

第 13A 组

多点燃油喷射 (MPI) <6G72>

目录

概述	13A-2	燃油泵继电器的控制	13A-38
控制单元	13A-7	氧传感器加热器控制 < 装配催化转化器的车辆 >	13A-39
传感器	13A-9	空调压缩机继电器控制	13A-40
促动器	13A-23	交流发电机控制	13A-41
燃油喷射控制	13A-25	冷凝器风扇继电器控制	13A-42
点火正时和载流时间的控制	13A-32	蒸发排放物净化控制 < 装配氧传感器的车辆 >	13A-43
节气门开度控制和怠速控制	13A-34	CAN	13A-43
发动机控制继电器的控制	13A-37	诊断系统	13A-43

概述

M2132000102509

该发动机基本与传统的 6G72-MPI 发动机相同，但具
有以下差别：

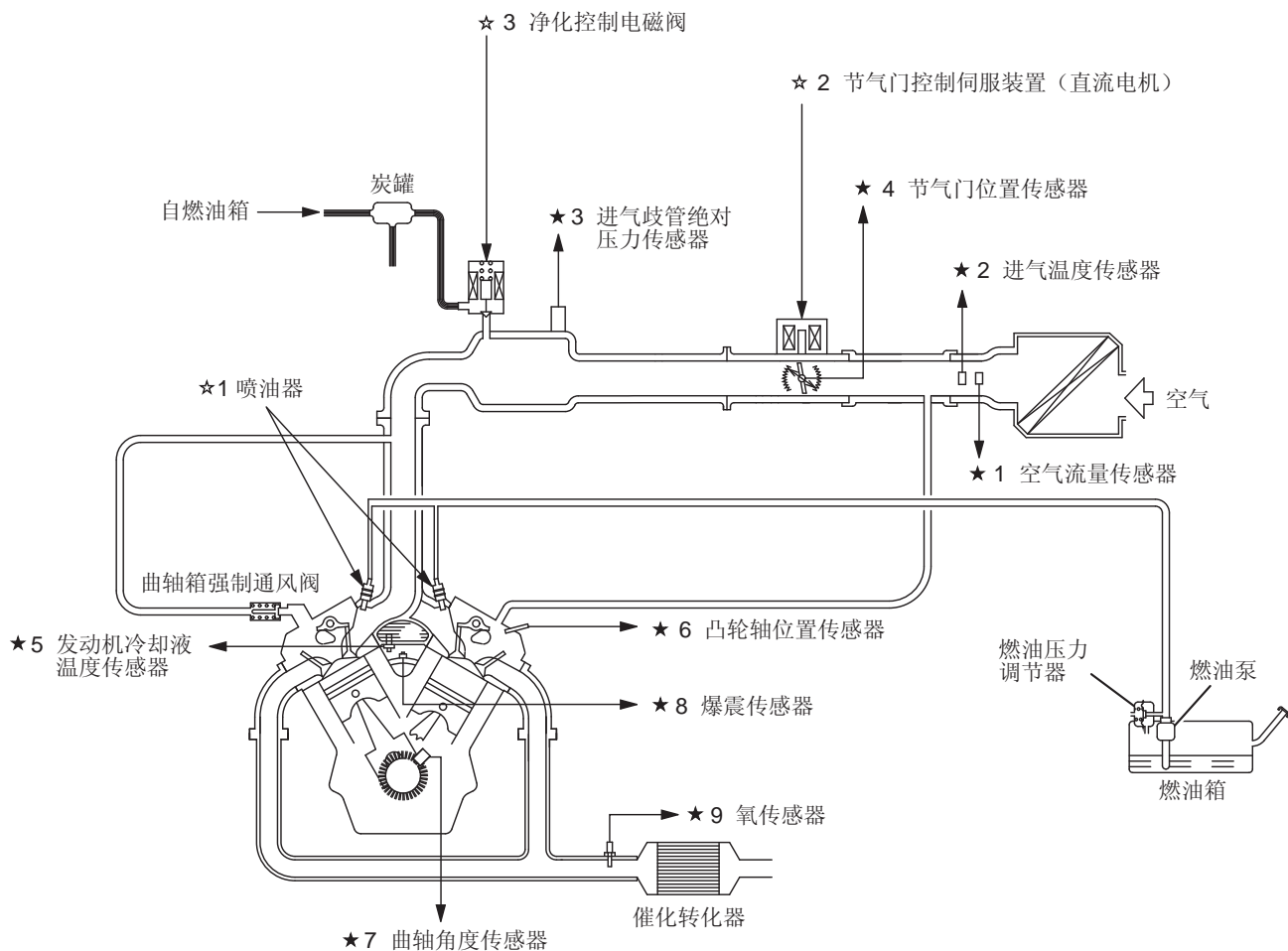
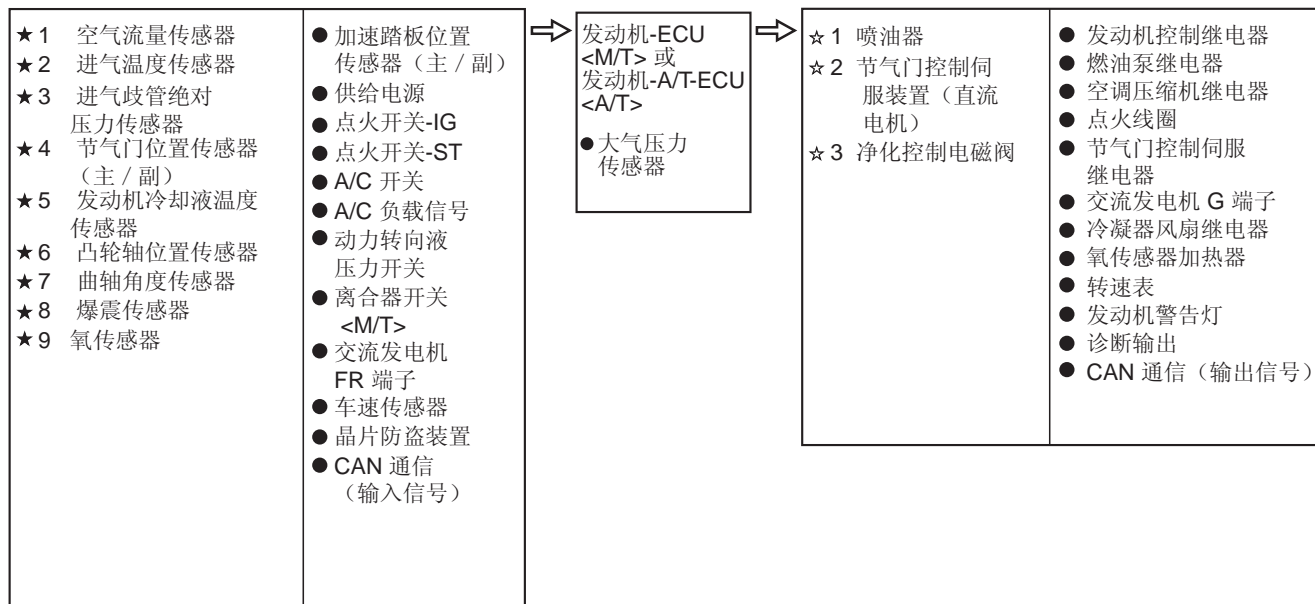
- 新增排气再循环（EGR）系统

系统结构图



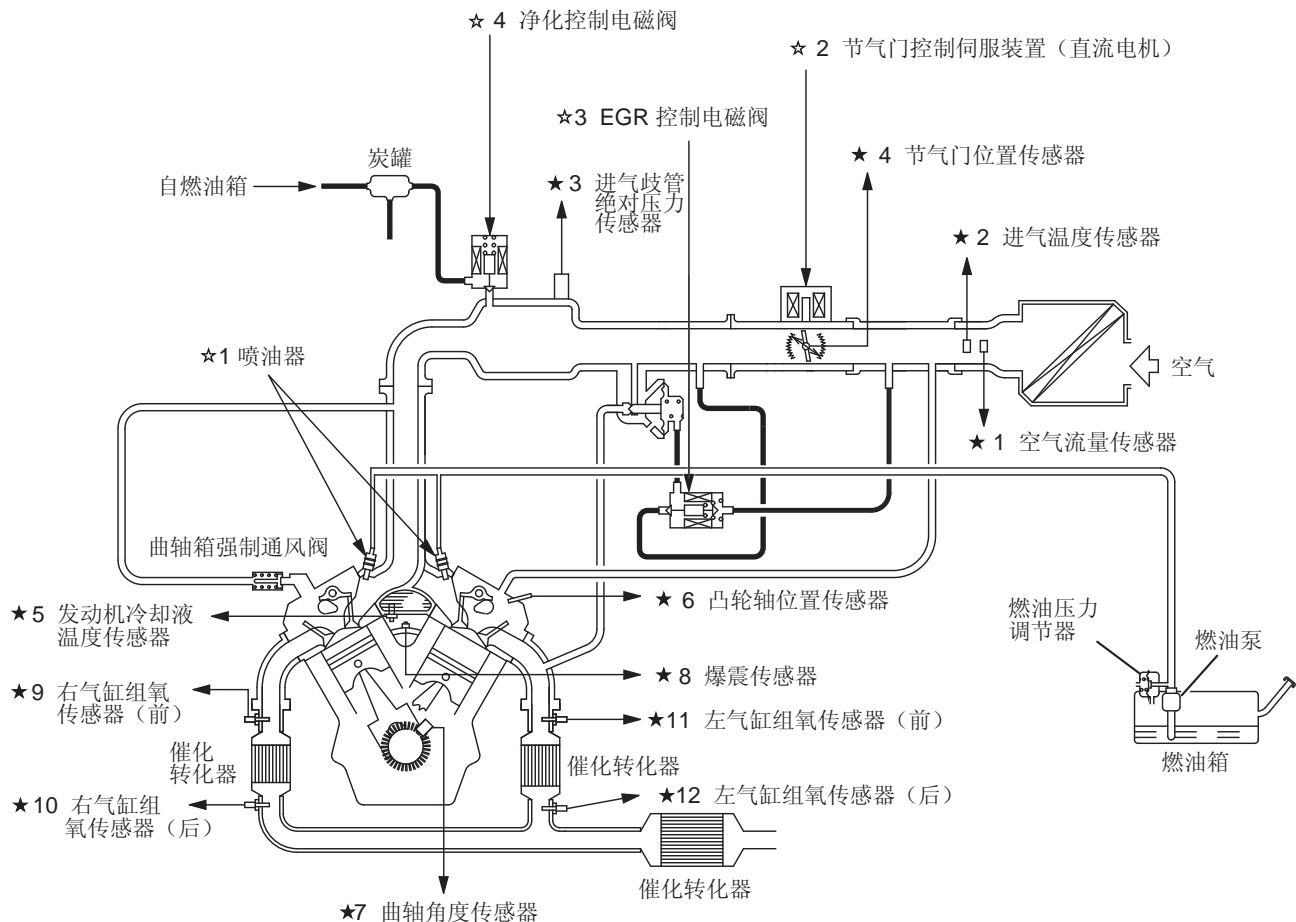
控制系统图

< 装配单氧传感器的车辆 >

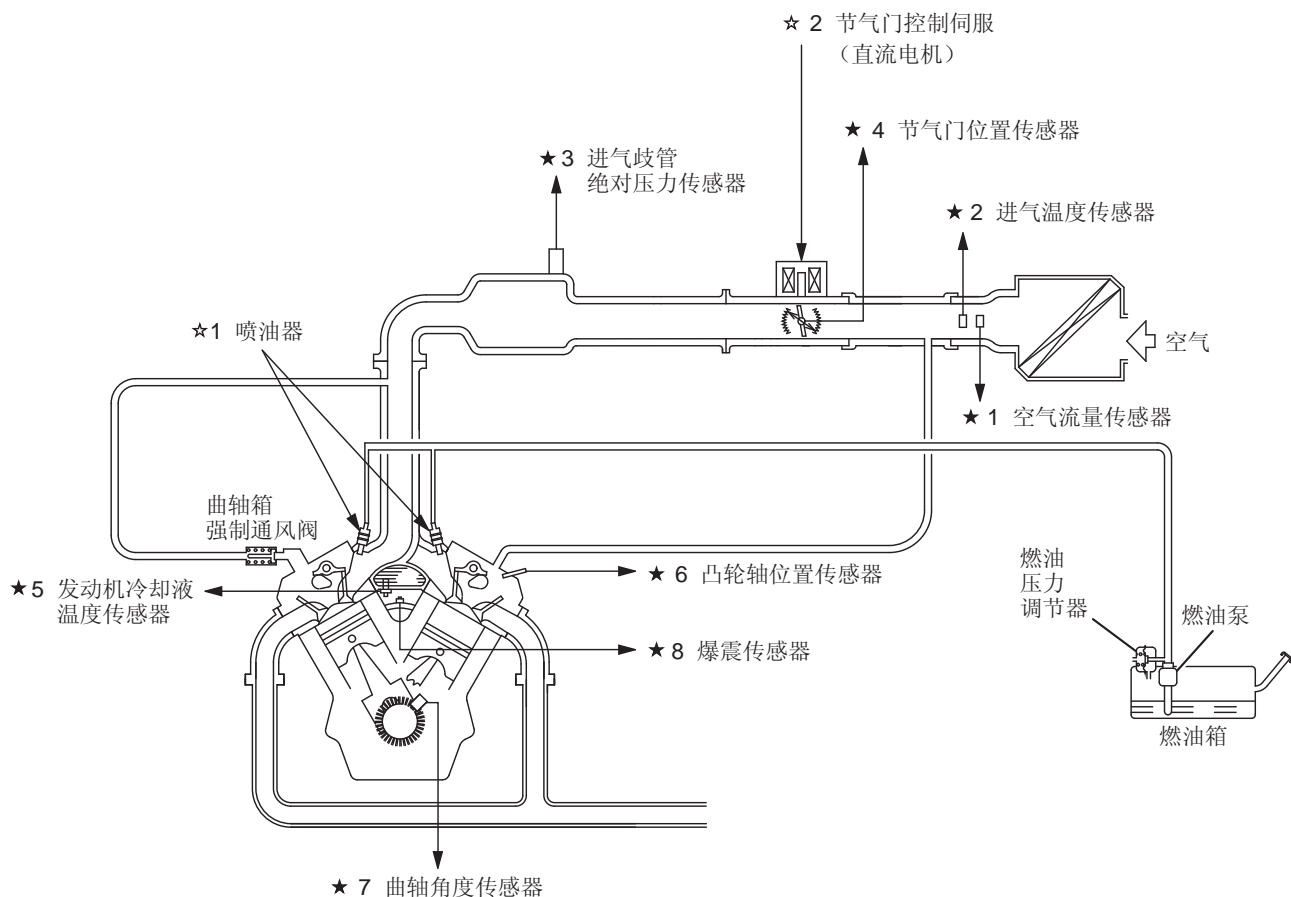
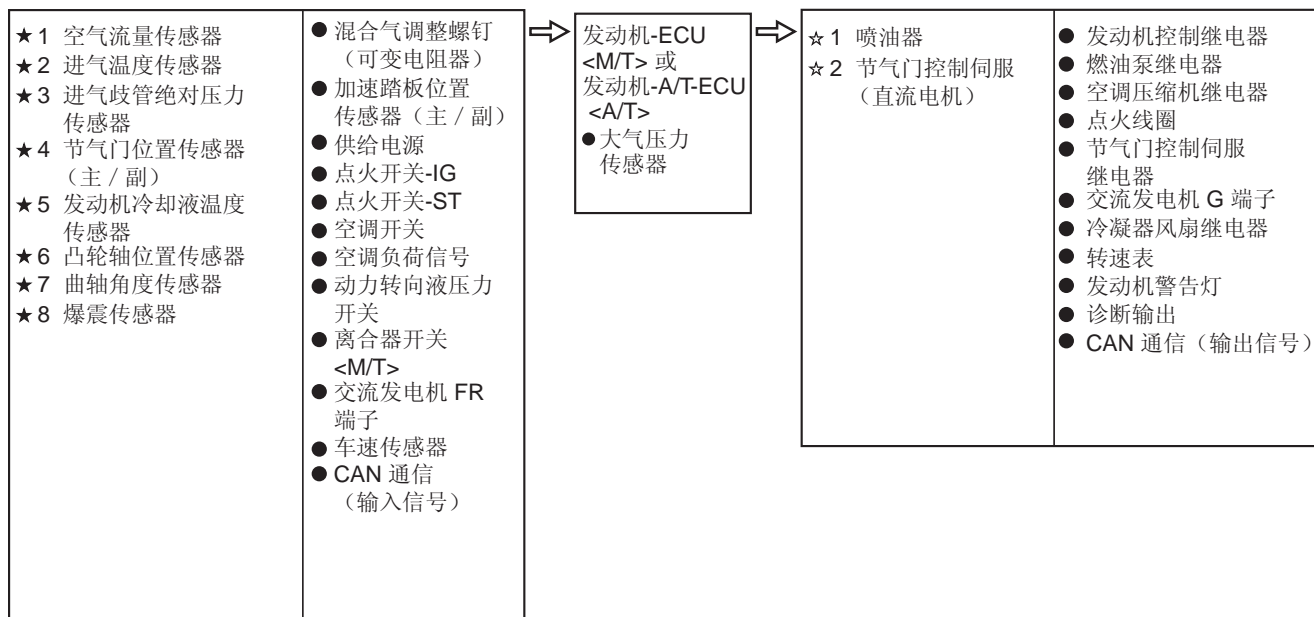


< 装配双氧传感器的车辆 >

<ul style="list-style-type: none"> ★1 空气流量传感器 ★2 进气温度传感器 ★3 进气歧管绝对压力传感器 ★4 节气门位置传感器 (主 / 副) ★5 发动机冷却液温度传感器 ★6 凸轮轴位置传感器 ★7 曲轴角度传感器 ★8 爆震传感器 ★9 右气缸组氧传感器 (前) ★10 右气缸组氧传感器 (后) ★11 左气缸组氧传感器 (前) ★12 左气缸组氧传感器 (后) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 加速踏板位置传感器 (主 / 副) ● 供给电源 ● 点火开关-IG ● 点火开关-ST ● A/C 开关 ● A/C 负载信号 ● 动力转向液压力开关 ● 离合器开关 <M/T> ● 交流发电机 FR 端子 ● 车速传感器 ● 晶片防盗装置 ● CAN 通信 (输入信号) 	<p>⇒ 发动机-ECU <M/T> 或 发动机-A/T-ECU <A/T></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 大气压力传感器 	<p>⇒</p> <ul style="list-style-type: none"> ★1 喷油器 ★2 节气门控制伺服装置 (直流电机) ★3 EGR 控制电磁阀 ★4 净化控制电磁阀 	<ul style="list-style-type: none"> ● 发动机控制继电器 ● 燃油泵继电器 ● 空调压缩机继电器 ● 点火线圈 ● 节气门控制伺服继电器 ● 交流发电机 G 端子 ● 冷凝器风扇继电器 ● 右气缸组氧传感器 (前) 加热器 ● 右气缸组氧传感器 (后) 加热器 ● 左气缸组氧传感器 (前) 加热器 ● 左气缸组氧传感器 (后) 加热器 ● 转速表 ● 发动机警告灯 ● 诊断输出 ● CAN 通信 (输出信号)
---	--	--	--	--

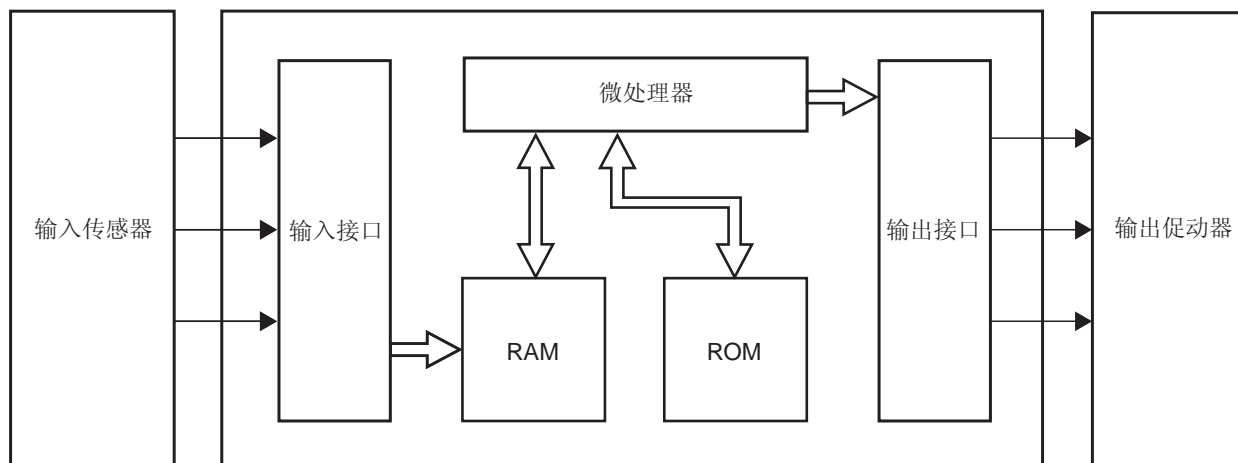


< 未装配氧传感器的车辆 >



M2132021500926

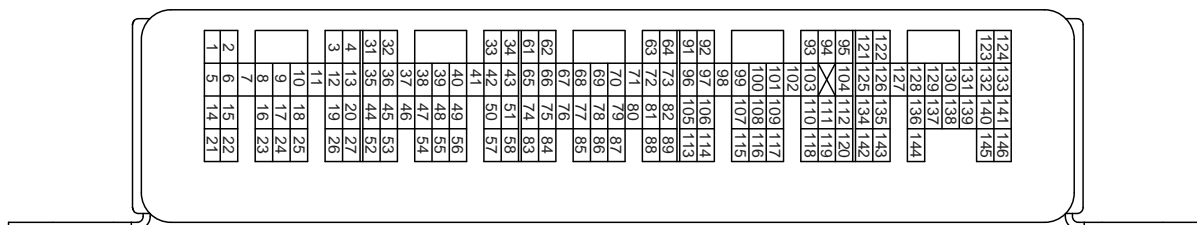
发动机-ECU <M/T> 或
发动机-A/T-ECU <A/T>



AK602218 AB

ROM，从而可使用专用工具对控制数据进行更改和修正。发动机-ECU 还使用电可擦可编程只读存储器（EEPROM），这样，即使断开蓄电池端子，存储的补偿数据也不会被删除。发动机-A/T-ECU <A/T> 集成有发动机控制和变速器控制。

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU
<A/T> 插接器的输入 / 输出针脚排列



AK602251AB

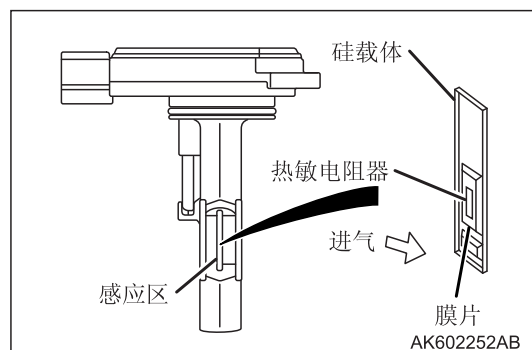
1	第 1 缸喷油器	2	第 5 缸喷油器
5	第 2 缸喷油器	6	第 6 缸喷油器
8	空调压缩机继电器 < 装配氧传感器的车辆 > 燃油泵继电器 < 未装配氧传感器的车辆 >	10	氧传感器加热器 < 装配单氧传感器的车辆 > 左气缸组氧传感器 (前) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >
14	第 3 缸喷油器	15	节气门控制伺服机构继电器
16	燃油泵继电器 < 装配氧传感器的车辆 > 空调压缩机继电器 < 未装配氧传感器的车辆 >	17	冷凝器风扇继电器
18	左气缸组氧传感器 (后) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >	20	排气再循环控制电磁阀
21	第 4 缸喷油器	23	净化控制电磁阀 < 装配氧传感器的车辆 >
24	右气缸组氧传感器 (后) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >	25	右气缸组氧传感器 (前) 加热器 < 装配双氧传感器的车辆 >
31	第 1 缸点火线圈	32	第 5 缸点火线圈
33	发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> earth	34	电源
35	第 2 缸点火线圈	36	第 6 缸点火线圈
39	制动灯开关	42	发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> earth
43	电源	44	第 3 缸点火线圈
45	交流发电机 G 端子	47	动力转向液压力开关
50	点火开关 -IG	51	点火开关 -ST
52	第 4 缸点火线圈	57	发动机控制继电器
58	备用电源	61	CAN 接口 (高电平)
62	CAN 接口 (低电平)	63	空气流量传感器
65	晶片防盗装置 < 装配氧传感器的车辆 >	69	空调开关
70	曲轴角度传感器	71	凸轮轴位置传感器
78	空调负载信号	79	车速传感器
83	闪存 EP-ROM 数据重新写入供给电源	86	交流发电机 FR 端子
87	转速表信号	88	传感器接地
91	加速踏板位置传感器 (主) 接地	92	供至加速踏板位置传感器 (主) 的供电电压
93	爆震传感器 (+)	96	传感器接地
97	传感器供电电压	98	发动机冷却液温度传感器
99	进气温度传感器	101	进气歧管绝对压力传感器
102	供至加速踏板位置传感器 (副) 的供电电压	103	爆震传感器接地
105	节气门位置传感器接地	106	供至节气门位置传感器上的供电电压

107	加速踏板位置传感器（副）	108	氧传感器 < 装配单氧传感器的车辆 > 左气缸组氧传感器（前） < 装配双氧传感器的车辆 >
109	右气缸组氧传感器（前） < 装配双氧传感器的车辆 >	113	节气门位置传感器（副）
114	加速踏板位置传感器（主）	115	节气门位置传感器（主）
116	左气缸组氧传感器（后） < 装配双氧传感器的车辆 >	117	混合气调整螺钉（可变电阻） < 未装配氧传感器的车辆 > 右气缸组氧传感器（后） < 装配双氧传感器的车辆 >
120	加速踏板位置传感器（副）接地	132	供至节气门控制伺服的供电电压
133	节气门控制伺服（+）	141	节气门控制伺服（-）
144	节气门控制伺服电机接地	145	节气门控制伺服电机接地

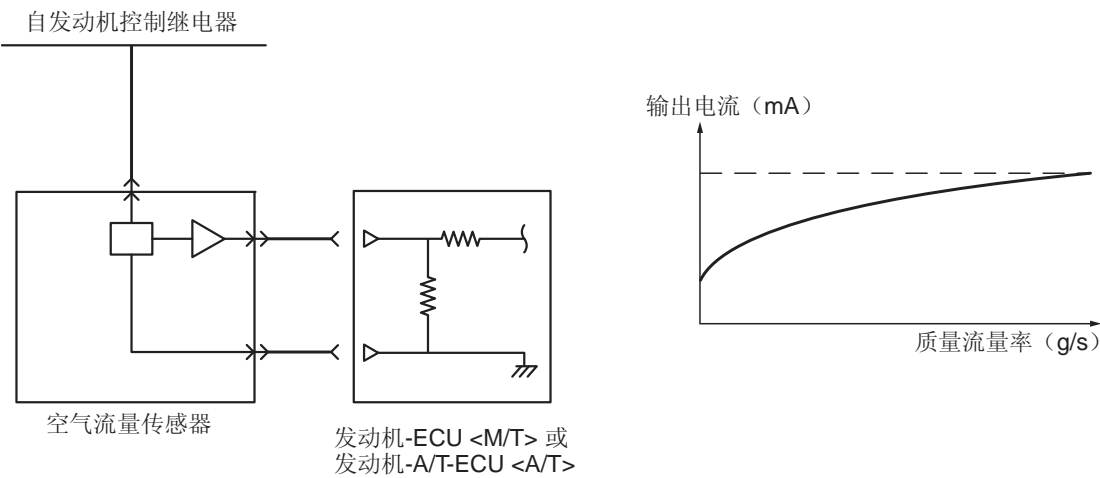
传感器

M2132001001405

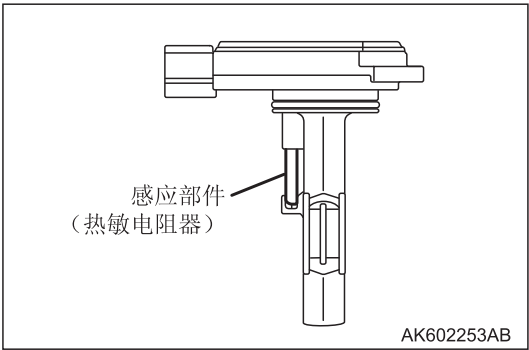
空气流量传感器



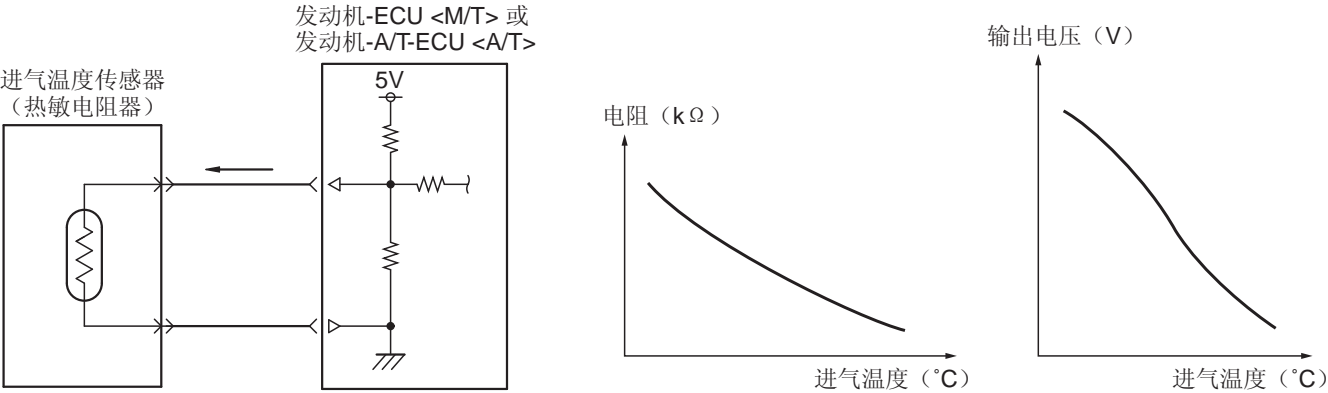
空气流量传感器安装在进气软管中。空气流量传感器由一个非常小的热传感电阻器组成。空气流量传感器控制流经热传感电阻器的电流大小，并将热传感电阻器的温度恒定保持为进气温度。空气质量流量增大时，空气流速会增加，同时，热敏电阻传递至空气的热传递量也会增大。因此，空气流量传感器增大了热传感电阻器的电流大小。这样，电流大小随进气流量的增大而增大。空气流量传感器通过检测电流大小来测量进气流量。空气流量传感器增加检测到的电流大小，并将其输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 中。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用该输出电流和发动机转速计算并确定基本燃油喷射时间。传感器特性如图所示。



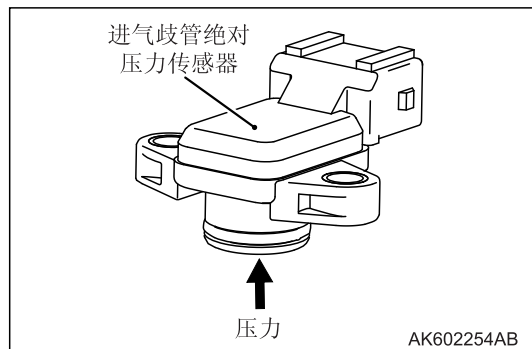
进气温度传感器



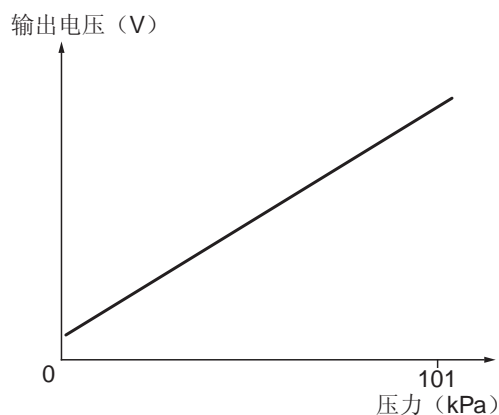
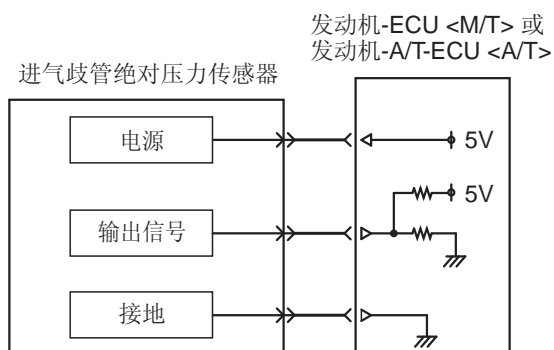
进气温度传感器集成在空气流量传感器中。进气温度传感器通过热敏电阻器的电阻变化检测进气温度，并根据进气温度将电压输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用该输出电压补偿燃油喷射控制和点火正时控制。传感器特性如图所示。



进气歧管绝对压力传感器

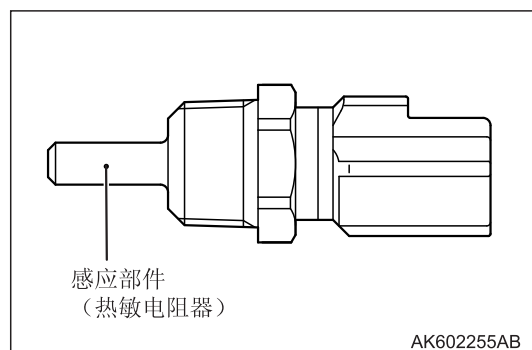


进气歧管绝对压力传感器安装在进气管接头中。进气歧管绝对压力传感器使用压阻半导体得到与进气歧管绝对压力对应的电压，并输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。根据进气歧管绝对压力，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该输出电压补偿燃油喷射量。传感器特性如图所示。

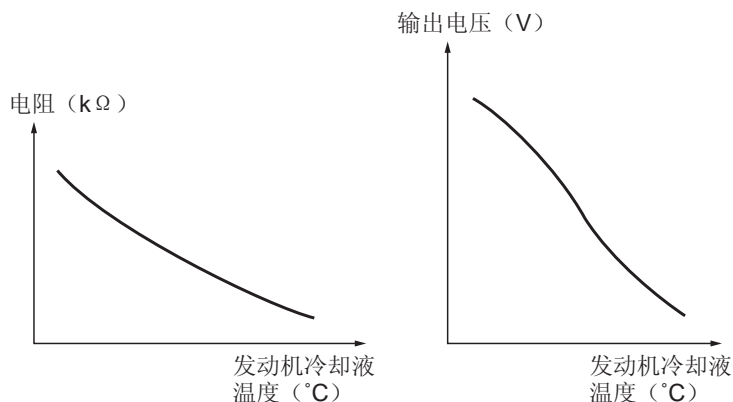
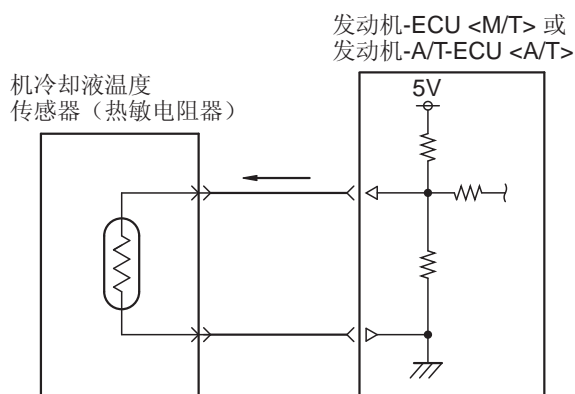


AK602206AC

发动机冷却液温度传感器

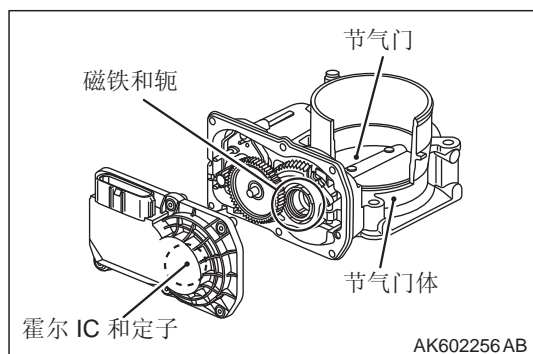


发动机冷却液温度传感器安装在出水口管接头中。发动机冷却液温度传感器利用热敏电阻器的电阻变化检测冷却液温度，并根据冷却液温度将电压输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该输出电压相应地控制燃油喷射量、怠速转速和点火正时。传感器特性如图所示。



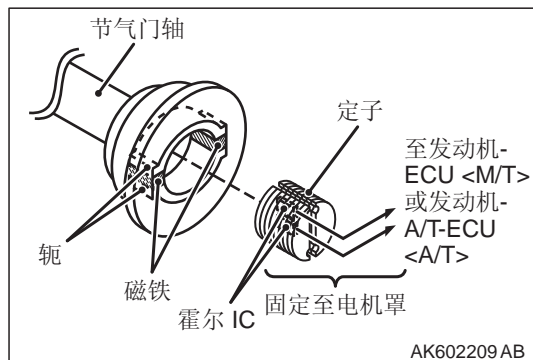
AK602208 AF

节气门位置传感器

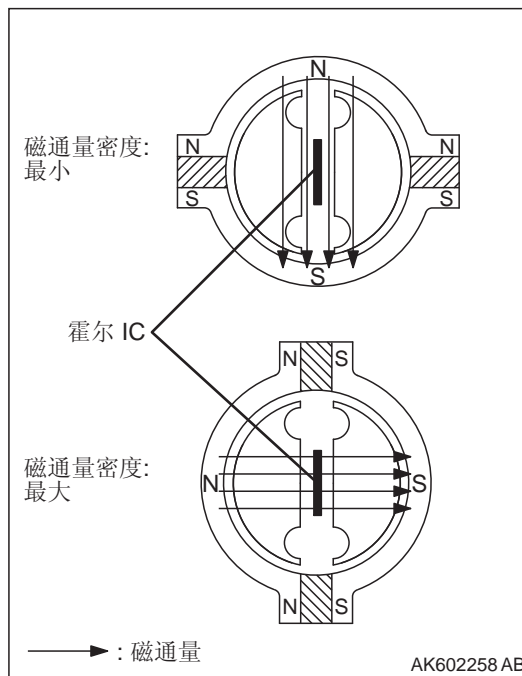


节气门位置传感器安装在节气门体中。节气门位置传感器根据节气门轴的转动角度将电压输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该信号检测节气门开度，以进行节气门控制伺服反馈控制。该节气门位置传感器采用霍尔 IC，属于非接触型。

结构和系统

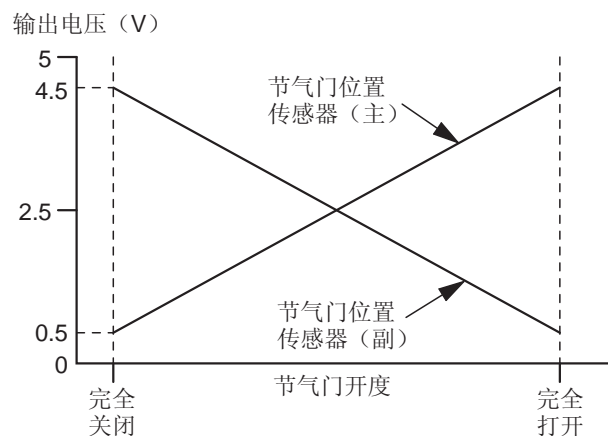
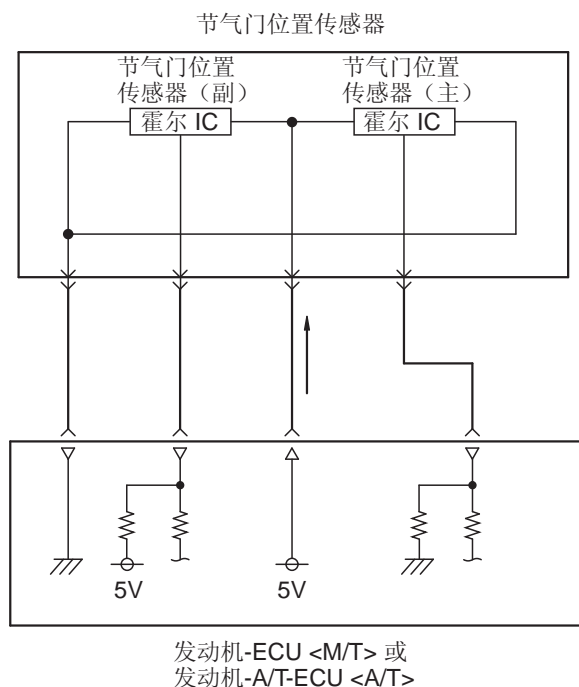


节气门位置传感器由固定在节气门轴上的永磁铁、根据磁通量强度输出电压的霍尔 IC，以及可将磁通量从永磁铁有效传导至霍尔 IC 的转子组成。



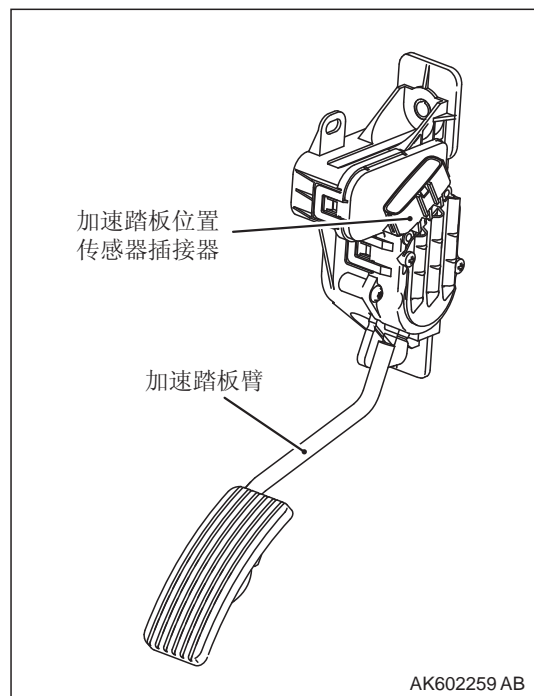
霍尔 IC 处的磁通密度与输出电压成比例。节气门位置传感器具有两个输出系统 – 节气门位置传感器（主）和节气门位置传感器（副），且输出电压被输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。节气门转动时，节气门位置传感器（主）和节气门位置传感器（副）的输出电压发生变化。这可使发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 检测实际的节气门开度。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该输出电压进行节气门控制伺服反馈控制。另外，发动机-ECU <M/T> 或发动机

-A/T-ECU <A/T> 将节气门位置传感器（主）与节气门位置传感器（副）的输出电压进行比较，以检查节气门位置传感器的异常。节气门开启角度与节气门位置传感器（主）和节气门位置传感器（副）输出电压之间的关系如下图所示。



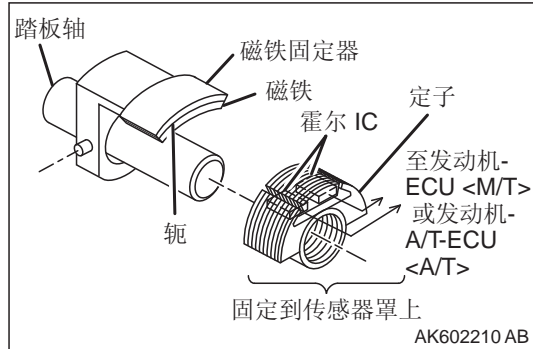
AK602222AB

加速踏板位置传感器

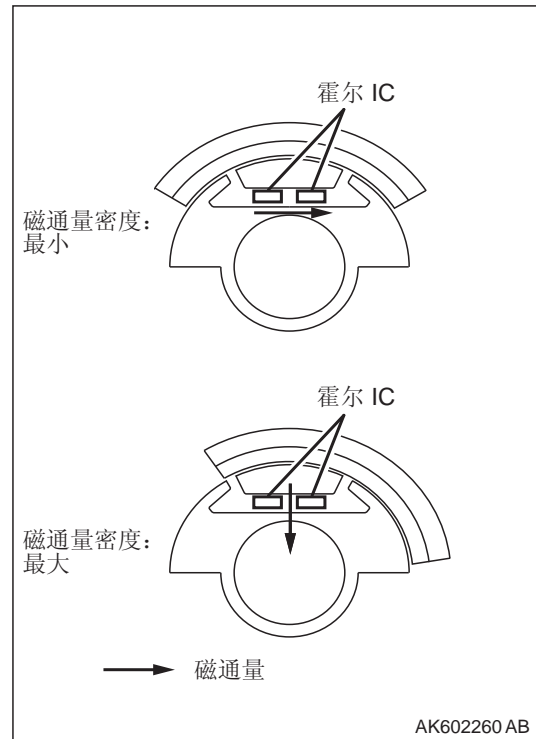


加速踏板位置传感器与加速踏板集成在一起，可检测油门的开启角度。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该传感器的输出电压控制相应的节气门开度和燃油喷射量。该加速踏板位置传感器采用霍尔 IC，属于非接触型。

结构和系统



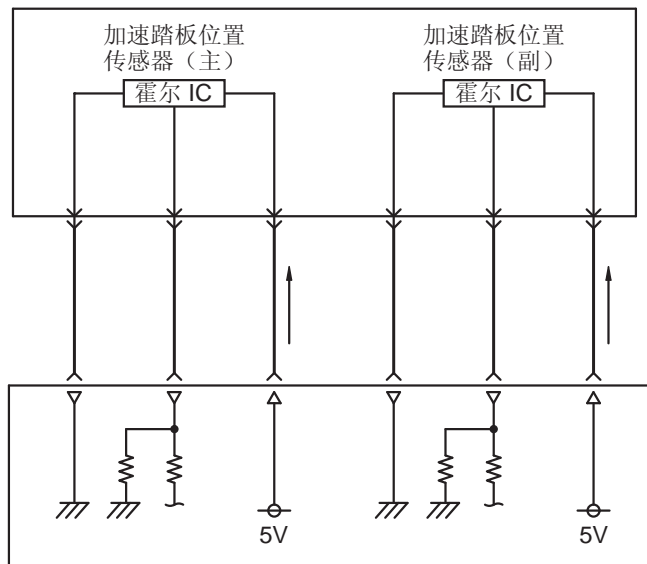
加速踏板位置传感器由固定在踏板轴磁铁支架上的永磁铁、根据磁通量密度输出电压的霍尔 IC 以及可将磁通量从永磁铁有效引入霍尔 IC 中的定子组成。



霍尔 IC 处的磁通密度与输出电压成比例。

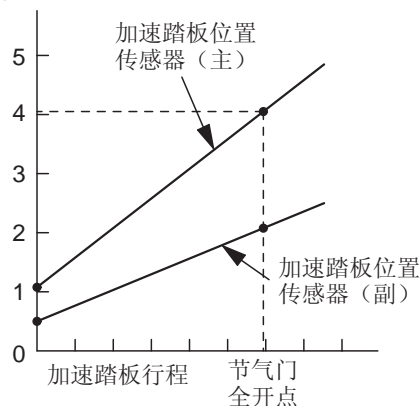
加速踏板位置传感器具有两个输出系统 – 加速踏板位置传感器（主）和加速踏板位置传感器（副），且输出电压被输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。根据加速踏板的下压程度，加速踏板位置传感器（主）和加速踏板位置传感器（副）的输出电压发生改变。这可使发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 检测实际的加速踏板下压量。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用加速踏板位置传感器（主）的输出电压进行适当的节气门开度控制和燃油喷射量控制。此外，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 比较加速踏板位置传感器（主）的输出电压与加速踏板位置传感器（副）的输出电压，以检查传感器是否存在异常。油门开启角度与加速踏板位置传感器（主）和加速踏板位置传感器（副）之间的关系如下图所示。

加速踏板位置传感器



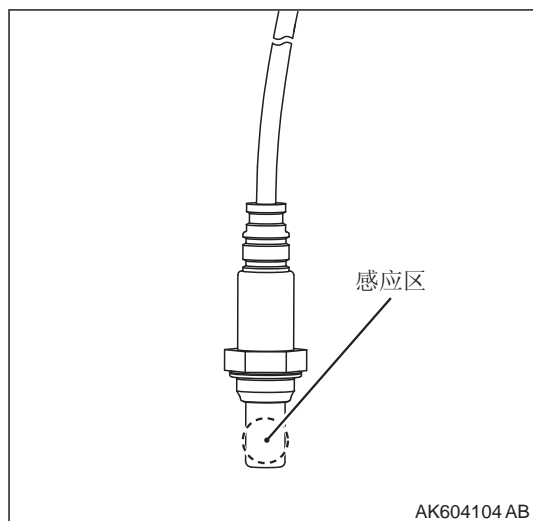
发动机-ECU <M/T> 或
发动机-A/T-ECU <A/T>

输出电压 (V)



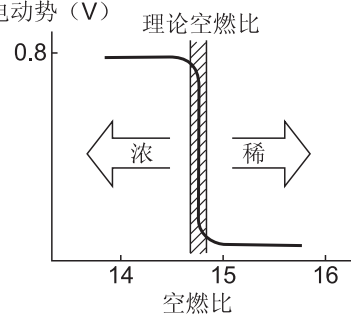
AK602211 AB

氧传感器



AK604104 AB

电动势 (V)



AK602262 AB

该传感器利用固体电解质（氧化锆）的氧浓差室原理，且具有在接近理论空燃比时输出电压突然发生改变的特性。该特性用于检测排气中的氧浓度。至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 的反馈可使其判断空燃比相对于理论空燃比是较浓还是较稀。

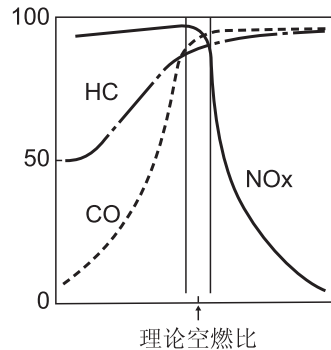
< 装配单氧传感器的车辆 >

氧传感器安装在催化转化器前部。

< 装配双氧传感器的车辆 >

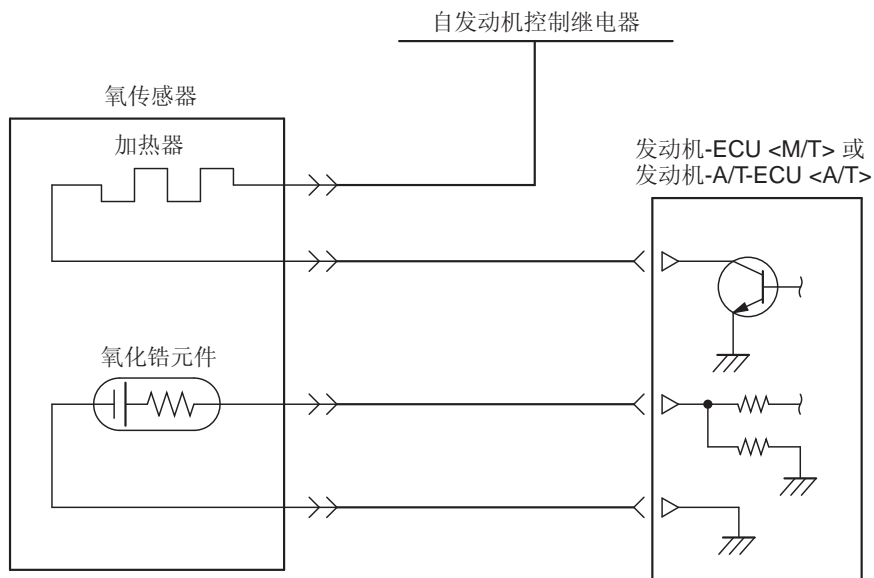
氧传感器安装在右气缸组歧管催化转化器和左气缸组歧管催化转化器中的 2 个位置（前，后）。氧传感器具有内置式加热器，有助于加速激活传感器。这可在启动后不久就对空燃比进行反馈控制。

净化比



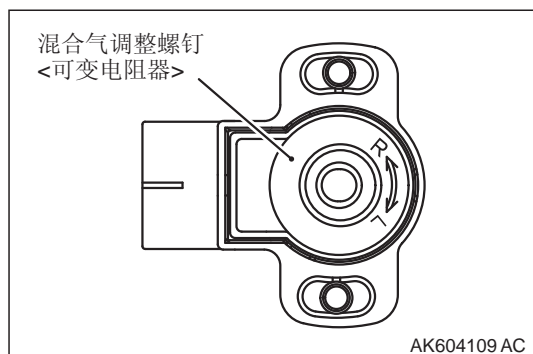
AK602263 AB

这可使发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 进行精确的反馈控制，以达到可实现三元催化转化器最佳清洁效率的理论空燃比。



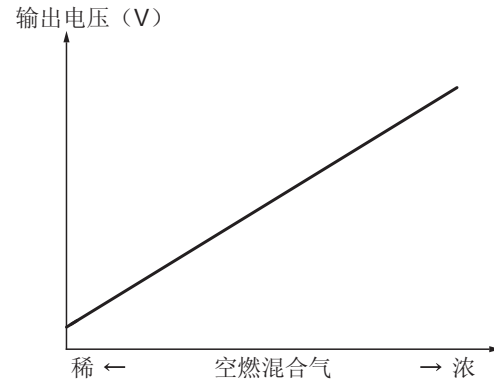
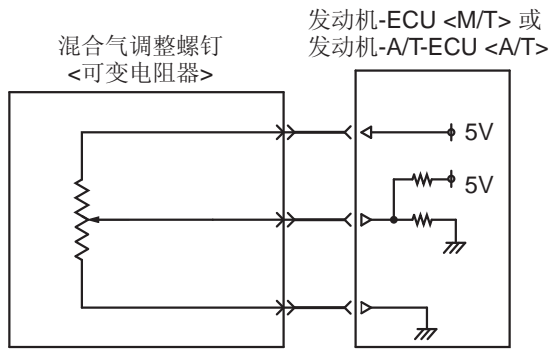
AK602223 AB

混合气调整螺钉（可变电阻）< 未装配氧传感器的车辆 >



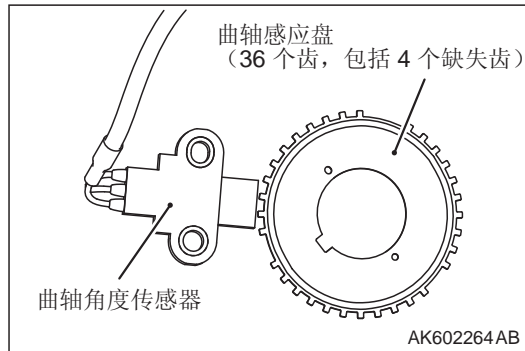
AK604109 AC

混合气调整螺钉（可变电阻器）安装在空气滤清器中。混合气调整螺钉（可变电阻器）用于手动调节怠速混合气。转动混合气调整螺钉（可变电阻器）的轴时，输出电压发生变化。发动机控制单元根据该输出电压控制燃油喷射率。

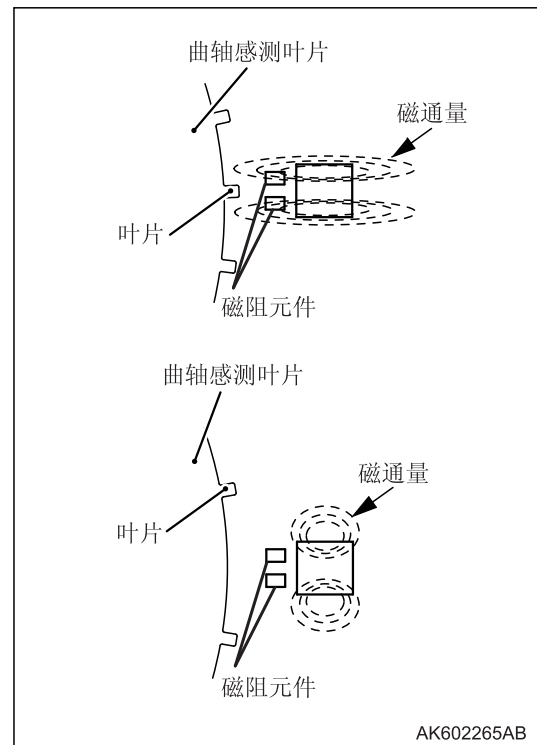


AK604110 AC

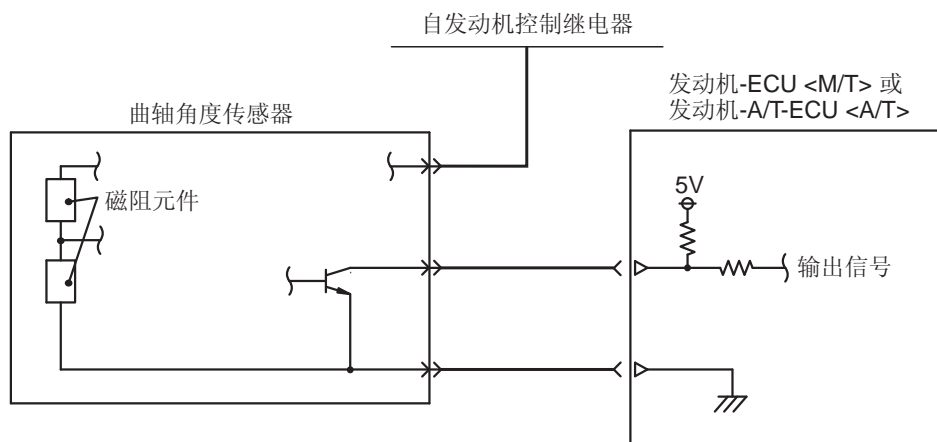
曲轴角度传感器



曲轴角度传感器安装在机油泵壳上。曲轴角度传感器监控安装在曲轴上的曲轴感应盘 (36 个齿, 包括 4 个缺失齿) 的转动, 将其转换为电压 (脉冲信号), 并输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用曲轴角度传感器的输出脉冲检测曲轴转角。

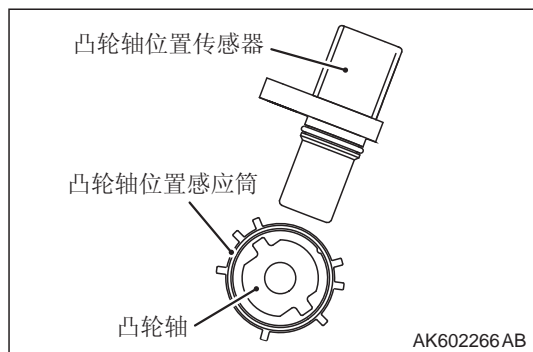


曲轴角度传感器使用磁阻元件。曲轴感应盘的叶片经过磁阻元件的前表面时, 来自磁铁的磁通量穿过磁阻元件。这样, 磁阻元件的电阻增大。曲轴感应盘的叶片未经过磁阻元件的前表面时, 来自磁铁的磁通量并不穿过磁阻元件, 且电阻减少。曲轴角度传感器将磁阻元件的这一电阻变化转换为 5 V 的脉冲信号, 并将其输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。



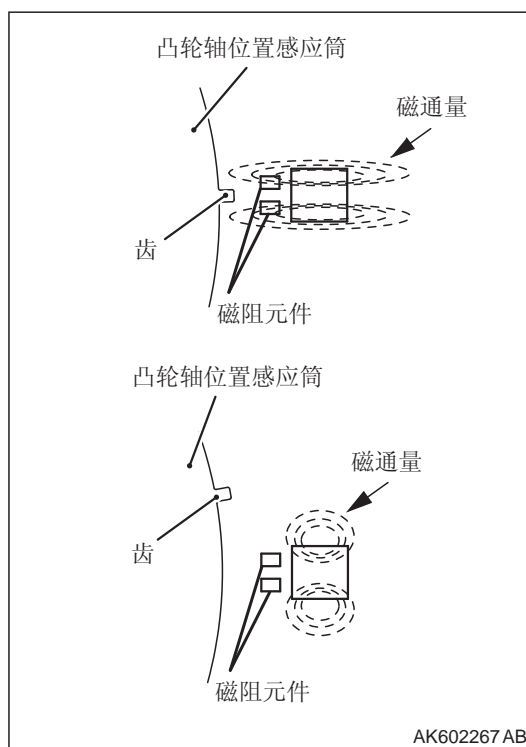
AK602224 AB

凸轮轴位置传感器



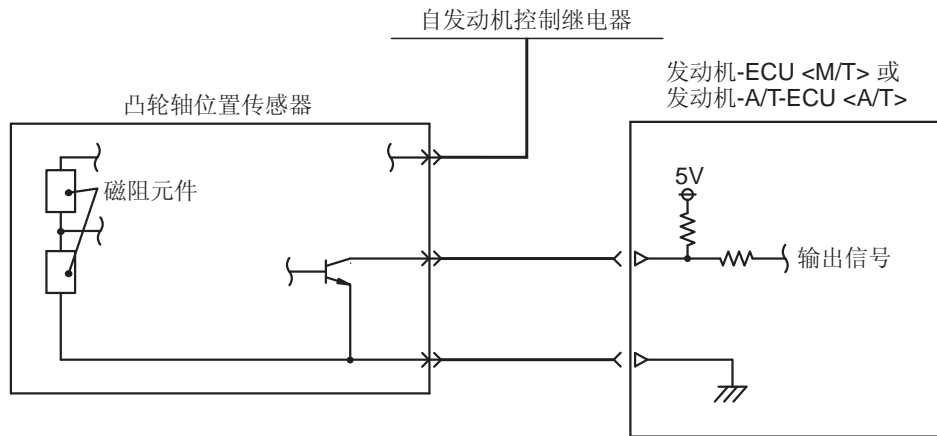
AK602266 AB

凸轮轴位置传感器安装在左气缸组侧的气缸盖上。凸轮轴位置传感器监控凸轮轴位置感应筒（7 个齿）的转动，将其转换为电压（脉冲信号），并输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用凸轮轴位置传感器输出脉冲信号和曲轴角度传感器输出脉冲信号的组合确定处于压缩冲程的各气缸。



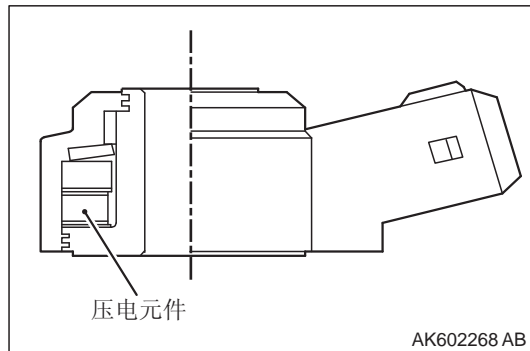
AK602267 AB

凸轮轴位置传感器采用了磁阻元件。凸轮轴位置感应筒的叶片经过磁阻元件的前表面时，来自磁铁的磁通量穿过磁阻元件。这样，磁阻元件的电阻增大。凸轮轴位置感应筒的叶片未经过磁阻元件的前表面时，来自磁铁的磁通量也不会穿过磁阻元件，且电阻下降。凸轮轴位置传感器将磁阻元件的这一电阻变化转换为 5 V 的脉冲信号，并将信号输出至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。



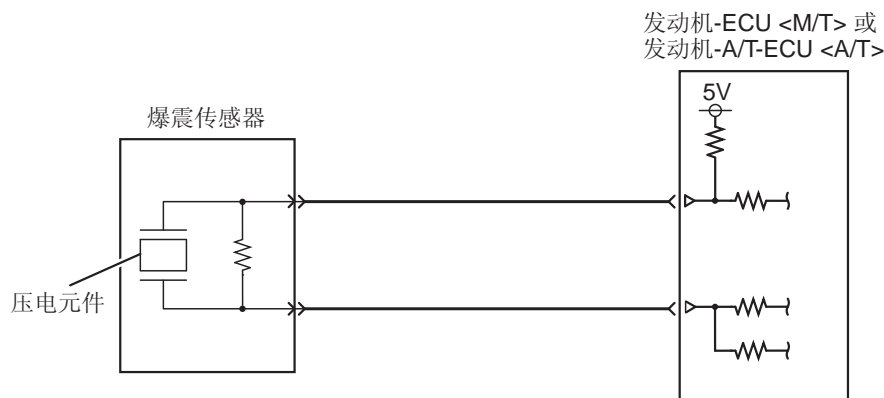
AK602225 AB

爆震传感器



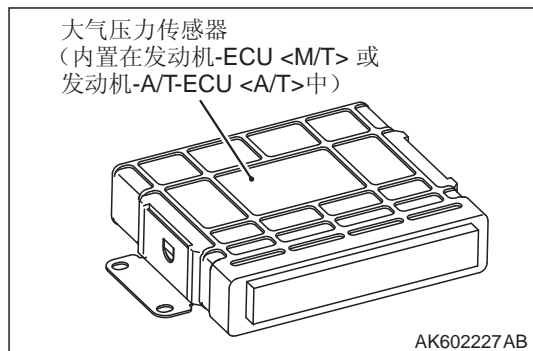
爆震传感器利用爆震传感器支架安装在气缸体上。爆震传感器利用压电元件将发动机工作时所产生的气缸体的振动转换为微电压，并将其输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用来自爆震传感器并经气缸体固有频率过滤的微输出电压检测爆震，并根据爆震强度补偿点火正时延迟。

AK602268 AB



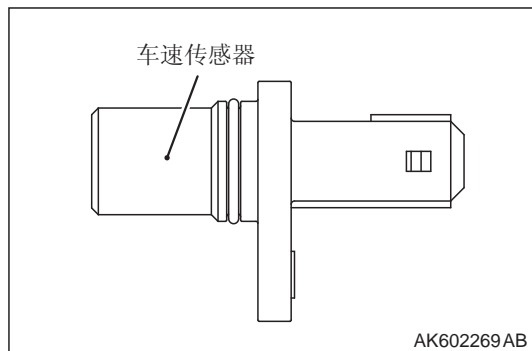
AK602226 AB

大气压力传感器

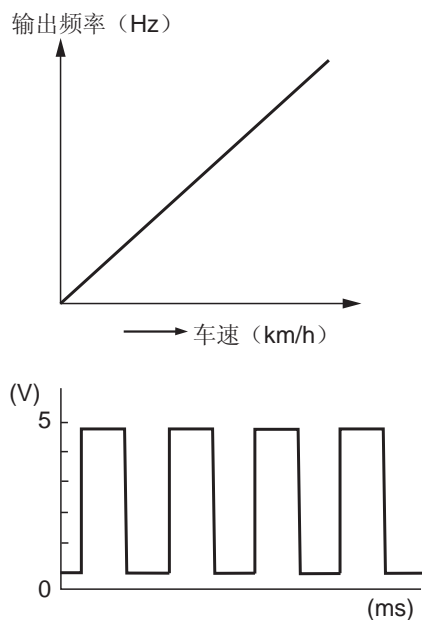
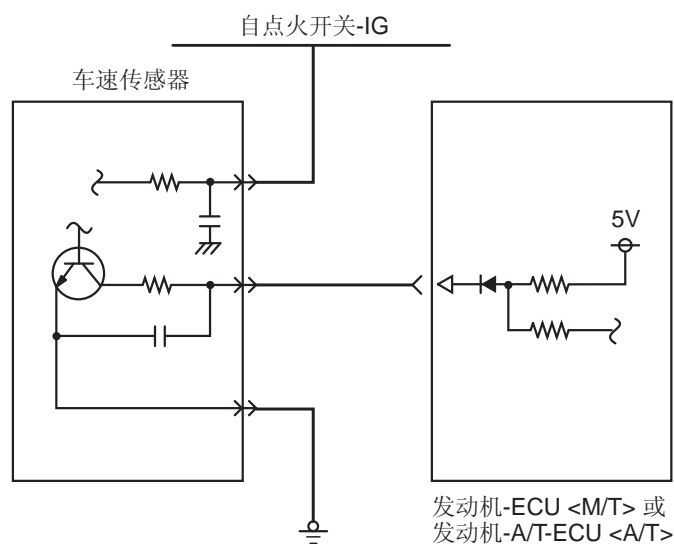


发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 中集成有一个大气压力传感器。大气压力传感器是半导体扩散压力元件，可根据大气压力将电压输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 利用该输出电压判断车辆所处的海拔高度并补偿燃油喷射量，以实现该海拔适当的空燃比。

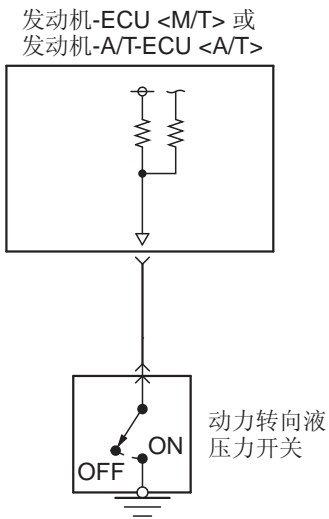
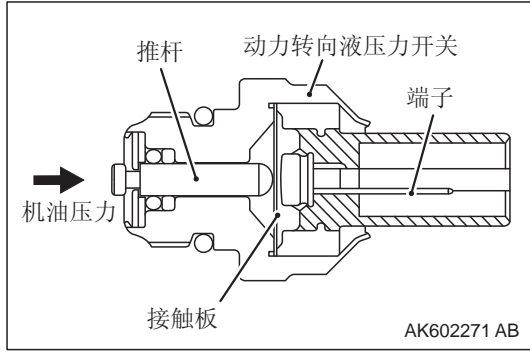
车速传感器



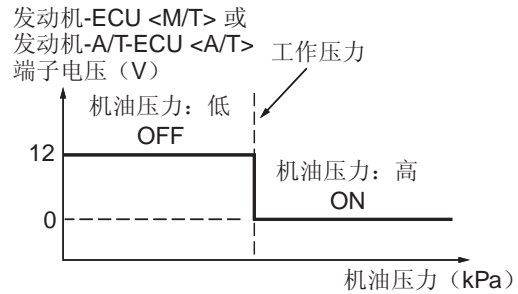
车速传感器安装在分动器中。车速传感器采用了磁阻元件。车速传感器监控安装在输出轴上的转子的转动情况，将其转换为电压并输出至发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T>。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 根据车速传感器的输出频率计算车速。传感器特性如图所示。



动力转向液压力开关



动力转向液压力开关安装在动力转向油泵上。动力转向液压力开关利用触点开关检测动力转向液压力。动力转向油压力由于方向盘工作而升高时，动力转向负载开关向发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 输出一个 ON 信号。输入该信号时，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 执行怠速提升，并防止发动机转速由于动力转向负载而降低，从而保持稳定的怠速转速。

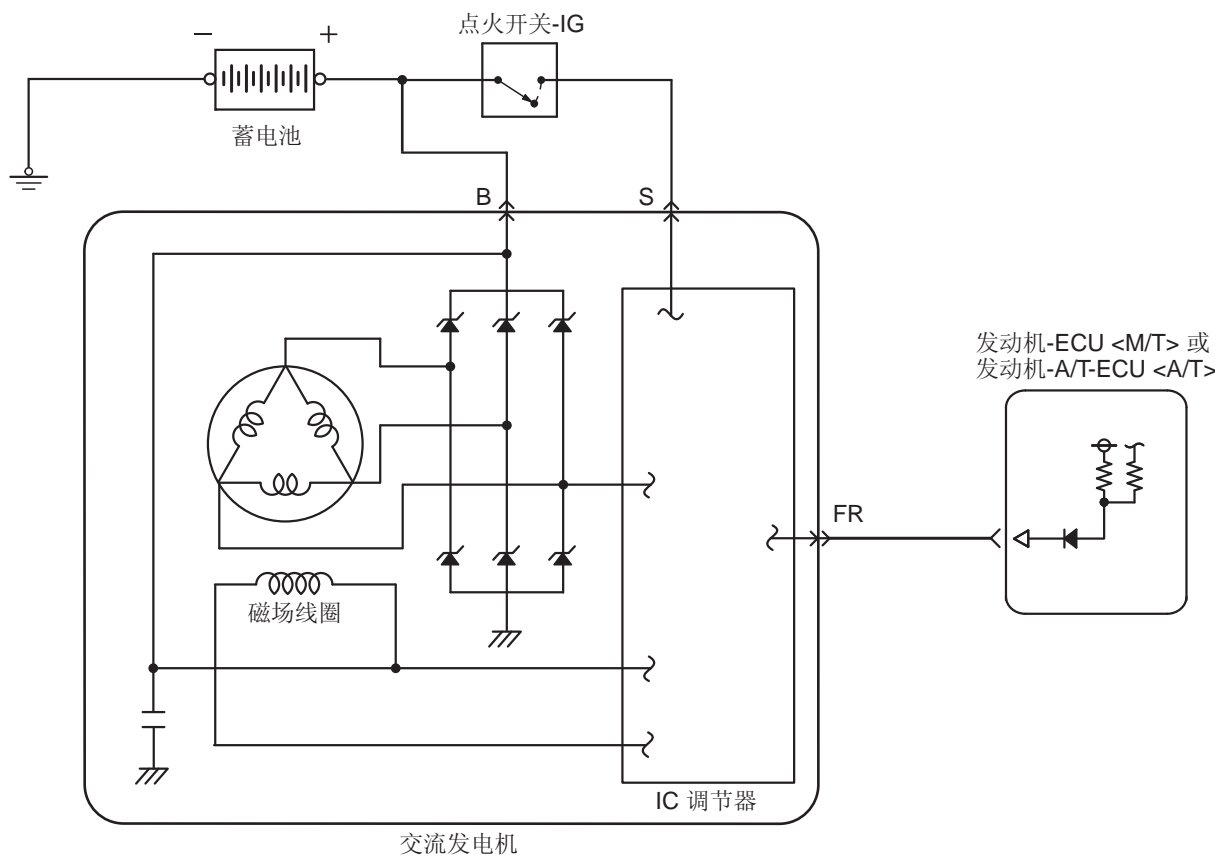


AK602213 AB

交流发电机 FR 端子

根据交流发电机的输出电流，交流发电机接通 / 断开调压器中的功率晶体管，以调整激磁线圈中的电流。这样，可不断对交流发电机的输出电压进行调节（调节至 14.4 V 左右）。功率晶体管的 ON 时间比率（ON 占空比）从交流发电机 FR 端子输出至发动机

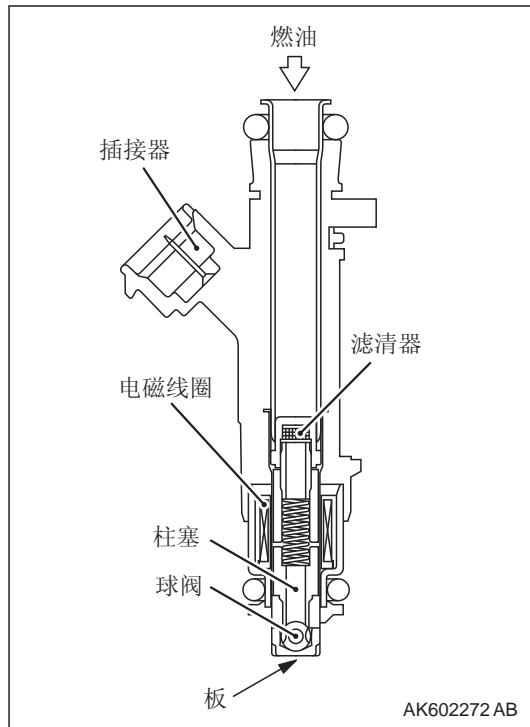
-ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用该信号检测交流发电机的输出电流，并根据输出电流（电负荷）驱动节气门控制伺服装置。这可防止电负荷导致的怠速转速的改变，且有助于保持稳定的发动机转速。



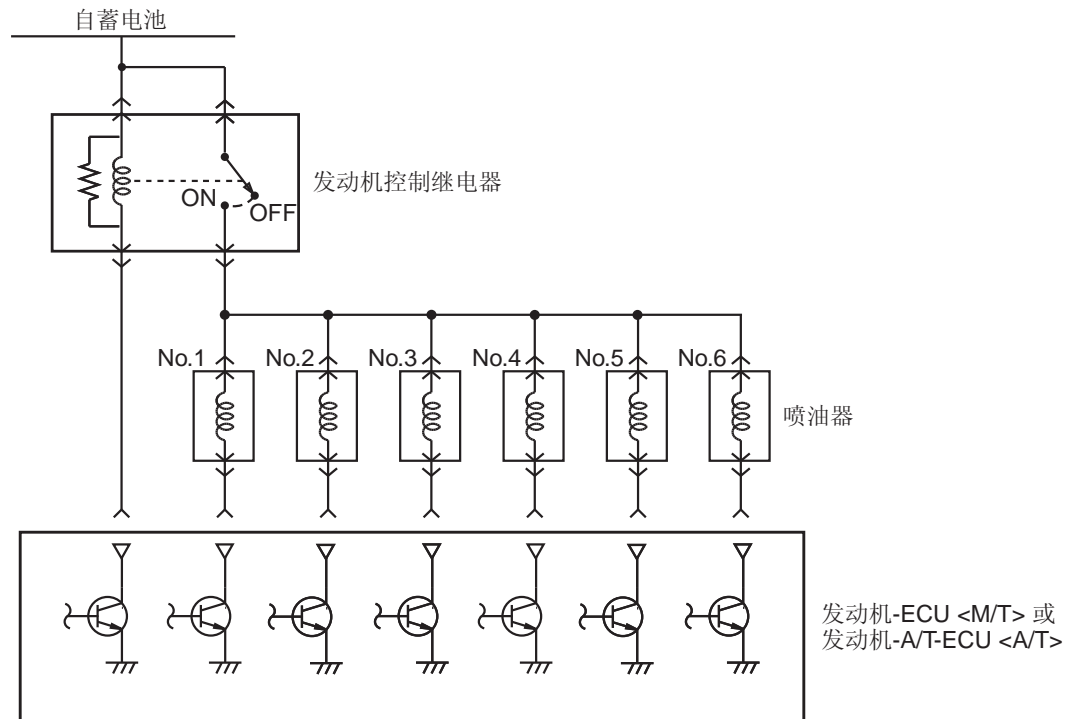
促动器

M2132002001077

喷油器



喷油器是带电磁阀的喷油嘴，根据发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 发送的喷射信号喷射燃油。各气缸的进气歧管中安装了一个喷油器，并固定在输油管上。电磁线圈通电时，柱塞被吸入。球阀与柱塞集成在一起，并与柱塞一起被拉至全开位置，从而使喷射孔全开，并进行燃油喷射。

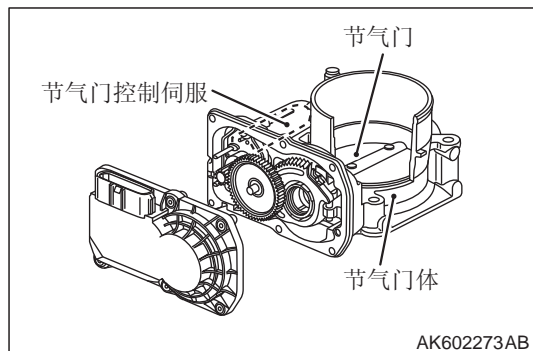


AK602230 AB

蓄电池电压由发动机控制继电器供至喷油器，并继续供至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 接通其功率晶体管，并使喷油器接地电路准备就绪。这

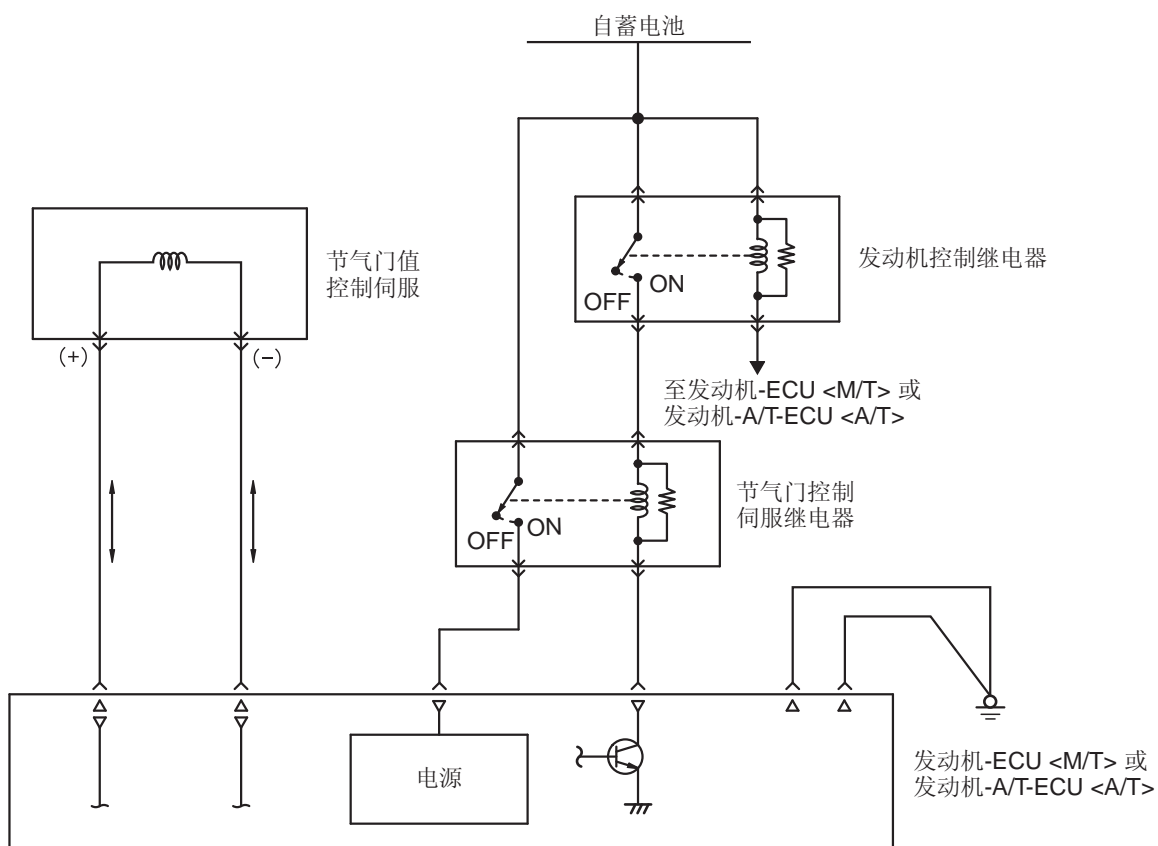
样，功率晶体管接通时，电流流经喷油器，且喷油器喷射燃油。

节气门控制伺服机构



节气门控制伺服安装在节气门体中。节气门控制伺服通过减速器打开 / 关闭节气门。发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 根据打开 / 关闭方向改变电流方向，并改变供至电机线圈的电流，以控制节气门控制伺服装置。

节气门控制伺服机构由响应性好、耗电量低的带电刷的小型直流电机组成，可根据施加在线圈上的电流产生转动力。无电流通过节气门控制伺服机构时，节气门保持预定的开度。因此，即使电流由于系统故障而中断，仍可保证最低水平的运转。



点火线圈

参阅第 16 组 – 点火系统 – 点火线圈 P.16-5。

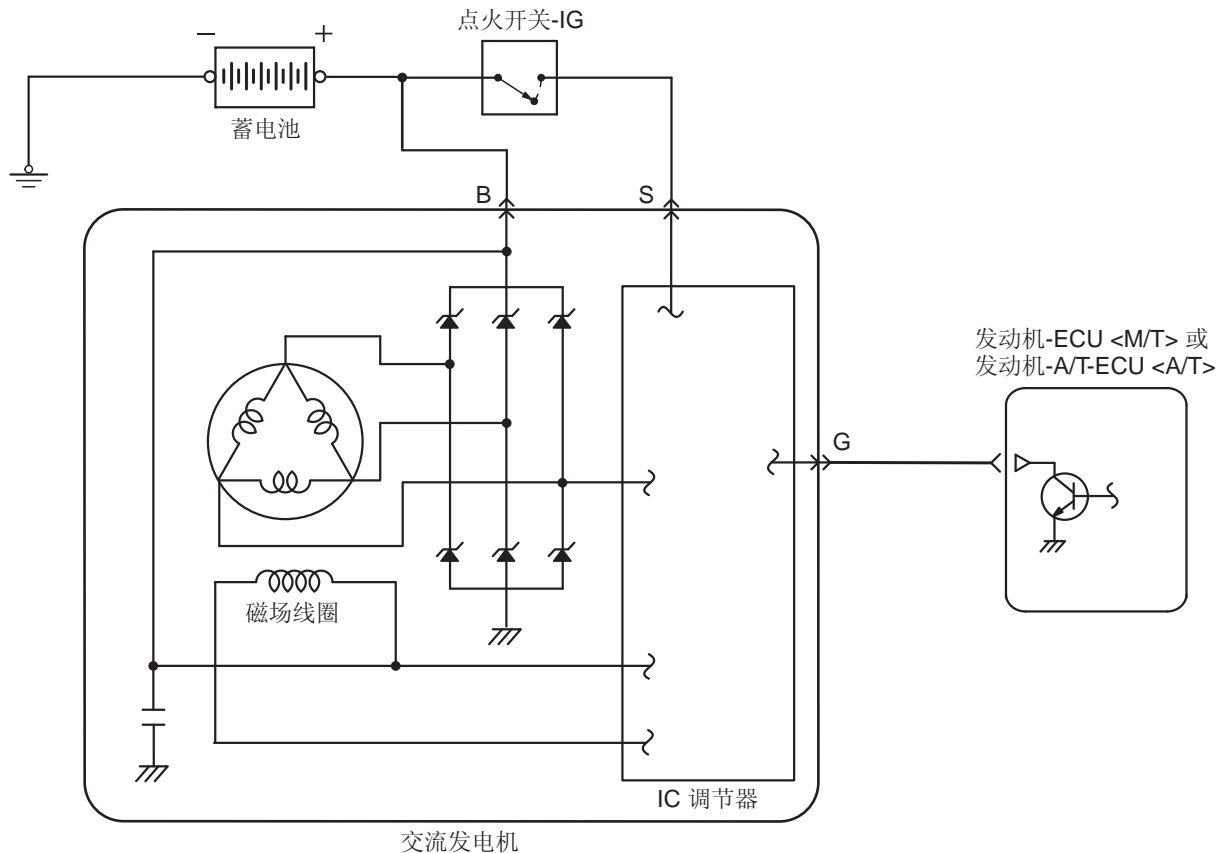
净化控制电磁阀 < 未装配氧传感器的车辆 >

参阅第 17 组 – 排放控制 <6G7> – 蒸发排放物控制系统 P.17-17。

交流发电机 G 端子

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 利用交流发电机 G 端子的接通 / 断开, 以控制交流发电机的输出电压。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 中的功率晶体管接通, 输出电压被调节至约 12.8 V。交流发电机输出电压降至 12.8 V 时, 低于已充电蓄电池的电压, 交流发电机几乎无电流输出。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU

<A/T> 中的功率晶体管断开, 输出电压被调节至约 14.4 V。交流发电机的输出电压约为 14.4 V 时, 交流发电机输出电流, 以产生电量。如果突然产生电负荷, 则发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 控制交流发电机 G 端子的 ON 占空比, 以限制交流发电机负荷由于生电而突然增大, 从而防止怠速转速出现变化。



AK602233 AB

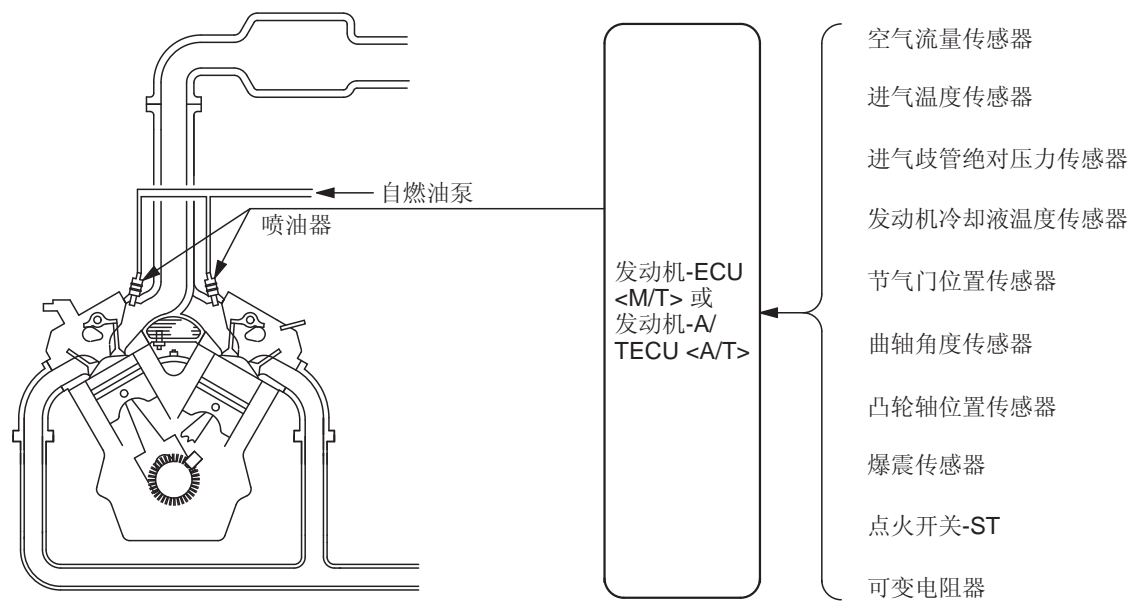
燃油喷射控制

M2132003001810

对燃油喷射量进行控制, 以实现与发动机运转工况的持续细微变化相一致的最佳空燃比。燃油喷射量由喷油器驱动时间 (喷射时间) 控制。存在一个指定的基本驱动时间, 该时间随发动机转速和进气量的改变而改变。发动机 -ECU <M/T> 或 发动机 -A/T-ECU <A/T> 根据进气温度和发动机冷却液温度等情况将规定的补偿与该基本驱动时间相加, 以确定喷射时间。各气缸单独进行燃油喷射, 发动机每转动两转, 即进行一次燃油喷射。

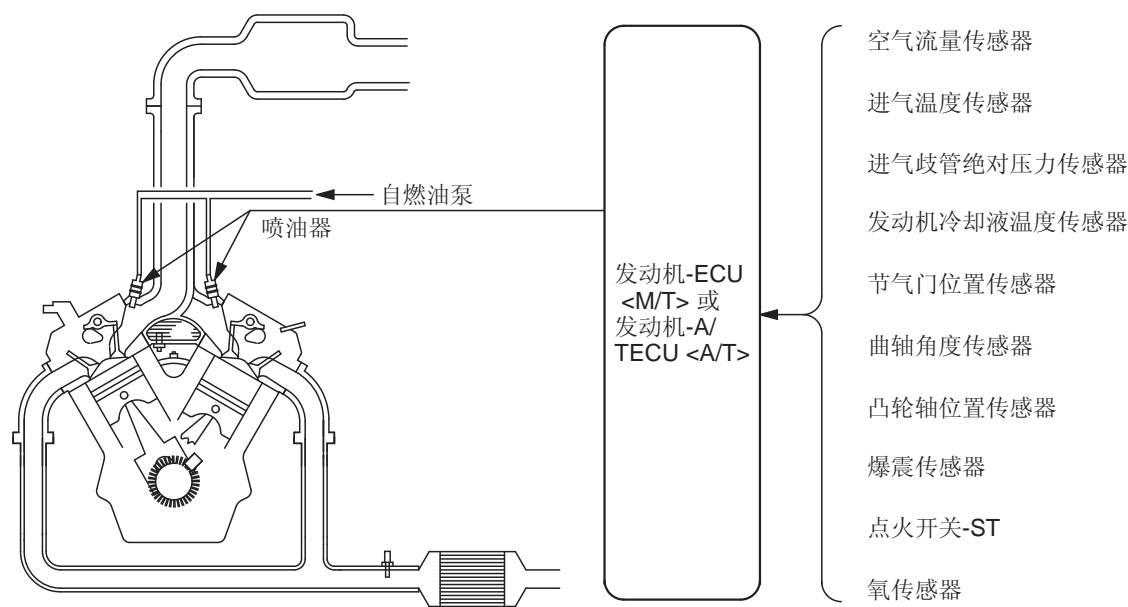
系统配置图

< 未装配氧传感器的车辆 >



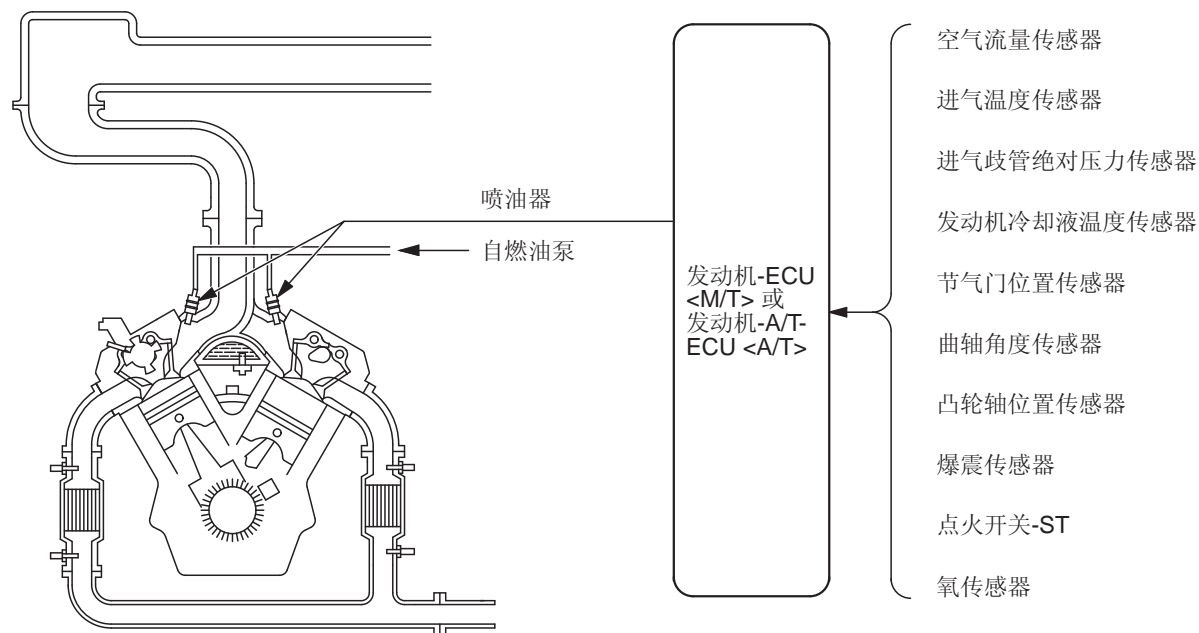
AK604106 AB

< 装配单氧传感器的车辆 >



AK604105 AB

< 装配双氧传感器的车辆 >

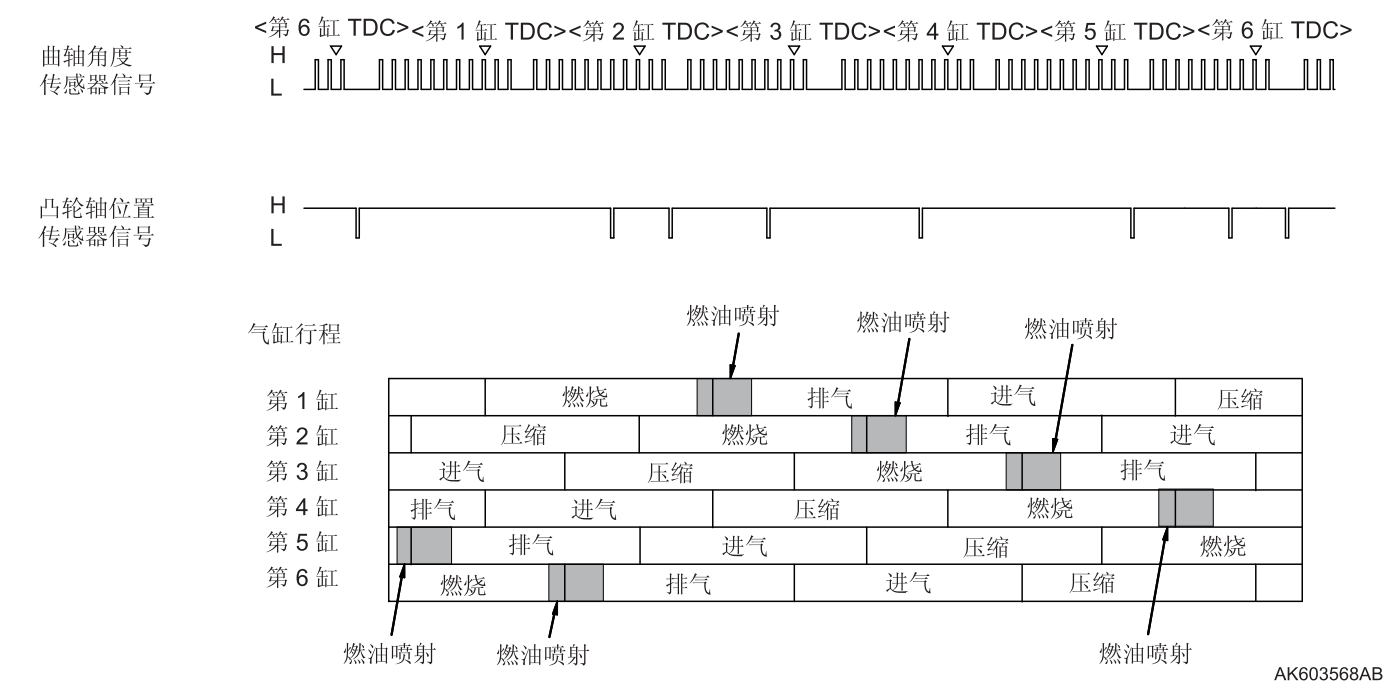


AK801802 AB

1. 喷油器促动（燃油喷射）正时

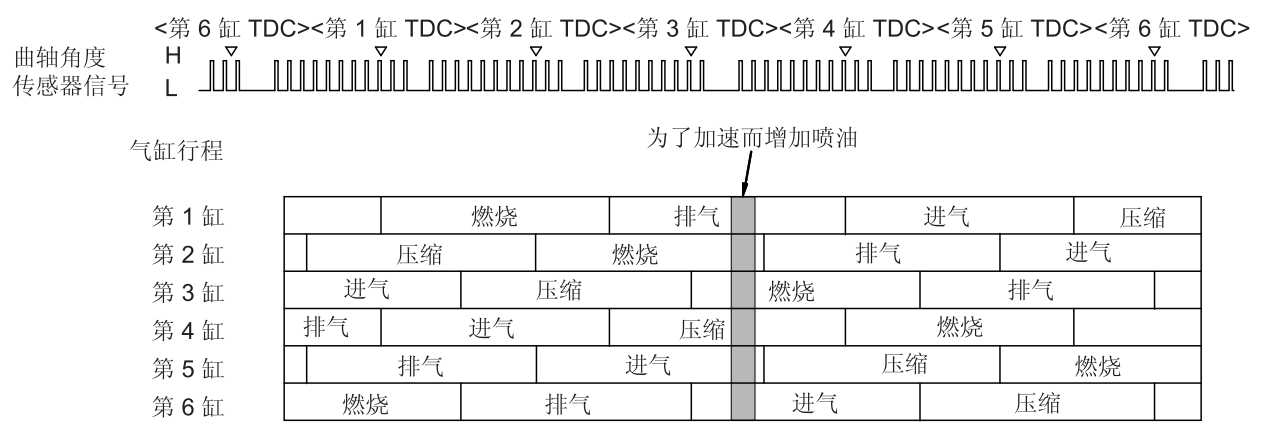
根据行驶工况对多点燃油喷射（MPI）系统下的喷油器驱动时间进行如下所述的控制。

起动和正常工作期间的燃油喷射



根据曲轴角度传感器信号，可在各气缸处于排气冲程时，通过在最佳正时点驱动喷油器来实现各气缸的燃油喷射。发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 比较曲轴角度传感器输出脉冲信号与凸轮位置传感器输出脉冲信号，以确定气缸。在此基础上，发动机 -ECU 可按照第 1 缸、第 2 缸、第 3 缸、第 4 缸、第 5 缸、第 6 缸的顺序进行顺序喷射。

加速期间的附加燃油喷射

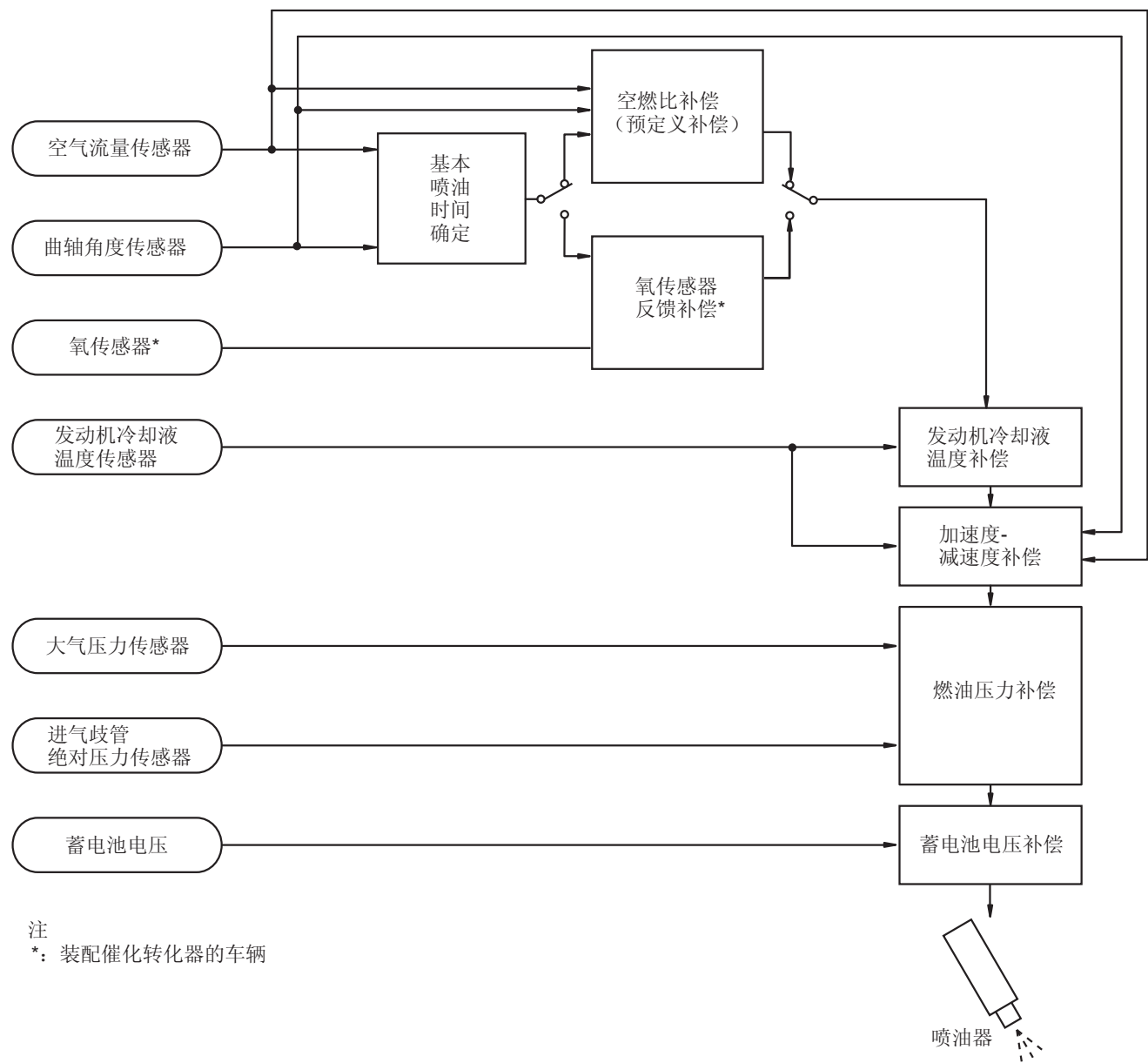


除在加速期间根据曲轴角度传感器信号进行的同步燃油喷射之外，还根据加速的程度决定燃油喷射量。

2. 燃油喷射量（喷油器驱动时间）控制

该图为计算流程图，描述了正常工作条件下用于喷油的喷油器驱动时间。根据空气流量传感器信号（进气量信号）和曲轴角度传感器信号（发动机转动信号）决定基本驱动时间。根据来自不同传感器的信号对基本驱动时间进行补偿，根据行驶工况计算最佳喷油器驱动时间（燃油喷射量）。

燃油喷射量控制结构图（正常工作条件下的燃油喷射）



注
*：装配催化转化器的车辆

AK602278 AE

[喷油器基本驱动时间]

各气缸每个工作循环进行一次燃油喷射。基本驱动时间指实现各气缸一个工作循环进气量的理论空燃比的燃油喷射量（喷油器驱动时间）。燃油喷射量随歧管

压力与燃油压力（恒定）之间压力差（喷射的燃油压力）的改变而改变。因此，对理论空燃比的喷油器驱动时间进行喷射的燃油压力补偿，以达到基本驱动时间。

$$\text{基本燃油喷射时间} \propto \frac{\text{每缸每循环的进气量}}{\text{理论空燃比}} \times \text{燃油喷射压力补偿}$$

AK602279AB

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 根据空气流量传感器信号和曲轴角度传感器信号计算第 1 缸各个循环的进气量。同时，在发动机起动期间，由冷却液温度传感器信号确定的特性图值用作基本驱动时间。

[喷油器驱动时间补偿]

计算喷油器的基本驱动时间之后，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 进行以下补偿，以根据行驶工况控制最佳燃油喷射量。

燃油喷射控制的主要补偿表

补偿	内容
氧传感器反馈补偿 < 装配氧传感器的车辆 >	氧传感器信号用于进行补偿，以达到三元催化转化器滤清效率最高的空燃比。根据行驶工况，有时可以不进行该补偿，以改进驾驶性能。（已进行空燃比补偿。） 对于装配双氧传感器的车辆，使用后氧传感器的输出信号补偿前氧传感器的输出信号。由此解决前氧传感器老化而引起的输出信号偏差，从而可执行极为精确的排气控制。
空燃比补偿	在未执行氧传感器反馈补偿的驾驶工况下，根据预先设定的特性图（根据发动机转速和进气量变化）进行补偿。
发动机冷却液温度补偿	根据发动机冷却液温度进行补偿。发动机冷却液温度越低，燃油喷射量越大。
加速 / 减速补偿	根据进气量的变化进行补偿。在加速期间，燃油喷射量增大。同样，在减速期间，燃油喷射量减少。
燃油喷射补偿	根据大气压力与进气歧管绝对压力之间的压力差进行补偿。压力差越大，喷油器的驱动时间越短。
蓄电池电压补偿	根据蓄电池电压进行补偿。蓄电池电压越低，喷油器的驱动信号时间越长。
燃油补偿的学习值 < 装配催化转化器的车辆 >	学习到的补偿量用于补偿氧传感器的反馈。这使系统可根据发动机特性进行补偿。

[减速过程中的燃油限制控制]

下坡减速时，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 限制燃油，以防止催化转化器温度过度升高 < 装配催化转化器的车辆 >，并提高燃油效率。

[超速运转时的燃油切断控制]

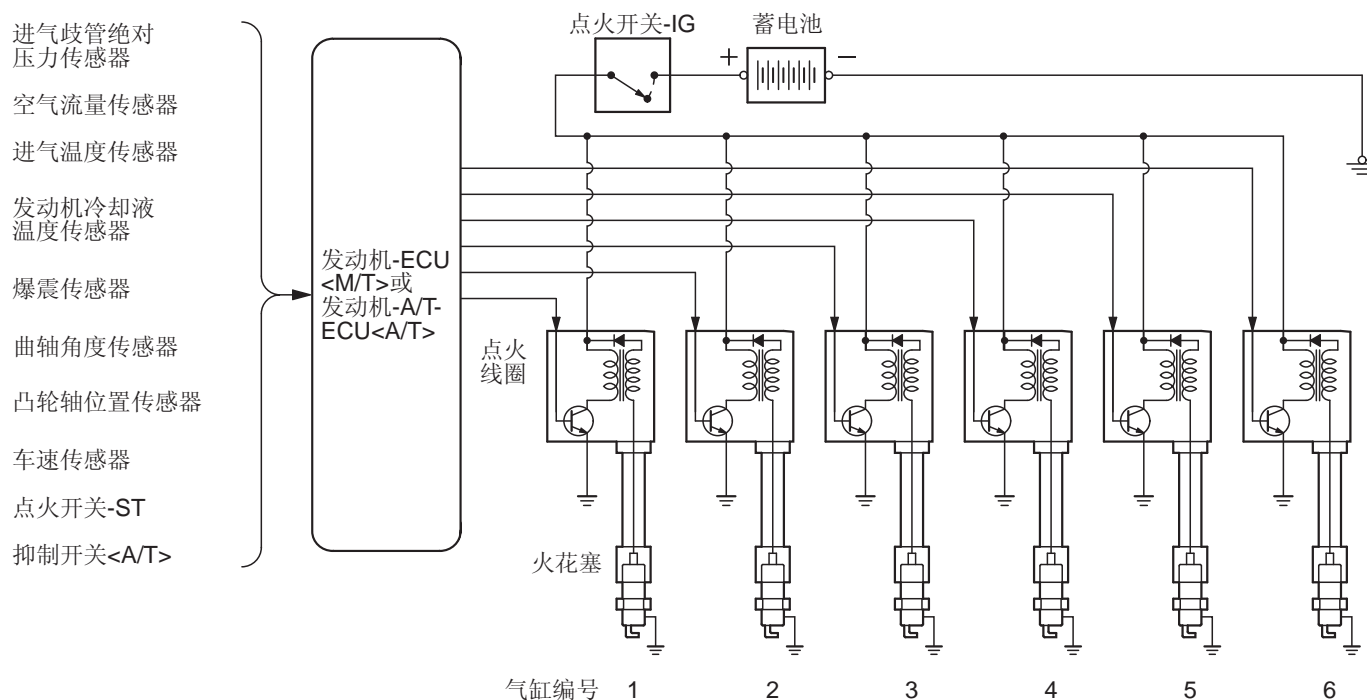
发动机转速超出规定限值 (7,500 r/min) 时, 发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 切断燃油供给, 以防止超速运转, 从而保护发动机。同样, 车辆静止 (无负载) 时, 如果发动机转速持续 15 秒超过 4,000 r/min, 则发动机 -ECU 会切断燃油供给, 以保护发动机。

点火正时和载流时间的控制

M2132027100517

根据发动机运转情况预先设置点火正时。根据预先设置的值 (取决于诸如发动机冷却液温度、蓄电池电压等条件) 进行补偿, 以确定最佳点火正时。初级电流连接 / 断开信号被发送至功率晶体管, 以控制点火正时。点火按照第 1 缸、第 2 缸、第 3 缸、第 4 缸、第 5 缸、第 6 缸的顺序进行。

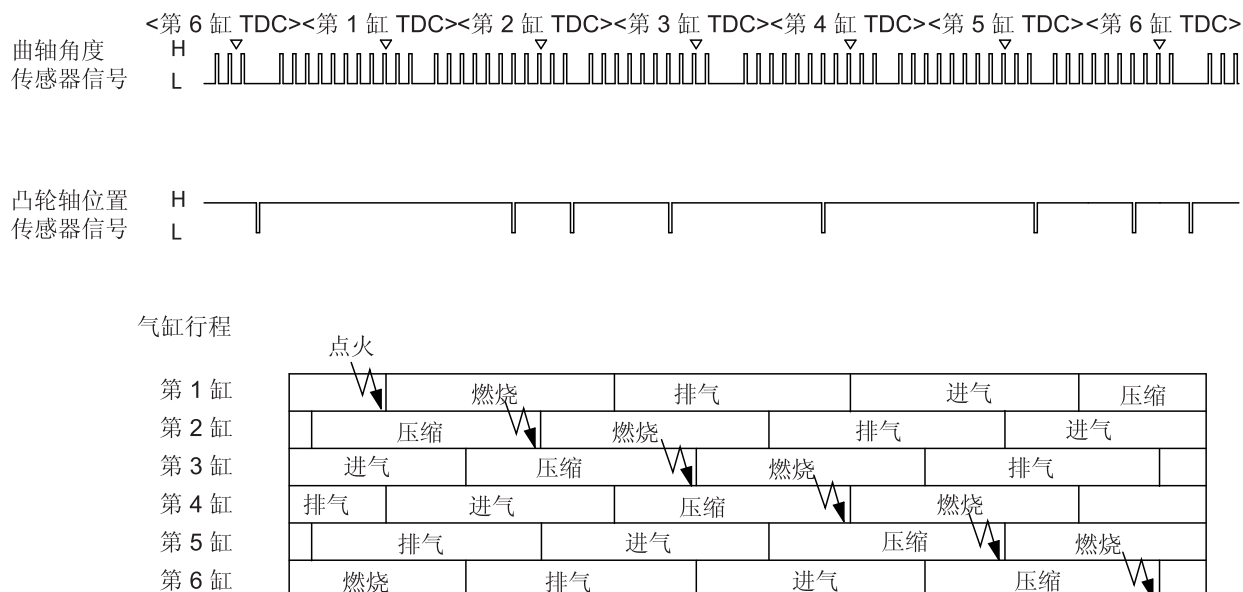
系统配置图



AK900702 AB

1. 点火功率控制

根据曲轴角度传感器信号和凸轮轴位置传感器信号, 发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 确定点火气缸, 计算点火正时并将点火线圈初级电流的连接 / 断开信号按照点火顺序发送至各气缸的功率晶体管。



AK602280AB

2. 点火提前控制和载流时间控制

[起动过程中]

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 在与曲轴角度传感器信号同步的固定点火正时（5° BTDC）启动点火。

[正常工作过程中]

根据进气量和发动机转速确定基本点火提前之后，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 根据来自各传感器的输入进行补偿，以控制最佳点火提前和载流时间。

点火提前控制和载流时间控制的主要补偿表

补偿	内容
进气温度补偿	根据进气温度进行补偿。进气温度越高，点火正时延迟时间越长。
发动机冷却液温度补偿	根据发动机冷却液温度进行补偿。发动机冷却液温度越低，点火正时提前时间越长。
爆震补偿	根据爆震的发生进行补偿。爆震越剧烈，点火正时延迟时间越长。
稳定的怠速补偿	根据怠速转速的变化进行补偿。在发动机转速低于目标转速的情况下，点火正时被提前。
换档时的延迟补偿	与正常的点火正时相比，换档过程中点火被延迟，已减少发动机输出扭矩，并减少换档带来的震动。
蓄电池电压补偿	根据蓄电池电压进行补偿。蓄电池电压越低，载流时间越长；蓄电池电压较高时，载流时间缩短。

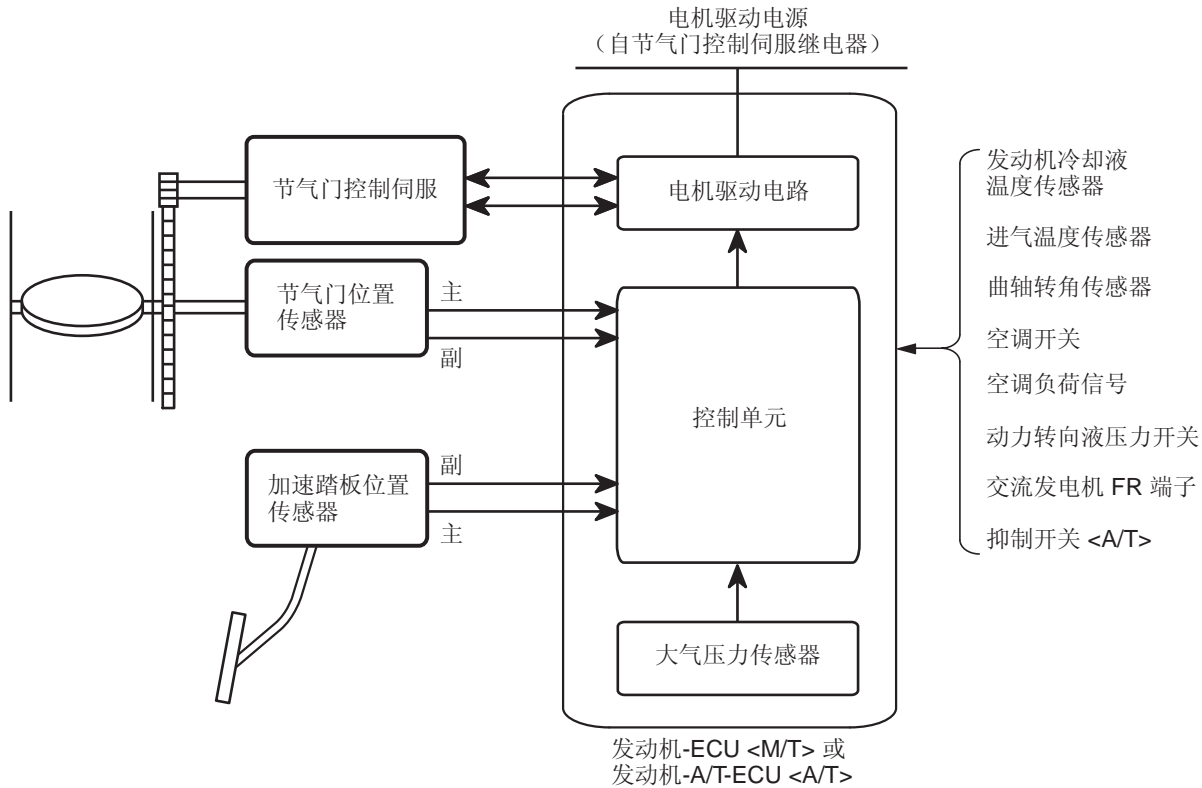
[检查点火正时的控制]

在 M.U.T.-III 促动器测试功能的基本点火正时设置模式期间，在与曲轴角度传感器同步的固定点火正时（上死点前 5° ）进行点火。

节气门开度控制和怠速控制

M2132003500306

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 通过加速踏板位置传感器检测加速踏板的下压量（按照驾驶员意图）。根据预先设置的基本目标开启角度，发动机 -ECU 额外进行不同的补偿，并根据目标开启角度控制节气门开启角度。



AK602236 AB

起动时

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 将各种补偿与根据发动机冷却液温度设置的目标开度相加，以使空气量达到起动的最佳空气量。

怠速时

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 控制节气门，及实现根据发动机冷却液温度设置的目标开度。这样，可在发动机处于冷机和暖机状态时实现最佳怠速操作。同样，以下补偿可确保实现最佳控制。

行驶时

对根据加速踏板开启角度和发动机转速设置的目标开启角度进行补偿，以控制节气门开启角度。

节气门开度和怠速控制的主要补偿表

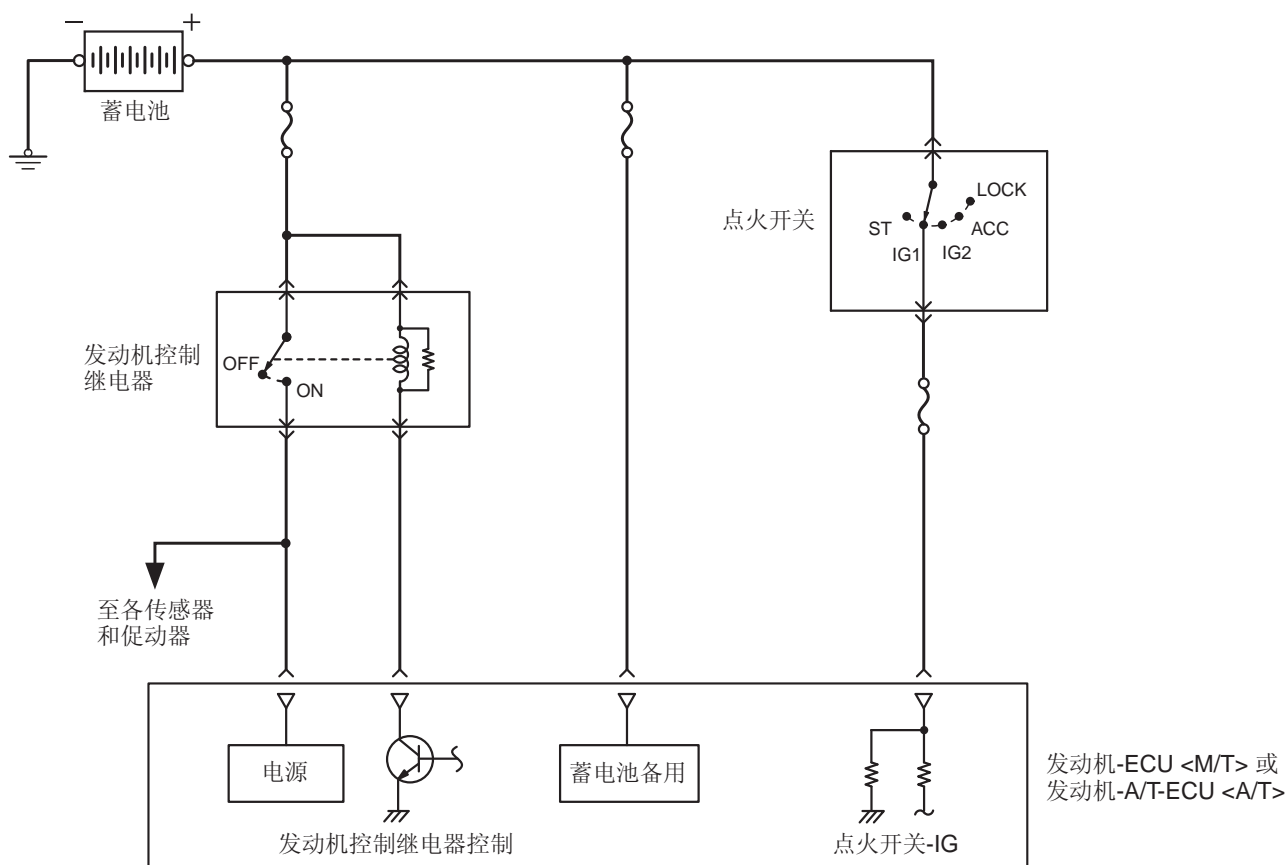
补偿	内容
稳定的怠速补偿（起动后立即进行）	为在起动后立即稳定怠速转速，应保持较大的目标开启角度，然后逐渐减少该角度。根据发动机冷却液温度设置补偿值。
转速反馈补偿（怠速时）	如果目标怠速转速与实际发动机转速之间存在差异，则发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 根据该差值补偿节气门开度。
大气压力补偿	海拔较高时，大气压力较低，且进气的空气密度较低。因此，根据大气压力对目标开启角度进行补偿。
发动机冷却液温度补偿	根据发动机冷却液温度进行补偿。发动机冷却液温度越低，节气门开启角度越大。
电负荷补偿	根据电负荷对节气门开启角度进行补偿。电负荷越高，节气门开启角度越大。
换挡杆处于 D 档时的补偿 <A/T>	变速器由 P 档或 N 档换至其它档位时，节气门开启角度会增大，以防止发动机转速降低。
空调工作时的补偿	根据空调压缩机的工作情况，对节气门开启角度进行补偿。驱动空调压缩机时，节气门开启角度增大。
动力转向液压力补偿	根据动力转向功能，对节气门开启角度进行补偿。动力转向油油压升高且动力转向油油压开关打开时，节气门开启角度增大。

初始化控制

点火开关关闭之后，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 将节气门从全闭位置驱动至全开位置，并记录节气门位置传感器（主和副）输出信号的全闭 / 全开学习值。记录的学习值用作补偿学习值，以在发动机再次起动时补偿基本的目标开启角度。

发动机控制继电器的控制

M2132006000151



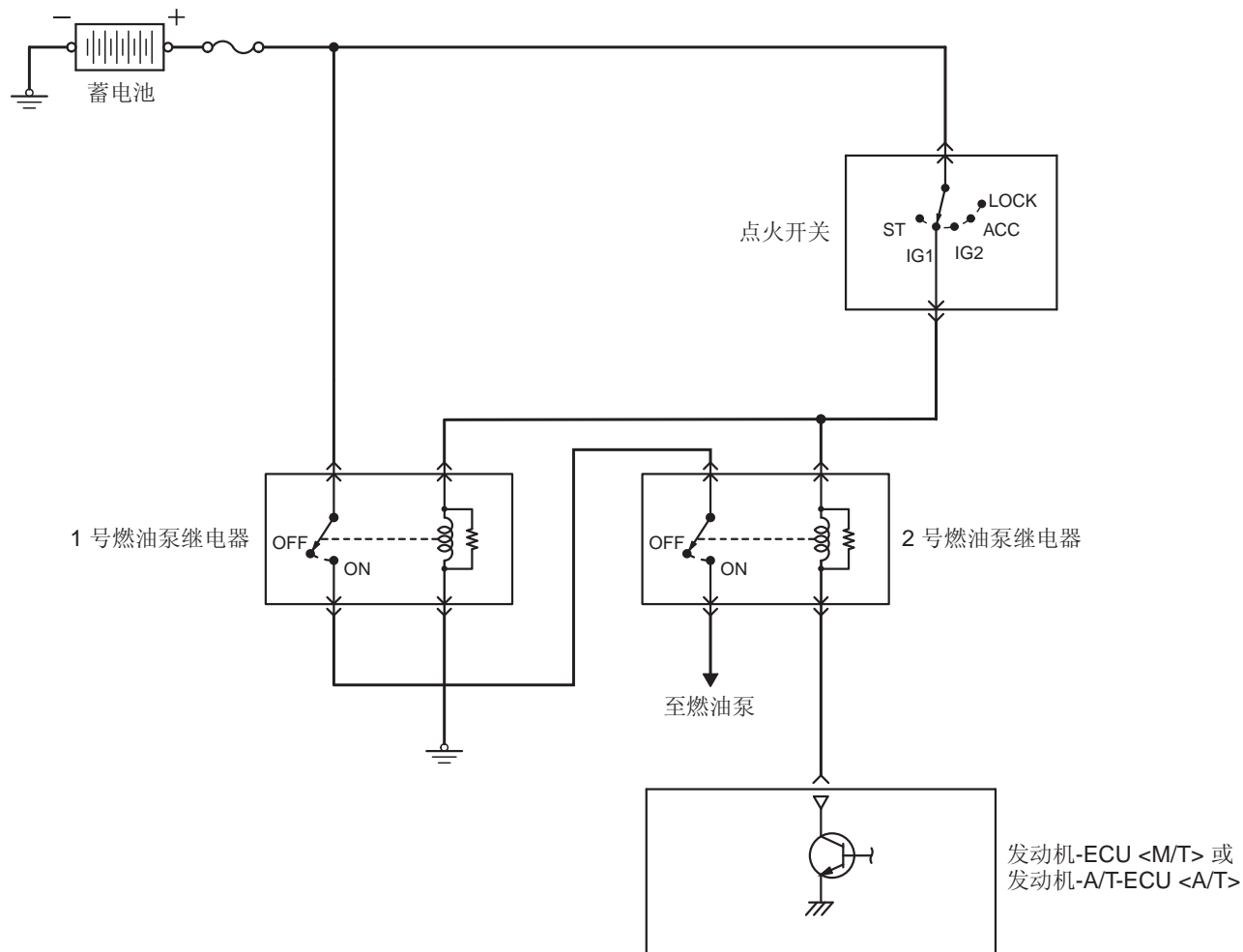
AK602239 AB

输入点火开关 -IG “ON” 信号时，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 接通功率晶体管，以控制发动机控制继电器。因此，电流流过发动机控制继电器线圈，继电器开关打开，各传感器和促动器被通电。此外，输入点火开关 -IG “OFF” 信号时，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 执行以下控制，然后断开功率晶体管，以控制发动机控制继电器。

- 节气门初始化控制

燃油泵继电器的控制

M2132006500189

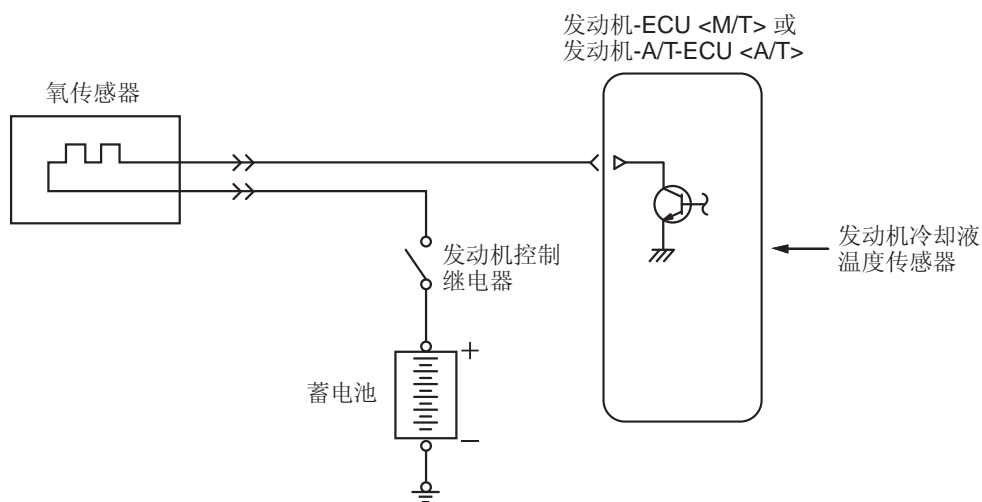


AK602240 AB

电流流经燃油泵继电器时，继电器接通，且燃油泵被驱动。同时，由于 2 个继电器为串联，因此可与点火开关同步供电。这可确保稳定性，且由蓄电池直接供电。输入点火开关 -ST 信号时，发动机 -ECU <M/T> 或 发动机 -A/T-ECU <A/T> 接通功率晶体管，以控制燃油泵继电器。这样，电源供至燃油泵。同样地，如果发动机转速降至设定值以下，则燃油泵关闭。这样，它通过使泵停止工作来应对诸如发动机失速等突然停止的情况。

氧传感器加热器控制 <装配催化转化器的车辆>

M2132007000273

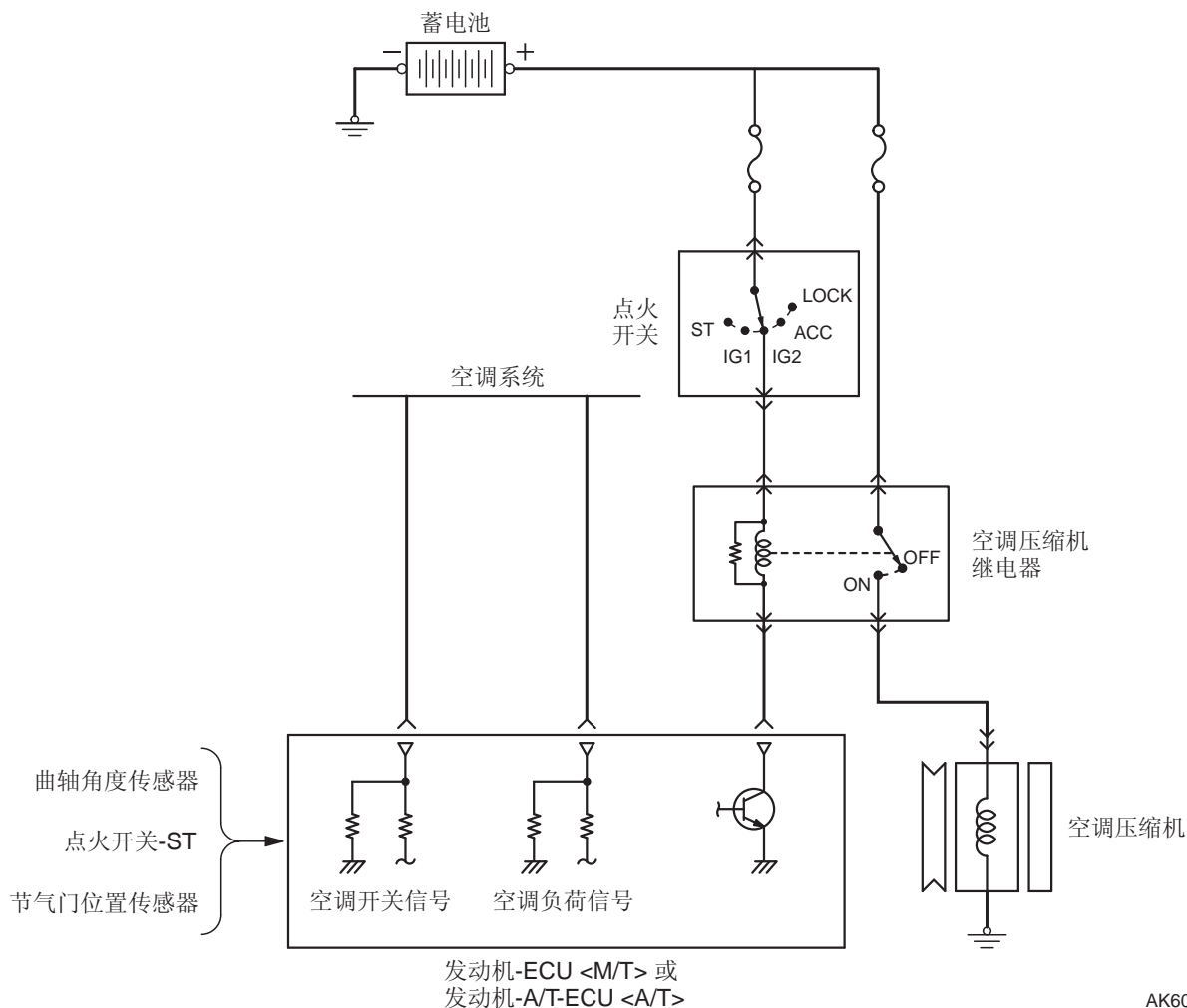


AK602241 AB

排气温度较低时，氧传感器响应会比较迟钝。因此，通过在排气温度较低时（如发动机起动后不久，或预热工作期间以及在减速过程中切断燃油时）使电流流过加热器来提高传感器温度，从而提高了响应性。根据行驶工况和氧传感器的激活状态，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 改变加热器的电流大小 [占空（duty）比]，以加速激活氧传感器。

空调压缩机继电器控制

M2132034500108

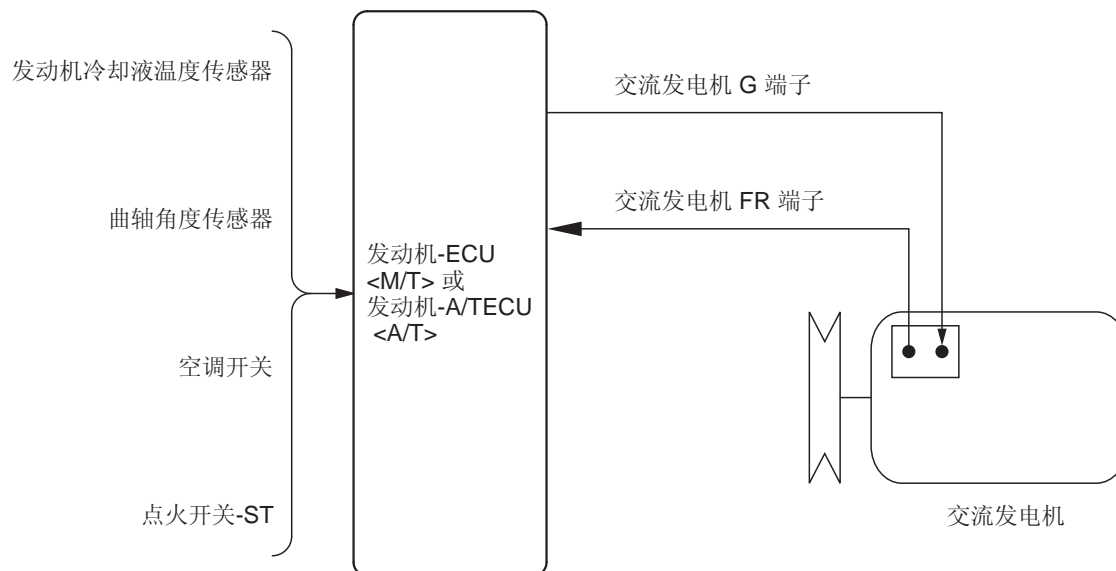


AK602215 AB

空调开关打开且空调压缩机继电器达到可接通状态之后，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 接通空调压缩机继电器，并驱动空调压缩机。为防止发动机转速由于驱动压缩机的负荷增大而改变，其会控制空调压缩机继电器，以在怠速提升结束后驱动空调压缩机。同时，为稳定加速性能，如果节气门开度超出规定的限值，则发动机-A/T-ECU 会关闭空调压缩机继电器一段规定的时间。

交流发电机的控制

M2132025000150



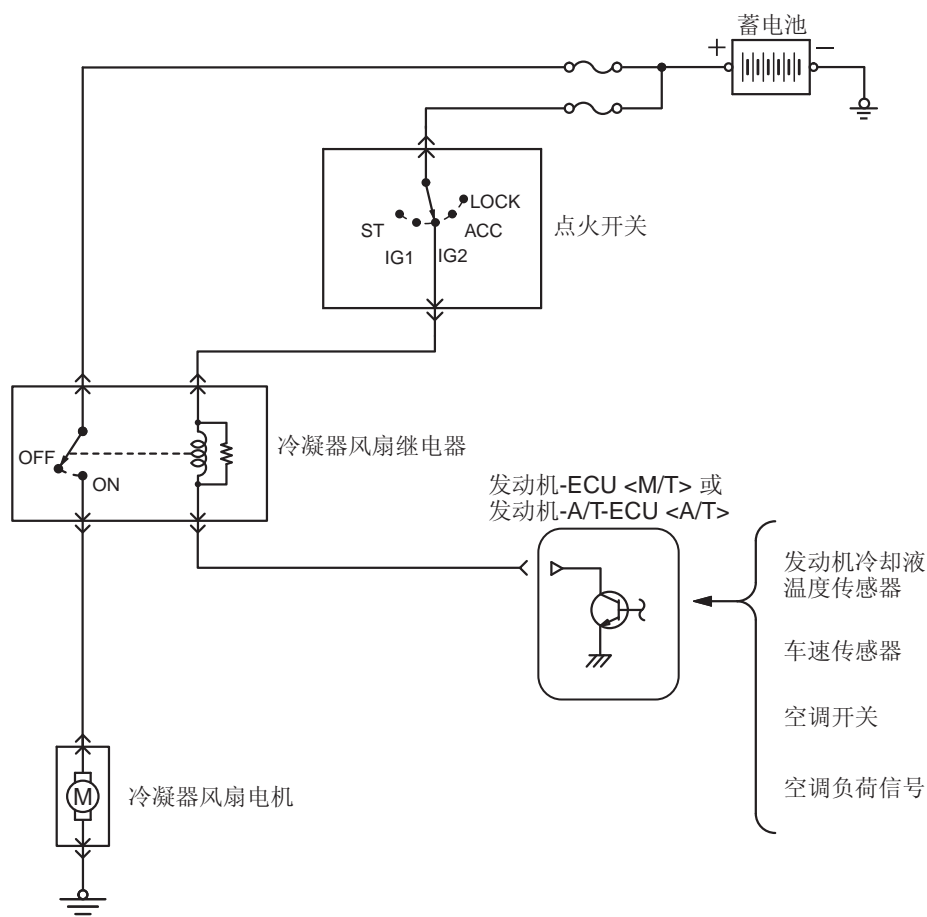
AK602242 AB

发动机怠速工作期间，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 控制交流发电机 G 端子与接地之间的操作占空比。（端子 G 的占空比被控制为与调压器内部功率晶体管的 ON 占空比相同）。如果前照灯在发动机怠速时打开，则消耗的电流会突然增大，但通过不断增大交流发电机 G 端子 OFF 占空比，发动

机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 限制交流发电机输出电流的突然增大，且输出电流仅逐渐增大。（蓄电池电流被供至前照灯等，直至交流发电机产生足够大的电流。）因此，发动机-ECU <M/T> 或发动机-A/T-ECU <A/T> 防止怠速转速由于发动机负荷的突然增大而改变。

冷凝器风扇继电器的控制

M2132023000109



AK602216 AB

风扇电机的打开 / 关闭控制是根据发动机冷却液温度、车速和空调的功能进行的。

参考

车速 [km/h]	空调开关	空调负载信号	发动机冷却液温度 [° C]	风扇控制功率晶体管	风扇的操作
0 ~ 约 58	ON	低负载 (ON)	约大于等于 100	ON	转动
			约小于等于 100	OFF	停止
		中等负载 (OFF)	—	ON	转动
			—	ON	转动
	OFF	—	约大于等于 100	ON	转动
			约小于等于 100	OFF	停止

车速 [km/h]	空调开关	空调负载信号	发动机冷却液温度 [° C]	风扇控制功率晶体管	风扇的操作
高于约 58	ON	低负载（ON）	约大于等于 100	ON	转动
			约小于等于 100	OFF	停止
		中等负载（OFF）	约大于等于 100	ON	转动
			约小于等于 100	OFF	停止
		高负载（占空比）	—	ON	转动
	OFF	—	约大于等于 100	ON	转动
			约小于等于 100	OFF	停止

蒸发排放物净化控制 < 装配氧传感器的车辆 >

M2132012000440

参阅第 17 组 – 排放控制 <6G7> – 蒸发排放物控制系统 P.17-17。

控制器区域网络（CAN）

M2132019000407

采用了 CAN 通讯，以确保信息的可靠传递。参阅第 54C 组 – 控制器区域网络（CAN）– 概述 P.54C-2。

诊断系统

M2132009002004

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 提供有可使系统检查更容易的以下功能。

定格数据

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 检测到故障并存储产生的故障诊断代码时，此时的发动机工况也会被存储。这样，M.U.T.-III 可用于分析该数据，以提高故障排除的有效性。以下给出了定格数据的显示项。

项目编号	数据	单位 / 条件
AA*3	空气流量传感器	g/s
AB*3	节气门位置传感器 (主)	%
AC*3	氧传感器 < 装配单氧传感器的车辆 >	V
BA*3	目标排气再循环 < 装配双氧传感器的车辆 >	%
BB*3	大气压力传感器	kPa
BC*3	相关节气门位置传感器	%
BD*3	节气门位置传感器 (副)	%
BE*3	加速踏板位置传感器 (主)	%
BF*3	加速踏板位置传感器 (副)	%
C0*3	燃油控制状况 1< 装配单氧传感器的车辆 >	<ul style="list-style-type: none"> • CL (闭环) *4 • OL (开环) *5 • OL-DRV. (取决于驾驶情况的开环) *6 • OL-SYS. (由于系统异常而进行的开环) *7 • CL-HO2S [仅前部氧传感器进行闭环 (后部氧传感器异常)] *8
C2*3	计算负荷值	%
C3*3	发动机冷却液温度传感器	° C
C4*3	短期燃油补偿 1< 装配单氧传感器的车辆 >	%
C6*3	长期燃油补偿 1< 装配单氧传感器的车辆 >	%
CC*3	进气歧管绝对压力传感器	kPa
CD*3	曲轴角度传感器	r/min
CE*3	车速信号	km/h
CF*3	提前点火	° CA
D0*3	进气温度传感器	° C
D1*3	发动机开始运转后经过的时间 *10	秒
D6*3	净化电磁阀占空比 < 装配单氧传感器的车辆 >	%
D8*3	供电电压	V
D9*3	绝对负荷值	%

项目编号	数据	单位 / 条件
DA*3	目标当量比	—
DB*3	进气温度传感器	° C
DC*3	受控节气门开启装置控制	%

注：*1：检测到故障后的累计时间。

注：*2：检测到故障后到当前的累计时间。

注：*3：可以通过在 M.U.T.-III 的 “Self-diagnosis”（自诊断）屏幕中选择 “Freeze Frame Data (OBD)” [定格数据 (OBD)] 来查看定格数据的项目。当检测到系统故障时，仅存储第一个检测到的故障数据。

注：*4：氧传感器信号被反馈至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 以控制燃油的情况。

注：*5：由于未满足切换至闭环的条件而在未将氧传感器信号反馈至发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 的情况下控制燃油的情况。

注：*6：由于加速和减速行驶而进行开环的情况。

注：*7：由于系统故障而进行开环的情况。

注：*8：由于系统故障而进行闭环的情况。

注：*9：M.U.T.-III 显示屏上会显示数据项，但不适用于 6 缸发动机，其数据显示为 “***”。

注：*10：发动机起动与故障检测之间的时间。

注：*11：ABS 和 ETACS 同时发生故障时，M.U.T.-III. 会显示 “0000km” 或 “FFFFkm”。

故障诊断代码

下表中给出了诊断和发动机警告灯项。

故障诊断代码	诊断项目	发动机警告灯
-	发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T>	ON
P0102*1	空气流量传感器电路输入过低	ON
P0103*1	空气流量传感器电路输入过高	ON
P0107	进气歧管绝对压力传感器电路输入过低 < 中国香港版车辆除外 >	ON
P0107*1	进气歧管绝对压力传感器电路输入过低 < 中国香港版车辆 >	ON
P0108	进气歧管绝对压力传感器电路输入过高 < 中国香港版车辆除外 >	ON
P0108*1	进气歧管绝对压力传感器电路输入过高 < 中国香港版车辆 >	ON
P0112*1	进气温度电路输入过低	ON
P0113*1	进气温度电路输入过高	ON
P0115*1	发动机冷却液温度传感器系统 < 中国香港版车辆 >	ON
P0117*1	发动机冷却液温度传感器电路输入过低 < 中国香港版车辆除外 >	ON
P0118*1	发动机冷却液温度传感器电路输入过高 < 中国香港版车辆除外 >	ON
P0122*1	节气门位置传感器（主）电路输入过低	ON
P0123*1	节气门位置传感器（主）电路输出过高	ON
P0125*1	进行闭环燃油控制的冷却液温度不足 < 中国香港版车辆除外 >	ON

故障诊断代码	诊断项目	发动机警告灯
P0130	氧传感器电路 < 装配单氧传感器的车辆 >	ON
	右气缸组氧传感器 (前) 电路 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	
P0130* ¹	右气缸组氧传感器 (前) 电路 < 中国香港版车型 >	ON
P0131	氧传感器电路电压过低 < 装配单氧传感器的车辆 >	ON
	右气缸组氧传感器 (前) 电路电压过低 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	
P0131* ¹	右气缸组氧传感器 (前) 电路电压过低 < 中国香港版车型 >	ON
P0132	氧传感器电路电压过高 < 装配单氧传感器的车辆 >	ON
	右气缸组氧传感器 (前) 电路电压过高 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	
P0132* ¹	右气缸组氧传感器 (前) 电路电压过高 < 中国香港版车型 >	ON
P0133	右气缸组氧传感器 (前) 电路响应过慢 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0134* ¹	右气缸组氧传感器 (前) 电路未检测到活动 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0135	氧传感器加热器系统 < 装配单氧传感器的车辆 >	ON
	右气缸组氧传感器 (前) 加热器系统 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	
P0135* ¹	右气缸组氧传感器 (前) 加热器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0136	右气缸组氧传感器 (后) 电路 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0136* ¹	右气缸组氧传感器 (后) 电路 < 中国香港版车型 >	ON
P0137	右气缸组氧传感器 (后) 电路电压过低 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0137* ¹	右气缸组氧传感器 (后) 电路电压过低 < 中国香港版车型 >	ON
P0138	右气缸组氧传感器 (后) 电路电压过高 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0138* ¹	右气缸组氧传感器 (后) 电路电压过高 < 中国香港版车型 >	ON
P0141	右气缸组氧传感器 (后) 加热器系统 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0141* ¹	右气缸组氧传感器 (后) 加热器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0150	左气缸组氧传感器 (前) 电路 < 装配双氧传感器的车辆, 中国香港版车型除外 >	ON
P0150* ¹	左气缸组氧传感器 (前) 电路 < 中国香港版车型 >	ON

故障诊断代码	诊断项目	发动机警告灯
P0151	左气缸组氧传感器（前）电路电压过低 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0151* ¹	左气缸组氧传感器（前）电路电压过低 < 中国香港版车辆 >	ON
P0152	左气缸组氧传感器（前）电路电压过高 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0152* ¹	左气缸组氧传感器（前）电路电压过高 < 中国香港版车辆 >	ON
P0153	左气缸组氧传感器（前）电路响应过慢 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0154* ¹	左气缸组氧传感器（前）电路未检测到活动 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0155	左气缸组氧传感器（前）加热器系统 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0155* ¹	左气缸组氧传感器（前）加热器系统 < 中国香港版车辆 >	ON
P0156	左气缸组氧传感器（后）电路 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0156* ¹	左气缸组氧传感器（后）电路 < 中国香港版车辆 >	ON
P0157	左气缸组氧传感器（后）电路电压过低 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0157* ¹	左气缸组氧传感器（后）电路电压过低 < 中国香港版车辆 >	ON
P0158	左气缸组氧传感器（后）电路电压过高 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0158* ¹	左气缸组氧传感器（后）电路电压过高 < 中国香港版车辆 >	ON
P0161	左气缸组氧传感器（后）加热器系统 < 装配双氧传感器的车辆，中国香港版车辆除外 >	ON
P0161* ¹	左气缸组氧传感器（后）加热器系统 < 中国香港版车辆 >	ON
P0171	右气缸组燃油系统异常（过稀） < 装配双氧传感器的车辆，巴西版和中国香港版除外 >	ON
P0171* ¹	右气缸组燃油系统异常（过稀） < 中国香港版车辆 >	ON
P0172	右气缸组燃油系统异常（过浓） < 装配双氧传感器的车辆，巴西版和中国香港版除外 >	ON
P0172* ¹	右气缸组燃油系统异常（过浓） < 中国香港版车辆 >	ON
P0174	左气缸组燃油系统异常（过稀） < 装配双氧传感器的车辆，巴西版和中国香港版除外 >	ON
P0174* ¹	左气缸组燃油系统异常（过稀） < 中国香港版车辆 >	ON
P0175	左气缸组燃油系统异常（过浓） < 装配双氧传感器的车辆，巴西版和中国香港版除外 >	ON

故障诊断代码	诊断项目	发动机警告灯
P0175* ¹	左气缸组燃油系统异常（过浓）< 中国香港版车型 >	ON
P0201	第 1 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0201* ¹	第 1 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0202	第 2 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0202* ¹	第 2 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0203	第 3 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0203* ¹	第 3 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0204	第 4 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0204* ¹	第 4 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0205	第 5 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0205* ¹	第 5 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0206	第 6 缸喷油器系统 < 中国香港版车型除外 >	ON
P0206* ¹	第 6 缸喷油器系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0222* ¹	节气门位置传感器（副）电路输入过低	ON
P0223* ¹	节气门位置传感器（副）电路高输入过高	ON
P0300* ¹	点火线圈（功率晶体管）系统 < 中国版车型除外 >	ON
P0300* ¹	检测到随机 / 多个气缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0301* ¹	检测到第 1 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0302* ¹	检测到第 2 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0303* ¹	检测到第 3 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0304* ¹	检测到第 4 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0305* ¹	检测到第 5 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0306* ¹	检测到第 6 缸点火不良 < 中国版车型 >	ON
P0325	爆震传感器系统	-
P0335* ¹	曲轴角度传感器系统	ON
P0340* ¹	凸轮轴位置传感器系统	ON
P0400*	EGR 系统故障 < 中国香港版车型 >	ON
P0403	EGR 阀系统 < 中国版车型 >	ON
P0403* ¹	EGR 阀系统 < 中国香港版车型 >	ON
P0421	预热催化转化器故障（右气缸组）< 装配双氧传感器的车辆，中国香港版除外 >	ON
P0431	预热催化转化器故障（左气缸组）< 装配双氧传感器的车辆，中国香港版除外 >	ON

故障诊断代码	诊断项目	发动机警告灯
P0443	净化控制电磁阀系统 < 装配氧传感器的车辆，中国香港版车型除外 >	ON
P0500* ¹	车速传感器系统	ON
P0513	晶片防盗装置故障	—
P0603* ¹	电可擦可编程只读存储器（EEPROM）系统	ON
P0606* ¹	发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 主处理器故障	ON
P0622	交流发电机 FR 端子系统	—
P0638* ¹	节气门控制伺服电压范围 / 性能故障	ON
P0642* ¹	节气门位置传感器供给电源	ON
P0657* ¹	节气门控制伺服机构继电器电路故障	ON
P1602* ¹	通信故障（发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 主处理器与系统 LSI 之间）	ON
P1603* ¹	蓄电池备用电路故障	ON
P2100* ¹	节气门控制伺服电路（断路）	ON
P2101* ¹	节气门控制伺服磁发电机故障	ON
P2122* ¹	加速踏板位置传感器（主）电路输入过低	ON
P2123* ¹	加速踏板位置传感器（主）电路输入过高	ON
P2127* ¹	加速踏板位置传感器（副）电路输入过低	ON
P2128* ¹	加速踏板位置传感器（副）电路输入过高	ON
P2135* ¹	节气门位置传感器（主和副）范围 / 性能故障	ON
P2138* ¹	加速踏板位置传感器（主和副）范围 / 性能故障	ON
P2228* ¹	大气压力传感器电路输入过低	ON
P2229* ¹	大气压力传感器电路输入过高	ON
U1073	总线断开	—
U1102* ²	ABS-ECU 暂停（time-out）< 未装配 ASTC 的车辆 >	—
	ABS-ECU 暂停（time-out）< 装配 ASTC 的车辆 >	
U1108* ^{1*2}	组合仪表暂停（time-out）	ON

注：第一次检测到故障时，发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 不会存储故障代码。但如果下次操作发动机时再次检测到相同故障，则会存储故障代码。对于要诊断的标记有“*1”的系统或部件，第一次检测到故障时，会存储故障代码，且发动机警告灯点亮。

注：*2：输出与 CAN 系统通信错误相关的故障诊断代码时，确定车辆的配置情况。如果车辆未装配发动机 -ECU 与之进行通信的系统，则一定会输出故障诊断代码。这不属于异常。

数据清单功能

下表给出了数据清单项。

项目编号	检查项目	单位
1	蓄电池电压	V
2	曲轴角度传感器	r/min
3	目标怠速转速	r/min
4	车速信号	km/h
5	进气温度传感器	° C
6	发动机冷却液温度传感器	° C
8	进气歧管绝对压力传感器	kPa
10	空气流量传感器	mV
11	加速踏板位置传感器（主）	mV
12	加速踏板位置传感器（副）	mV
13	节气门位置传感器（主）	mV
15	节气门位置传感器（副）	mV
16	点火提前	° CA
17	喷油器的驱动时间	毫秒
74	制动灯开关	ON/OFF
76	空调开关	ON/OFF
77	空调负载信号	ON/OFF
79	起动信号（点火开关 -ST）	ON/OFF
83	动力转向液压力开关	ON/OFF
84	怠速开关	ON/OFF
85	点火开关：IG	ON/OFF
87	空档开关 <A/T>	ON/OFF
93	空调压缩机继电器	ON/OFF
95	发动机控制继电器	ON/OFF
96	节气门控制伺服机构继电器	ON/OFF
97	燃油泵继电器	ON/OFF
AA	空气流量传感器	g/s
AB	节气门位置传感器（主）	%
AC	氧传感器 < 装配催化转化器的车辆 >	V
BB	大气压力传感器	kPa
BC	节气门位置传感器（相对值）	%
BD	节气门位置传感器（副）	%
BE	加速踏板位置传感器（主）	%
BF	加速踏板位置传感器（副）	%
101	冷却风扇	ON/OFF

发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 监控项目

- 该监控项目部分中提供有对发动机 -ECU <M/T> 或发动机 -A/T-ECU <A/T> 掌握发动机控制情况的有用项目。

- 这些监控项目的值会因测量条件的细微差异、环境的不同以及车辆老化等因素而大有不同，且很难具备较为精确的规定值。因此，对检查条件、显示范围和数值变化进行了说明。

项目编号	检查项目	驱动内容
9	发动机负荷	%
14	节气门位置传感器（主）的学习值	mV
19	怠速控制学习值（空调 OFF）	步骤
20	怠速控制学习值（空调 ON）	步骤
26	长时燃油补偿 < 装配催化转化器的车辆 >	%
28	短时燃油补偿 < 装配催化转化器的车辆 >	%
32	爆震延迟	° CA
33	学习到的爆震	%
49	净化控制电磁阀占空比 < 装配催化转化器的车辆 >	%
58	受控节气门开启装置控制	%
59	电子控制节气门的目标值	V
72	绝对负荷值	%
73	计算负荷值	%
105	燃油控制状态 1 < 装配催化转化器的车辆 >	OL/CL/CL-DRV/OL-S YS/ CL-HO2S

促动器测试功能

下表给出了促动器测试功能。

项目编号	检查项目	驱动内容
1	喷油器	切断第 1 缸喷油器的供油
2		切断第 2 缸喷油器的供油
3		切断第 3 缸喷油器的供油
4		切断第 4 缸喷油器的供油
5		切断第 5 缸喷油器的供油
6		切断第 6 缸喷油器的供油
9	燃油泵	燃油泵工作，且燃油被重新计算
10	净化控制电磁阀 < 装配催化转化器的车辆 >	电磁阀由关闭变为打开
13	冷却风扇电机	驱动风扇电机
16	空调压缩机继电器	继电器由关闭变为打开