {2.5 mph} 或更高 (MTX) 真空助力制动装置真空度降低 	IR	-	-	*2	-	-
		IR 不起作用	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	-
	实施 IS 许用 / 禁用	• i-stop OFF 开关开启 (长按 0.5 秒或更长)	IS 未授权 *7	琥珀色 *3	-	-	-	蜂鸣器鸣响 1 次
		• i-stop OFF 开关关闭 (长按 0.5 秒或更长)	IS 已授权	-	-	*4	-	蜂鸣器鸣响 1 次
系统故障			IS 未授权	-	琥珀色 *5	-	*9	-

*1 : 当驾驶员操作 (制动踏板力) 满足条件, 则灯光变为 IS。

*2 : 当发动机重新起动时, 不闪烁, 直接熄灭。

*3 : 根据 i-stop 关闭开关操作 (长按 0.5 秒或更长时间) 而亮灯。

*4 : 根据 i-stop 关闭开关操作 (长按 0.5 秒或更长时间) 而熄灭。

*5 : 当 PCM 间的通信被切断时可能以琥珀色亮灯。

*6 : 驾驶状况不同, i-stop (发动机停机控制) 允许条件也不同。(参见 01-40-57 i-stop 指示灯 (绿色) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]。)

*7 : 如果正处于 i-stop 控制发动机停机状态, 则由 i-stop 控制发动机重新起动。

*8 : i-stop 指示灯 (绿色) 闪烁 3 秒后执行 IR。

*9 : 如果存在与蓄电池有关的故障, 主报警灯亮起。

*10 : 在 i-stop 控制发动机重新起动过程中, 如果踩下离合器踏板然后又松开, 则继续由 i-stop 控制发动机停机。如果重复几次相同的操作, 发动机将熄火。

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格除外

IS: 由 i-stop 控制发动机停机时

IR: 由 i-stop 控制发动机重新起动时

×: 适用

车辆状况		车辆状况	i-stop 指示灯 (绿色) / i-stop 报警灯 (琥珀色) 显示			指示灯 (其他)	蜂鸣器
			照明 ON	闪烁 (0.5 秒)	照明 OFF		
驾驶	IS 条件未满足	-	-	-	×	-	-
	IS 条件满足 *6	-	绿色	-	-	-	-
车辆驻车	IS 条件未满足 *6	怠速	-	绿色 *1	-	-	-
	IS 条件满足 *6		-	-	×	-	-
IS 期间	IS 条件满足 *6	IS	绿色	-	-	-	-
	ATX 当满足以下条件时: • 踩下制动踏板 • D或M档(第2档固定模式除外) • 转向角小于 70° 当满足以下条件时: • 松开制动踏板 • D 或 M 位置 (第 2 档固定模式除外) → N 位置 • D 或 M 位置 (第 2 档固定模式除外) → N 位置 → P 位置 • 转向角小于 70°	IS 持续	绿色	-	-	-	-
	MTX 当 i-stop 控制发动机重新起动过程中踩下离合器踏板 → 松开离合器踏板			-	-	-	-
	当变到 M 档时 (第 2 档固定模式除外) 钥匙操作发动机起动	IR	-	-	×*2	-	-
	ATX • 在 P 或 N 位置松开 → 踩下制动踏板 • 在 D 或 M 档松开制动踏板 • 在 D 或 M 档踩下油门踏板 • 在 D 或 M 档转向扭矩为 2.8 N·m [29 kgf·cm, 25 in·lbf] 或以上 • 转向角 (D 或 M 档 (2 档固定模式除外)) : -70° 或更低或者 70° 或更高 • 换档操作 — 当变到 M 档时 (第 2 档固定模式除外) — P 或 N 位置 → D、M 或 R 位置						
	MTX • 离合器踏板开口角度为 80% 或以上						

01-40-50

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

车辆状况			车辆状况	i-stop 指示灯 (绿色) / i-stop 报警灯 (琥珀色) 显示			指示灯 (其他)	蜂鸣器
				照明 ON	闪烁 (0.5 秒)	照明 OFF		
IS 期间	IR 请求 (驾驶员操作)	当满足以下条件时: <ul style="list-style-type: none"> 安全带 (驾驶员)：未系紧 车门 (驾驶员)：打开 P 或 N 档 (ATX) 空档位置 (MTX) 	IR	-	-	* ²	-	-
	切换到非安全状态 (驾驶员操作)	车门 (驾驶员) 打开	IS 持续	绿色	-	-	-	间隔 0.25 秒
		当满足以下条件时: <ul style="list-style-type: none"> 安全带 (驾驶员)：未系紧 车门 (驾驶员)：打开 D 或 M 档 (第 2 档固定模式除外) (ATX) 挂档状态 (MTX) 	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	每 3 秒钟间隔 0.25 秒
		发动机罩打开	发动机熄火	琥珀色	-	-	与通常发动机熄火状态的亮灯相同	每 3 秒钟间隔 0.25 秒
	MTX 在档	IS 持续	-	绿色 (0.25 秒)	-	-	-	-
	IR 请求 (车辆请求)	满足下列任何条件: <ul style="list-style-type: none"> A/C 请求 蓄电池充电 65.7% 或以下 前除霜器开关打开 i-stop 控制发动机停机时间：120 秒或更长时间 	IR	-	-	* ²	-	-
实施 IS 许用 / 禁用	• i-stop OFF 开关开启 (长按 0.5 秒或更长)	IS 未授权	琥珀色 * ³	-	-	-	-	蜂鸣器鸣响 1 次
		IS 已授权	-	-	* ⁴	-	-	蜂鸣器鸣响 1 次
	系统故障	IS 未授权	-	琥珀色 * ⁵	-	* ⁸	-	-

*¹ : 当驾驶员操作 (制动踏板力) 满足条件, 则灯光变为 IS。

*² : 当发动机重新起动时, 不闪烁, 直接熄灭。

*³ : 根据 i-stop 关闭开关操作 (长按 0.5 秒或更长时间) 而亮灯。

*⁴ : 根据 i-stop 关闭开关操作 (长按 0.5 秒或更长时间) 而熄灭。

*⁵ : 当 PCM 间的通信被切断时可能以琥珀色亮灯。

*⁶ : 驾驶状况不同, i-stop (发动机停机控制) 允许条件也不同。(参见 01-40-57 i-stop 指示灯 (绿色) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]。)

*⁷ : 如果正处于 i-stop 控制发动机停机状态, 则由 i-stop 控制发动机重新起动。

*⁸ : 如果存在与蓄电池有关的故障, 主报警灯亮起。

*⁹ : 在 i-stop 控制发动机重新起动过程中, 如果踩下离合器踏板然后又松开, 则继续由 i-stop 控制发动机停机。如果重复几次相同的操作, 发动机将熄火。

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

DC-DC 转换器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

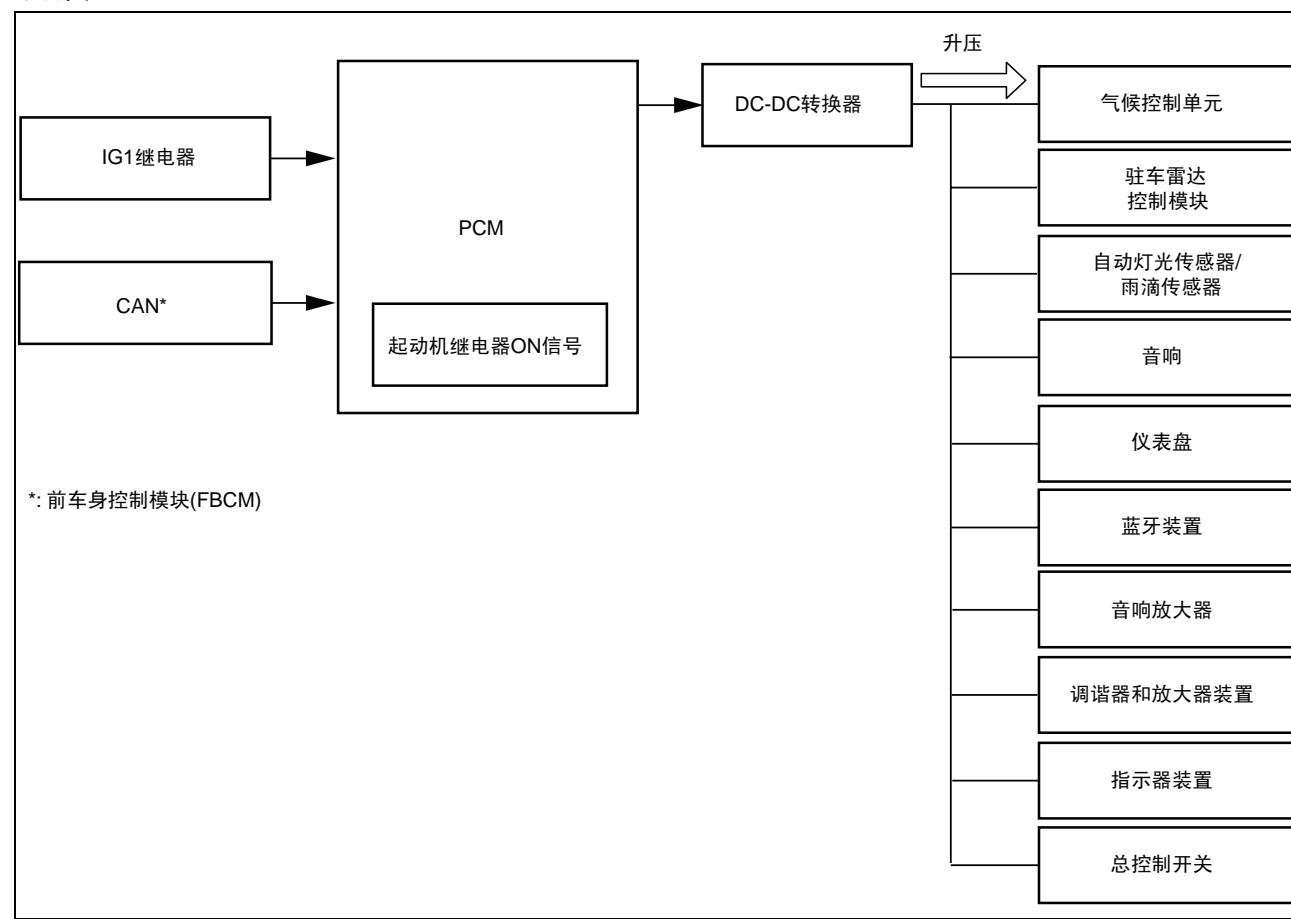
id0140g5004300

不带 i-LOOP 的车辆

概述

- 通过防止 i-stop 控制发动机再起动时的蓄电池电压下降所导致的电源电压下降，可稳定车内的电源供电。
- 当 i-stop 控制发动机重新起动时，PCM 将向 DC-DC 转换器发出蓄电池电压（DC-DC 转换器下沿电压）增强请求。

结构图

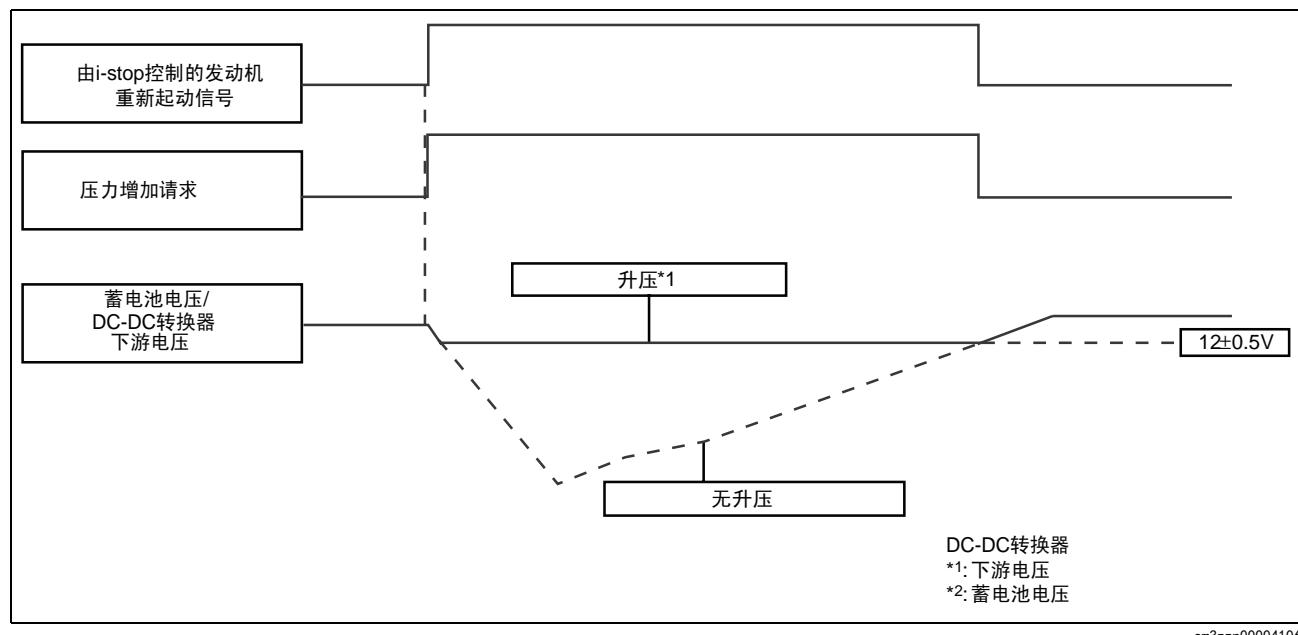


01-40-52

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- 当 i-stop 控制发动机重新起动时, PCM 将向 DC-DC 转换器发出蓄电池电压增强请求, 这样就可将 DC-DC 转换器下游电压维持在 11.5—12.5 V。



am3zzn00004106

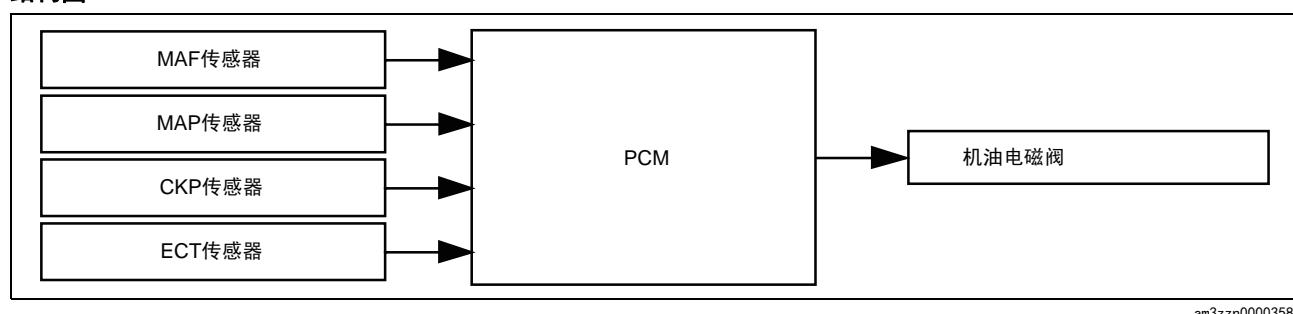
机油控制 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5004200

概述

- PCM 根据发动机工作状态将发动机油压控制在适当水平, 从而降低作用在发动机上的油泵负荷。
- 发动机油压分 2 步切换。当无需油压时, 利用发动机油电磁阀的作用降低油泵输出量。

结构图



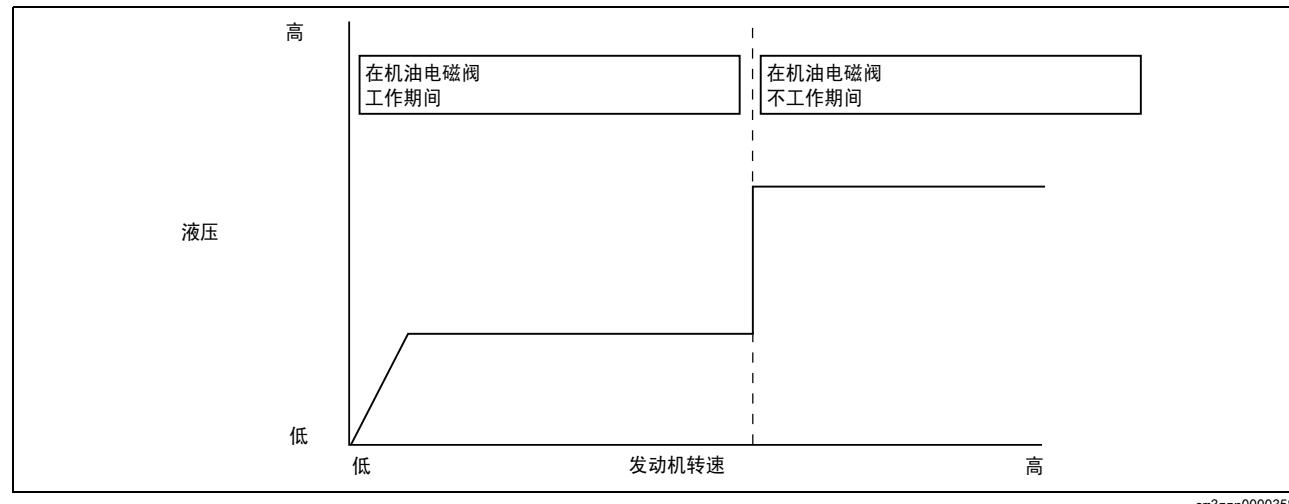
am3zzn00003588

01-40-53

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

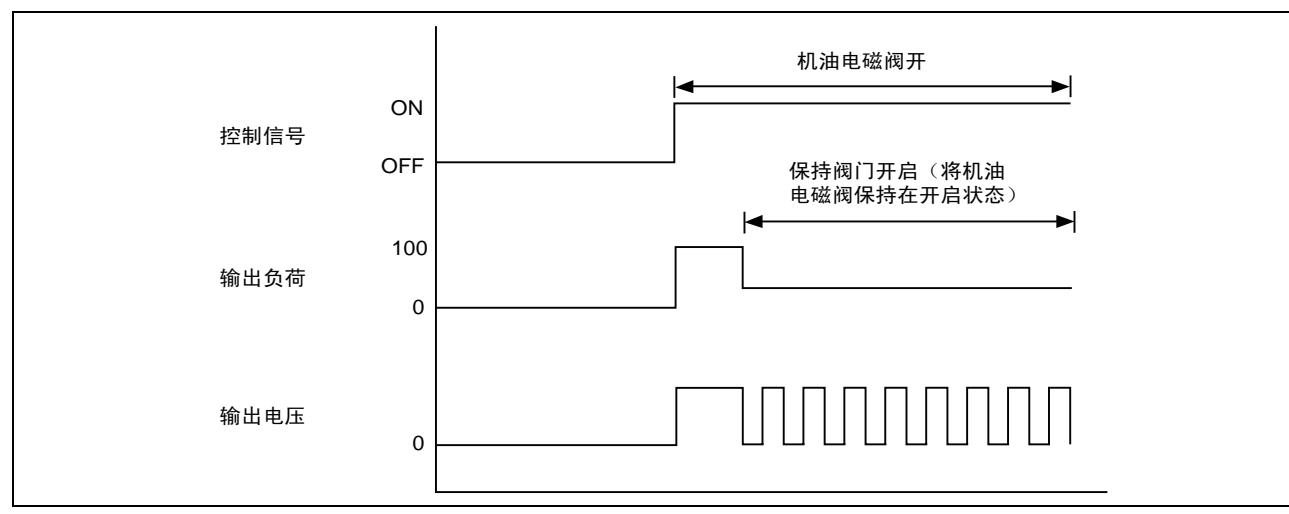
工作原理

- PCM 分 2 步切换发动机油压（润滑发动机）。这是通过根据发动机工作状态驱动发动机油电磁阀实现的。



输出负荷值判定

- PCM 根据负荷信号控制作用在发动机油电磁阀上的工作电压。在输出负荷比为 100% 时打开机油电磁阀后，通过将负荷值降低到可让阀门保持开启状态的输出负荷值，最终降低作用在部件上的负荷。让阀门保持开启状态的输出负荷值根据蓄电池电压变化。



机油电磁阀动作条件

- 发动机油压切换控制的工作条件根据车况变化。

正常控制

- 当满足以下所有条件时，PCM 将控制机油电磁阀动作：
 - 发动机转速：低于 4,000 rpm
 - 发动机冷却液温度：低于 98 °C {208 °F}
 - 充气效率：低于规格值（随发动机转速变化）。

排气控制

- 如果满足以下所有条件，PCM 操作机油电磁阀数次，以便从油压回路中排气。（机油电磁阀的操作量根据发动机转速和发动机冷却液温度变化。）
 - 发动机转速：500-900 rpm
 - 发动机冷却液温度：50-70 °C {122-158 °F}
- 关于机油电磁阀的详情，请参见“润滑系统”。（参见 01-11-16 机油电磁阀 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]。）

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

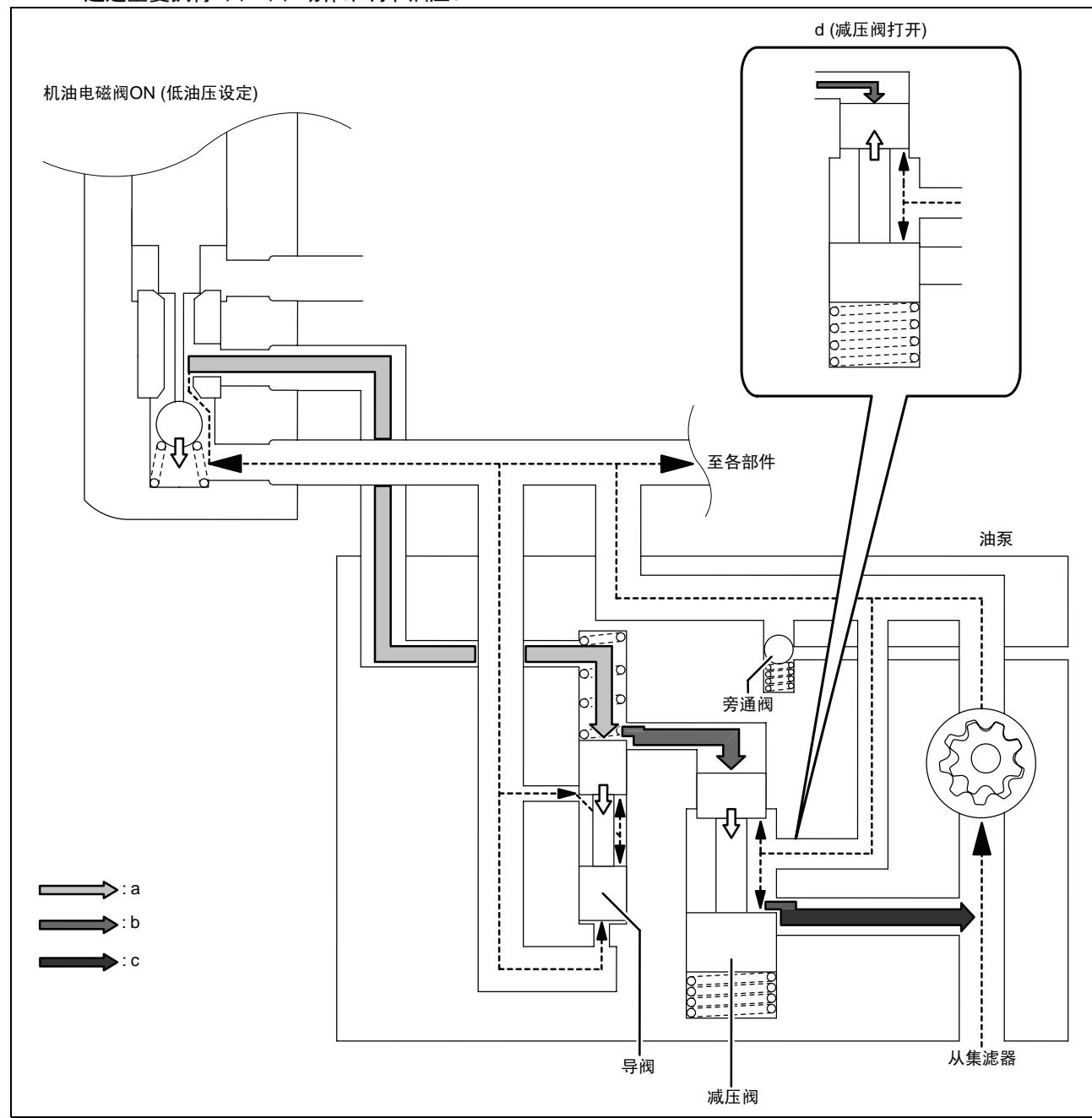
油压切换机构

- 当机油电磁阀工作时，油压回路根据以下情况变化。通过改变油压回路来改变机油供应量。

设定低油压时的机油流量 (机油电磁阀 ON)

- 当机油电磁阀打开时，油压也将作用在导阀的上部。由于作用在导阀上部和下部的油压几乎相等，因此导阀被弹簧力压下。
- 油压作用在减压阀的上部。
- 当油压超过减压阀的开启压力时，减压阀被压下，机油流出（油压下降）。
- 当油压低于减压阀开启压力时，减压阀关闭。结果，机油停止流出（油压上升）。
- 通过重复执行 (c) – (d) 动作来调节油压。

01

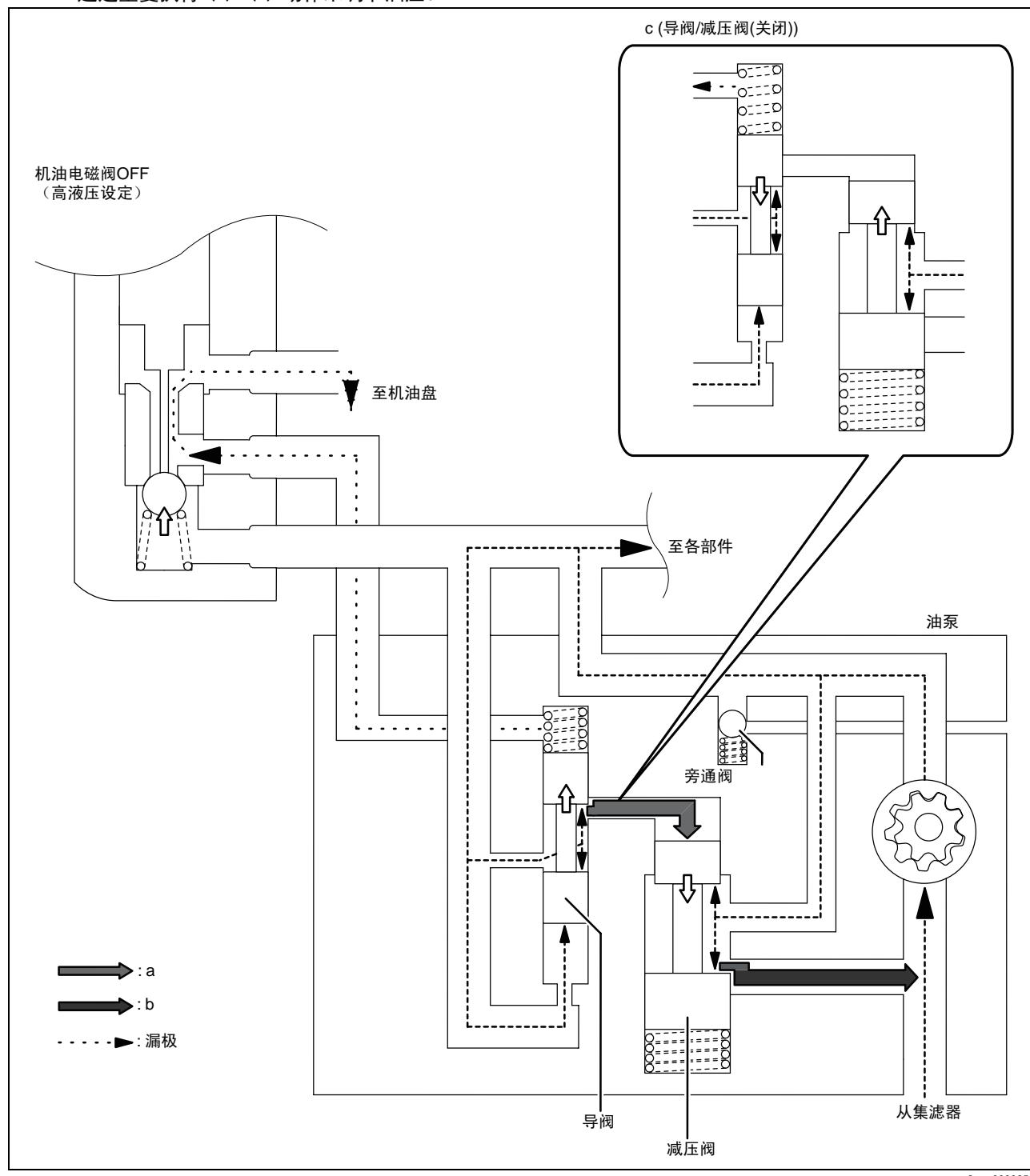


01-40-55

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

设定高油压时的机油流量 (机油电磁阀 OFF)

- 当油压超过导阀的开启压力时, 导阀被推起, 施加油压。
- 由于作用在减压阀顶部的油压超过减压阀的开启压力, 减压阀被压下, 机油流出 (油压下降)。
- 当油压低于导阀开启压力时, 导阀关闭。减压阀也因此关闭, 机油停止流出 (油压上升)。
- 通过重复执行 (a)–(c) 动作来调节油压。



01-40-56



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop 指示灯 (绿色) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5008600

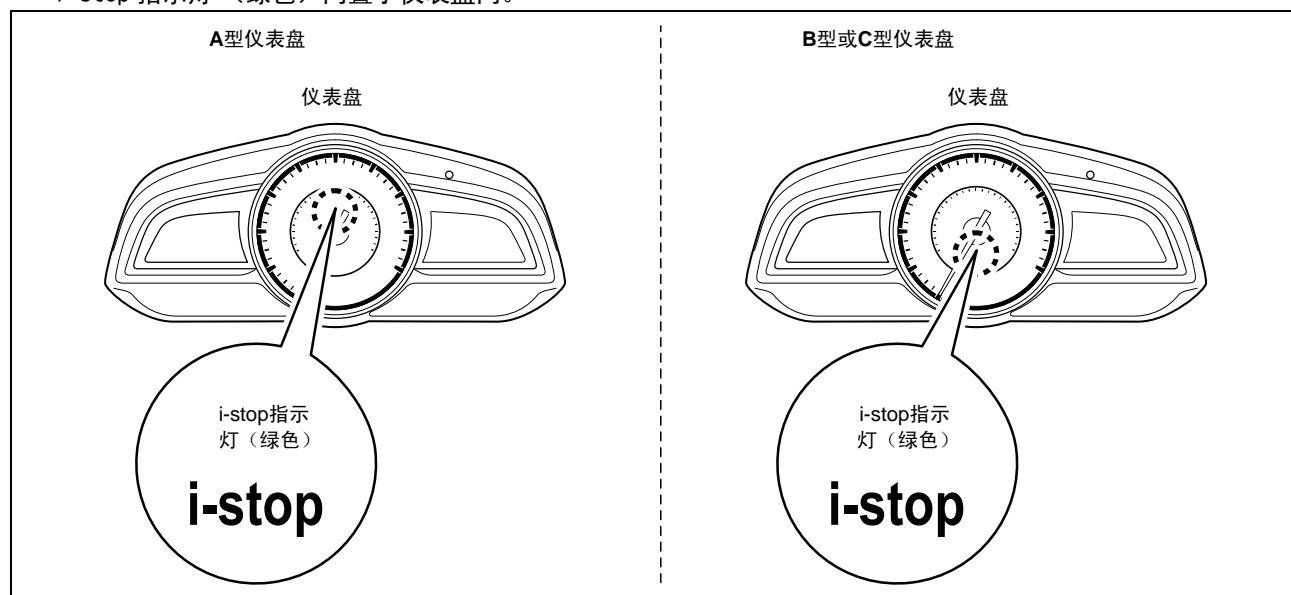
目的、功能

- 在车辆行驶过程中如果满足了 i-stop (发动机停机控制) 许用条件, i-stop 指示灯 (绿色) 将亮灯, 提示驾驶员已允许 i-stop 控制执行发动机停机。另外, 如果在车辆停车后由于制动踏板踩下量不够而无法通过 i-stop 控制让发动机停机, 该指示灯将闪烁, 提示驾驶员继续踩制动踏板。
- 该指示灯根据 i-stop (发动机停机控制) 许用条件亮灯。

01

结构

- i-stop 指示灯 (绿色) 内置于仪表盘内。



am3zzn00004120



01-40-57

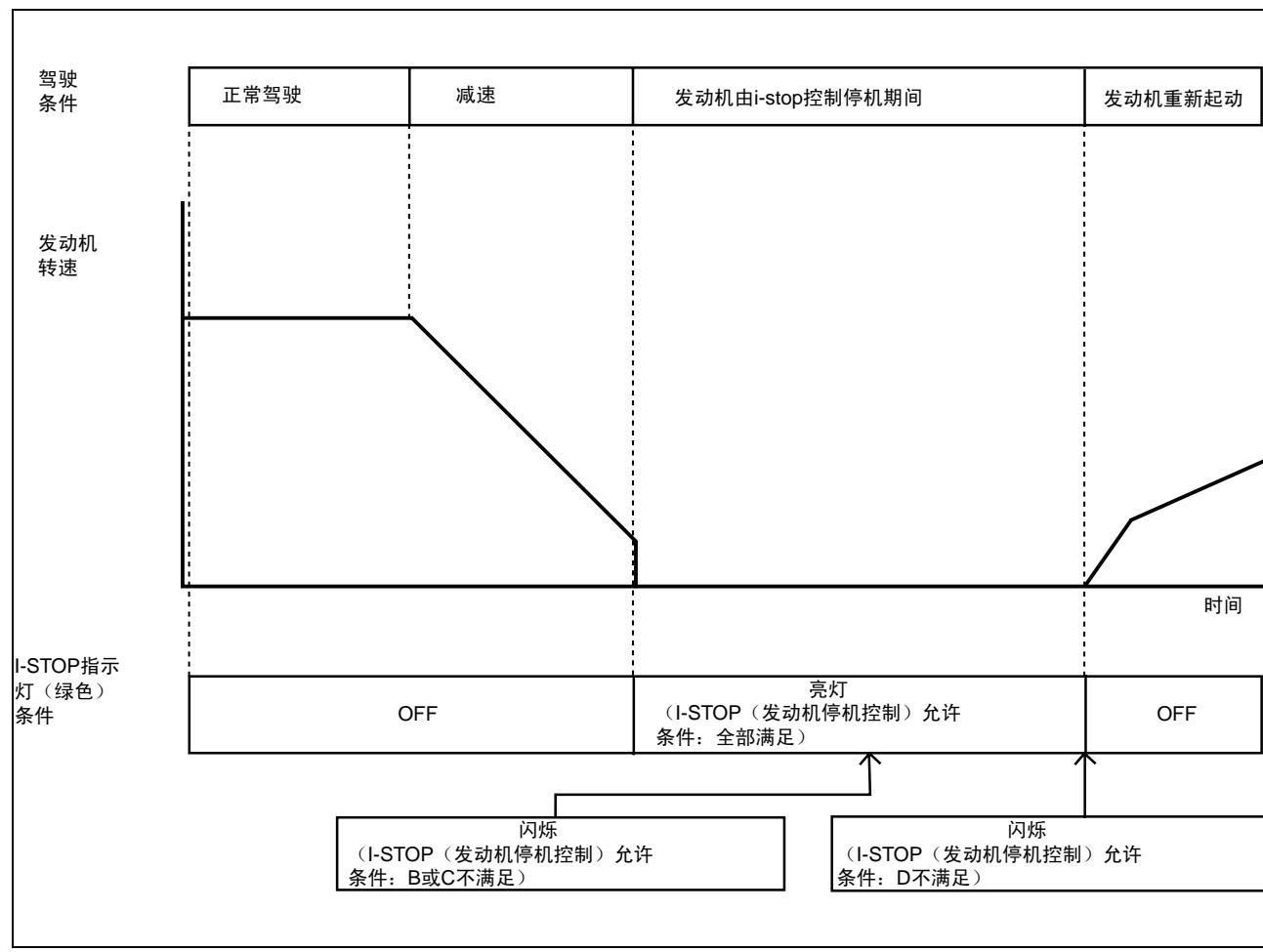


控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

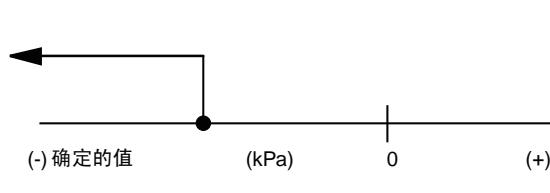
- i-stop (发动机停机控制) 许用条件不同, i-stop 指示灯 (绿色) 的亮灯 / 闪烁条件也不同。
- i-stop 指示灯 (绿色) 的亮灯 / 闪烁条件如下:

欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格



01-40-58

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop 指示灯 (绿色) 亮 灯 / 闪烁条件确定	i-stop (发动机停机控制) 许用条件项目	ATX	MTX
i-stop OFF 开关	OFF	←	
车速记录	3 km/h {2 mph} 或更高	4 km/h {2.5 mph} 或更高	
发动机罩	关闭 *1	←	
安全带 (驾驶员)	系牢	←	
系统状态	i-stop 相关模块正常	←	
蓄电池状态学习	完成	←	
转向角传感器初始化设置	完成	不适用	
DSC 传感器初始化	完成	不适用	
DC-DC 转换器 (i-EL00P) 当前输出	25 A 或以下	←	
i-EL00P 控制条件	旁通模式不工作	←	
电容器 (i-EL00P) 电压	14 V 或更高	←	
进气温度	100°C {212 °F} 或更低	←	
ATF 温度	20—120 °C {68—248 °F}	不适用	
海拔高度	1,800 m 或更低	←	
车辆状况	车辆停在 D 档 (车辆停车后并换到 N 档, 发动机停机)。另外, 车辆在 D 档停车后, 如果换到 P 档,发动机由 i-stop 控制持续停机。	不适用	
制动踏板	在 D 档或 M 档踩制动踏板 (2 档固定模式除外) (减速过程中如果 ABS 工作, 则禁用 i-stop 功能。)	不适用	
制动液压力	在 D 档或 M 档制动液压力为 1.35 MPa {13.8 kgf/cm², 196 psi} 或以上 (2 档固定模式除外) (发动机重新起动时踏板力足够抑制车辆熄火)	不适用	
油门踏板	松开 (将脚从油门踏板上移开)	←	
离合器踏板	不适用	松开 (将脚从离合器踏板上移开)	
转向速度角	15 deg/sec 或以下	←	
转向角	-65—65 ° (中心) EPS 控制模块学习中心值之后	不适用	
转向扭矩	1.1 N·m {11 kgf·cm, 9.7 in·lbf} 或更低	←	
车门 (前、后)	关闭	←	
后舱门	关闭	←	
车辆倾斜角度	水平时低于 ± 7%	不适用	
车速	0 km/h {0 mph}	3 km/h {2 mph} 或更低	
A			
真空助力制动装置			
<p>真空助力制动装置</p> 			
B	车门 (乘客侧车门)。	关闭	←
C	档位	不适用	空档

01

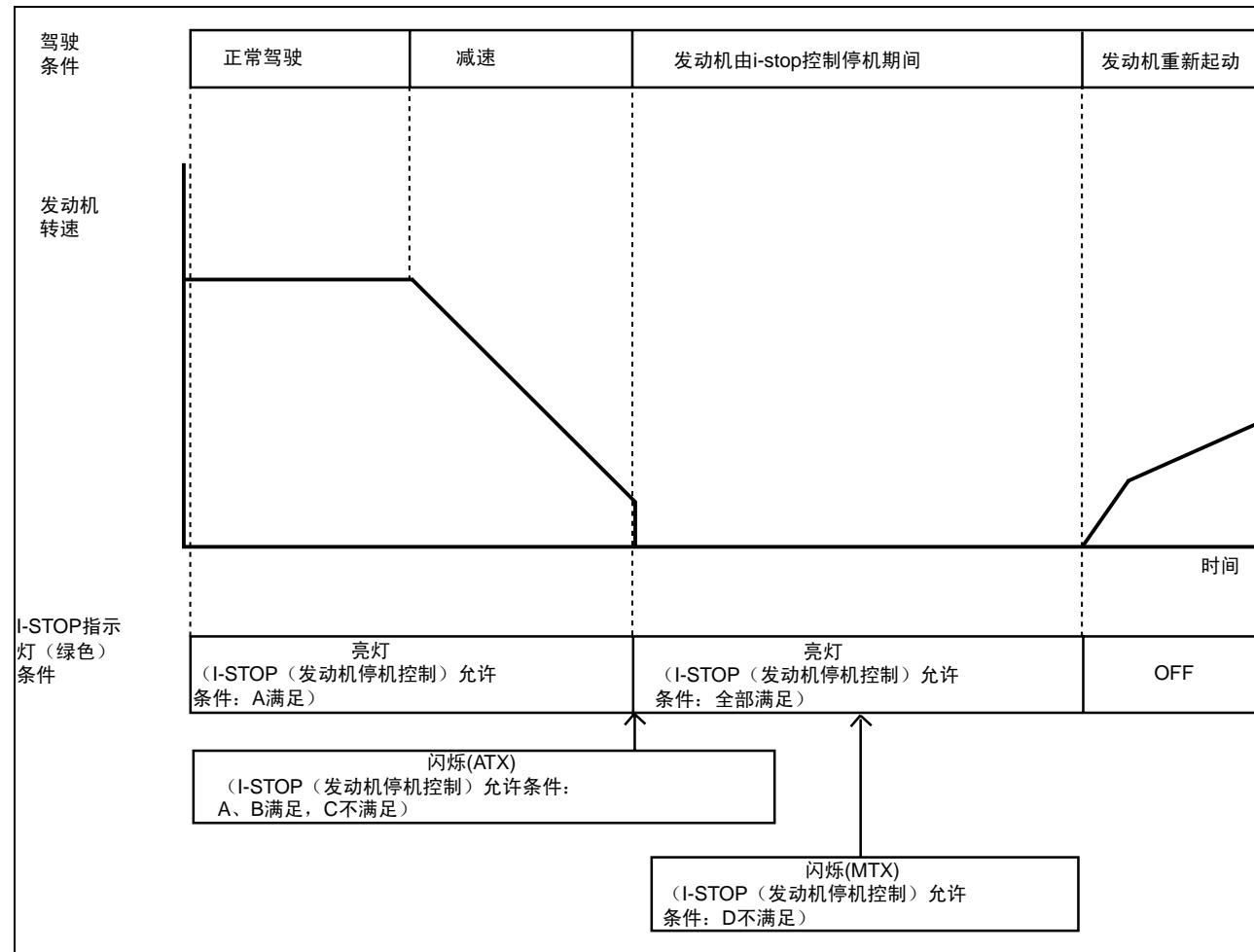
01-40-59

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop 指示灯 (绿色) 亮 灯 / 闪烁条件确定	i-stop (发动机停机控制) 许用条件项目	ATX	MTX
D	车内温度 (带全自动空调)	车内目标温度与车内实际温度之差 为某确定值以内 (启动了车内 A/C 温度控制)	←
	A/C 温度 (带全自动空调)	MAX/MIN 以外的设置	←
	预热状态 (带手动空调)	环境温度为 10 °C {50 °F} 或更高 而且发动机冷却液温度为 60 °C {140 °F} 或更高	←
	低温状态 (带手动空调)	环境温度为 29 °C {84 °F} 或更低 而且蒸发器温度为 9 °C {48 °F} 或更低	←
	环境温度	-10—50 °C {14—122 °F}	←
	发动机冷却液温度	35—110 °C {95—230 °F}	←
	蓄电池充电条件	充电量: 67.2% 或更高	←
	蓄电池液温度	0—70 °C {32—158 °F}	←
	蓄电池电压	11.2 V 或更高	←
	前除霜器开关	OFF	←

*1 : 在发动机盖打开状态下起动发动机时, i-stop 一直被禁用直到发动机停机。

欧洲 (L. H. D. U. K.) 规格除外



am0zzn00002863

01-40-60



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

01

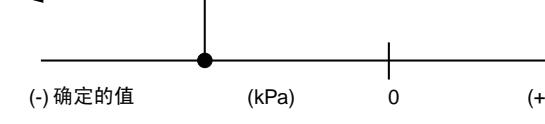
i-stop 指示灯 (绿色) 亮 灯 / 闪烁条件确定	i-stop (发动机停机控制) 许用条件项目	ATX	MTX
车内温度 (带全自动空调)	车内目标温度与车内实际温度之差 为某确定值以内 (启动了车内 A/C 温度控制)	←	
A/C 温度 (带全自动空调)	MAX/MIN 以外的设置	←	
预热状态 (带手动空调)	环境温度为 10 °C {50 °F} 或更高 而且发动机冷却液温度为 60 °C {140 °F} 或更高	←	
低温状态 (带手动空调)	环境温度为 29 °C {84 °F} 或更低 而且蒸发器温度为 9 °C {48 °F} 或更低	←	
环境温度	-10—50 °C {14—122 °F}	←	
i-stop OFF 开关	OFF	←	
车速记录	3 km/h {2 mph} 或更高	4 km/h {2.5 mph} 或更高	
蓄电池充电条件	充电量: 67. 2% 或以上 (根据电流 传感器信号来决定)	←	
蓄电池液温度	0—70 °C {32—158 °F}	←	
蓄电池电压	11. 2 V 或更高	←	
前除霜器开关	OFF	←	
车门 (乘客侧车门)。	关闭	←	
发动机罩	关闭 *2	←	
安全带 (驾驶员)	系牢	←	
起动按钮系统	正常	←	
系统状态	i-stop 相关模块正常	←	
蓄电池状态学习	完成	←	
转向角传感器初始化设置	完成	不适用	
DC-DC 转换器 (i-EL00P) 当前输出	25 A 或以下	←	
i-EL00P 控制条件	旁通模式不工作	←	
电容器 (i-EL00P) 电压	14 V 或更高	←	
发动机冷却液温度	35—110 °C {95—230 °F}	←	
进气温度	100°C {212 °F} 或更低	←	
ATF 温度	20—120 °C {68—248 °F}	不适用	
海拔高度	1, 500 m 或更低	←	



01-40-61



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop 指示灯 (绿色) 亮灯 / 闪烁条件确定	i-stop (发动机停机控制) 许用条件项目	ATX	MTX
B	车速	0 km/h {0 mph}	3 km/h {2 mph} 或更低
	车辆状况	车辆停在 D 档 (车辆停车后并换到 N 档, 发动机停机)。另外, 车辆在 D 档停车后, 如果换到 P 档,发动机由 i-stop 控制持续停机。	不适用
	制动踏板	在 D 档或 M 档踩制动踏板 (2 档固定模式除外) (减速过程中如果 ABS 工作, 则禁用 i-stop 功能。)	不适用
	油门踏板	松开 (将脚从油门踏板上移开)	←
	离合器踏板	不适用	松开 (将脚从离合器踏板上移开)
	转向速度角	15 deg/sec 或以下	←
	转向角	-65—65 ° (中心) EPS 控制模块学习中心值之后	不适用
	转向扭矩	1.1 N·m {11 kgf·cm, 9.7 in·lbf} 或更低	←
	车门 (前、后)	关闭	←
	后舱门	关闭	←
真空助力制动装置		$-49.8 \text{ kPa} \{-0.508 \text{ kgf/cm}^2, -7.22 \text{ psi}\}$ 或更低 	
车辆倾斜角度		水平时低于 $\pm 7\%$	不适用
C	制动液压力	在 D 档或 M 档制动液压力为 1.35 MPa {13.8 kgf/cm², 196 psi} 或以上 (2 档固定模式除外) (发动机重新起动时踏板力足够抑制车辆熄火)	不适用
	档位	不适用	空档

*1 : 在发动机盖打开状态下起动发动机时, i-stop 一直被禁用直到发动机停机。

- PCM 通过 CAN 通信发送 i-stop 指示灯 (绿色) 亮灯 / 闪烁请求至仪表盘。

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

i-stop 报警灯 (琥珀色) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

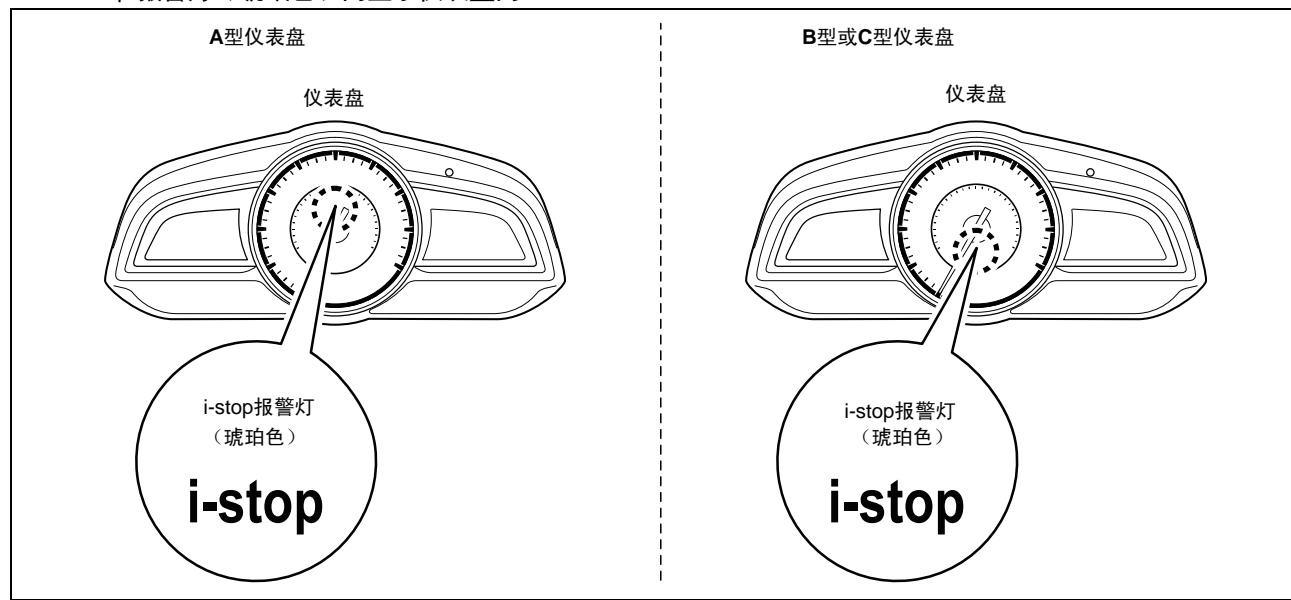
id0140g5008700

目的、功能

- 如果 i-stop 控制禁止当前操作, i-stop 报警灯 (琥珀色) 闪烁 / 亮灯, 提示驾驶员 i-stop 控制禁止该操作。

结构

- i-stop 报警灯 (琥珀色) 内置于仪表盘内。



am3zzn00004121

- 对于带中央显示屏的车辆, i-stop 报警灯 (琥珀色) 亮或闪烁时中央显示屏中显示警告信息。信息内容和确认方法请参见“中央显示屏”部分。(参见 09-20B-21 中央显示器 [带中央显示器]。)



01-40-63

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- i-stop 报警灯（琥珀色）的亮灯 / 闪烁条件如下：

i-stop 报警灯（琥珀色）闪烁条件

- 保存了如下任何 DTC：

PCM DTC

- P0555:00、P057F:00、P058A:00、P0615:00、POA0F:00、POA12:00^{*1}、POA8D:00、POA8F:00、POA94:00、P1794:00^{*1}、P2502:00、P2503:00、P2504:00、U0101:00、U0121:00、U0131:00、U0140:00、U0151:00、U0155:00、U0214:00、U0298:00、U1007:00
- 关于 DTC 的详情, 请参见 [发动机车载诊断系统]。(参见 01-02-3 车载故障诊断系统测试模式 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)

^{*1}: 带 i-ELoop 的车辆

TCM DTC

- P0C2C:00、P181F:00、P2712:00
- 关于 DTC 的详情, 请参见 [变速器 / 变速器驱动桥车载诊断系统]。(参见 05-02-2 车载诊断系统故障检测功能 [FW6A-EL]。)

DSC HU/CM DTC

- B10DF:46、C0001:01、C0002:01、C0003:01、C0004:01、C0010:01、C0011:01、C0014:01、C0015:01、C0018:01、C0019:01、C001C:01、C001D:01、C0030:07、C0031:11、C0031:15、C0031:29、C0031:2F、C0031:64、C0033:07、C0034:11、C0034:15、C0034:29、C0034:64、C0036:07、C0037:11、C0037:15、C0037:29、C0037:2F、C0037:64、C0039:07、C003A:11、C003A:15、C003A:29、C003A:2F、C003A:64、C0040:64、C0044:01、C0044:28、C0044:54、C0044:64、C0062:28、C0062:54、C0062:64、C0062:76、C1A08:1C、U0001:88、U0100:00、U0101:00、U0151:00、U0155:00、U0401:00、U0402:00、U0452:86、U2007:46、U2007:62、U2010:00、U2300:52、U2300:54、U2300:55、U2300:56、U2300:64、U3000:49、U3003:16、U3003:17
- 关于 DTC 的详情, 请参见 [制动器车载诊断系统]。(参见 04-02-1 车载诊断系统动态稳定控制 [动态稳定控制系统 (DSC)]。)

EPS 控制模块 DTC

- C200B:1C、C200C:1C、C200B:62、C200B:85、C200B:02、C200B:16、C200D:1C、C200B:64、U3000:96、U3000:73、U3000:16、U3000:41、U3000:47、U3000:49、U3000:28、U3000:61、U2011:1C、U2011:19、U2011:62、U2011:72、U2011:92、U0121:00、U0415:00、U0001:88
- 关于 DTC 的详情, 请参见 [转向系统车载诊断系统]。(参见 06-02-1 车载诊断系统 [电动助力转向系统 (EPS)]。)

i-stop 报警灯（琥珀色）亮灯条件

- 当满足下列任何条件时：

- 点火开关打开 (检查 i-stop 控制系统)
- i-stop 关闭开关打开
- 当发动机由 i-stop 控制停机时, 发动机因驾驶员的操作而熄火。
- PCM 和仪表盘的通信错误

- PCM 通过 CAN 通信发送 i-stop 报警灯（琥珀色）亮灯 / 闪烁请求至仪表盘。

i-stop 指示器报警 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

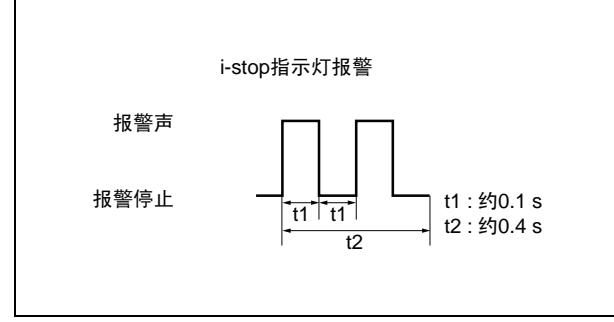
id0140g5300400

目的

- i-stop 指示器报警提示用户按了 i-stop OFF 开关。

功能

- 当从 PCM 接收到 i-stop OFF 开关信号时, 仪表盘将发出 i-stop 指示器报警声。
- i-stop 指示器报警的发声方式如下图所示：



ac5wzn00001424

结构

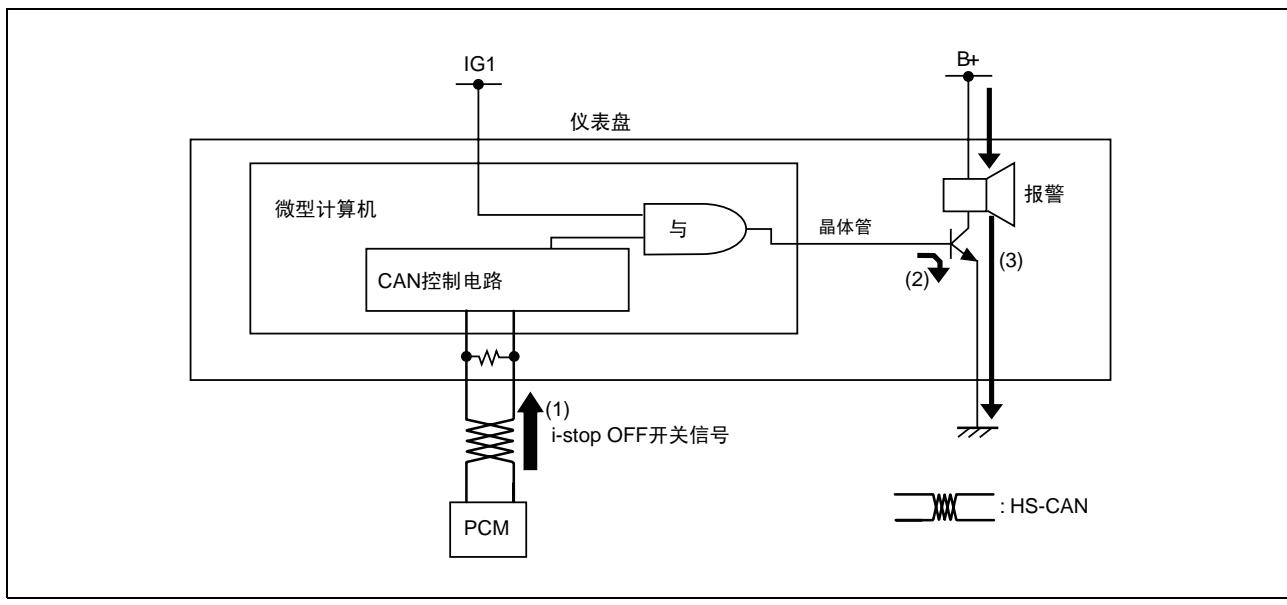
- i-stop 指示器报警功能利用内置于仪表盘的蜂鸣器发出报警声。

01-40-64

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

1. 仪表盘从 PCM 接收 (1) i-stop OFF 开关信号。
2. 仪表盘微型计算机根据 i-stop OFF 开关信号打开 (2) 晶体管。
3. 晶体管打开时, 接通报警的接地电路, 于是发出报警声 (3)。



故障保护

- 未配备的功能。

i-stop 报警 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

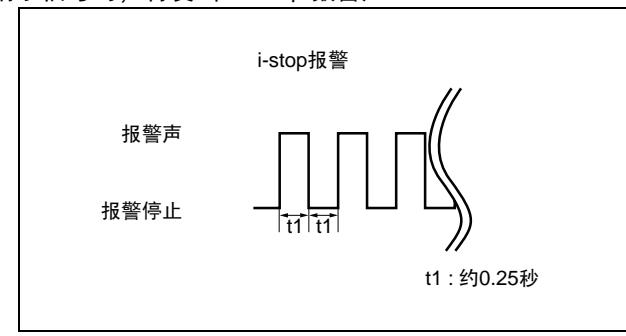
id0140g5300500

目的

- i-stop 报警警告驾驶员车门开着或发动机由 i-stop 控制停机时出现熄火。

功能

- 当仪表盘以 CAN 信号的形式从 PCM 接收到 i-stop 报警请求信号时, 将发出 i-stop 报警声。
- i-stop 报警的发声方式如下图所示。



结构

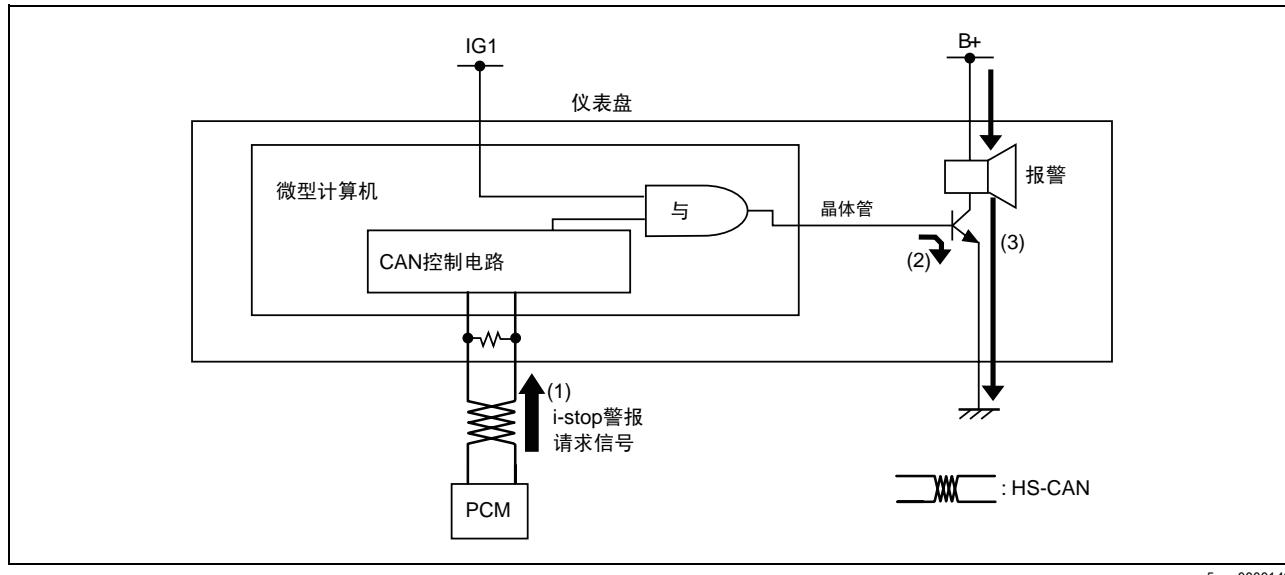
- i-stop 报警功能利用内置于仪表盘的蜂鸣器发出报警声。

01-40-65

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

1. 仪表盘从 PCM 接收 (1) i-stop 报警请求信号。
2. 仪表盘微型计算机根据 i-stop 报警请求信号打开 (2) 晶体管。
3. 晶体管打开时, 接通报警的接地电路, 于是发出报警声 (3)。



故障保护

- 未配备的功能。

机油报警灯 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

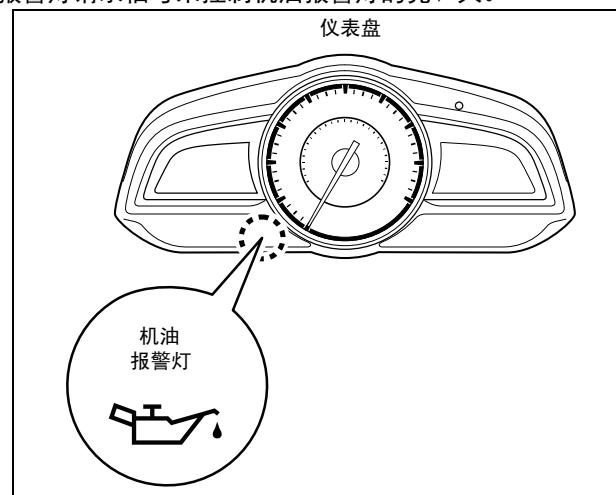
id0140g5265700

目的 / 功能

- 机油报警灯提示驾驶员机油油位不足。
- 当仪表盘以 CAN 信号的形式从 PCM 接收到机油报警灯请求信号时, 机油报警灯亮。

结构

- 仪表盘利用仪表盘中的微型计算机根据来自 PCM 的机油报警灯请求信号来控制机油报警灯的亮 / 灭。
- 机油报警灯安装在仪表盘中。
- 对于带中央显示屏的车辆, 机油报警灯亮时中央显示屏中显示警告信息。信息内容和确认方法请参见“中央显示屏”部分。(参见 09-20B-21 中央显示器 [带中央显示器]。)
- 对于 B 型仪表盘, 机油报警灯亮时综合信息显示屏中同时显示警告信息。信息内容请参见“综合信息显示屏”部分。(参见 09-22-58 综合信息显示屏。)



工作原理

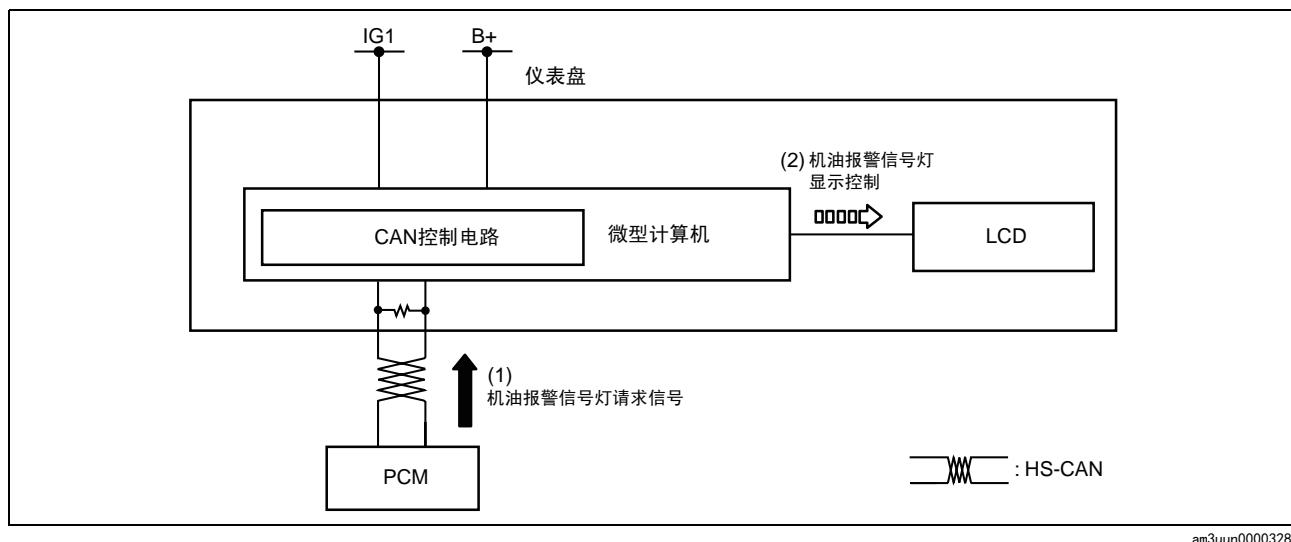
- 如果机油压力低, PCM 给仪表盘发送一个机油报警灯点亮信号。

01-40-66

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

A型或B型仪表盘

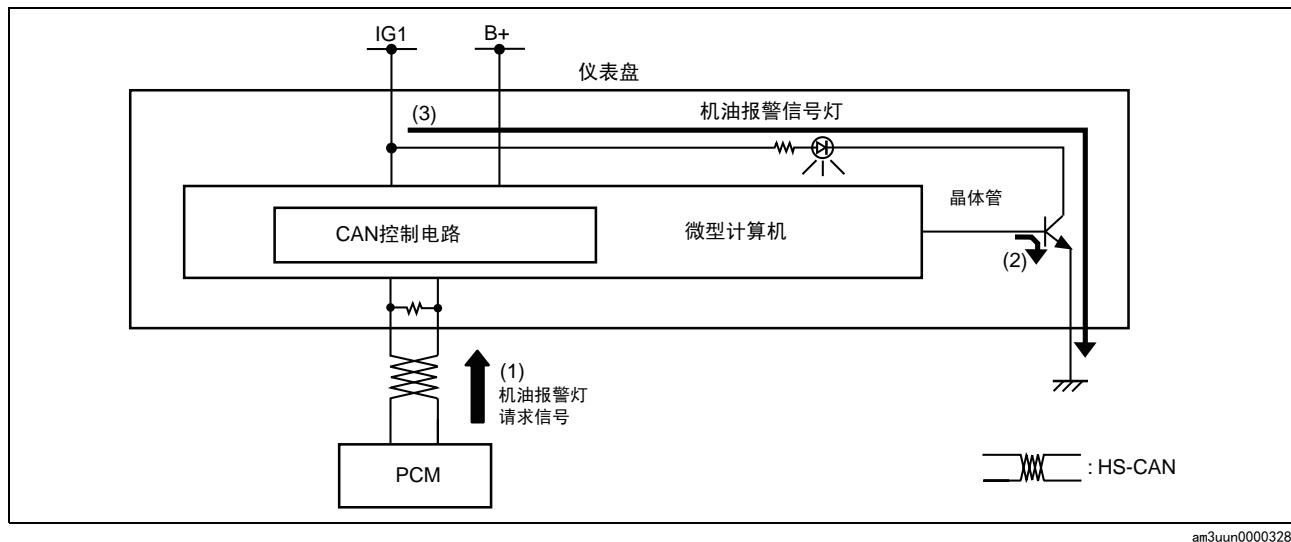
1. 仪表盘从PCM接收(1)机油报警灯请求信号。
2. 仪表盘微型计算机在LCD显示屏上显示(2)机油报警灯。



01

C型或D型仪表盘

1. 仪表盘从PCM接收(1)机油报警灯请求信号。
2. 仪表盘微型计算机根据机油报警灯请求信号打开(2)晶体管。
3. 晶体管打开时,接通机油报警灯的接地电路,于是机油报警灯亮(3)。



故障保护

- 未配备的功能。

01-40-67

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

扳手报警指示灯 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-LOOP)]

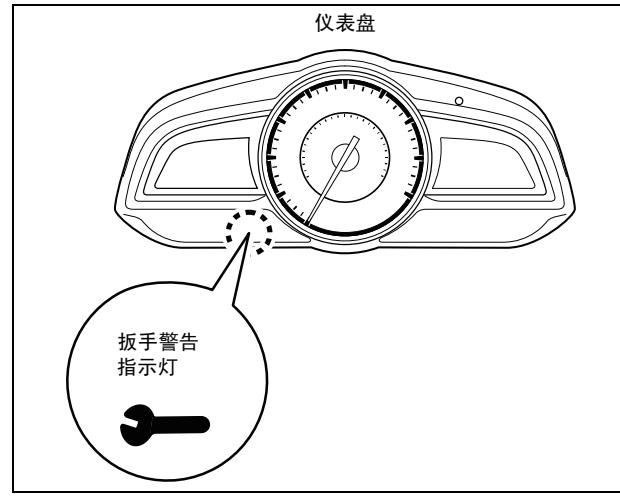
id0140g5263600

目的 / 功能

- 当到达发动机油更换周期时，扳手报警指示灯亮，同时 LCD 中显示一条信息。

结构

- 扳手报警指示灯配备在仪表组中。
- 对于带中央显示屏的车辆，扳手报警指示灯闪烁时中央显示屏中显示警告信息。信息内容和确认方法请参见“中央显示屏”部分。（参见 09-20B-21 中央显示器 [带中央显示器]。）
- 对于 B 型仪表盘，扳手报警指示灯亮时综合信息显示屏中同时显示警告信息。信息内容请参见“综合信息显示屏”部分。（参见 09-22-58 综合信息显示屏。）



am3uun00003553

工作原理

- 扳手报警指示灯亮灯条件如下：

扳手报警指示灯亮灯条件

- 点火开关打开，几秒后关闭

扳手报警指示灯闪烁条件

- PCM 确定达到了发动机油更换周期。（参见 01-40-70 机油保养监控器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]。）

- PCM 通过 CAN 通信发送扳手报警指示灯亮灯或闪烁请求至仪表盘。

换档指示灯 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5559000

目的 / 功能

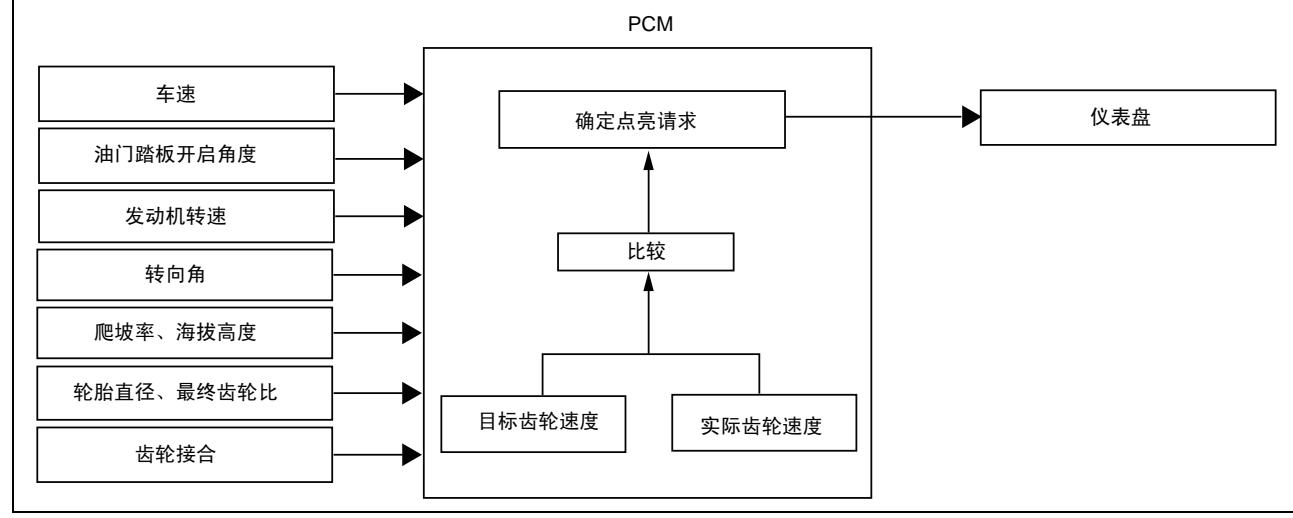
- 换档指示灯内置于仪表盘中，用来提示驾驶员当前的档位，或者根据驾驶状况推荐升档 / 降档操作。
- PCM 通过 CAN 通信发送换档指示灯亮灯请求至仪表盘。

结构

- 换档指示灯内置于仪表盘内。（参见 09-22-5 仪表盘。）

工作原理

- PCM 将根据各个信号计算出来的目标档位与实际档位进行比较，然后确定换档指示灯亮灯请求。



am3znn00003739

01-40-68

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

目标档位 (推荐档位)

— 目标档位根据车速、油门踏板开启角度、坡度、海拔高度和转向角来确定。

实际档位 (当前档位)

实际档位根据车速、发动机转速、轮胎直径、主减速比和档位接合情况来确定。

- 换档指示灯亮 / 灭条件如下：

换档指示灯亮灯状态

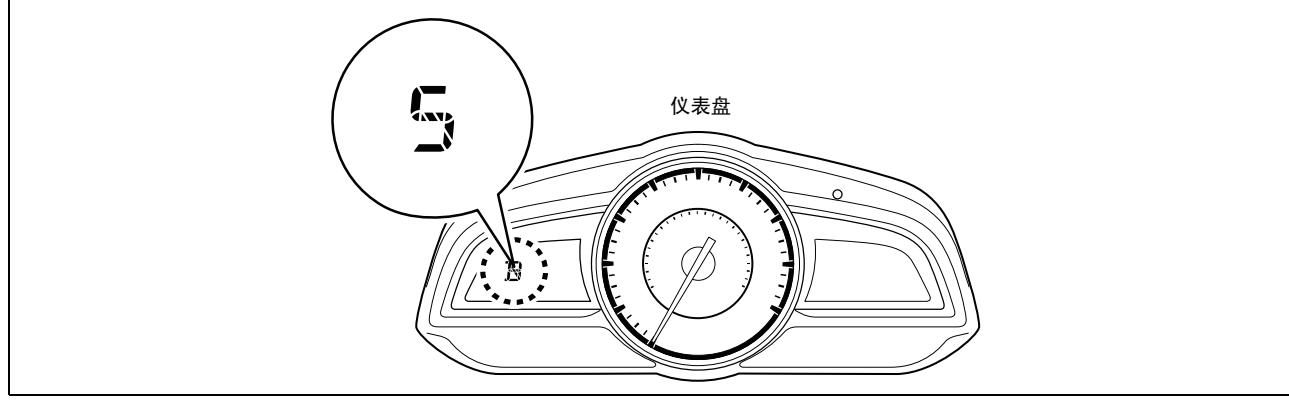
- 换档指示灯亮灯方式有三种：正常操作、推荐降档操作、推荐升档操作。

正常操作

— 当满足如下条件时，将显示当前所选择的档位。

- 目标档位与实际档位相同

例如：下图表示当前所选择的档位为 5 档。



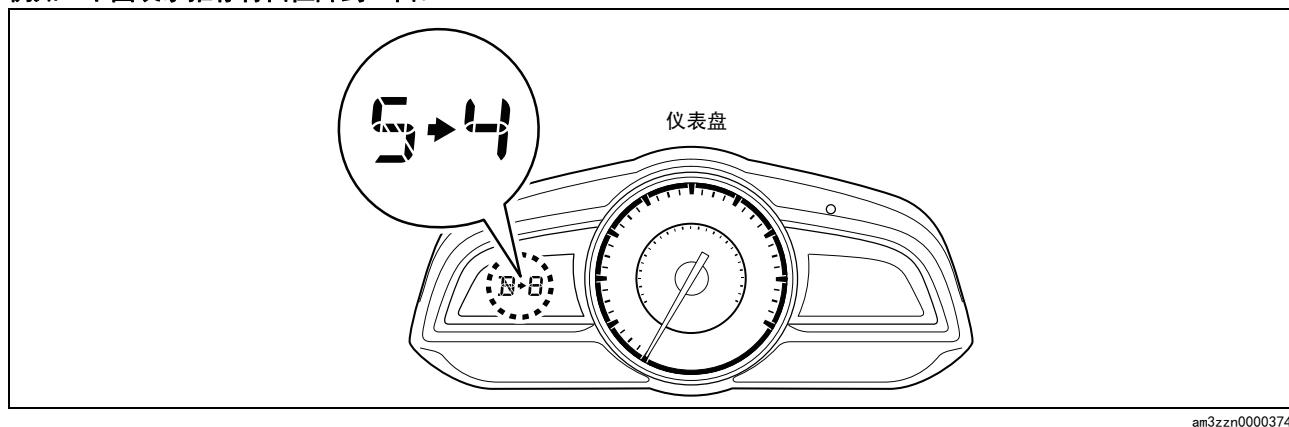
01

推荐降档操作

— 当满足如下条件时，如果执行了降档操作（判定当前难以流畅驾驶），将同时显示推荐档位。

- 目标档位低于实际档位

例如：下图表示推荐将档位降到 4 档。



推荐升档操作

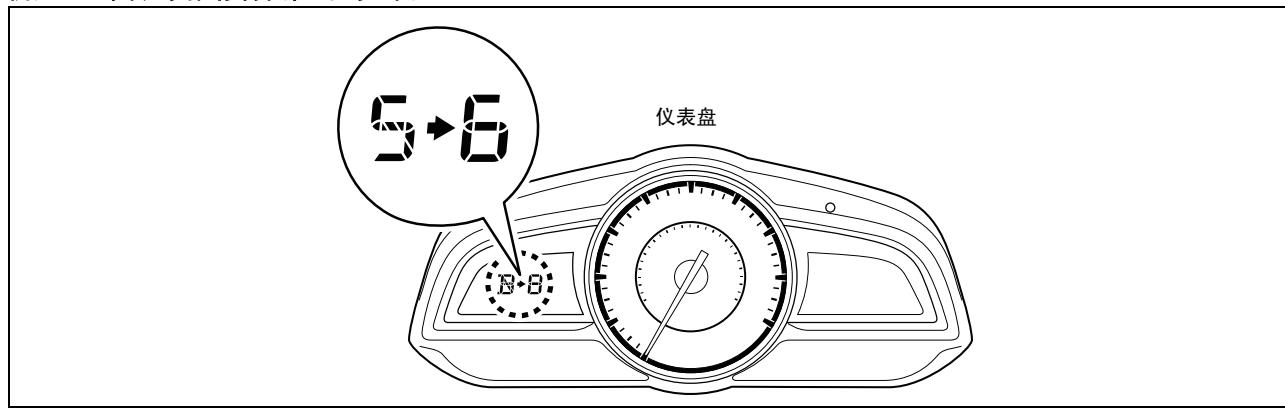
— 当满足如下条件时，如果执行了升档操作（判定耗油量将增大），将同时显示推荐档位。

- 目标档位高于实际档位

01-40-69

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

例如：下图表示推荐将档位升到 6 档。



am3zzn00003742

换档指示灯灭灯条件

- 当满足以下任一条件时，换档指示灯灭。
 - 车辆停车
 - 档位处于空档或倒档。
 - 车辆起动时离合器完全接合之前
 - 驾驶过程中将离合器踩下 2 秒钟或以上
- 驾驶车辆过程中如果出现推荐降档 / 升档操作提示后没有换档，档位指示灯可能会暂时熄灭。

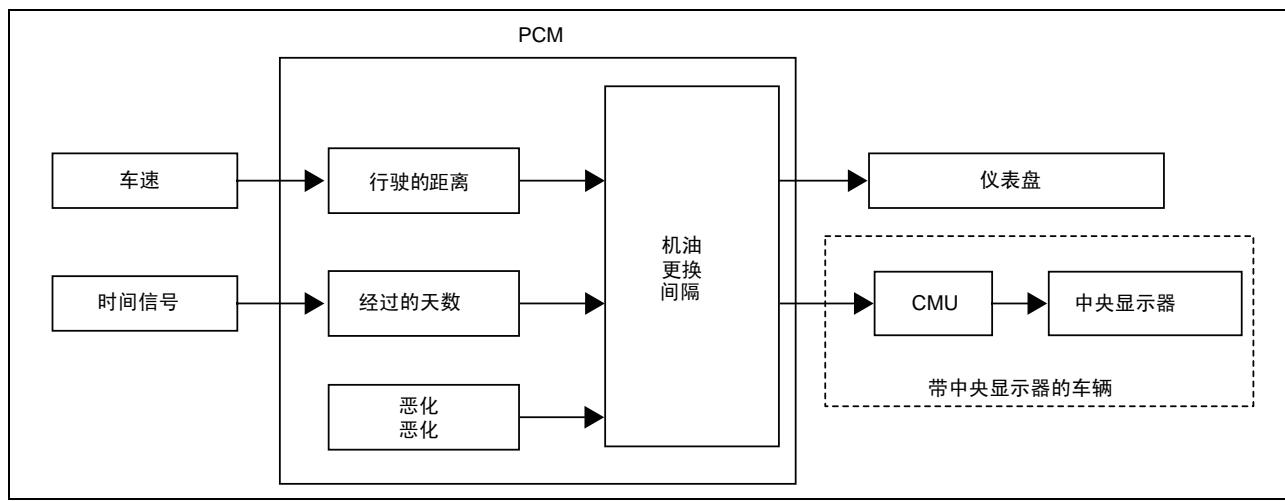
机油保养监控器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5687900

概述

- 1. PCM 根据行驶里程、经过的时间和驾驶状况通知驾驶员注意机油更换周期。

结构图 灵活

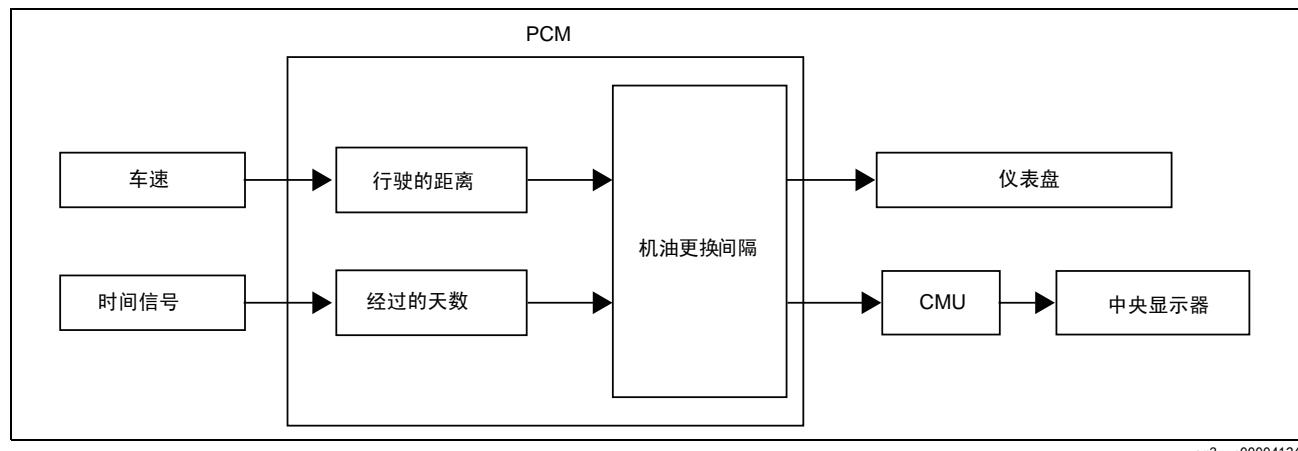


am3zzn00004125

01-40-70

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

固定



01

工作原理

说明

- 运输过程中，机油保养监控器功能停止。
- 机油保养监控器功能可以使用马自达模块诊断系统 (M-MDS) 或中央显示器 (带中央显示器) 操作。

灵活

- PCM 计算自机油保养监控器功能启动后行驶的里程和经过的天数，如果行驶的里程和经过的天数超过规定值，就确定已达到机油更换周期。
- PCM 利用除行驶里程和经过天数之外的其它信息确定机油恶化程度。当 PCM 确定机油恶化时，就确定已达到机油更换周期。

固定

- PCM 计算自机油保养监控器功能启动后行驶的里程和经过的天数，如果行驶的里程和经过的天数超过规定值，就确定已达到机油更换周期。
- 当 PCM 确定已达到机油更换周期时，扳手报警指示灯亮灯请求信号被发送到仪表盘。

转速过高报警 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-EL00P)]

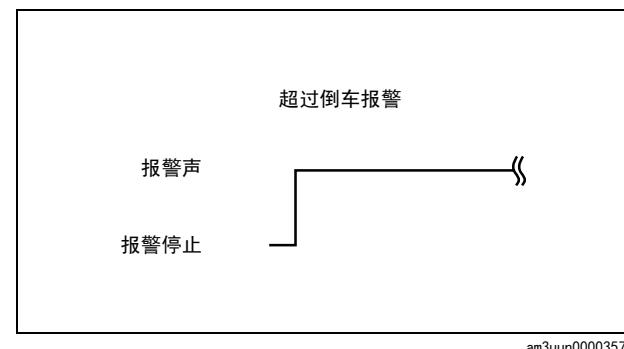
id0140g5300100

目的

- 转速过高报警提示用户发动机转速过高。

功能

- 转速过高报警的发声方式如下图所示。



结构

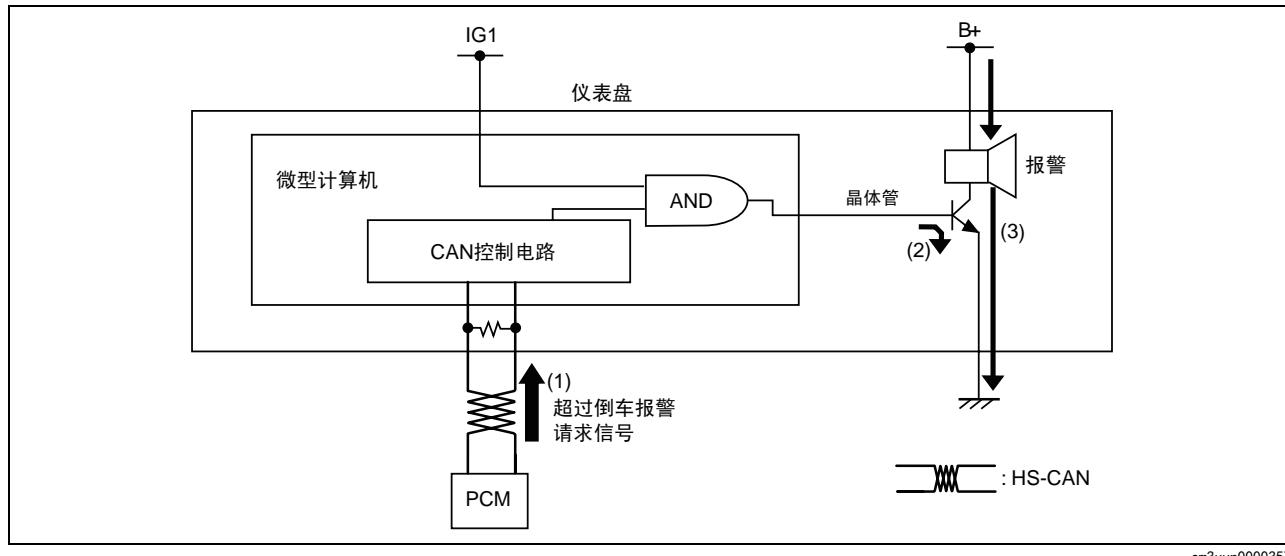
- 转速过高报警功能利用内置于仪表盘的蜂鸣器发出报警声。

01-40-71

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

1. 仪表盘从 PCM 接收 (1) 转速过高报警请求信号。
2. 仪表盘微型计算机根据转速过高报警请求信号打开 (2) 晶体管。
3. 晶体管打开时, 接通报警的接地电路, 于是发出报警声 (3)。



am3uun00003571

故障保护

- 未配备的功能。

可调限速器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5 (不带 i-ELoop)]

id0140g5300200

目的、概述

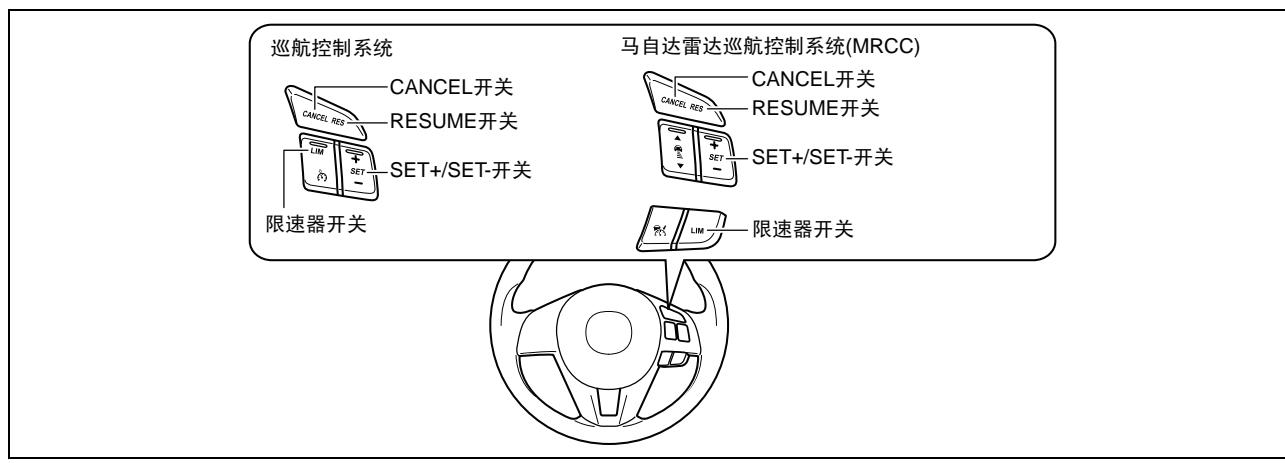
- 为了提高安全性能, 可调限速器通过允许驾驶员选择设定最大车速限制了意外的车速过高。
- 可调限速器限制发动机输出功率, 从而确保车速即使在踩下油门踏板的情况下也不会超过设定的最大车速。
- 可调限速器不与巡航控制系统或马自达巡航控制系统 (MRCC) 同时工作。

说明

- 由于在发动机输出限制过程中不使用制动器, 当车辆下坡时车速可能会超过设定的最大限速。
- 如果最大车速超过规定值, 仪表盘显示器中指示的最大车速闪烁, 并且蜂鸣器鸣响, 以提醒驾驶员。

功能

- 驾驶员可以通过操作方向盘上的各种开关改变可调限速器控制条件。



acmzzw00000188

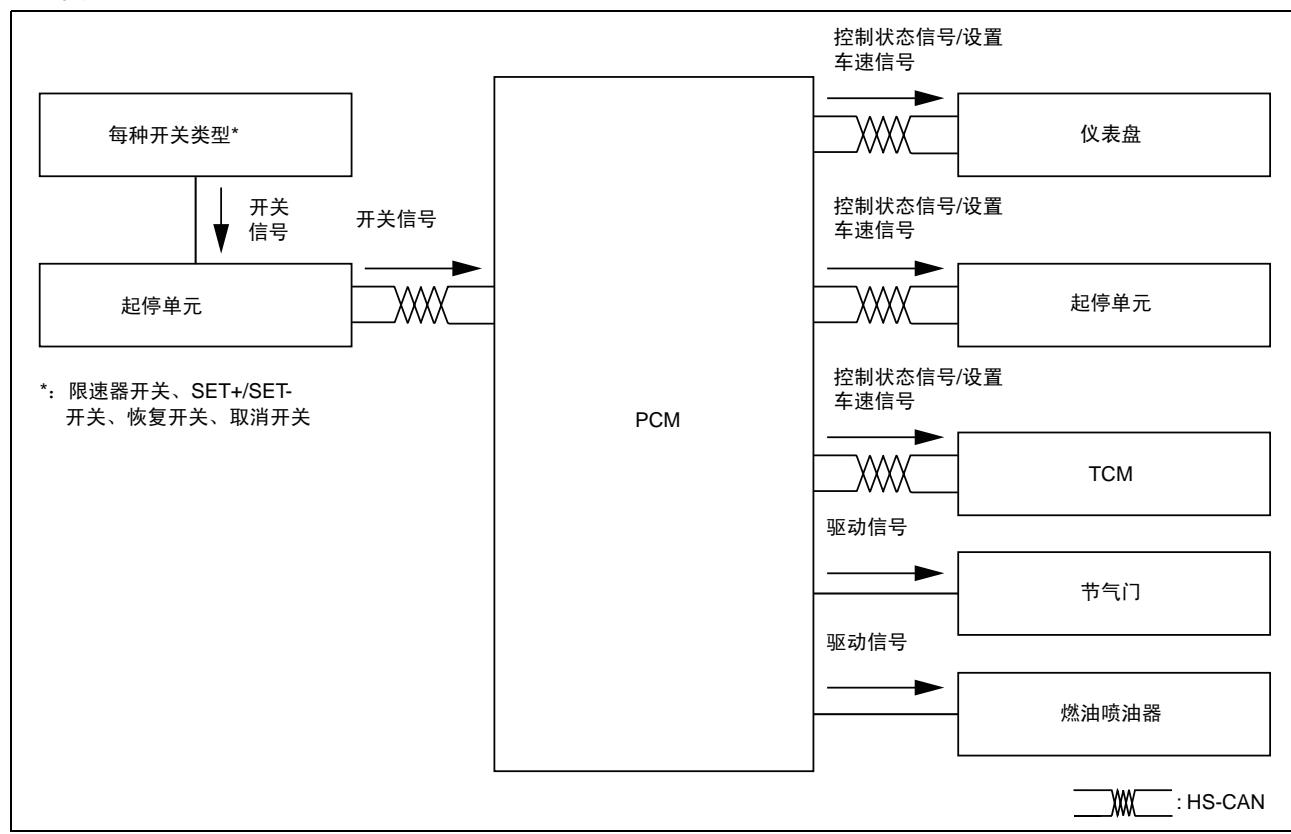
01-40-72

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

限速器开关	<ul style="list-style-type: none"> 当按下限速器开关时, 可调限速器控制条件变为最大车速设置备用。 备用状态可以在可调限速器处于最大车速设置备用情况下通过按下限速器开关取消。
SET+/SET- 开关	<ul style="list-style-type: none"> 可以设置最大车速。 短按 SET+/SET- 开关, 按照 1 km/h [0.6 mph] 的变化量调节最大车速, 长按开关以 10 km/h [6.2 mph] 的变化量调节最大车速。此外, 最大限速可以设置在 30 km/h [19 mph] 和 200 km/h [124 mph] 之间。
RESUME 开关	<ul style="list-style-type: none"> 最大车速可以设置为之前由 PCM 记录的最大车速。
CANCEL 开关	<ul style="list-style-type: none"> 如果在可调限速器控制工作情况下按下取消按钮, 可调限速器控制被暂时取消。

01

结构图

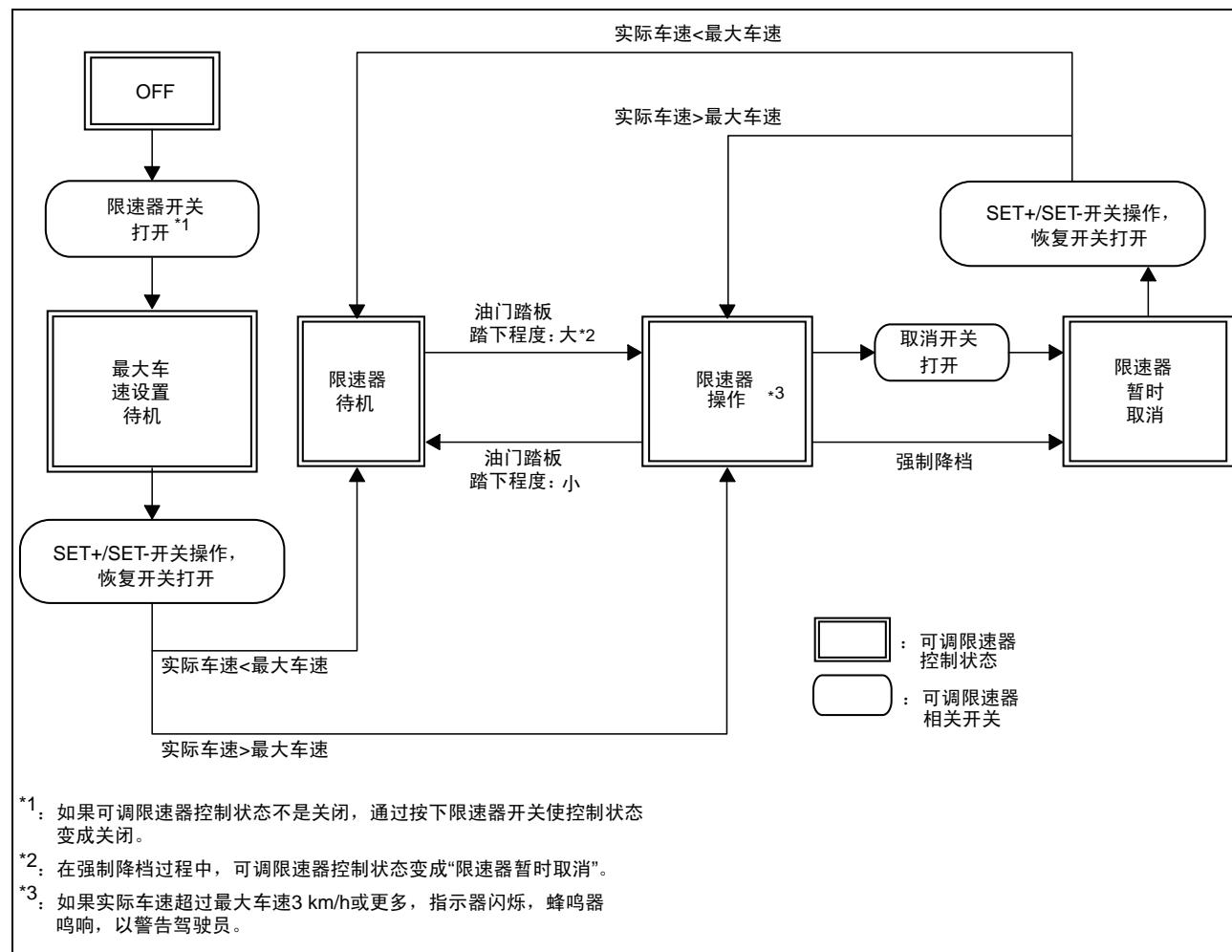


01-40-73

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- 可调限速器控制状态根据驾驶状况 / 各种开关操作切换。



*1: 如果可调限速器控制状态不是关闭, 通过按下限速器开关使控制状态变成关闭。

*2: 在强制降档过程中, 可调限速器控制状态变成“限速器暂时取消”。

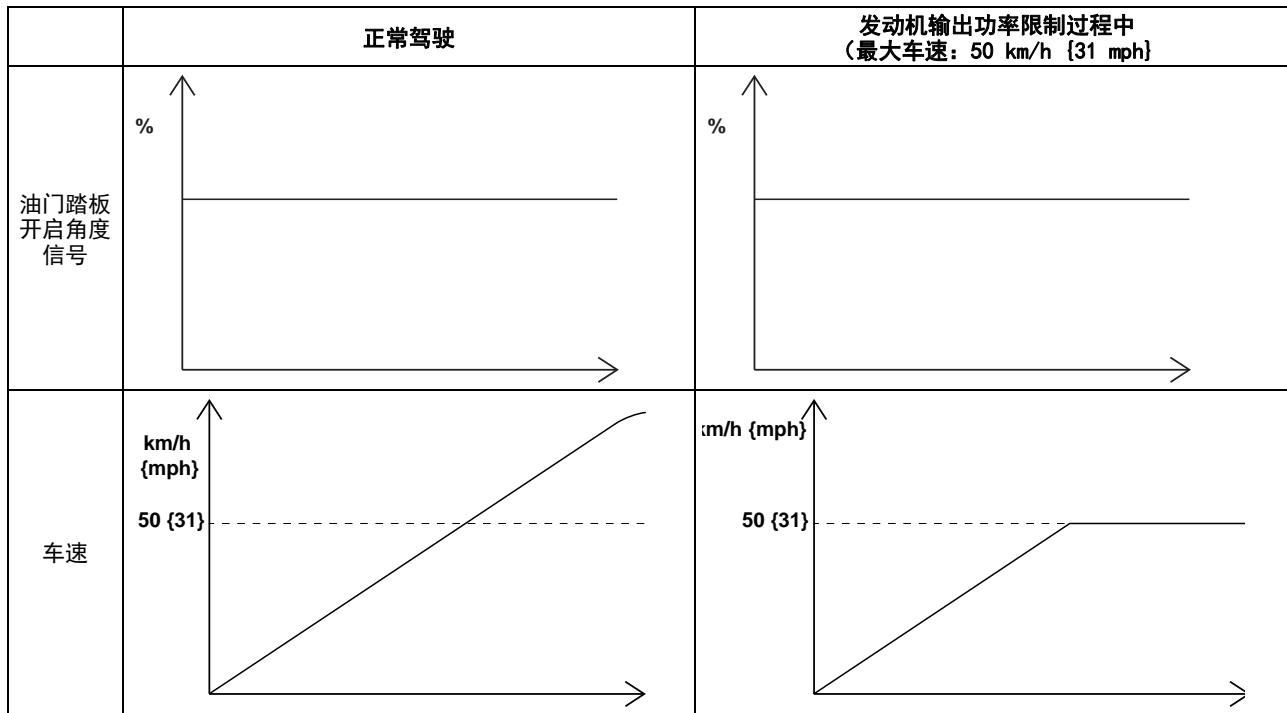
*3: 如果实际车速超过最大车速3 km/h或更多, 指示器闪烁, 蜂鸣器鸣响, 以警告驾驶员。

am3zzn00004396

- 当可调限速器控制由于强制降档变为限速器暂时取消时, 如果实际车速超出最大车速3 km/h或更多, 最大车速闪烁。
- 按下取消开关时, 可调限速器控制暂时停止。
- 可调限速器控制工作时, PCM限制发动机输出功率, 从而确保即使在踩下油门踏板时也不会超过最大车速。

01-40-74

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]



01

- 如果下坡时实际车速超过最大车速 3 km/h {2 mph} 或更多, PCM 向仪表盘发送可调限速器报警启动请求。如果实际车速降至低于最大车速 3 km/h {2 mph} 或更低, PCM 取消发送到仪表盘的启动信号。
- 仪表盘接收到来自 PCM 的启动请求并启动可调限速器报警。

发动机输出功率限制方法

- PCM 利用以下控制限制发动机输出功率。
 - 线控控制
 - 发动机输出功率通过调节节气门开度角限制。
 - 燃油喷射控制
 - 发动机输出功率通过执行切断燃油供应限制。
 - TCM 根据来自 PCM 的控制状态信号 / 设定车速信号执行最佳换档。

发动机输出功率限制取消

- 可调限速器控制工作时, 发动机输出功率限制可以通过执行以下操作取消。
 - 取消开关打开
 - 强制降档
 - 限速器开关关闭 *
 - 发动机开关关闭 *

* : 可调限速器控制状态为关闭。

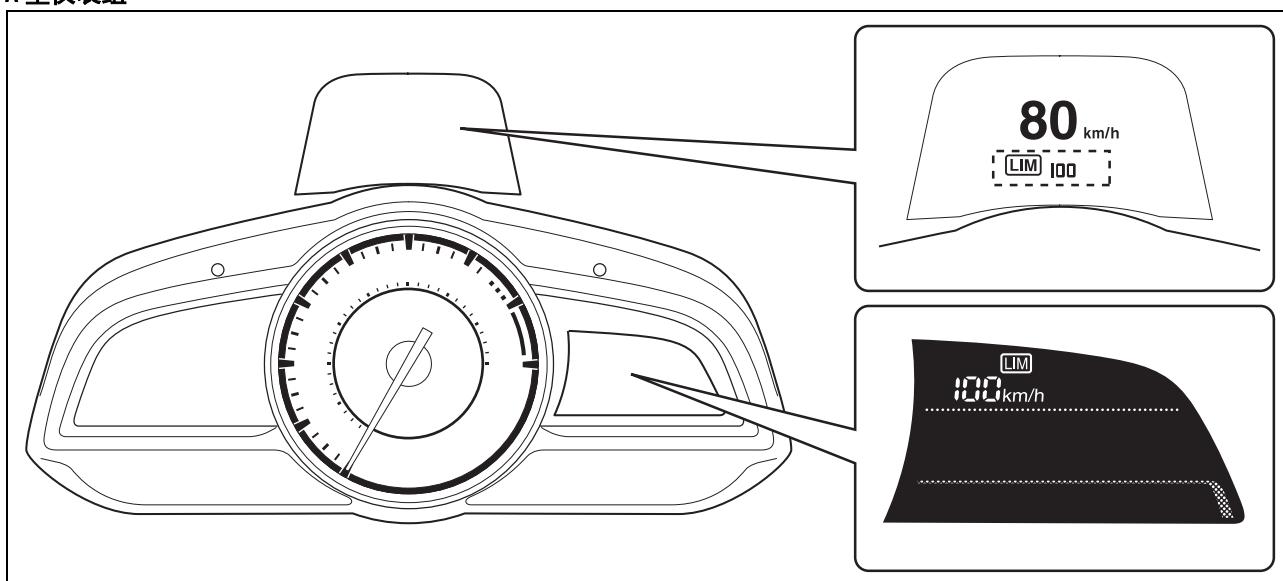
01-40-75

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

仪表组显示屏

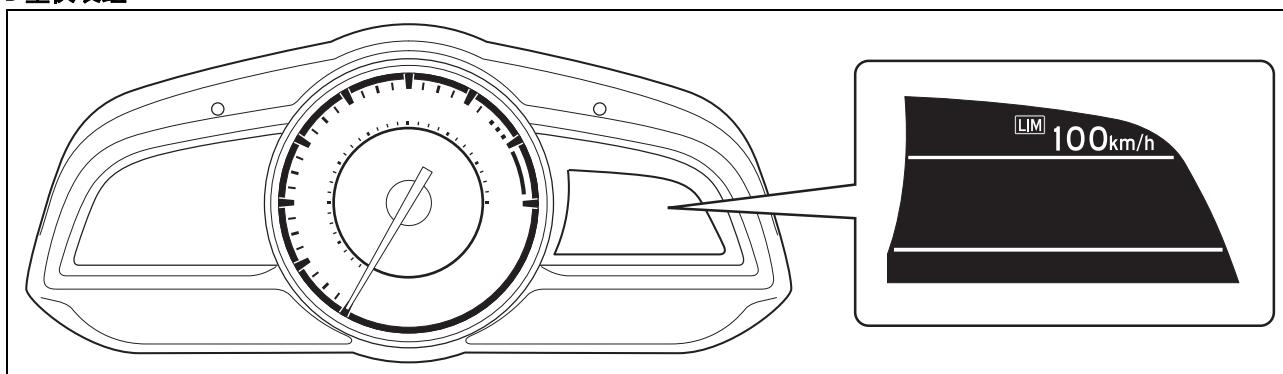
- 可调限速器控制状态 / 最大车速在仪表盘中指示。

A型仪表组



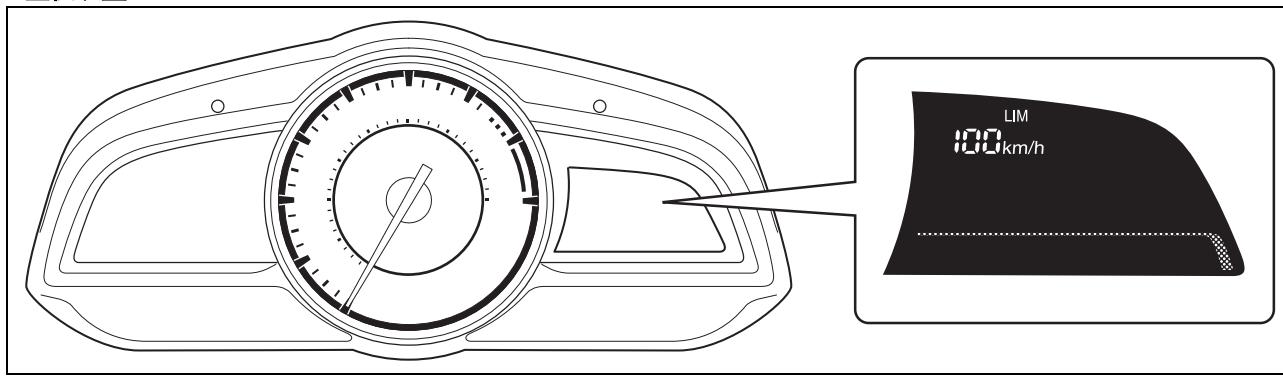
am3zzn00004393

B型仪表组



am3zzn00004394

C型仪表盘



am3zzn00004395

- 仪表盘根据可调限速器控制状态显示的内容如下。

01-40-76

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

可调限速器控制状态	仪表盘显示	备注
OFF	█	-
最大车速设置待机	LIM --- km/h	-
限速器待机	LIM 100 km/h	-
限速器工作 (实际车速 < 最大车速)	LIM 100 km/h	-
限速器工作 (实际车速 > 最大车速)	LIM 100 km/h	• 最大车速“100”闪烁，可调限速器报警启动。
限速器暂时取消	LIM 100 km/h	• 当可调限速器控制由于强制降档变为限速器暂时取消时，如果实际车速超出最大车速3 km/h或更多，最大车速“100”闪烁。

01

可调限速器主指示灯（琥珀色）、可调限速器设定指示灯（绿色）[SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5300600

目的、功能

- 将可调限速器控制状态通知给驾驶员。

结构

- 可调限速器主指示灯（琥珀色）/可调限速器设定指示灯（绿色）内置在仪表盘中。（参见 09-22-5 仪表盘。）

工作原理

可调限速器主指示灯（琥珀色）亮灯条件

- 按下限速器开关和激活可调限速器时，琥珀色指示灯亮。

可调限速器设定指示灯（绿色）亮灯条件

- 设定好速度后绿色指示灯亮。
- PCM 通过 CAN 通信给仪表盘发送可调限速器主指示灯（琥珀色）或可调限速器设定指示灯（绿色）亮灯请求。

可调限速报警 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5（不带 i-ELoop）]

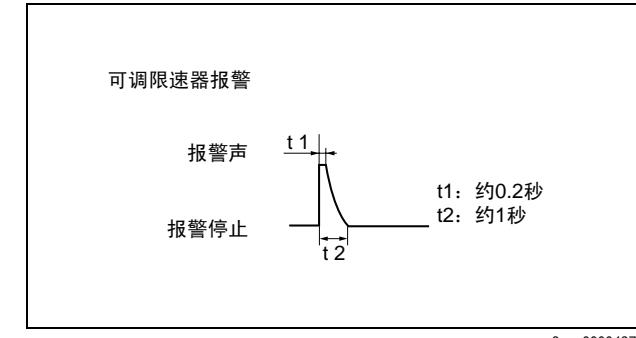
id0140g5300300

目的

- 即使可调限速器控制条件为处于限速器工作状态下，如果车速超过最大限速3 km/h或以上，也可向驾驶员发出警告。

功能

- 可调限速报警的发声方式如下图所示。



am3zzn00004375

结构

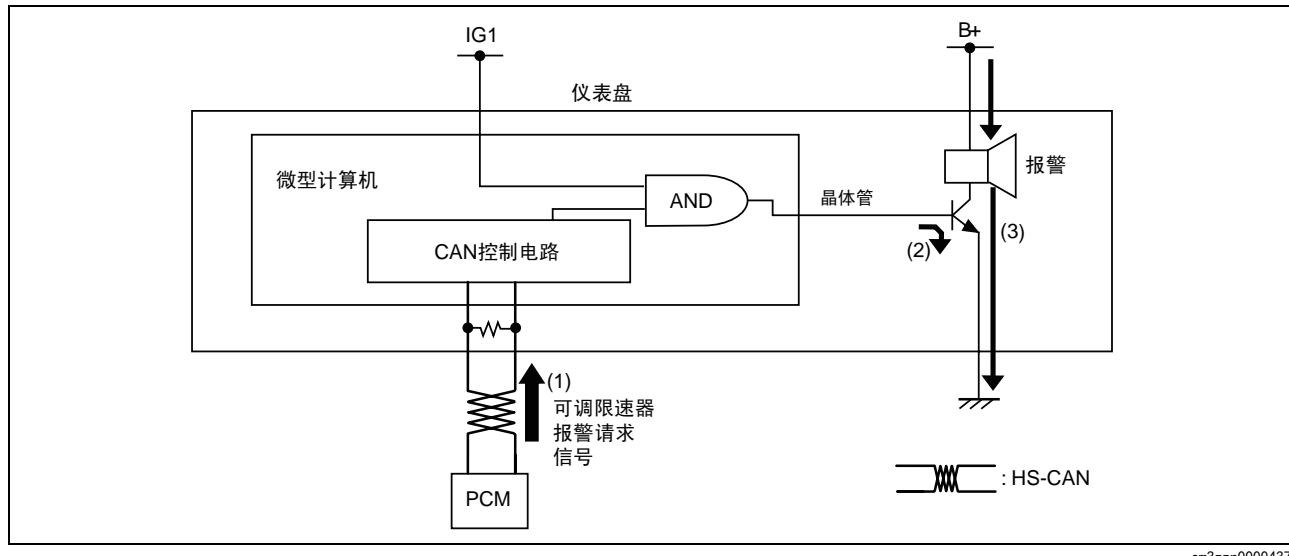
- 可调限速报警功能利用内置于仪表盘的蜂鸣器发出报警声。

01-40-77

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

1. 仪表盘从 PCM 接收 (1) 可调限速报警请求信号。
2. 仪表盘微型计算机根据可调限速报警请求信号打开 (2) 晶体管。
3. 晶体管打开时, 接通报警的接地电路, 于是发出报警声 (3)。



am3zzn00004376

故障保护

- 未配备的功能。

PCM [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5008400

目的 / 功能

- 根据发动机工作条件将发动机控制在适当的状态（燃油喷射 / 点火正时），从而实现很高的驱动性和低油耗。
- 根据从各输入部件接收到的信号控制各输出部件。
- 对控制的描述如下所示。

功能	说明
主继电器控制	<ul style="list-style-type: none"> • 根据车辆工况, 适时切换主继电器的开 / 关状态, 向各个部件供电。
线控控制	<ul style="list-style-type: none"> • 计算最佳目标节气门开度角并控制节气门执行器, 以便让驾驶员按意愿驾驶车辆。 • 线控驾驶控制系统由如下部分构成: 急速空气控制、加速控制、牵引力控制、发动机转速超速控制、车速超速控制、电动可变气门正时协调控制、机油温度控制、巡航控制系统和制动优先系统。
液压可变气门正时控制	<ul style="list-style-type: none"> • 根据发动机的工作状态改变排气门正时, 从而提高发动机输出功率、燃油经济性和废气排放性能。 • 利用各输入信号, PCM 根据发动机工作状态确定最佳排气门正时。PCM 驱动 OCV, 切换液压可变气门正时执行器的油路, 将排气门正时控制在最佳状态。 • 在与电动可变气门正时控制协调作用基础上, 增加发动机高负荷期间的重叠量, 通过让排出废气再次进入燃烧室循环 (这将降低燃烧室温度), 可减少主要在高温条件下产生的氮氧化合物 (NO_x)。
电动可变气门正时控制	<ul style="list-style-type: none"> • PCM 根据发动机工作状态决定最佳进气门正时, 并将电机驱动信号发送到电动可变气门正时驱动器。通过采用电动驱动系统, 可不受发动机状态影响控制可变进气门正时, 从而降低耗油量, 减少泵气损失。 • 在与液压可变气门正时控制协调作用基础上, 增加发动机高负荷期间的重叠量, 通过让排出废气再次进入燃烧室循环 (这将降低燃烧室温度), 可减少主要在高温条件下产生的氮氧化合物 (NO_x)。
燃油喷射控制	<ul style="list-style-type: none"> • 根据发动机的工作状态进行最佳的燃油喷射。 • PCM 根据来自各输入装置的信号确定发动机的工作状况, 并在最佳燃油喷射时间 (燃油喷射量) 和最佳燃油喷射正时下驱动喷油器喷射燃油。 • 根据燃油喷射量、喷油正时、燃油喷射次数和燃油压力, 控制最佳燃烧, 实现更高的排放性能和更高的发动机输出功率。
燃油泵控制	<ul style="list-style-type: none"> • 通过切换燃油泵输出量, 降低了功耗, 进而降低了耗油量。 • PCM 根据发动机工作状态决定燃油泵的最佳释流量, 并将燃油泵驱动信号发送到燃油泵控制模块。

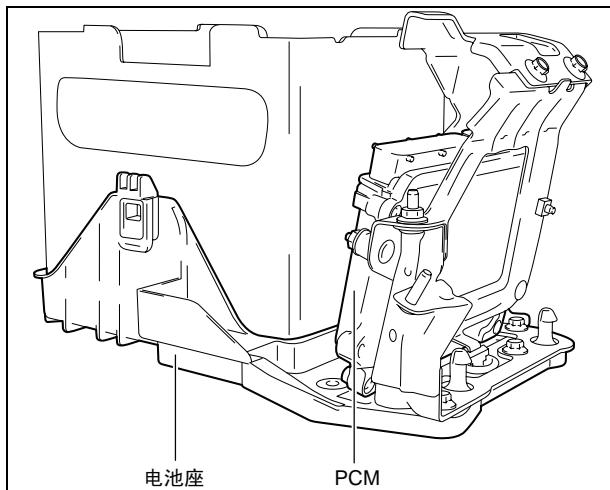
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

功能	说明
高压燃油泵控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据发动机工作状态改变作用在燃油喷射器上的燃油压力，从而提高发动机输出功率和起动性。 PCM 根据每个输入信号确定与发动机工作状态相对应的燃油压力，驱动溢流阀控制电磁阀以实现最佳燃油压力控制。
电子点火提前控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据发动机的工作状态把点火控制在最佳正时。 通过省略点火正时调整，提高了易维修性。 PCM 根据来自各个传感器的输入信号确定发动机工作状态并在计算的点火正时阻止点火线圈电流。这将使火花塞通过电磁感应效应发生放电（点火）。
碳罐控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据发动机工作状态，通过净化电磁阀将适当的蒸气量输入进气歧管。这可确保驾驶性和防止蒸气体释放到空气中。 PCM 根据来自各控制部件的信号驱动净化电磁阀。
A/F 传感器加热器控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据对 A/F 传感器加热器的控制，甚至可以在较低的废气温度下检测到稳定的氧气浓度，同时即使在发动机冷起动时也能对燃油喷射进行反馈控制，从而改进低温废气排放性能。 根据发动机工作状态（排放废气温度），通过对加热器进行负荷控制，既提高了排放性能也改善了传感器保护。 采用了预加热，可防止发动机起动时排气系统产生的水粘附在传感器上并对传感器造成损坏。
HO2S 加热器控制	<ul style="list-style-type: none"> 基于对 HO2S 加热器的控制，甚至可以在较低的废气温度下检测到稳定的氧气浓度，同时即使在发动机冷起动时也能对燃油喷射进行反馈控制，从而改进低温废气排放性能。 根据发动机工作状态（排放废气温度），通过对加热器进行负荷控制，既提高了排放性能也改善了传感器保护。
A/C 切断控制	<ul style="list-style-type: none"> 为改善驾驶性能和空调压缩机可靠性，空调继电器根据发动机工作状态在合适的时间关闭，并控制空调操作。
风扇控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据车辆工况操作冷却风扇，对散热器和冷凝器进行冷却，从而提高了发动机的可靠性和冷却性能。 PCM 确定发动机工作状态（基于来自各个传感器的信号），打开 / 关闭 1 号、2 号和 3 号冷却风扇继电器，控制冷却风扇电机的转速。
起动机切断控制	<ul style="list-style-type: none"> PCM 根据防盗报警系统请求控制起动机继电器的通电，提高了安全性。 当不在 P 或 N 档时，禁止用起动按钮给起动机继电器通电。（ATX） 未踩下离合器踏板时，禁止用起动按钮给起动机继电器通电。（MTX）
发电机控制	<ul style="list-style-type: none"> 根据发动机工作和电负荷状态，通过对发电机电压的最佳控制改进怠速稳定性。 PCM 根据来自各个控制部件的输入信号确定发动机工作和电负荷状态。然后利用该信息控制发电机磁场线圈的通电时间。
防盗警报系统	<ul style="list-style-type: none"> 防盗警报系统是一种车辆防盗设备，仅允许事先在车辆上编程的遥控钥匙起动发动机。
i-stop 控制	<ul style="list-style-type: none"> 当车辆停车时，如遇红灯停车，i-stop 将自动控制发动机的起动 / 停止，从而降低油耗，减少尾气排放和怠速噪音。 PCM 根据来自各输入部分和 CAN 通信的信号确定是否允许 / 禁用 i-stop 控制。 i-stop 控制包括发动机停止控制、发动机重新起动控制、电动 AT 油泵驱动器控制和坡道起步辅助功能。
DC-DC 转换器控制	<ul style="list-style-type: none"> 通过防止 i-stop 控制发动机再起动时的蓄电池电压下降所导致的电源电压下降，可稳定车内的电源供电。 当 i-stop 控制发动机重新起动时，PCM 将向 DC-DC 转换器发出蓄电池电压（DC-DC 转换器下沿电压）增强请求。
机油控制	<ul style="list-style-type: none"> PCM 根据发动机工作状态将发动机油压控制在适当水平，从而降低作用在发动机上的油泵负荷。 发动机油压分 2 步切换。当无需油压时，利用发动机油电磁阀的作用降低油泵输出量。
主动气流叶片	<ul style="list-style-type: none"> 在主动气流叶片控制装置中，PCM 控制主动气流叶片执行器打开 / 关闭叶片。

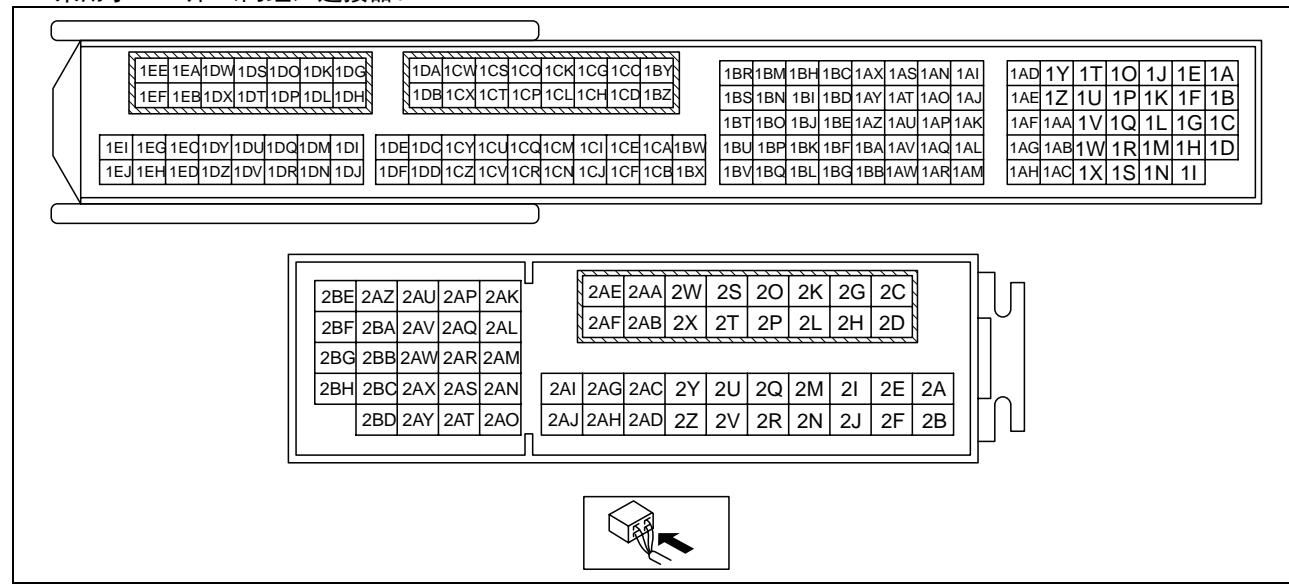
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

结构

- 安装在蓄电池座上。



- 采用了 200 针 (两组) 连接器。



- 集成有 BARO 传感器。

工作原理

- 关于工作原理, 请参阅如下参考资料:

功能	页
主继电器控制	(参见 01-40-15 主继电器控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
线控控制	(参见 01-40-15 线控控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
液压可变气门正时控制	(参见 01-40-20 液压可变气门正时控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
电动可变气门正时控制	(参见 01-40-22 电动可变气门正时控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
燃油喷射控制	(参见 01-40-24 燃油喷射控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
燃油泵控制	(参见 01-40-28 燃油泵控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
高压燃油泵控制	(参见 01-40-30 高压燃油泵控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
电子点火提前控制	(参见 01-40-31 电子点火提前控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
碳罐控制	(参见 01-40-34 净化控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
A/F 传感器加热器控制	(参见 01-40-35 空燃比 (A/F) 传感器加热器控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
HO2S 加热器控制	(参见 01-40-36 加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)

01-40-80

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

功能	页
A/C 切断控制	(参见 01-40-37 空调切断控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
风扇控制	(参见 01-40-38 电动风扇控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
起动机切断控制	(参见 01-40-40 起动机切断控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
发电机控制	(参见 01-40-41 发电机控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
防盗警报系统	(参见 09-14-93 防盗警报系统。)
i-stop 控制	(参见 01-40-42 i-stop 控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
DC-DC 转换器控制	(参见 01-40-52 DC-DC 转换器 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
机油控制	(参见 01-40-53 机油控制 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]。)
主动气流叶片	

01

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0601:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。
P0606:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。
P061B:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。
P061D:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。
P2107:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。
P2110:00	<ul style="list-style-type: none"> 限制发动机转速的上限。 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。

主继电器 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

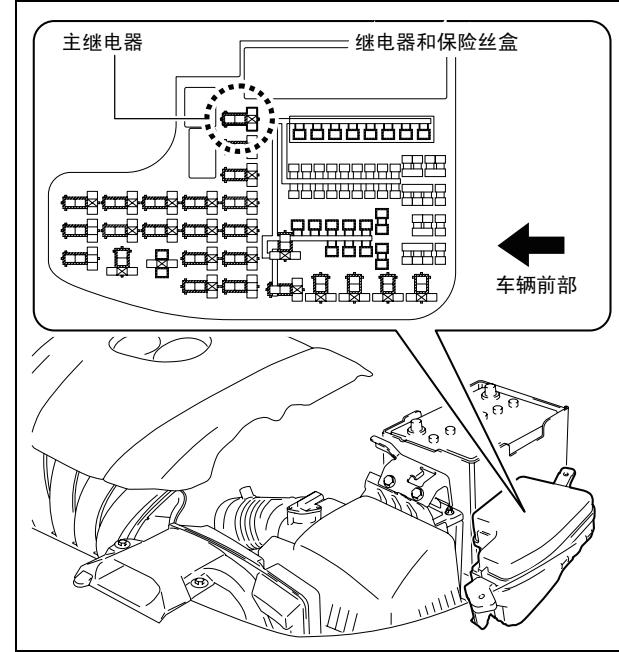
id0140g5008300

目的 / 功能

- 为各个部件供电。
- 无论点火开关是打开还是关闭, 都将根据 PCM 发出的信号向各个部件提供蓄电池电压。

结构

- 安装在继电器和保险丝盒中。



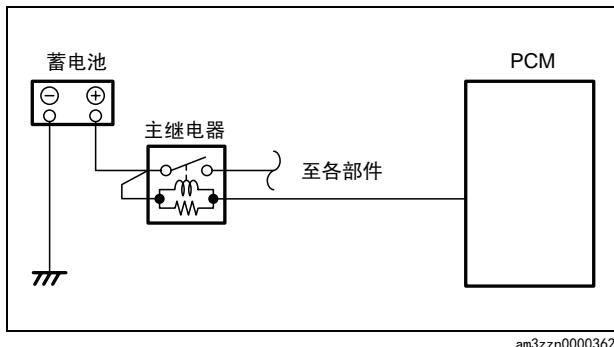
am3zzn00003624

01-40-81

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- 触点接通后，蓄电池电压将根据 PCM 发出的信号供给线圈。



故障保护

- 未配备的功能。

i-stop 关闭开关 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

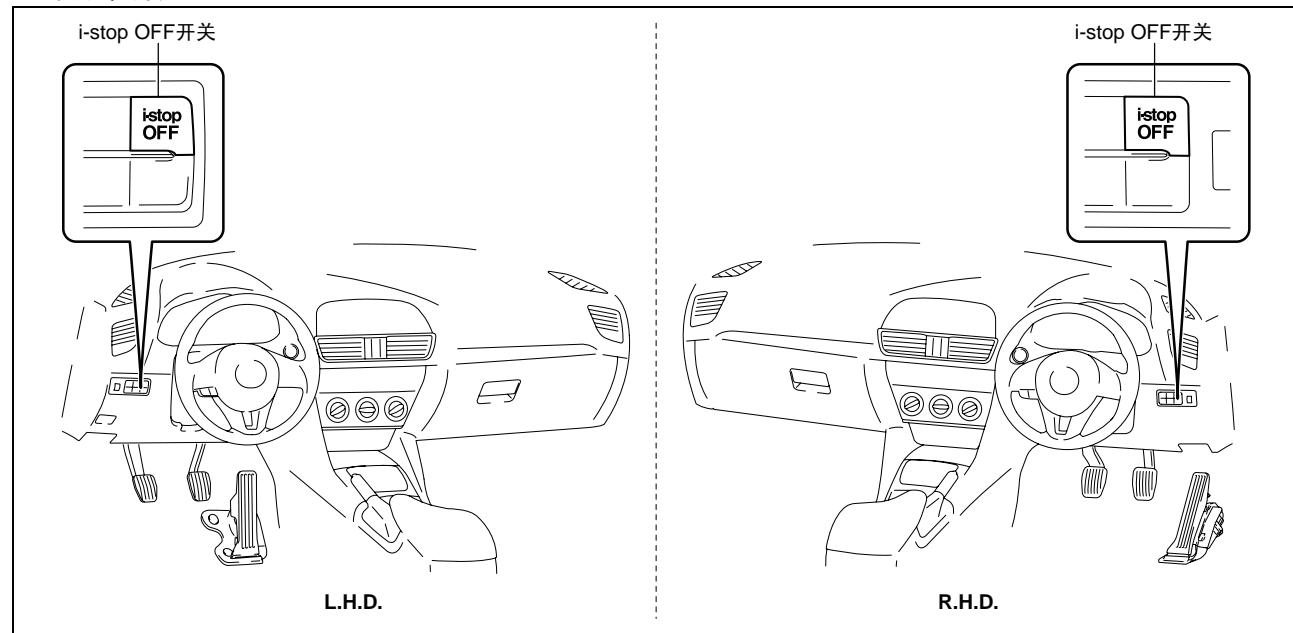
id0140g5008000

目的 / 功能

- 打开 i-stop 关闭开关就意味着禁用 i-stop 控制。

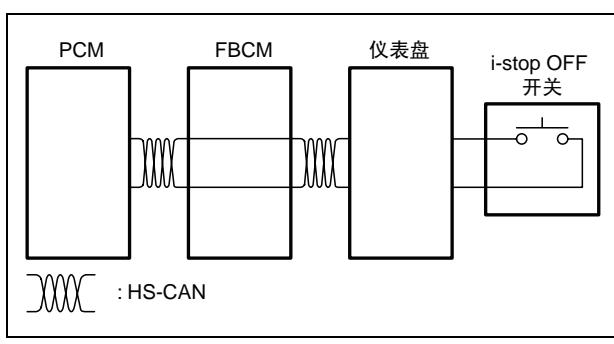
结构

- 安装在开关组上。



工作原理

- 当接收到仪表盘输出的 i-stop 关闭开关开启信号时，则禁用 i-stop 控制。



01-40-82

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

- 未配备的功能。

空档开关 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5008100

目的 / 功能

- 检测换档杆的空档位置。

结构

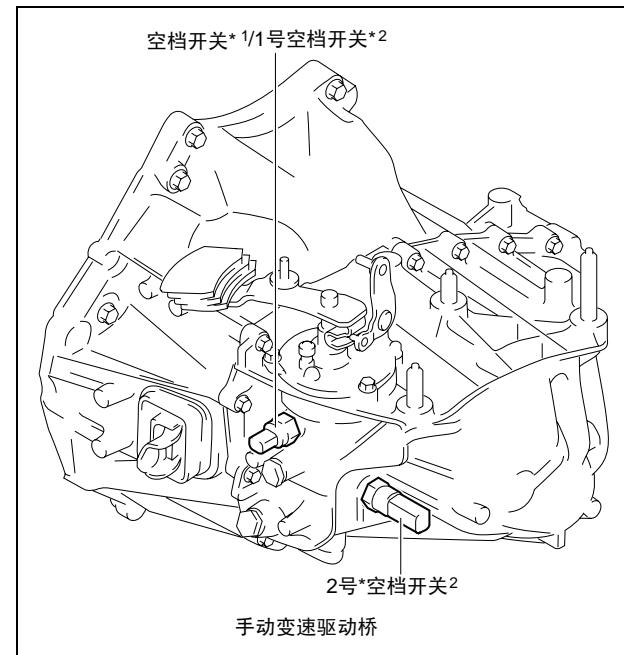
- 安装在手动变速驱动桥上。

*¹ : 不带 i-stop 的车辆

*² : 带 i-stop 的车辆

- 采用 ON/OFF 型开关。

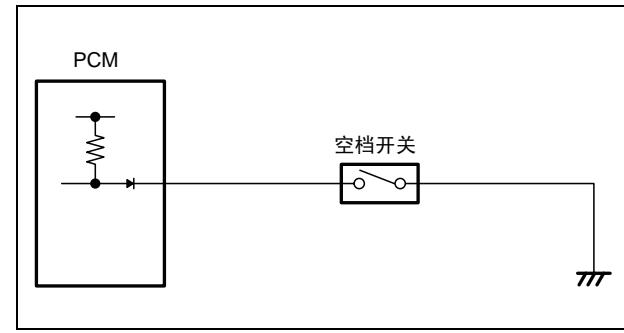
01



am3zzn00003622

工作原理

- 将空档开关的开 / 关信号发送至 PCM。

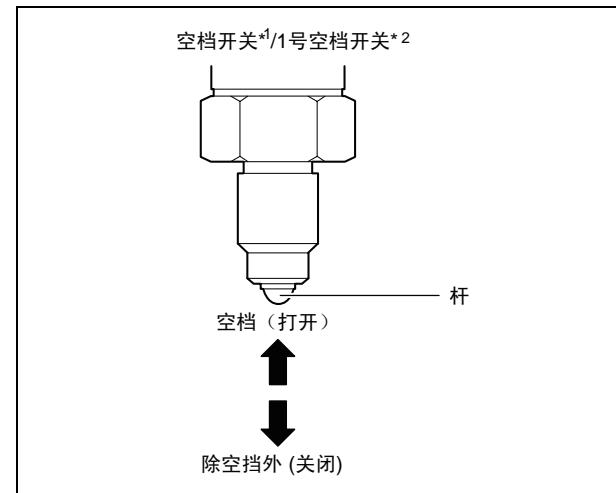


ac5wzn00000029

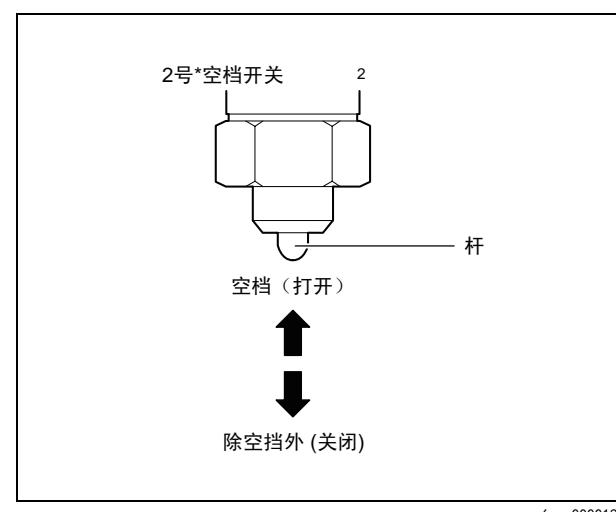
01-40-83

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

- 空档时, 触点接合, 并输出电压, 不在空档时, 触点断开。



*1 : 不带 i-stop 系统
*2 : 带 i-stop 系统



故障保护
• 未配备的功能。

01-40-84

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

离合器踏板位置 (CPP) 开关 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5008200

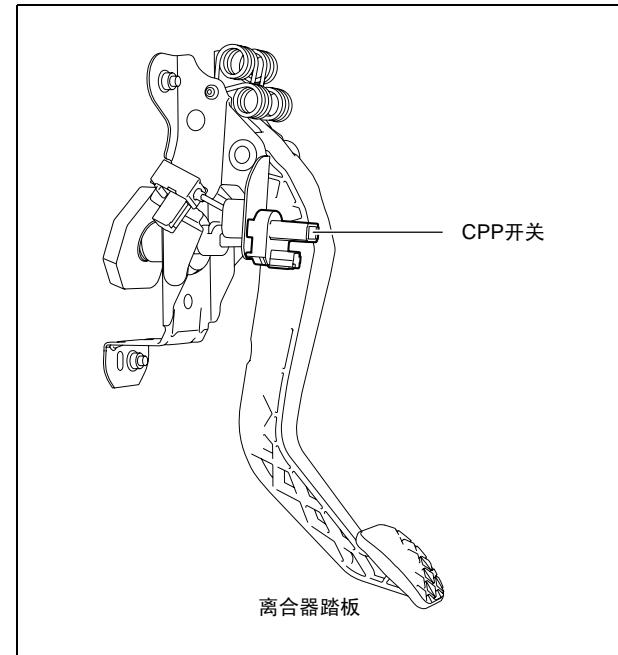
目的 / 功能

- 检测离合器的连接状态。

结构

- 安装在离合器踏板上。
- 采用 ON/OFF 型开关。

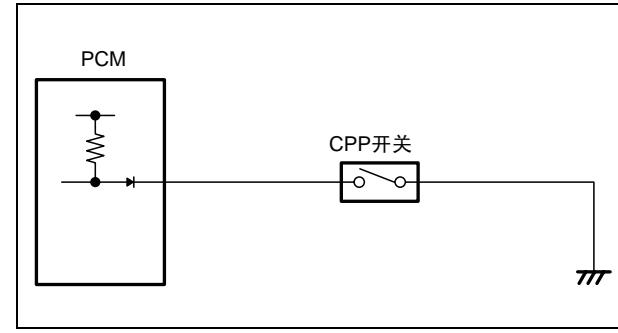
01



am3zzn00003623

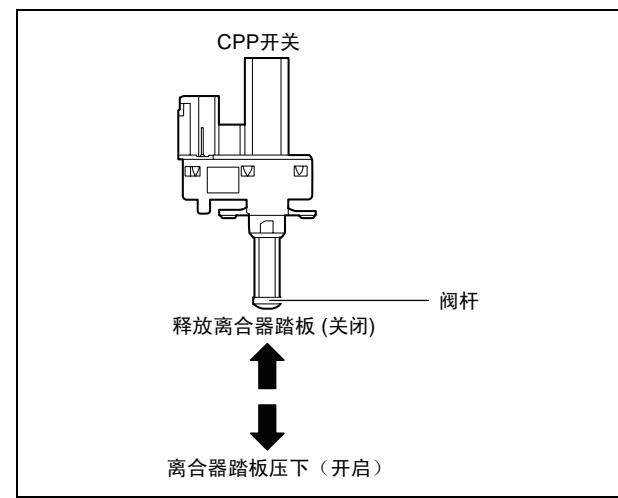
工作原理

- 将 CPP 开关的开 / 关信号发送至 PCM。



am3uun00001689

- 离合器踏板接合时，触点接通，并输出电压；离合器踏板不接合时，触点断开。



am3uun00001690

01-40-85

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

- 未配备的功能。

空气质量流量 (MAF) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

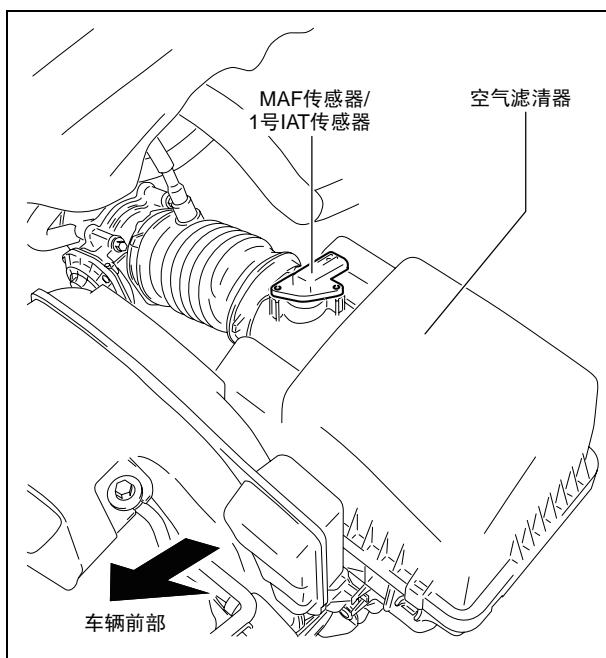
id0140g5007000

目的 / 功能

- 检测导入气缸的进气流量作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量），并将该信息发送给 PCM 作为进气流量信号。

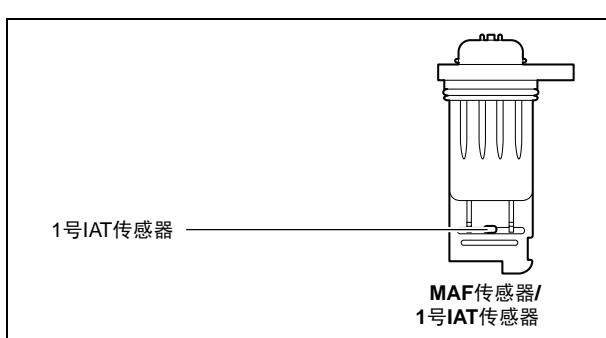
结构

- 安装在空气滤清器上。
- 采用一种热膜作为检测元件，用于检测进气量。



am6zzn00001838

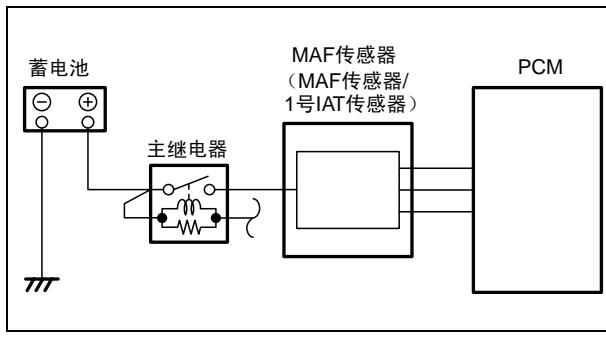
- 集成了 1 号 IAT 传感器。



am3zzn00003611

工作原理

- 将随进气量而变化的信号发送到 PCM。

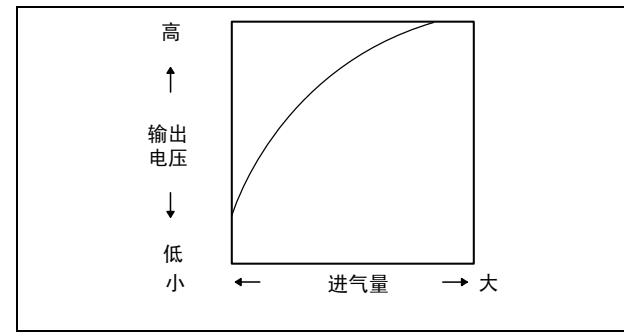


am3zzn00003612

01-40-86

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

MAF 传感器的特性



01

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0102:00	<ul style="list-style-type: none">限制发动机转速的上限。禁用蒸气碳罐控制。
P0103:00	<ul style="list-style-type: none">限制发动机转速的上限。禁用蒸气碳罐控制。

进气温度 (IAT) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5007100

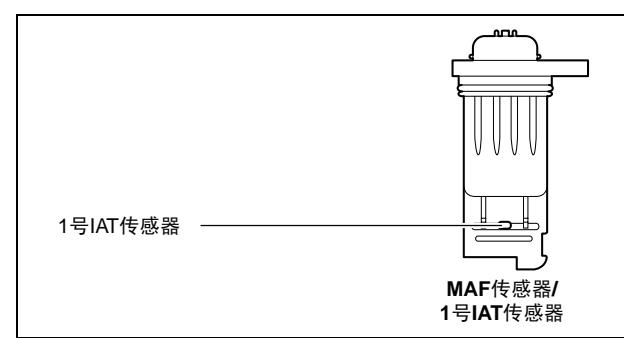
1号 IAT 传感器

目的 / 功能

- 在进气流经节气门体之前检测 IAT 作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量）并将其发送到 PCM 作为 IAT 信号。

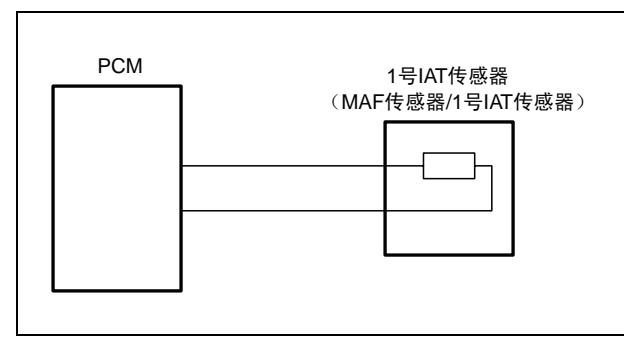
结构

- 内置于 MAF 传感器中。
- 采用一种低温电阻作为检测元件，用于检测 IAT。



工作原理

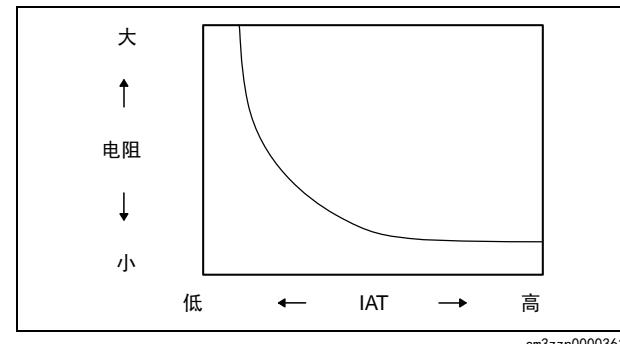
- 将随 IAT（通过空气滤清器之后）而变化的信号发送到 PCM。



01-40-87

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

1号 IAT 传感器的特性



故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0112:00	<ul style="list-style-type: none">将进气温度（用于发动机控制）固定在 20 °C {68 °F}。在换档过程中禁用燃油切断控制。
P0113:00	<ul style="list-style-type: none">将进气温度（用于发动机控制）固定在 20 °C {68 °F}。在换档过程中禁用燃油切断控制。

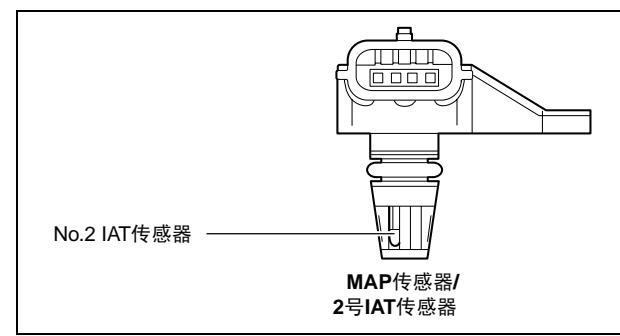
2号 IAT 传感器

目的 / 功能

- 在进气流经节气门体之前检测 IAT (进气歧管内) 作为基本信息 (主要用来确定燃油喷射量) 并将其发送到 PCM 作为进气温度信号。

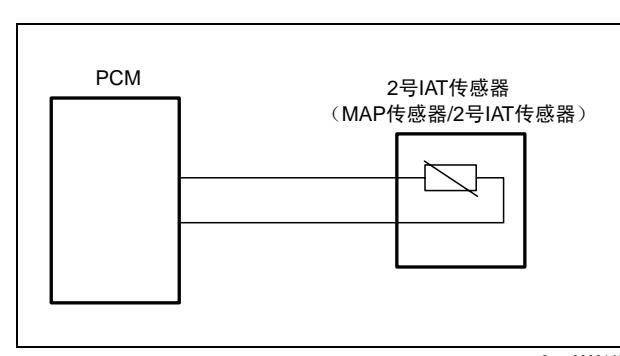
结构

- 内置于 MAP 传感器中。
- 采用一种低温电阻作为检测元件，用于检测 IAT。



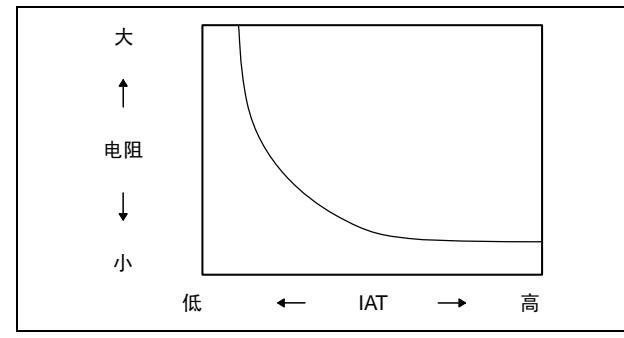
工作原理

- 将随进气歧管中的进气温度而变化的信号发送到 PCM。



控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

2号 IAT 传感器的特性



故障保护

- 未配备的功能。

歧管绝对压力 (MAP) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

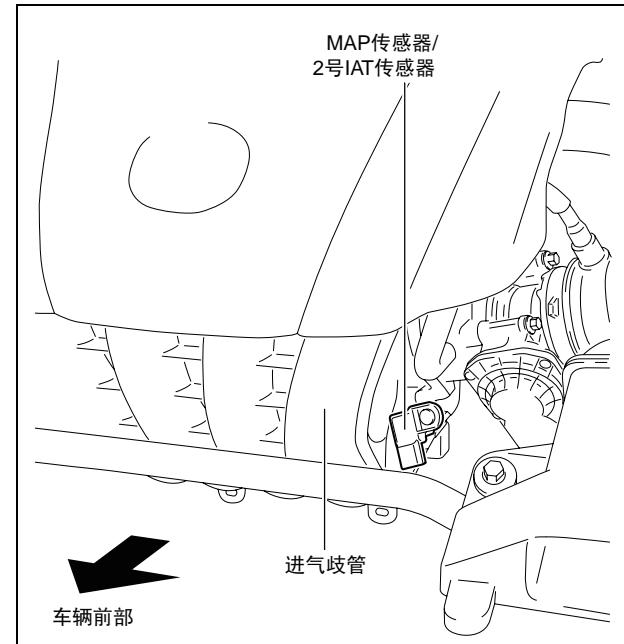
id0140g5006800

目的 / 功能

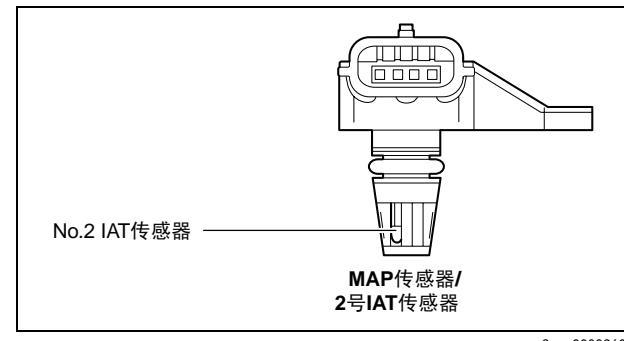
- 检测导入气缸的进气压力作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量），并将该信息发送给 PCM 作为进气压力信号。

结构

- 安装在进气歧管上。
- 采用一种密封膜片作为检测元件，用于检测进气压力。



- 集成了 2 号 IAT 传感器。

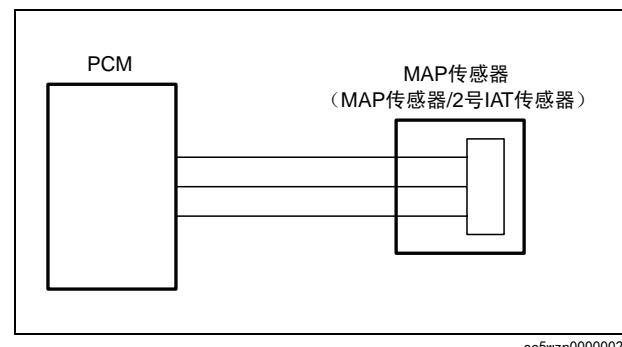


01-40-89

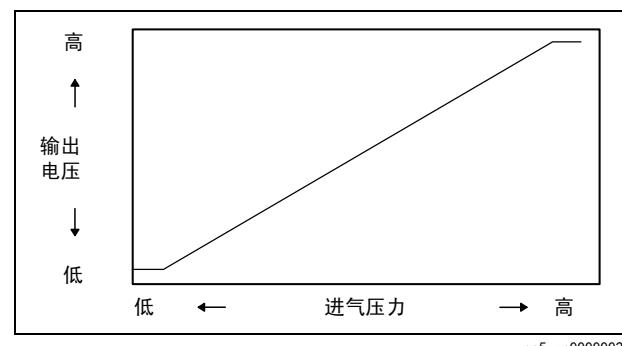
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- 将随进气压力而变化的信号发送到 PCM。



MAP 传感器的特性



故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0107:00	<ul style="list-style-type: none">利用 MAF 传感器和发动机转速估算 MAP。限制发动机转速的上限。禁用蒸气碳罐控制。
P0108:00	<ul style="list-style-type: none">利用 MAF 传感器和发动机转速估算 MAP。限制发动机转速的上限。禁用蒸气碳罐控制。

节气门位置 (TP) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

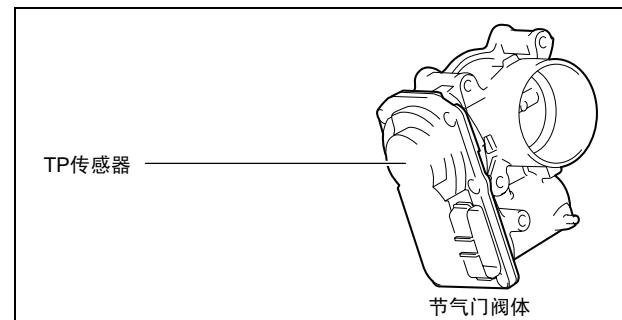
id0140g5006900

目的 / 功能

- 检测随油门踏板动作而动作的节气门开启 / 关闭状态作为基本信息 (主要用来确定燃油喷射量)，并将它作为节气门的开启角度信号发送到 PCM。

结构

- 内置于节气门体中。
- 采用一种霍尔元件作为检测元件，用于检测节气门开启 / 关闭状态。
- TP 传感器有一个主传感器 (1 号) 和一个副传感器 (2 号)，以提高检测准确率。

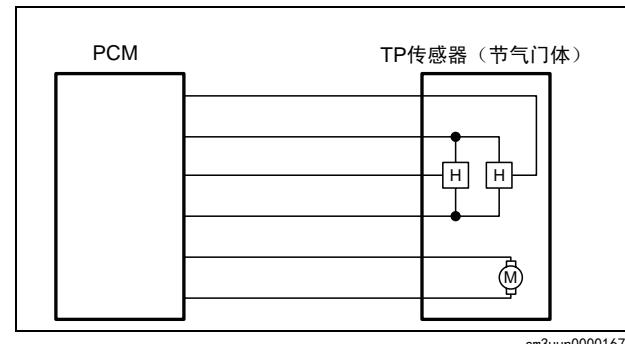


01-40-90

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

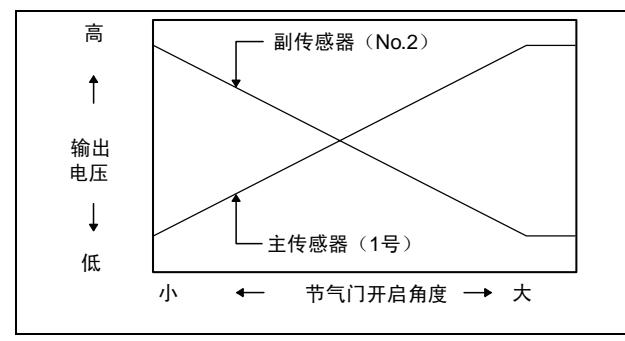
- 将随节气门开启 / 关闭而变化的信号发送到 PCM。



01

am3uun00001670

TP 传感器的特性



am3zzn00003610

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0122:00	• 限制发动机转速的上限。
P0123:00	• 限制发动机转速的上限。
P0222:00	• 限制发动机转速的上限。
P0223:00	• 限制发动机转速的上限。
P2101:00	• 限制发动机转速的上限。 • 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。
P2109:00	• 限制发动机转速的上限。 • 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。
P2135:00	• 限制发动机转速的上限。 • 停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。

油门踏板位置 (APP) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

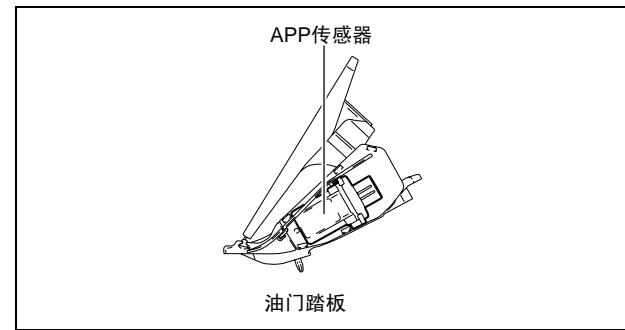
id0140g5007300

目的 / 功能

- 检测油门踏板踩下程度作为基本信息 (主要用来确定节气门开度) 并将其发送到 PCM 作为油门踏板开度信号。

结构

- 内置于油门踏板内。
- 采用一种电磁感应元件作为检测元件, 用于检测油门踏板踩下量。
- APP 传感器有一个主传感器 (1号) 和一个副传感器 (2号), 以提高检测准确率。



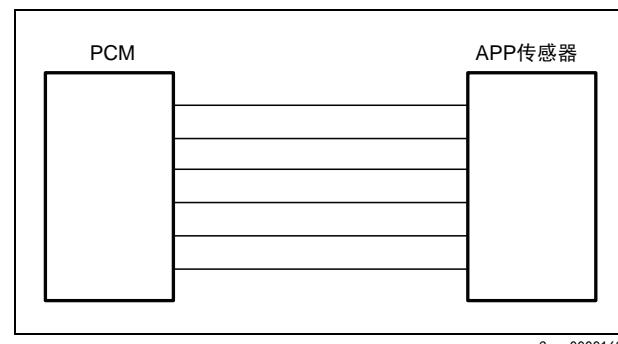
am3zzn00003618

01-40-91

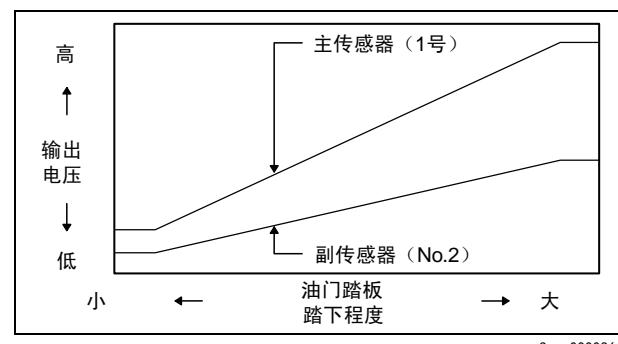
控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

工作原理

- 将随油门踏板踩下量而变化的信号发送到 PCM。



APP 传感器的特性



am3zzn00003619

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P2122:00	<ul style="list-style-type: none">调整 APP 传感器输出的上限。
P2123:00	<ul style="list-style-type: none">调整 APP 传感器输出的上限。
P2127:00	<ul style="list-style-type: none">调整 APP 传感器输出的上限。
P2128:00	<ul style="list-style-type: none">调整 APP 传感器输出的上限。
P2138:00	<ul style="list-style-type: none">限制发动机转速的上限。停止线控装置 (节气门在复位弹簧力作用下开启约 8°)。

01-40-92

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

曲轴位置 (CKP) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

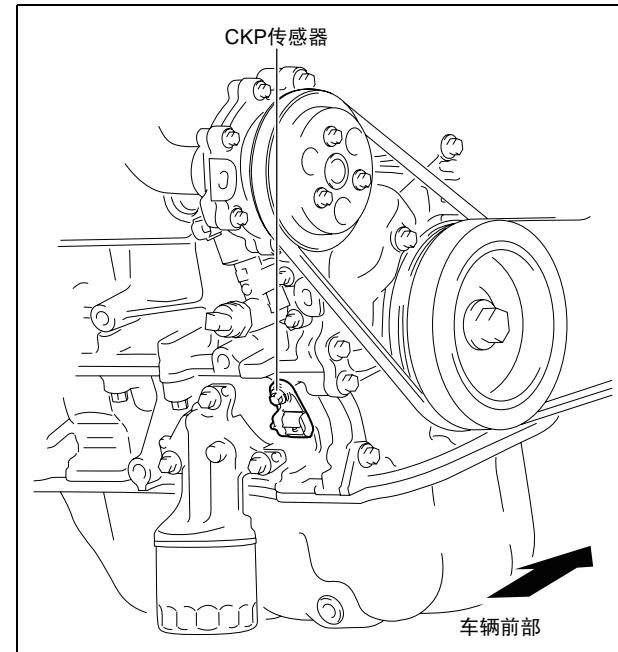
id0140g5006300

目的 / 功能

- 检测曲轴转速作为基本信息（主要用来确定喷油正时和点火正时）并将其发送到 PCM 作为曲轴位置信号。

结构

- 被安装在气缸体侧面（右侧）。
- 采用一种 MR（磁阻）元件作为检测元件，用于检测曲轴转速。

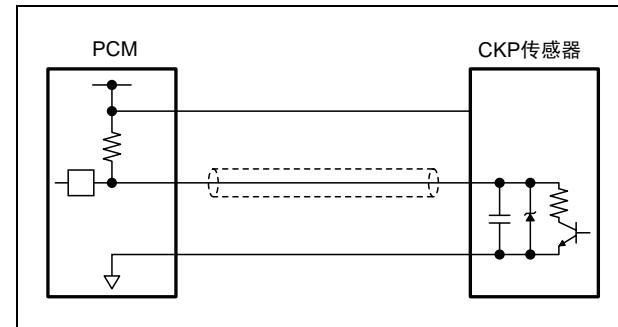


01

am3uun00001658

工作原理

- 将随曲轴转速而变化的信号发送到 PCM。

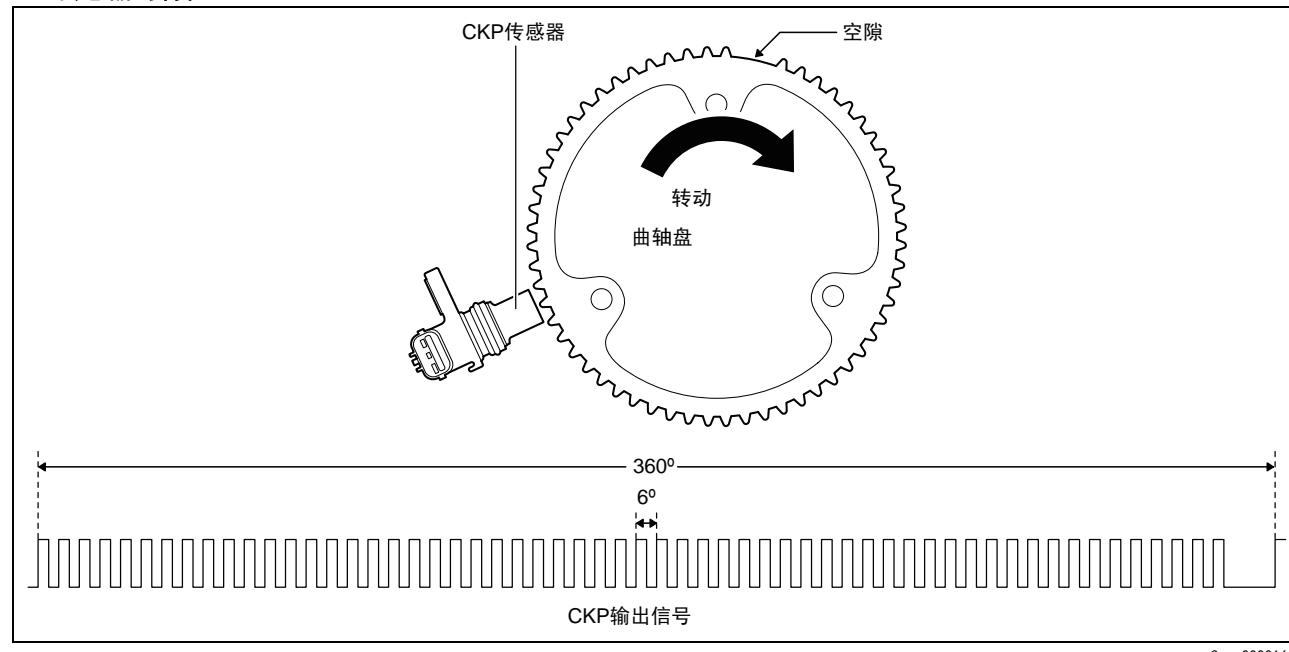


am3uun00001659

01-40-93

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

CKP 传感器的特性



am3uun00001660

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0335:00	<ul style="list-style-type: none"> 停止燃油喷射。 停止点火。

凸轮轴位置 (CMP) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5006700

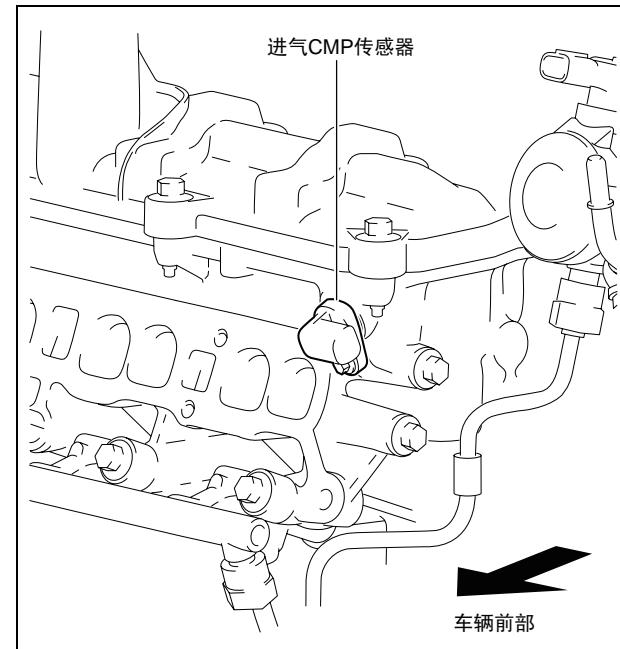
目的 / 功能

- 检测凸轮轴转速作为基本信息（主要用来确定喷油正时和点火正时）并将其发送到 PCM 作为凸轮轴位置信号。

结构

进气 CMP 传感器

- 安装在气缸盖上。
- 采用一种 GMR 元件作为检测元件，用于检测进气凸轮轴转速。



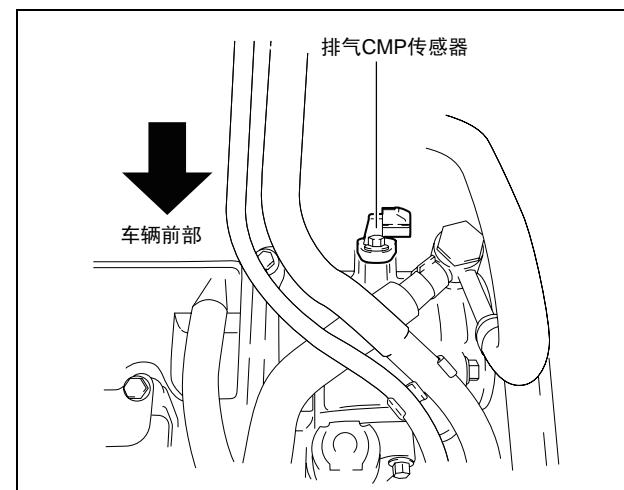
am6zzn00001834

01-40-94

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

排气 CMP 传感器

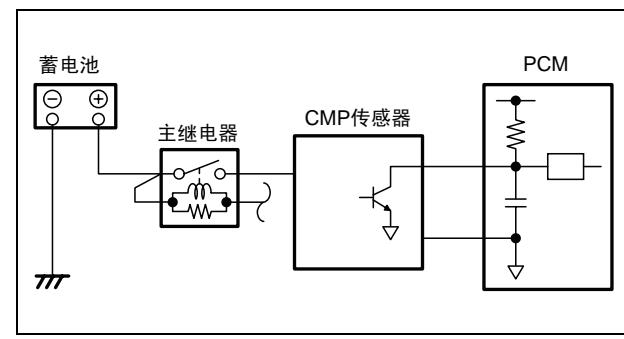
- 被安装在后壳上。
- 采用一种 GMR 元件作为检测元件，用于检测排气凸轮轴转速。



01

工作原理

- 将随凸轮轴转速而变化的信号发送到 PCM。

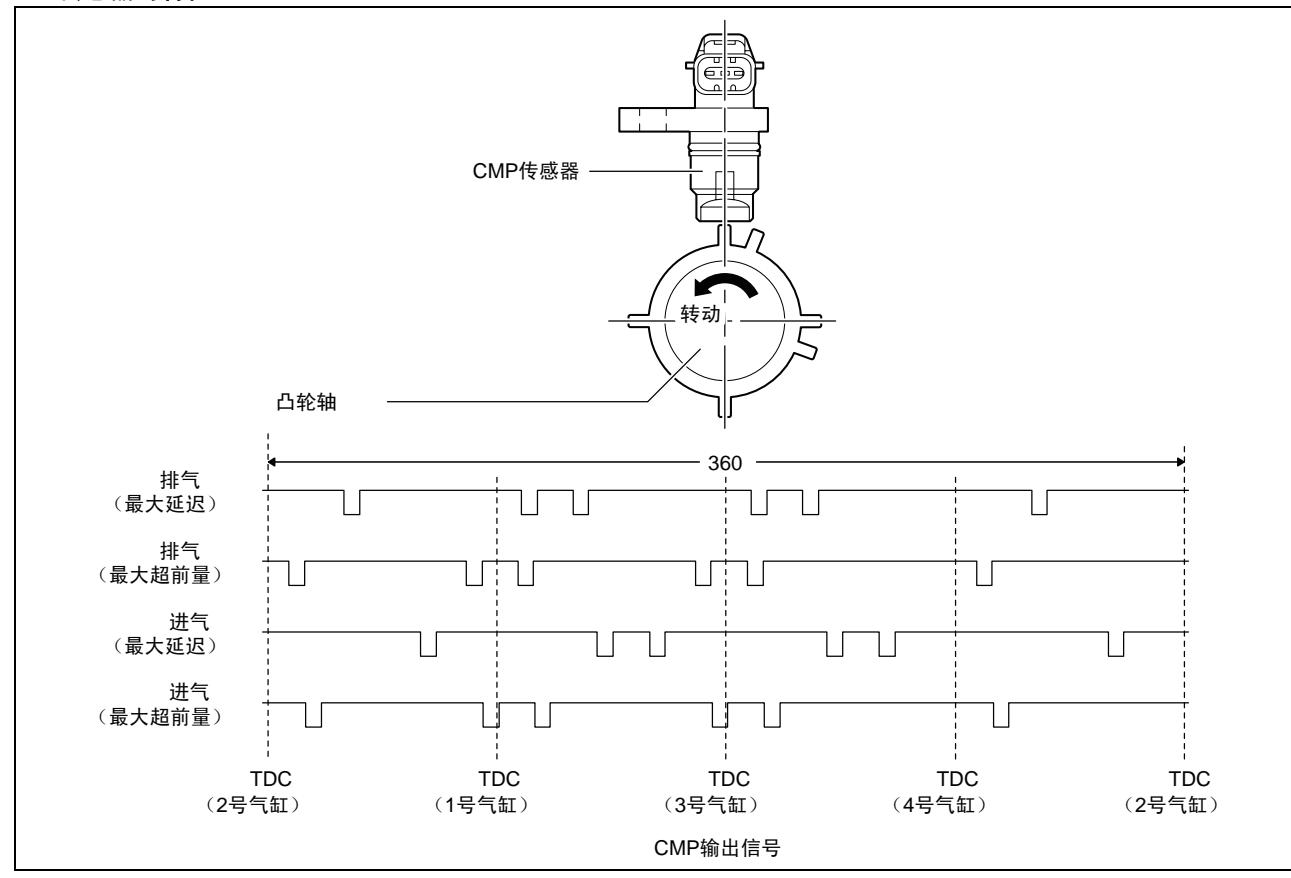


am3zzn00003606

01-40-95

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

CMP 传感器的特性



故障保护 进气 CMP 传感器

DTC 编号	故障保护功能
P0340:00	<ul style="list-style-type: none">将电动可变气门正时控制设定为最大凸轮延迟模式。

排气 CMP 传感器

DTC 编号	故障保护功能
P0365:00	<ul style="list-style-type: none">停止燃油喷射。停止点火。

01-40-96

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

发动机冷却液温度 (ECT) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

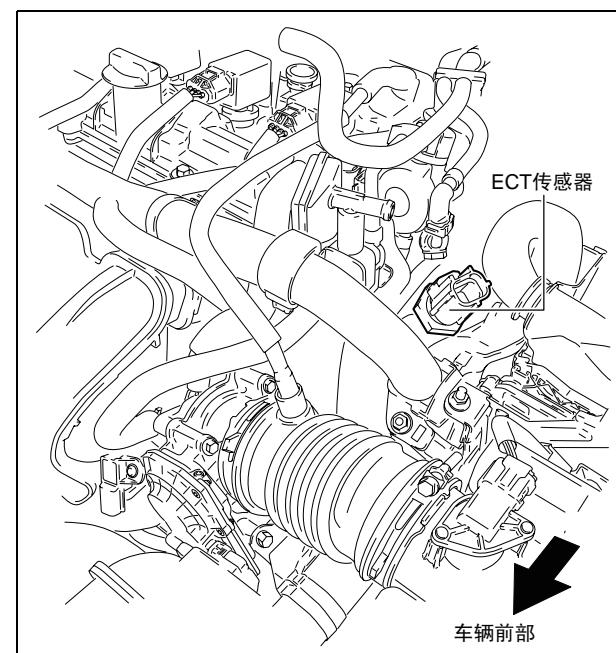
id0140g5006200

目的 / 功能

- 检测 ECT 作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量）并将其发送到 PCM 作为 ECT 信号。

结构

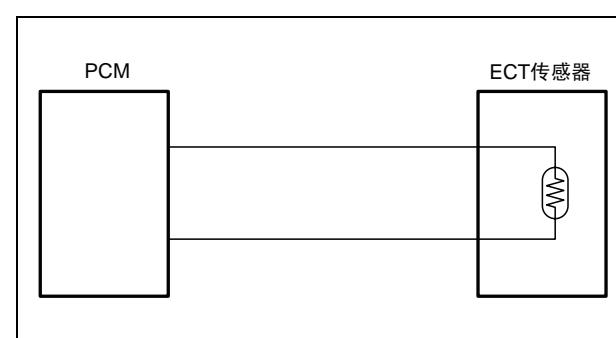
- 被安装在出水口外壳上。
- 采用一种热敏电阻作为检测元件，用于检测 ECT。



am3zzn00003604

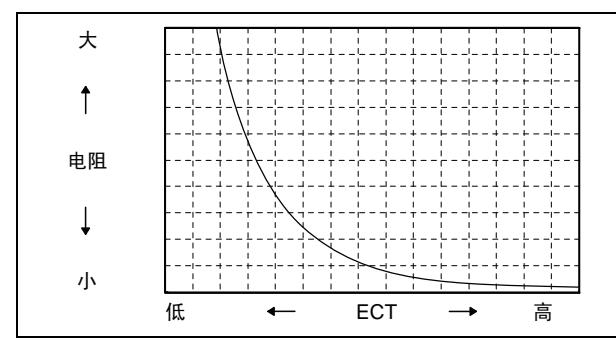
工作原理

- 将随 ECT 而变化的信号发送到 PCM。



am3uun00001656

ECT 传感器的特性



ac5wzn00000018

01-40-97

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0117:00	<ul style="list-style-type: none"> 将发动机控制的水温固定在 40 °C {104 °F}，并将怠速空气控制的水温固定在 80 °C {176 °F}。 运转冷却风扇（高速旋转）。 在换档过程中禁用燃油切断控制。
P0118:00	<ul style="list-style-type: none"> 将发动机控制的水温固定在 40 °C {104 °F}，并将怠速空气控制的水温固定在 80 °C {176 °F}。 运转冷却风扇（高速旋转）。 在换档过程中禁用燃油切断控制。

大气压力 (BARO) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

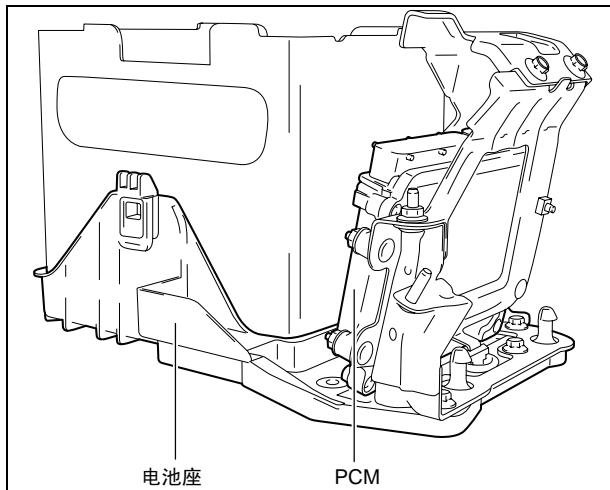
id0140g5006000

目的 / 功能

- 检测大气压力作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量）并将其发送到 PCM 作为大气压力信号。

结构

- 内置于 PCM 内。
- 采用一种压电元件来检测大气压力。

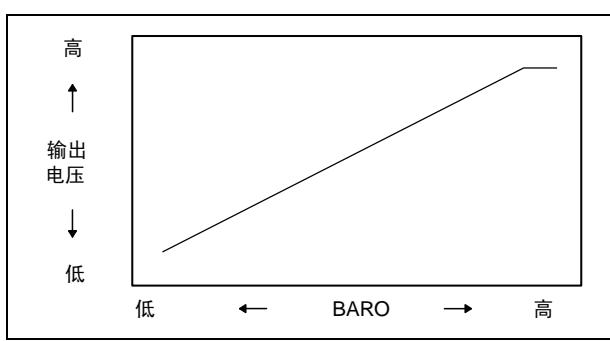


ac5wzn00000015

工作原理

- 将随大气压力而变化的信号发送到 PCM。

大气压力传感器的特性



am6zzn00001832

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P2228:00	<ul style="list-style-type: none"> 将用于发动机控制的大气压力固定在 101.32 kPa {1.0332 kgf/cm², 14.695 psi}。
P2229:00	<ul style="list-style-type: none"> 将用于发动机控制的大气压力固定在 101.32 kPa {1.0332 kgf/cm², 14.695 psi}。

01-40-98

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

燃油压力传感器 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

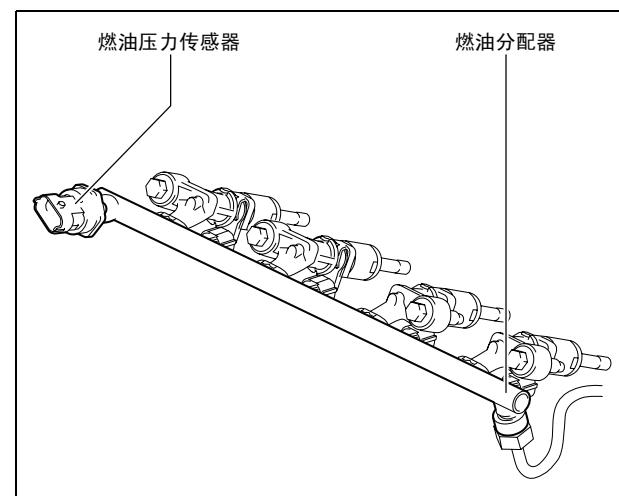
id0140g5006100

目的 / 功能

- 检测燃油分配器中的燃油压力作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量）并将其发送到 PCM 作为燃油压力信号。

结构

- 被安装在燃油分配器内。
- 采用一种金属膜片薄膜变形计作为检测元件，用于检测燃油压力。

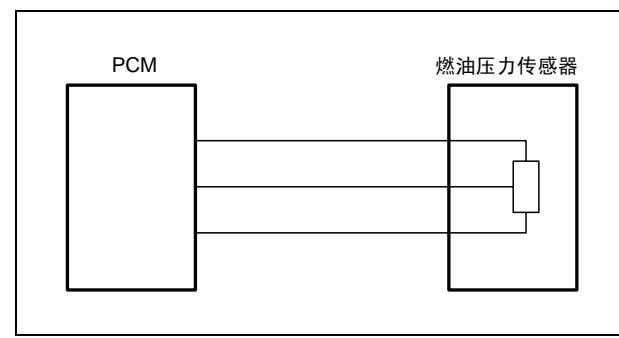


01

am3uun00001722

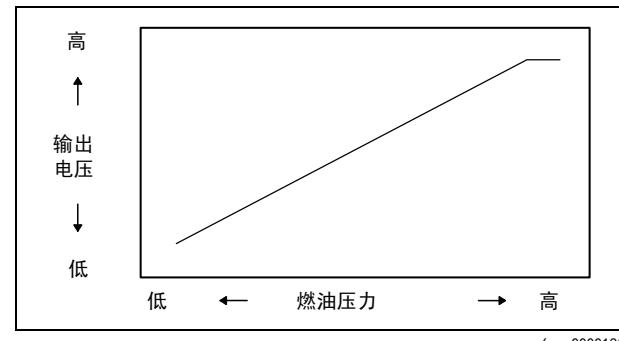
工作原理

- 将随燃油压力而变化的信号发送到 PCM。



am3uun00001723

燃油压力传感器的特性



am6zzn00001833

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0088:00	<ul style="list-style-type: none">停止高压燃油泵控制。限制进气量。
P0192:00	<ul style="list-style-type: none">停止高压燃油泵控制。限制进气量。
P0193:00	<ul style="list-style-type: none">停止高压燃油泵控制。限制进气量。

01-40-99

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

爆震传感器 (KS) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

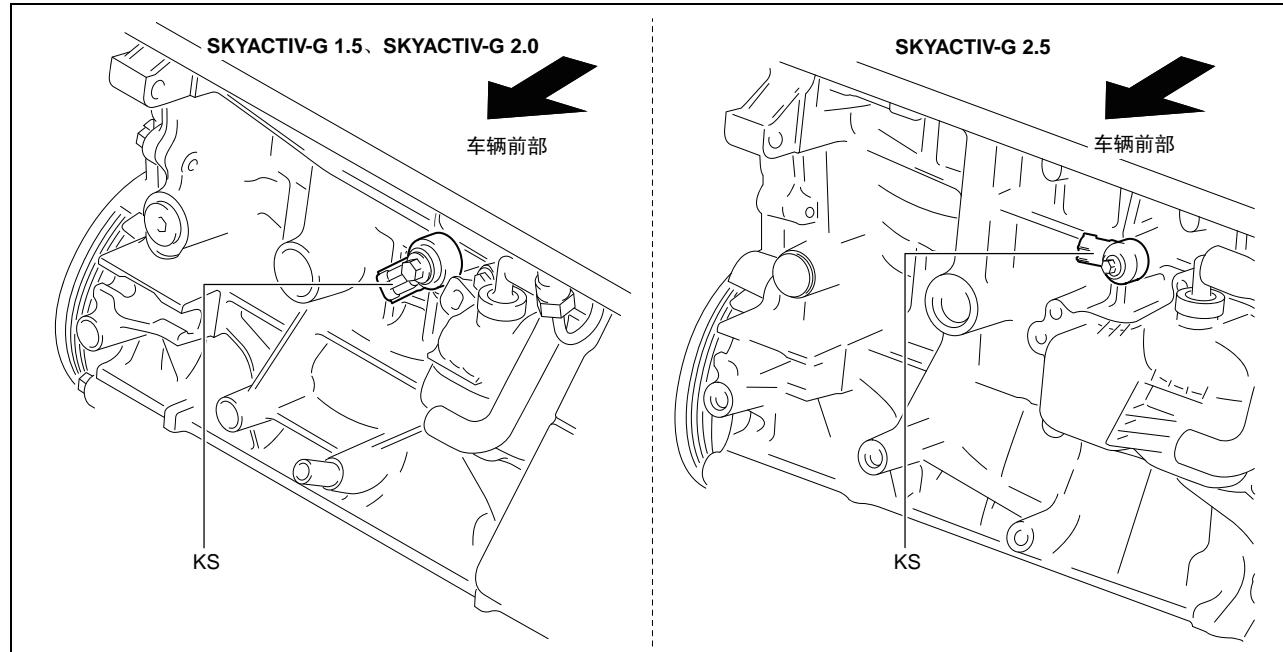
id0140g5004900

目的 / 功能

- 检测气缸内的异常燃烧作为基本信息（主要用来确定点火正时）并将其发送到 PCM 作为爆震信号。

结构

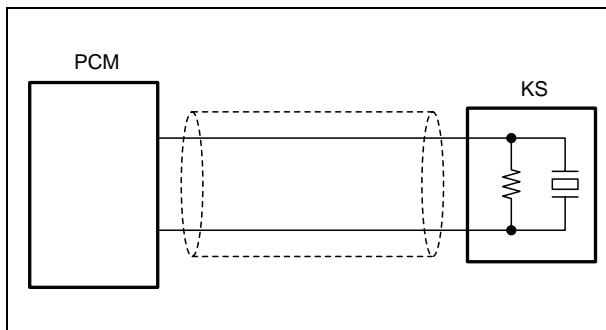
- 被安装在气缸体上。



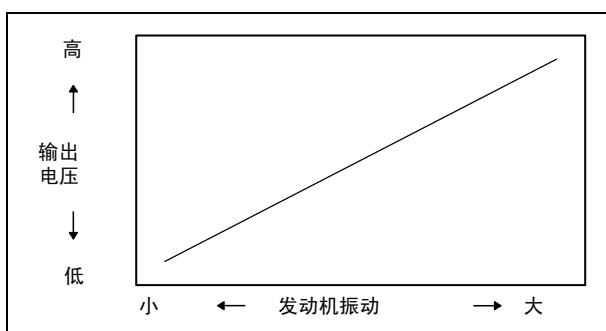
- 采用一种压电元件作为检测元件，用于检测异常燃烧。

工作原理

- 将随异常燃烧状况而变化的信号发送到 PCM。



KS 的特性



01-40-100

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0327:00	• 将点火控制的爆震点火延迟修正值设定为固定值。
P0328:00	• 将点火控制的爆震点火延迟修正值设定为固定值。

电流传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

id0140g5005000

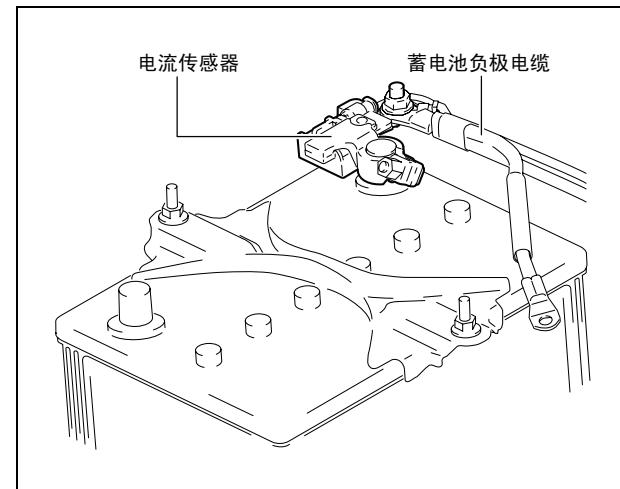
01

目的 / 功能

- 监控蓄电池状况作为基本信息（确定发电机输出电流）并经由前车身控制模块（FBCM）通过 LIN 通信发送到 PCM。

结构

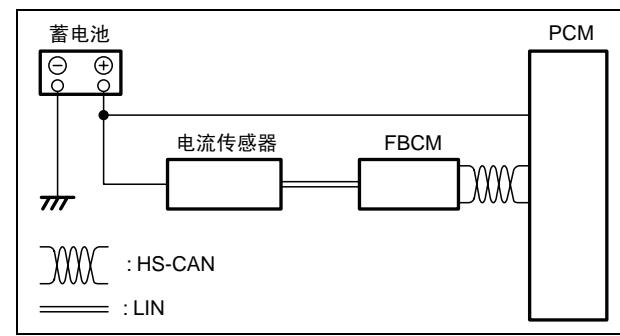
- 被安装在蓄电池负极电缆上。
- 电流传感器在检测区域采用分流电阻以及热敏电阻来检测蓄电池的状态。



am0zzn00001831

工作原理

- 蓄电池的充电 / 放电电流、蓄电池电压、蓄电池端子温度都通过 LIN 通信发送到 PCM。



am3zzn00003602

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P058A:00	• 禁止通过操作 i-stop 功能控制发动机停机。 • 禁止 i-LOOP 控制。（带 i-LOOP）
U1007:00	• 禁止通过操作 i-stop 功能控制发动机停机。 • 阻止发电机输出控制的部分功能。

01-40-101

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

空燃比 (A/F) 传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

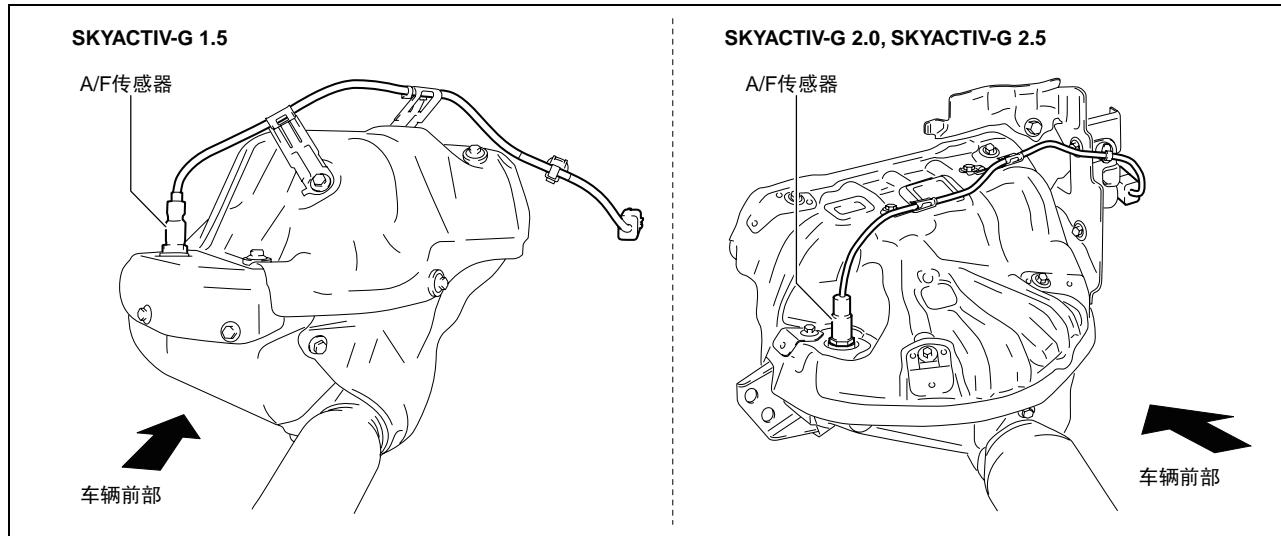
id0140g5004800

目的 / 功能

- 检测排气中的氧浓度（全范围空燃比）作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量），并将该信息发送给 PCM 作为氧浓度（全范围空燃比）信号。
- 由于 A/F 传感器的输出特性与实际空燃比成比例，因此可以检测到详细的空燃比，相较而言，使用 HO2S 则是检测氧气浓度相对于理论空燃比的浓 / 稀。

结构

- 被安装在排气歧管上。

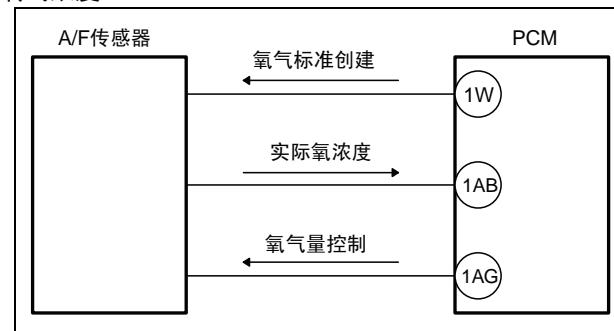


am3zzn00003598

- 采用一种氧化锆元件作为检测元件，用于检测氧气浓度（全范围空燃比）。

工作原理

- A/F 传感器配有氧气标准室和氧气浓度检测室，前者始终保持 100% 的氧气浓度，而后者用于检测废气中的氧气浓度。
- 氧化锆元件在电流流过时具有移动氧气的特性。氧气标准室利用此特性来保持 100% 的氧气浓度，而通过将其与氧气浓度检测室内的氧气浓度对比，即可检测废气中的氧气浓度。

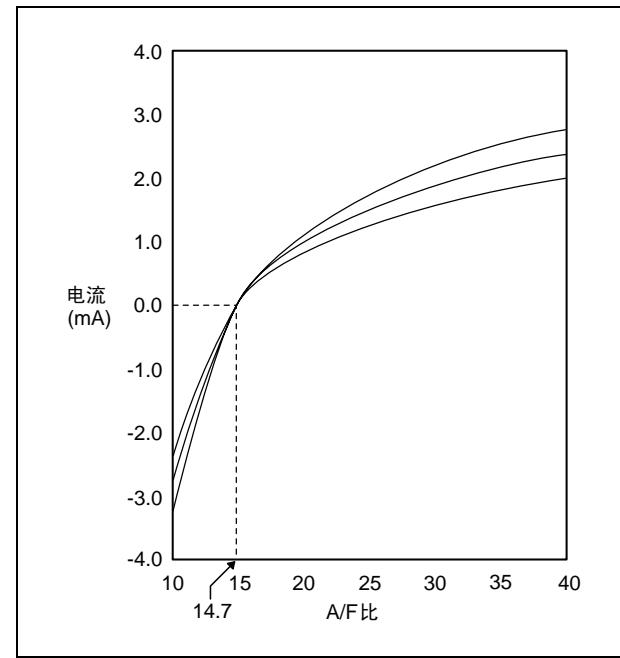


am3zzn00003599

01-40-102

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

A/F 传感器的特性



am3uuu00001717

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0031:00	<ul style="list-style-type: none">停止燃油反馈控制。
P0032:00	<ul style="list-style-type: none">停止燃油反馈控制。
P0130:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。
P0131:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。
P0132:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。
P0133:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。
P0134:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。
P2237:00	<ul style="list-style-type: none">固定 A/F 传感器加热器的负荷值。停止 A/F 传感器的燃油反馈控制。

01-40-103

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

加热型氧传感器 (HO2S) [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

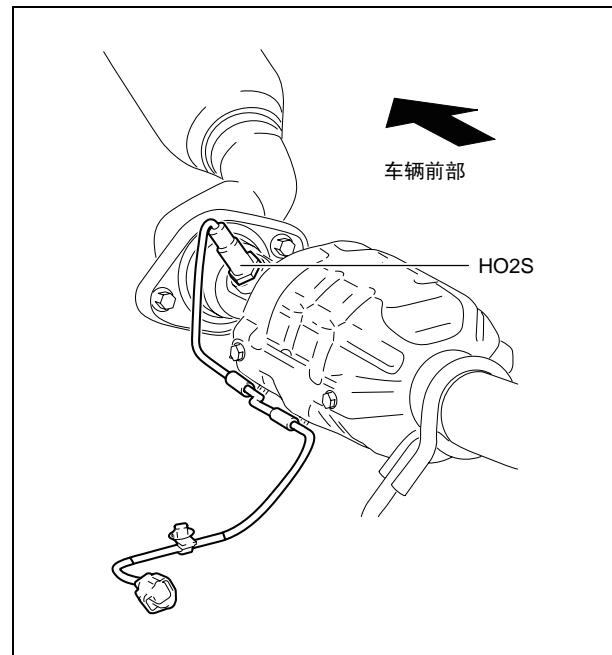
id0140g5004700

目的 / 功能

- 检测排气中的氧浓度（理论空燃比）作为基本信息（主要用来确定燃油喷射量和催化转化器的恶化），并将该信息发送给 PCM 作为氧浓度（理论空燃比）信号。

结构

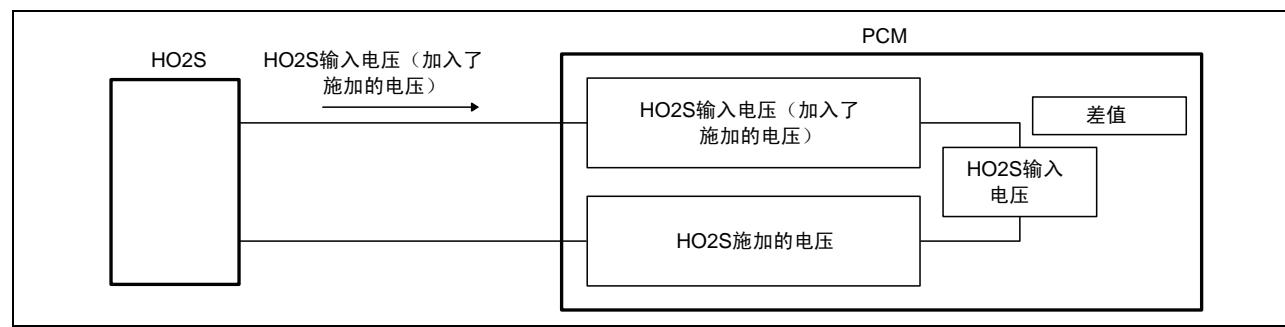
- 安装在排气歧管的后侧。
- 采用一种锆元件作为检测元件，用于检测氧气浓度（理论空燃比）。



am3zzn00003596

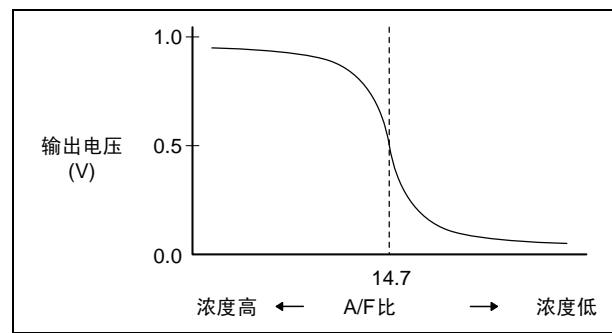
工作原理

- 将随氧气浓度（理论空燃比）而波动的信号发送到 PCM。
- PCM 为 HO2S 输入电压施加约 1.5 V 的电压，以防止对 HO2S 输入电压的诊断不正确。



am3zzn00003597

HO2S 的特性



am3uun00001714

01-40-104

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0037:00	• 停止燃油反馈控制。
P0038:00	• 停止燃油反馈控制。
P0137:00	• 固定 A/F 传感器加热器的负荷值 • 停止 A/F 传感器的燃油反馈控制

01

离合器行程传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

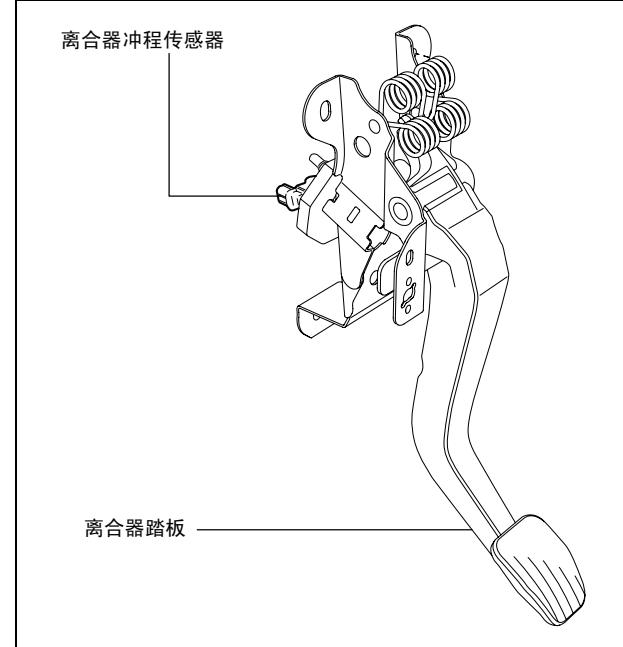
id0140g5779000

目的 / 功能

- 检测离合器踏板被踩下的程度。

结构

- 安装在离合器踏板上。
- 采用一种霍尔元件作为检测元件，用于检测离合器踏板被压下的程度。

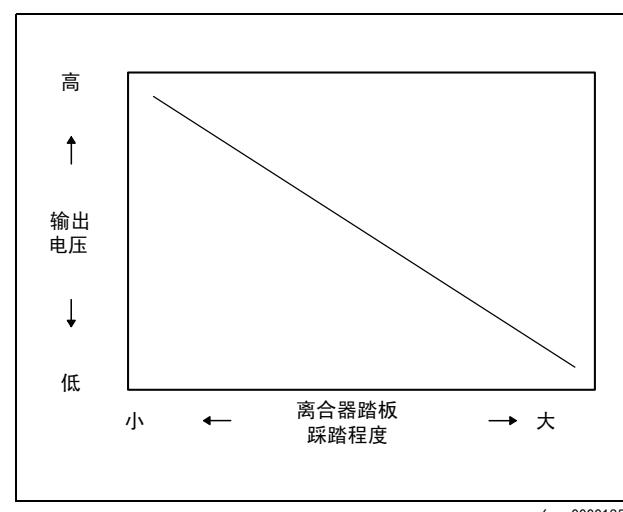


ac5wzn00001573

工作原理

- PCM 为安装在传感器中的线圈供电以产生磁场。踩下离合器踏板会移动线圈旁的永磁铁。PCM 通过测量永磁铁移动时磁通量的变化来检测离合器踏板的踩下量。

离合器行程传感器的特性



01-40-105

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P176E:00	• 闪烁 i-stop 报警灯 (琥珀色) 并通过操作 i-stop 功能来禁用发动机停机。

助力制动装置真空传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

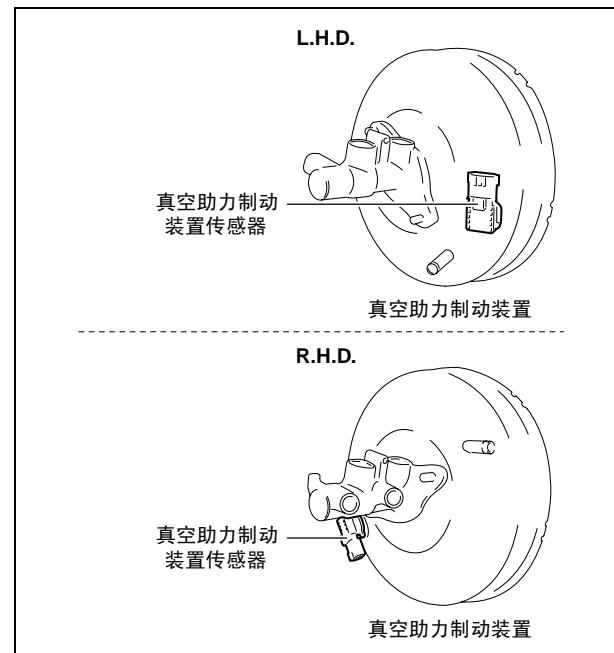
id0140g5004600

目的 / 功能

- 当发动机由 i-stop 控制停机时, 检测助力制动装置中的真空度, 以确保制动性能。
- 检测助力制动装置中的真空度并将它作为助力制动装置的真空压力信号发送到 PCM。

结构

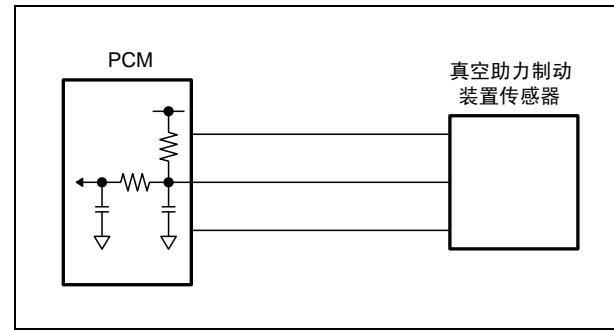
- 被安装在助力制动装置中。
- 助力制动装置真空传感器在检测区域采用一种压电元件, 用于检测助力制动装置内的真空度。



am3zzn00003594

工作原理

- 随着助力制动装置内真空度而变化的信号被发送到 PCM。

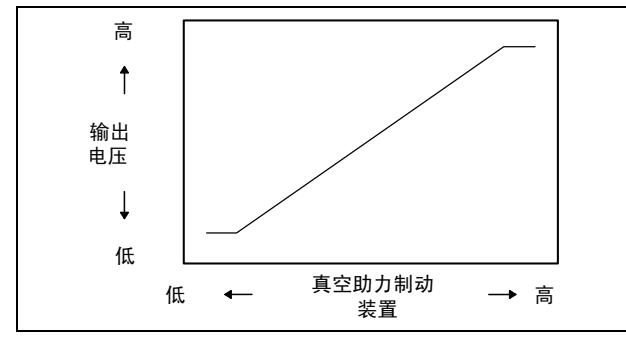


am3zzn00003380

01-40-106

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

助力制动装置真空传感器的特性



故障保护

DTC 编号	故障保护功能
P0555:00	• 闪烁 i-stop 报警灯 (琥珀色) 并通过 i-stop 控制禁止发动机停止。

离子传感器 [SKYACTIV-G 1.5、SKYACTIV-G 2.0、SKYACTIV-G 2.5]

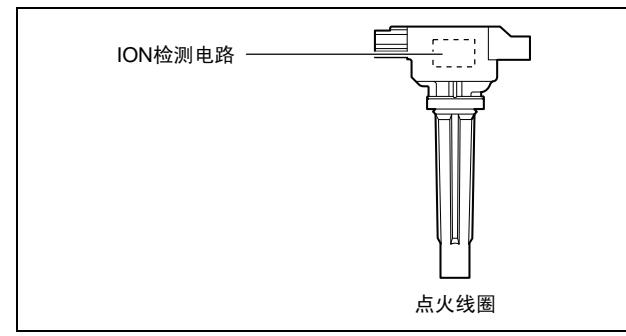
id0140g5004400

目的 / 功能

- 通过检测燃烧室内的离子生成，来检测预点火。
- 通过向火花塞施加偏压，可以电流形式检测燃油燃烧产生的离子，该电流在点火线圈内部电路中放大后被发送到 PCM。

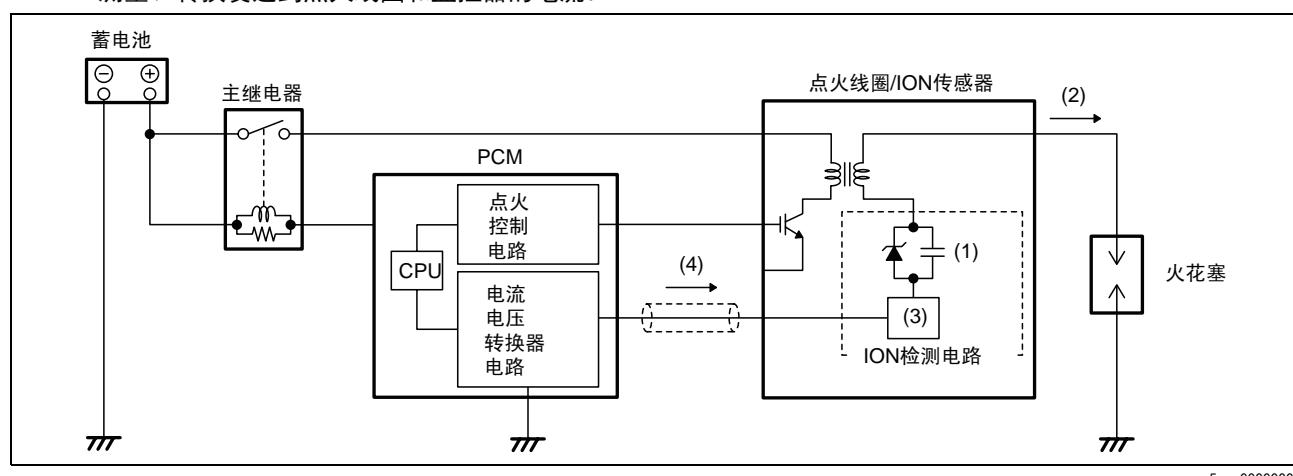
结构

- 内置在点火线圈内。



工作原理

- 聚集偏压电容器 (1) 中点火线圈的次级电流并通过向火花塞施加偏电压来检测离子电流 (2)。
- 将经电流放大电路 (3) 放大的电流 (4) 导入从 PCM 引出的点火线圈。
- PCM 测量 / 转换发送到点火线圈和监控器的电流。

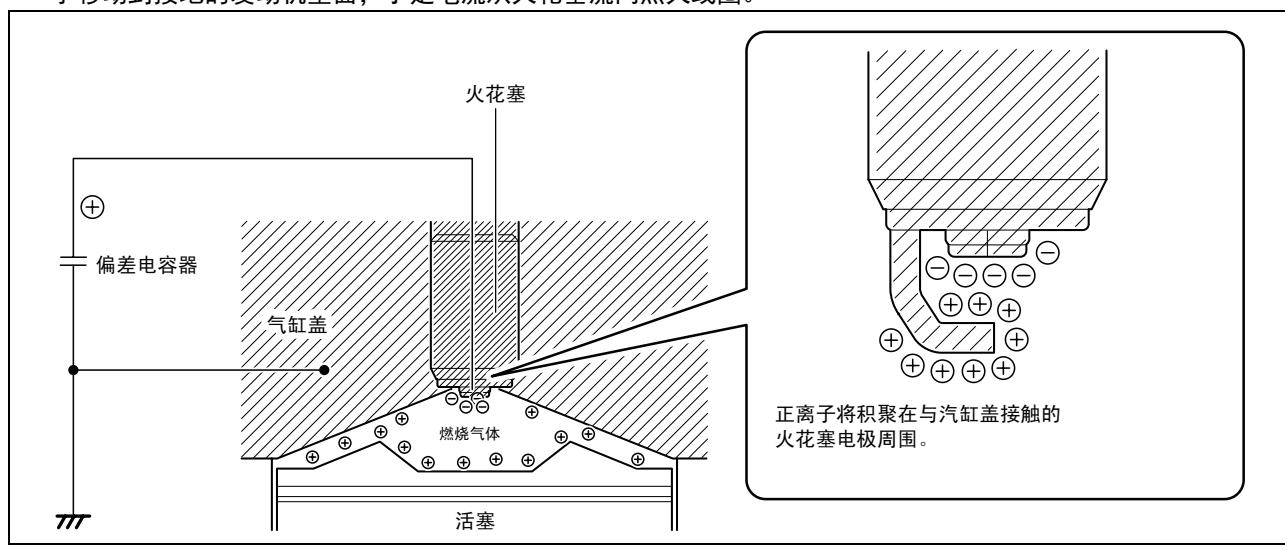


01-40-107

控制系统 [SKYACTIV-G 1.5, SKYACTIV-G 2.0, SKYACTIV-G 2.5]

离子产生机构

- 离子产生过程如下：燃油燃烧 = 化学反应 / 分离。所产生的负离子移动到施加偏电压的火花塞中央电极，正离子移动到接地的发动机壁面，于是电流从火花塞流向点火线圈。



故障保护

- 未配备的功能。

01-40-108