

发动机

K3 - VE 发动机说明	2-2
发动机特性	2-5
气门机构	2-8
VVT - i 系统	2-10
蛇形带传动系统	2-16
润滑系统	2-17
冷却系统	2-19
进气系统	2-20
燃料供应装置	2-21
发动机控制系统	2-22
排放控制系统	2-51

K3 - VE 发动机说明

新开发的 K3 - VE 发动机是 4 缸、1.3 升、16 气门 DOHC 发动机。

该发动机配有 VVT - i (可变气门正时 - 智能) 系统, 该系统可以根据使用状况来控制气门正时以达到最佳状态。从而实现低油耗、大功率和低排放。

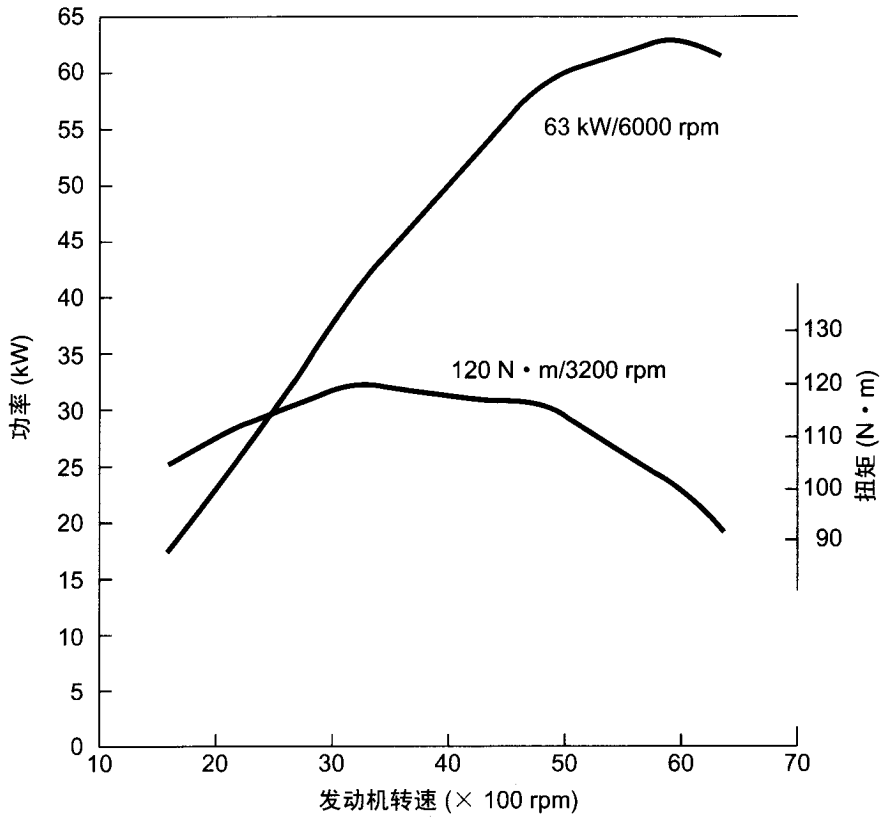
JT102002-00000

K3 - VE 发动机特性

项目	特性
高性能和低油耗	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机正常使用时, 为了提高低速和中速运转时的燃油经济性以及增加扭矩, 进气歧管由树脂制成并具有长口轴流、统一长度, 以便增强容积效率。 • 发动机配有 VVT - i 系统, 该系统可以控制气门正时, 根据使用状况以达到最佳值。这样, 就可以达到低油耗、大功率和低排放。 • 为了改善燃油经济性, 采用了偏置式曲轴, 这样也减小了活塞的摩擦损耗。
低排放	<ul style="list-style-type: none"> • 为了提高燃油的雾化, 采用了 10 孔、高雾化型喷嘴。因此通过降低进气口燃油黏度, 就可以改善油耗并降低尾气排放。
噪声低	<ul style="list-style-type: none"> • 为增加动力设备连接刚性并降低噪声, 采用了加强筋和铝制油底壳一体化以及钢制曲轴。 • 通过采用柔性飞轮, 曲轴的弯曲振动会通过挠性板变形来吸收。从而减少了振动和噪声。
轻便与紧凑设计	<ul style="list-style-type: none"> • 为了减少链条的啮合噪音, 采用了单级无声链 (链节距: 6.35 mm)。另外, 还采用了轻便小型的气缸盖和小链轮。 • 为了增强皮带耐用性以及发动机的紧凑设计, 采用了蛇形皮带传动。

JT102003-00000

特性曲线



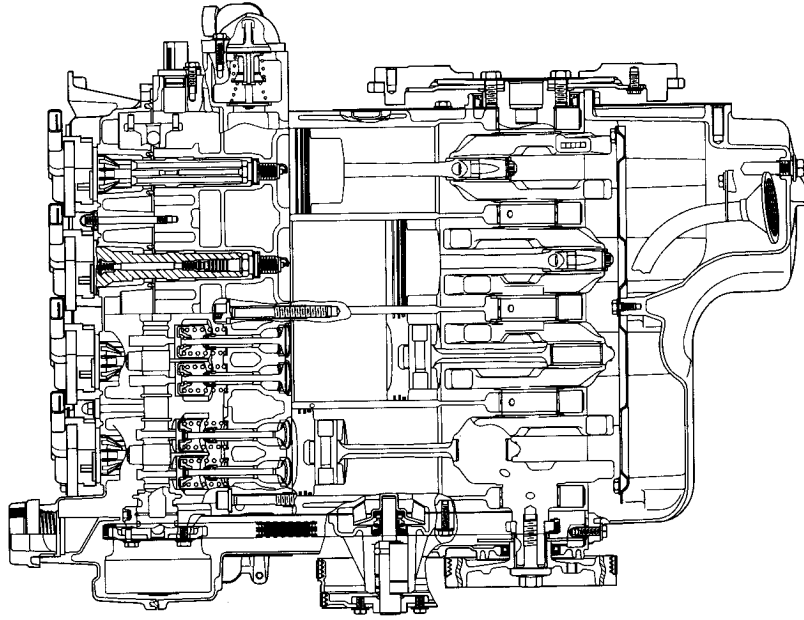
JT102004-00001

发动机主要规格

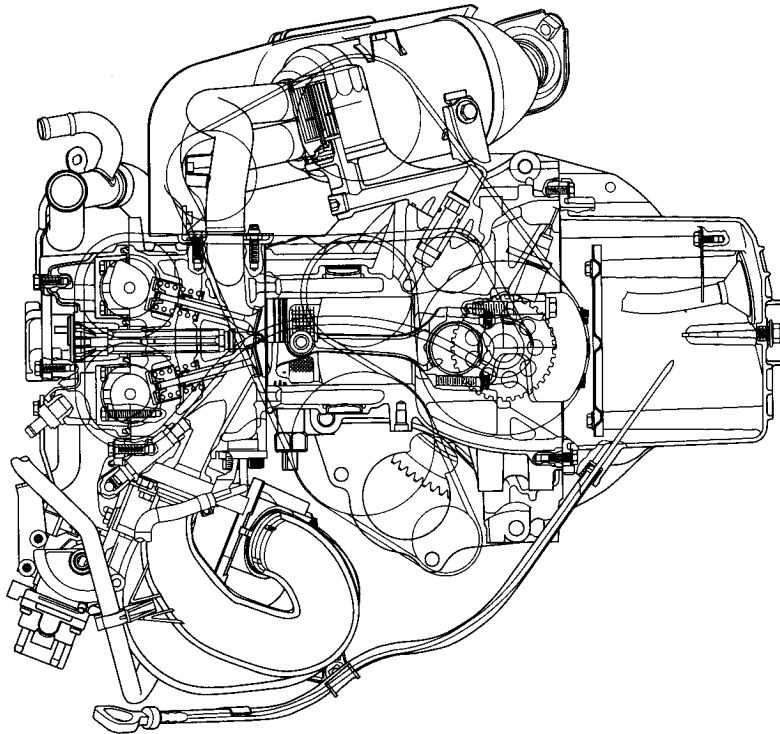
项目	发动机类型		K3 - VE
种类			汽油、水冷 4 冲程
气缸数和排列			4 缸直列、横置
气门机构			链传动 DOHC (VVT -i)
燃烧室			单坡屋顶型
进气和排气门布置			横流式
总排量	(cc)		1.298
缸径 × 冲程	(mm)		φ 72.0 × 79.7
压缩比			10.0
最大功率	(kW) [rpm]		63.0/6,000
最高扭矩	(N · m) [rpm]		120.0/3,200
气门正时	进气	开	BTDC30° ~ -12°
		关	ABDC10° ~ 52°
	排气	开	BBDC 30°
		关	ATDC 2°
燃料供应装置			电子控制燃油喷射 (EFI) 系统
点火方法			全晶体管 DLI 型

JT102005-00000

发动机剖视图



纵向断面图

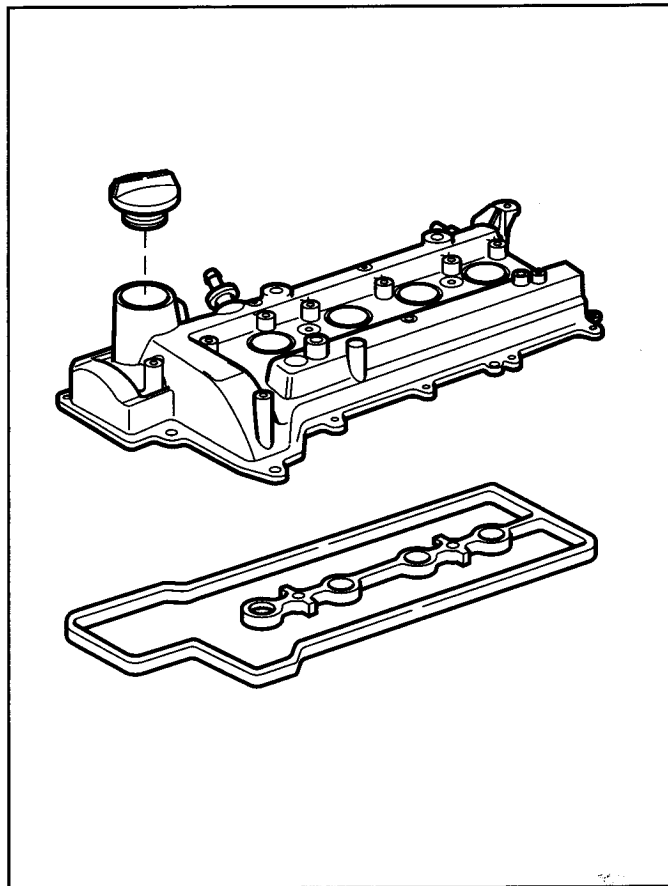


横向断面图

发动机特性

气缸盖罩

为了减轻重量，采用较薄的铝合金材料（材料厚度：2 mm）。而且，气缸盖罩用螺栓固定在周围和中间部分。为了增强气缸盖罩衬垫的密封性能，外围的法兰用恒定大小的扭矩拧紧。



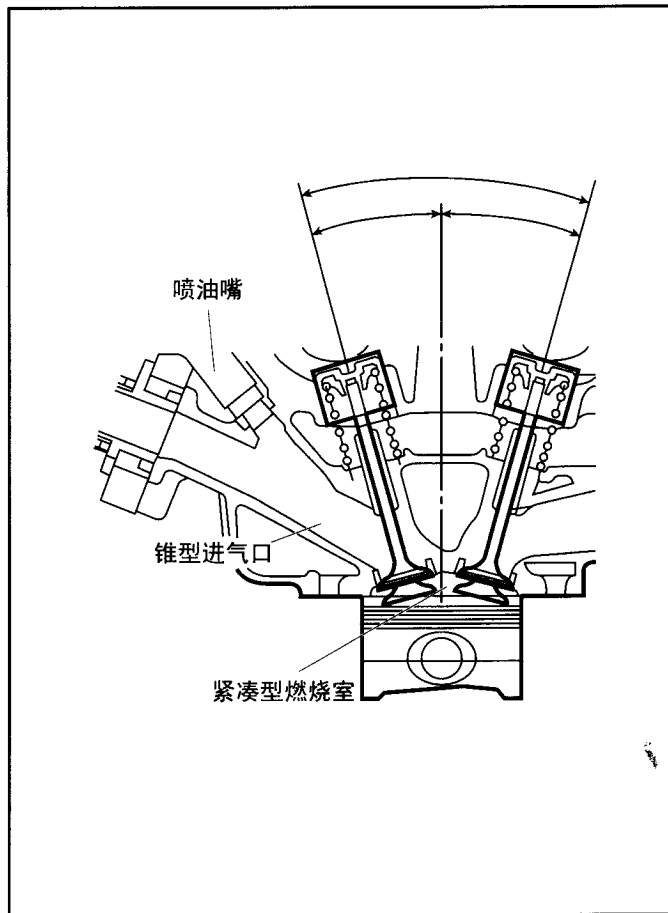
JT102007-00004

气缸盖

为了改良的防爆震性能和燃烧效率，采用了紧凑型燃烧室，这样燃烧室周围的冷却性能也得到了提高。

为了提高进气效率，采用了小直径、加长纵向长度、锥形进气口。此外，为了减少 HC 排放，喷嘴安装到气缸盖的进气口上，这样可以防止燃油粘到进气口壁上。

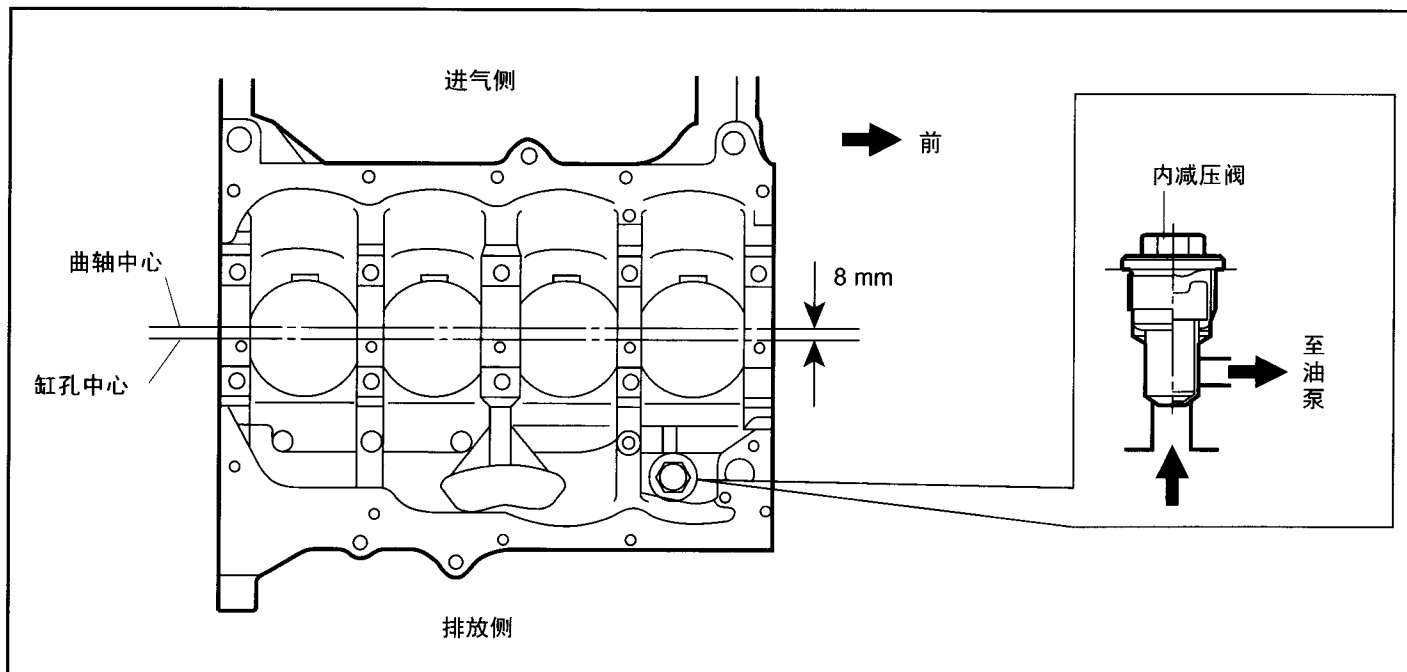
为了实现气缸盖的紧凑设计和改善容积效率，减小了气门夹角。



JT102008-00005

气缸体

为了减少重量，使用了冷箱方法用高精密铸铁制成气缸体。另外，由于采用偏置式曲轴，缸孔中心从曲轴中心向排气侧偏置了 8 mm。因此，传送到活塞的燃烧压力的损失和活塞摩擦损失都会减小，这样就改善了燃油经济性。为了获得紧凑设计，气缸体与油泵的减压阀连在一起。

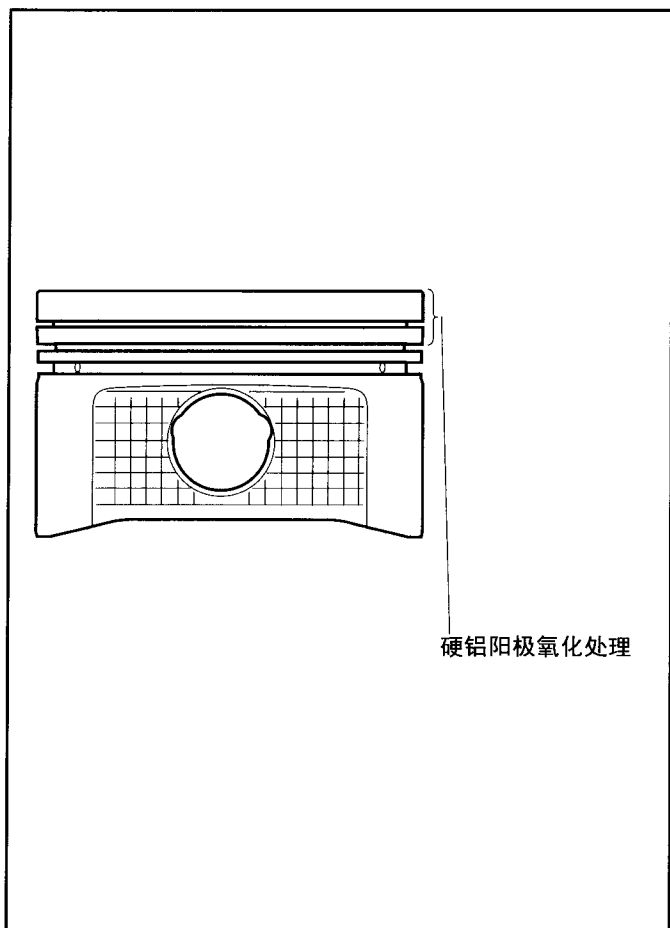


JT102009-00006

活塞

为了提高耐用性与可靠性，增加了裙部的刚性以及整个活塞的刚性。

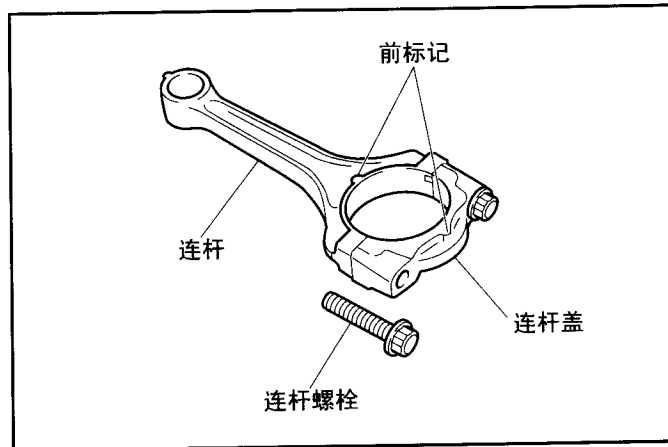
为了减少重量，缩短了压缩高度。另外，为了减少重量以及摩擦损失，采用了窄而短的裙部。



JT102010-00007

连杆

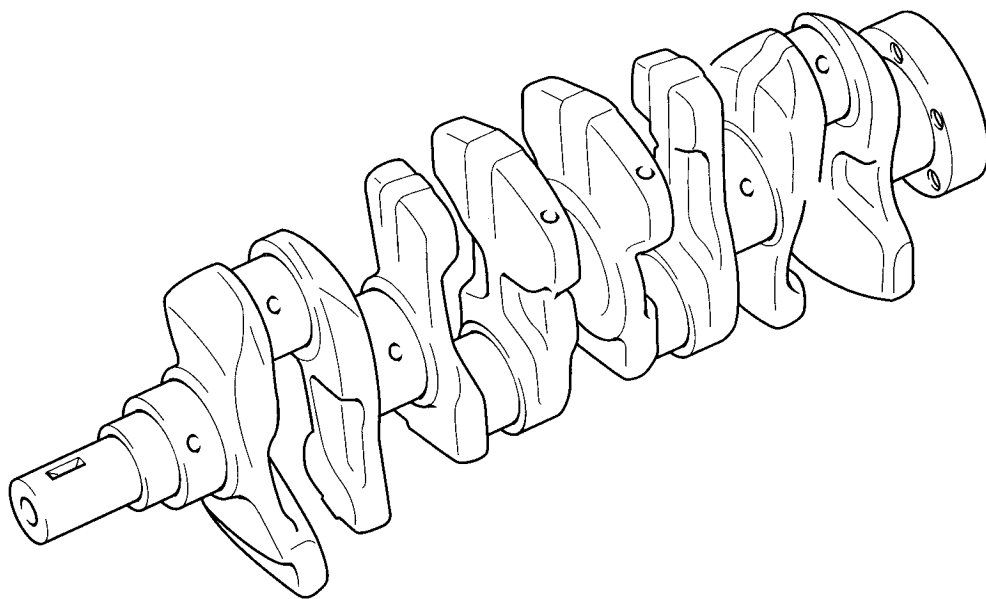
由于采用了高强度材料、无螺母连杆螺栓和小直径曲柄销，连杆大端采用了小直径。从而重量得到了极大减少，并且也减小了振动和摩擦。



JT102011-00008

曲轴

为了增强强度和刚度，曲轴为钢质。
另外，为了减少摩擦，改善了曲轴轴颈以及曲柄销的表面粗糙度。



JT102012-00009

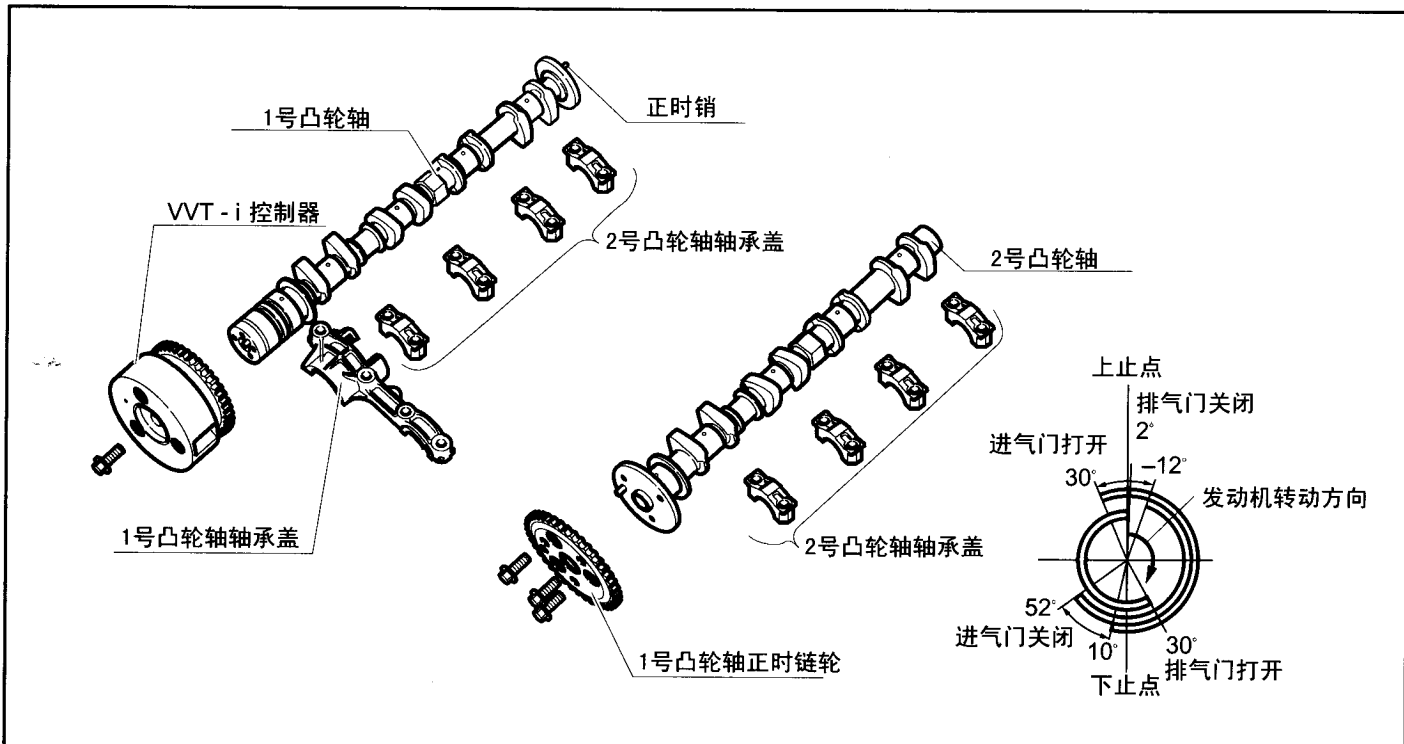
气门机构

该发动机为直接驱动型 DOHC (顶置双凸轮轴) 发动机, 每个气缸有两个进气门和两个排气门。此外, VVT - i 的采用使得进气凸轮轴可变, 根据行驶状况来达到最佳气门正时。凸轮轴由无声链驱动。这样可使噪音变小并具有免维护的特性。

JT102013-00000

凸轮轴

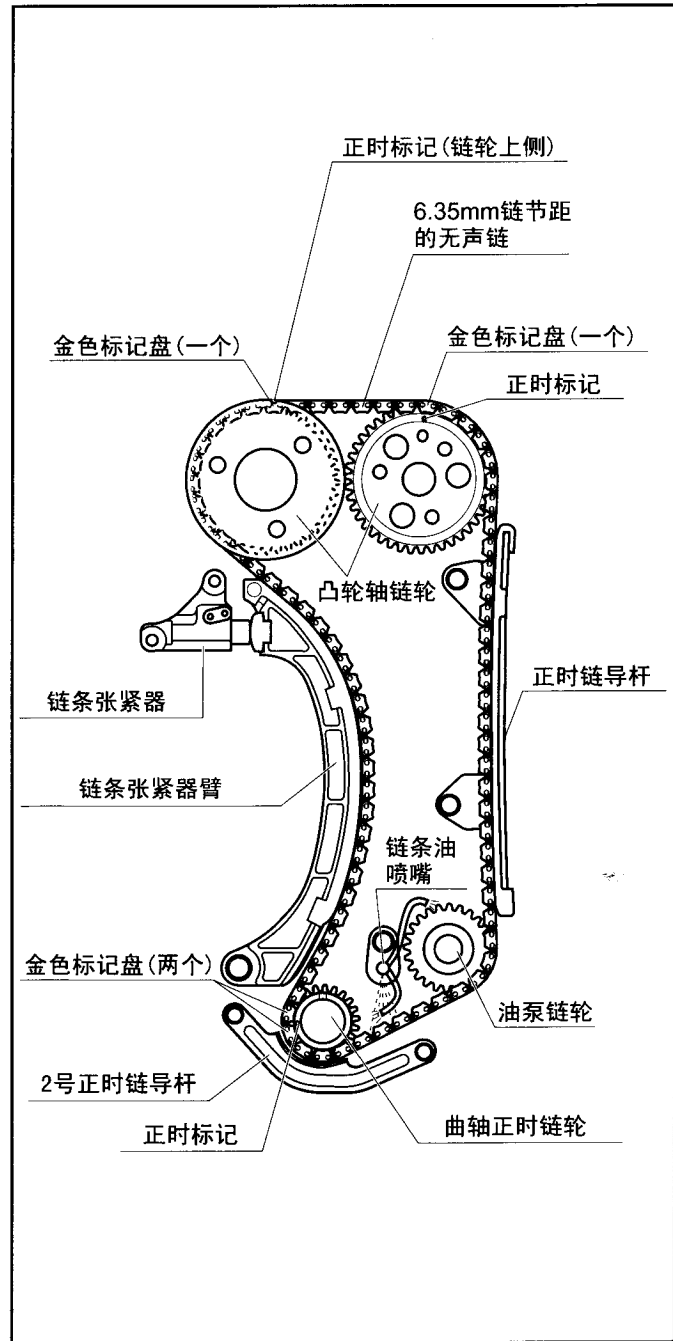
由于采用了 VVT - i, 1 号凸轮轴 (进气凸轮轴) 配有 VVT - i 控制器, 该控制器可以实现进气凸轮轴和检测进气凸轮轴凸轮角度的传感器正时销的可变控制。另外, 为了减少重量, 还采用了内油道。



JT102014-00010

正时链

为了减少链条啮合噪音和提高安静度以及为了获得免维护的特性，采用了 6.35 mm 链节距的无声链和用于正时链润滑的润滑油喷嘴。另外，为了减少重量并实现发动机的紧凑设计，采用了小直径和正时链的凸轮轴链轮使用了单级链条驱动系统，此系统中，进气和排气凸轮轴以及油泵都由一根链条驱动。



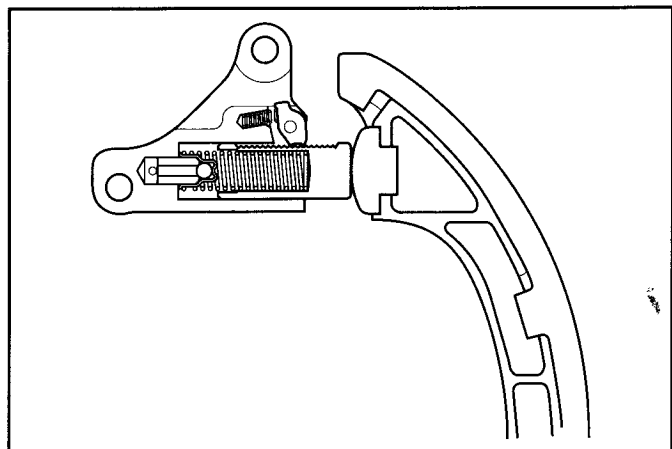
JT102015-00011

链条张紧器

为了保证耐用性与噪声小，需要通过液压和弹力来给正时链以最佳张紧度。

另外，采用的棘轮机构防止了发动机起动后立即喷射时的噪音。

而且，在正时链盖上有检修孔，这样棘轮机构在维修时可以拆下。



JT102016-00012

VVT - i 系统

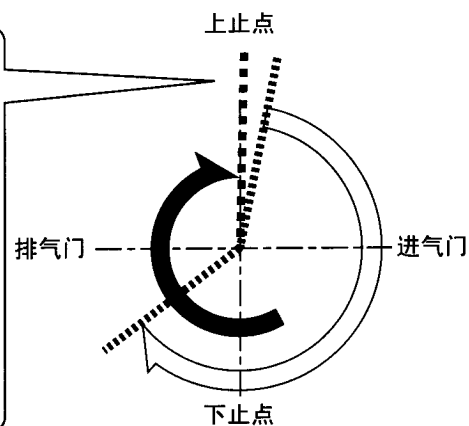
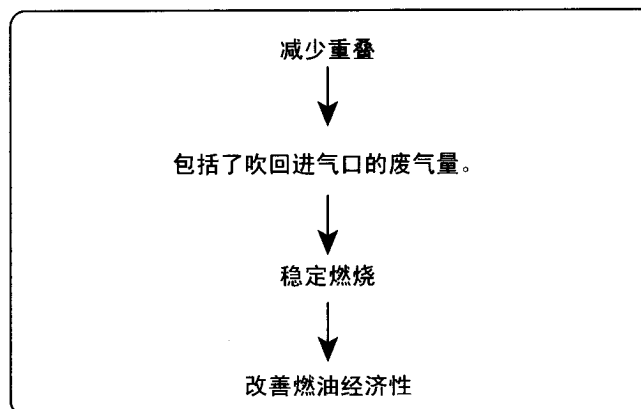
说明

VVT - i 系统可以从怠速到高速行驶全时控制气门正时，以便达到最佳状况。从而实现低油耗、大功率和低排放。

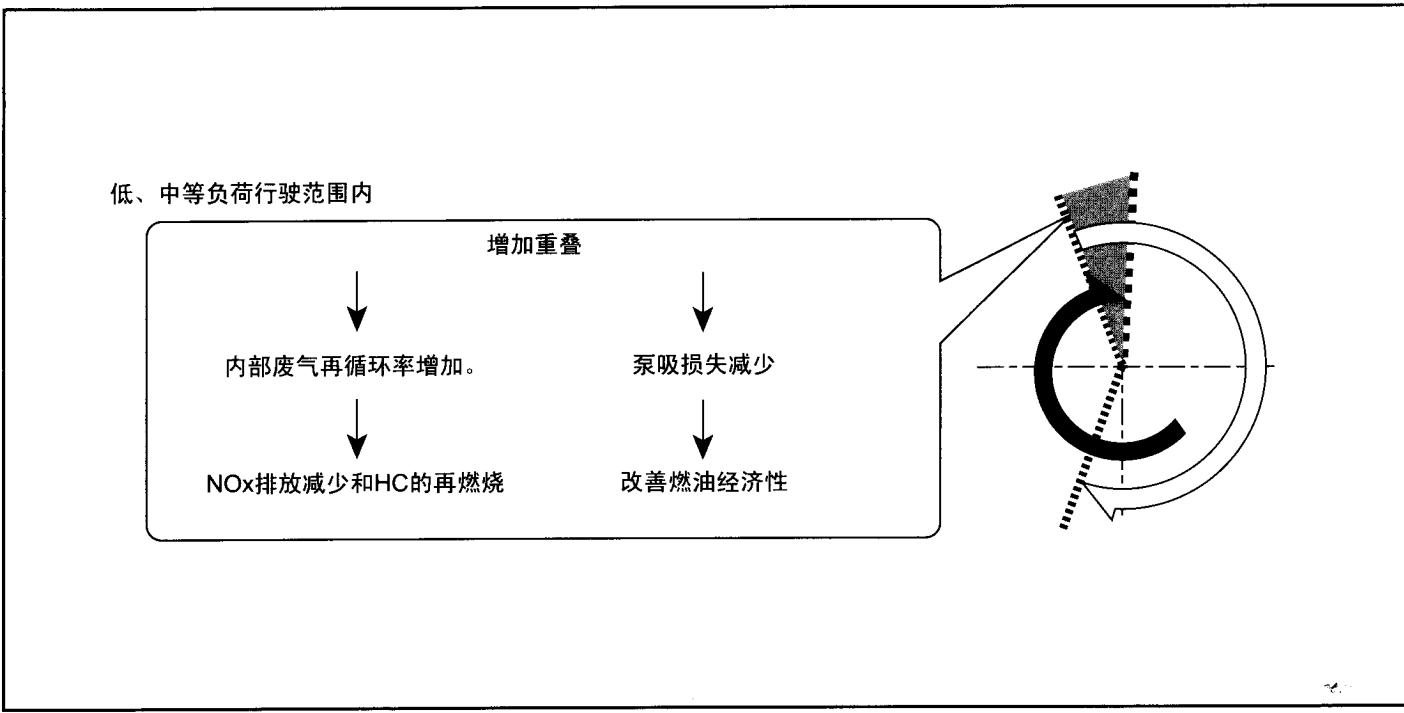
JT102017-00000

1. 在怠速阶段，通过消除气门重叠时间可以防止混合气进入排气中。结果，提高了燃油经济性。

怠速行驶范围内

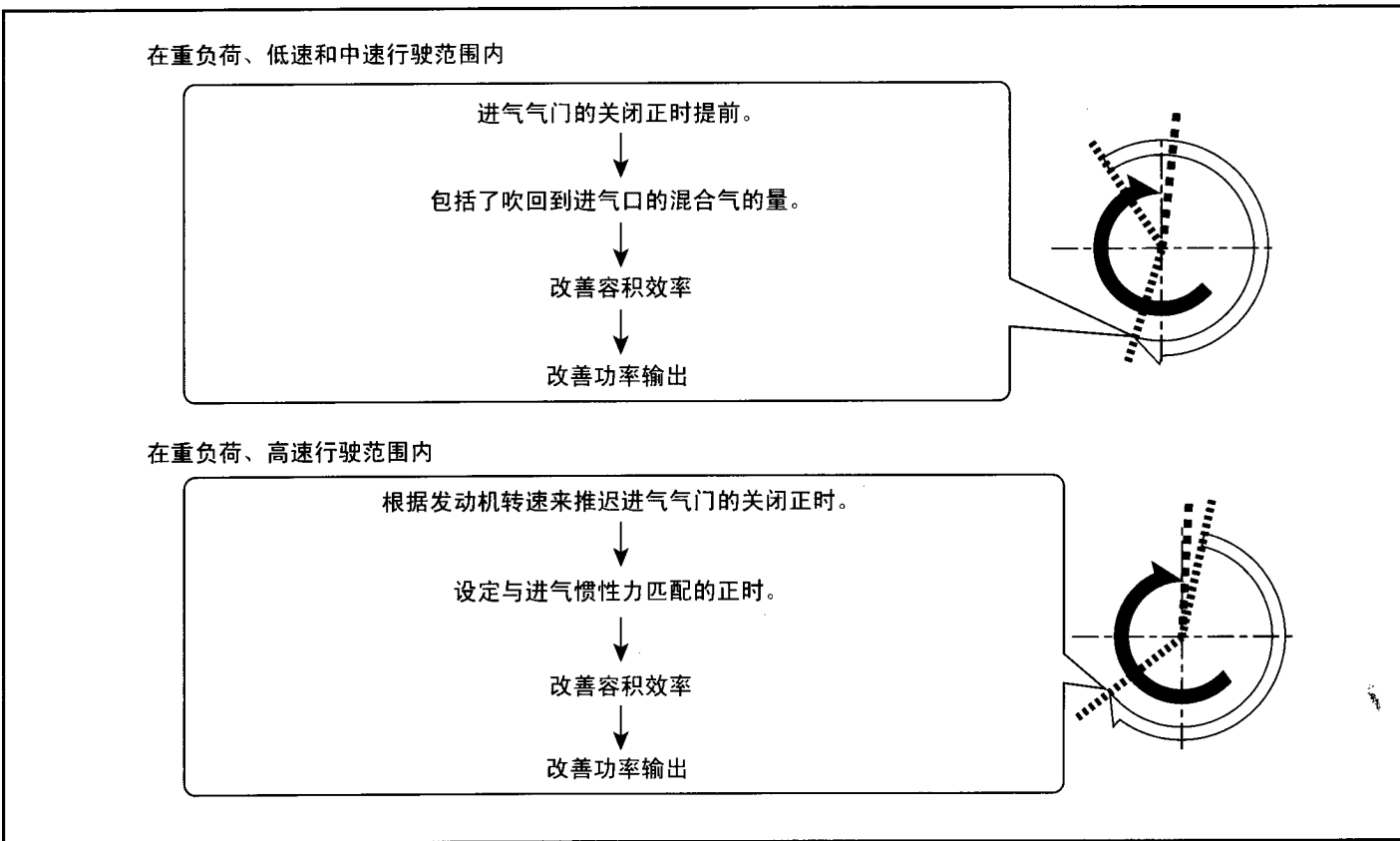


2. 在低、中等负荷行驶范围内，气门重叠增加，从而增加了内部 EGR (废气再循环) 量。这样减小了进气歧管内的负压。因而也减小了活塞的泵吸损失并且改善了油耗。另外，由于此内部 EGR 的结果，惰性气体再次吸入，从而降低了燃烧温度。NO_x 排放也减少了。另外，由于未燃烧的气体再次燃烧， HC 排放也减少了。



JT102019-00014

3. 在高负荷行驶范围内，根据所需的气体通过气门正时来增加功率输出和扭矩。



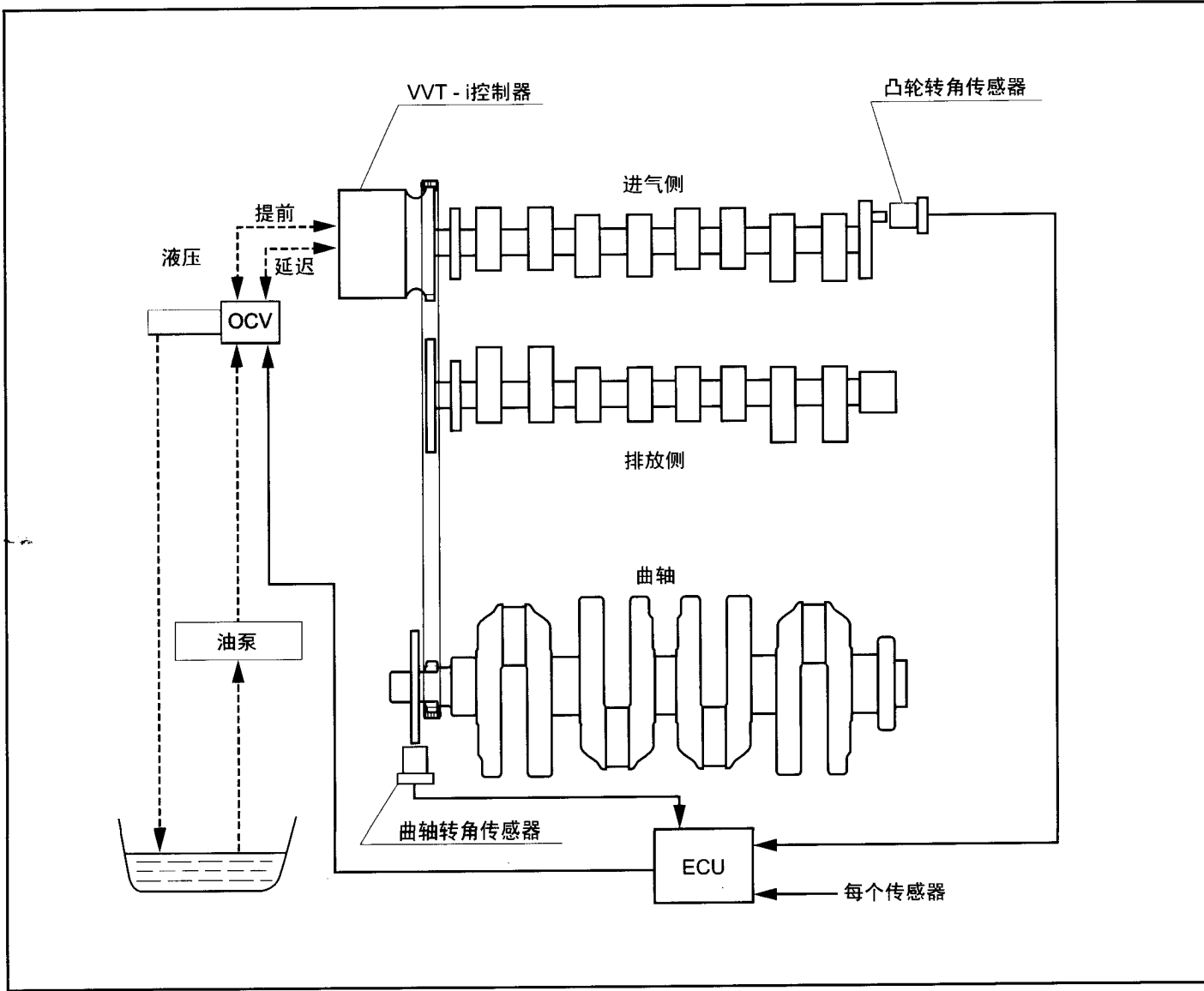
JT102020-00015

2-12

系统说明

发动机控制计算机根据发动机转速以及进气歧管等内的压力来控制 OCV (油压控制阀)。这样进气凸轮轴相位通过施加到安装在 1 号凸轮轴 (进气侧) 的 VVT - i 控制器前后叶片的发动机液压控制到最佳状态。

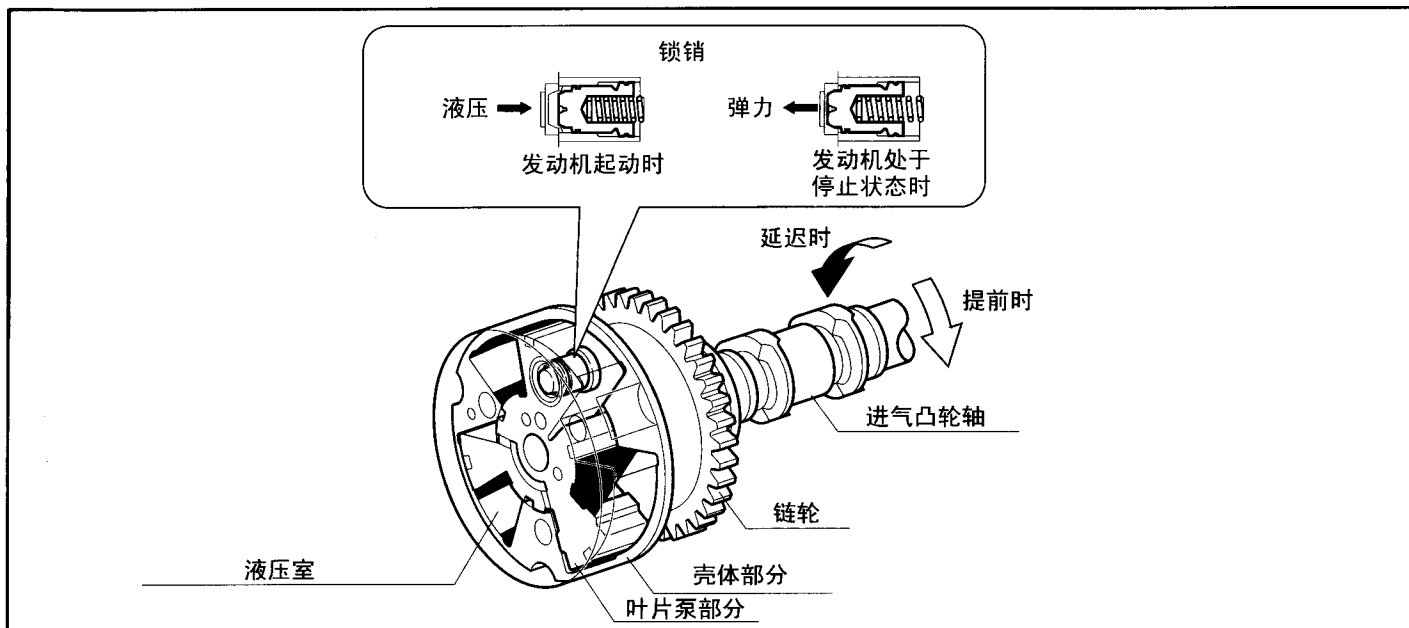
原理图



组件

VVT - i 控制器

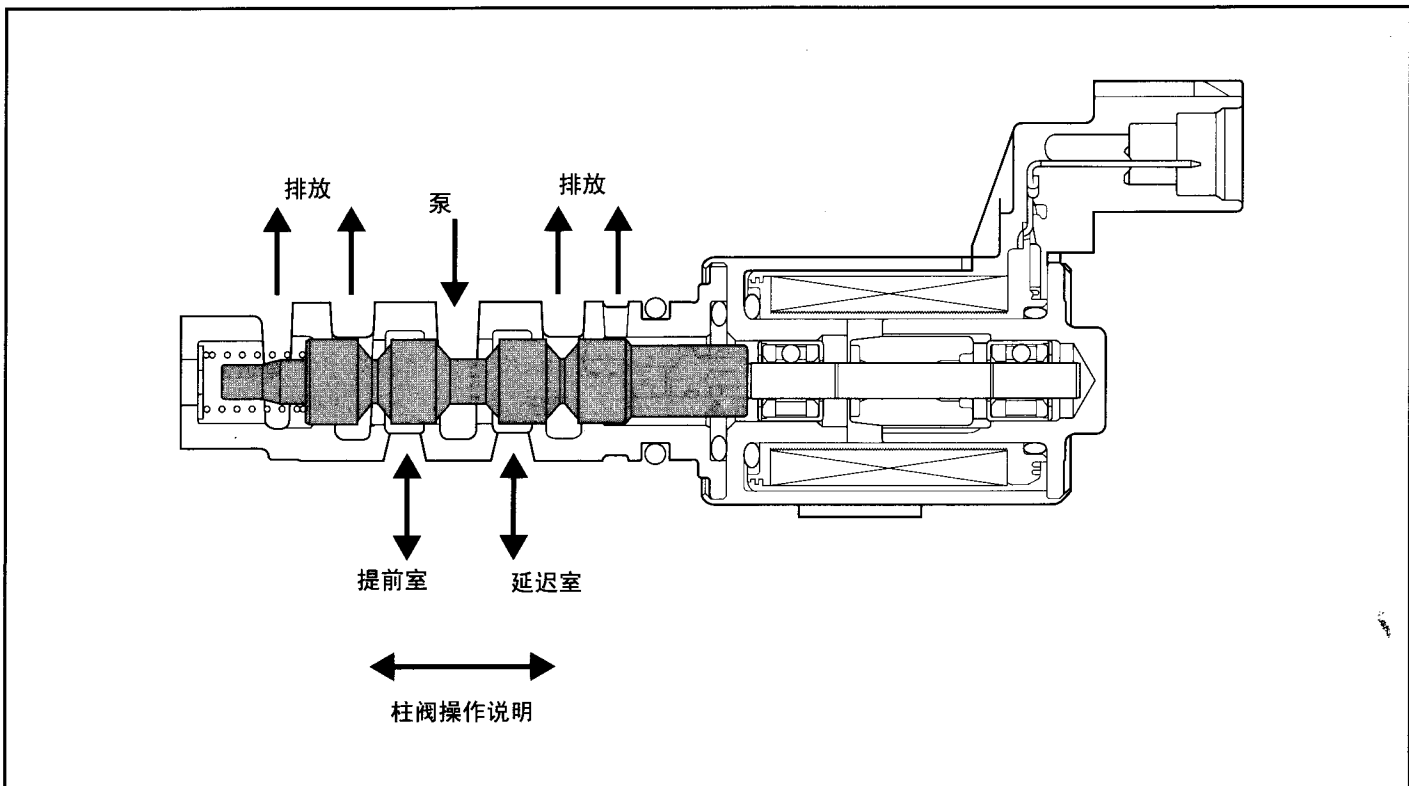
VVT - i 控制器包括叶片部分，它和 1 号凸轮轴（进气侧）作为一个整体零件一同被驱动，并且壳体连同链轮由正时链来驱动。在发动机液压通过 1 号凸轮轴内的提前端和延迟端油道施加到叶片前后侧时，叶片部分旋转。这样进气凸轮轴的相位就可以持续改变。因此，气门正时就可控制到最佳状态。



JT102022-00017

OCV (油控阀)

OCV 通过来自发动机控制计算机的占空信号，控制柱阀位置，从而调节施加到 VVT - i 控制器的提前室和延迟室的液压。这样气门正时就可以全时控制到最佳状况。

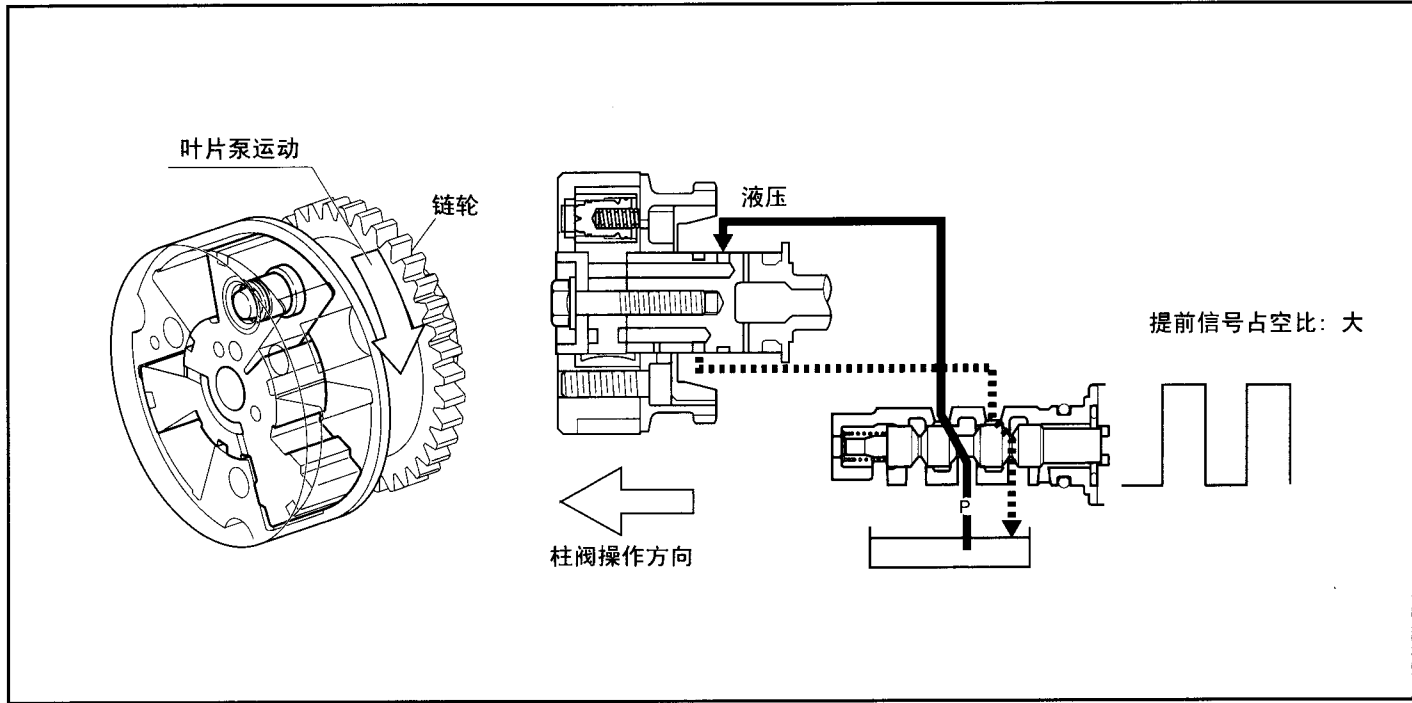


JT102023-00018

操作说明

正时提前操作

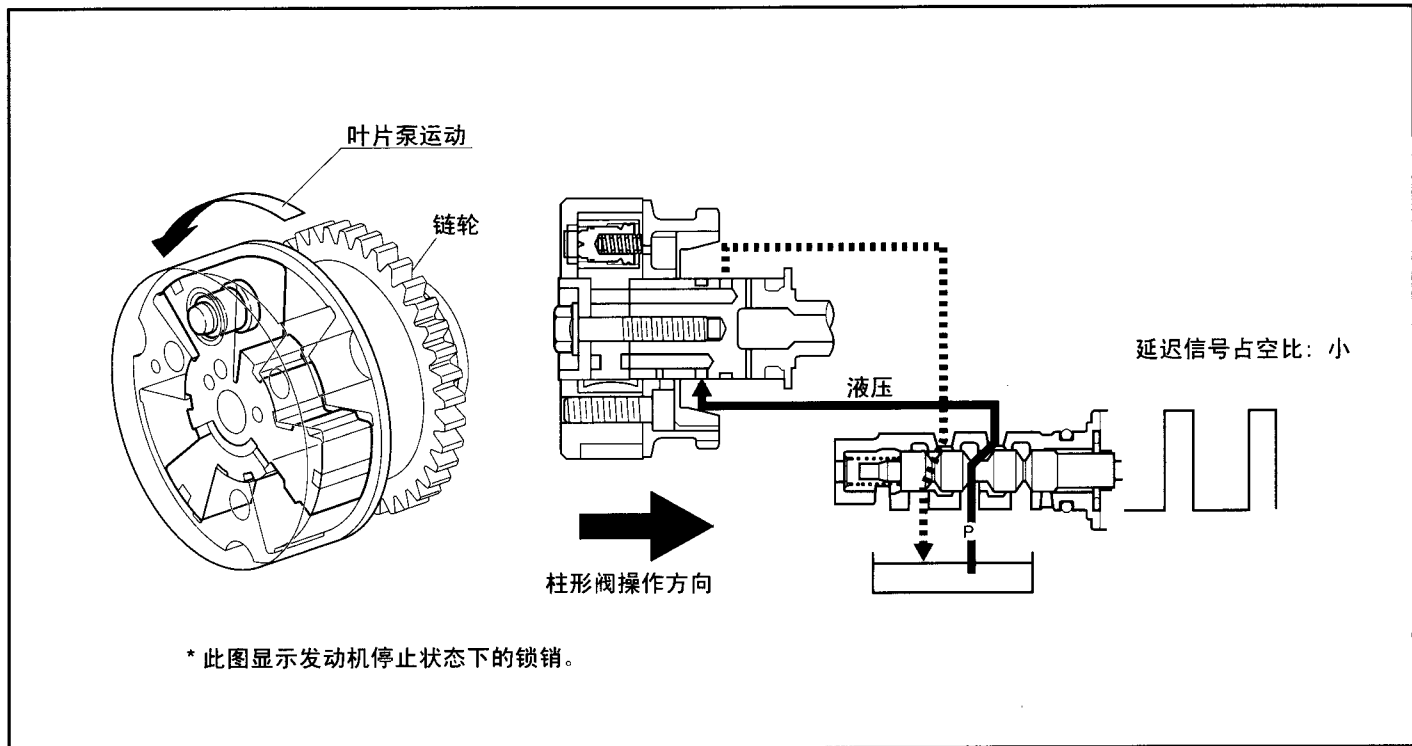
OCV 通过来自发动机控制计算机的信号操作，以便液压可以施加到提前侧的叶片室。这样和叶片一起作为整体零件被驱动的 1 号凸轮轴 (进气凸轮轴) 就会沿正时提前的方向旋转。



JT102024-00019

正时延迟操作

OCV 通过来自发动机控制计算机的信号操作，以便液压可以施加到延迟侧的叶片室。这样和叶片一起作为整体零件被驱动的 1 号凸轮轴 (进气凸轮轴) 就会沿正时延迟的方向旋转。

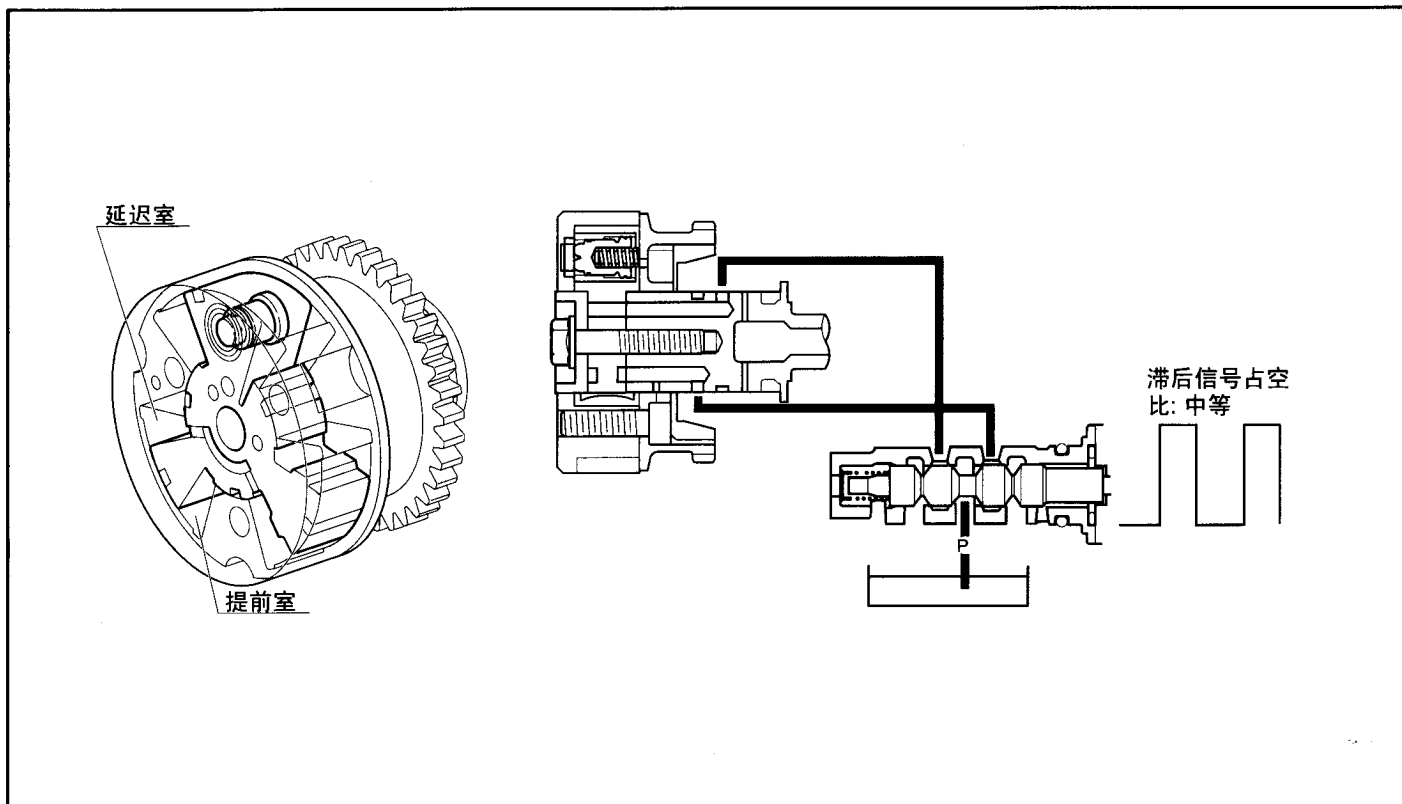


* 此图显示发动机停止状态下的锁销。

JT102025-00020

滞留操作

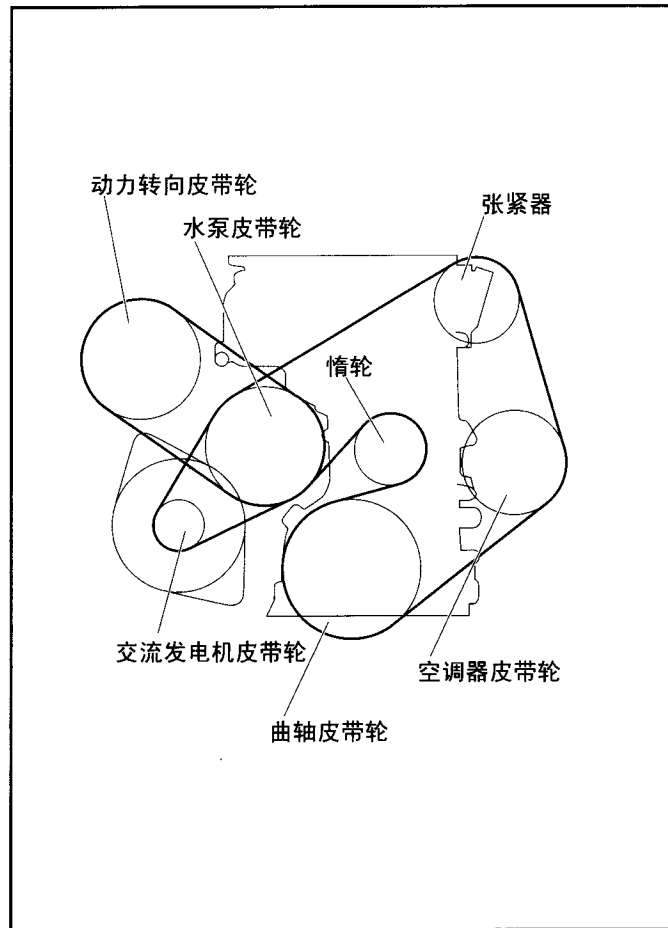
目标正时控制完成后，除非车辆运行状态改变，OCV 关闭通向 VVT-i 控制器的油道，从而保持气门正时。



2-16

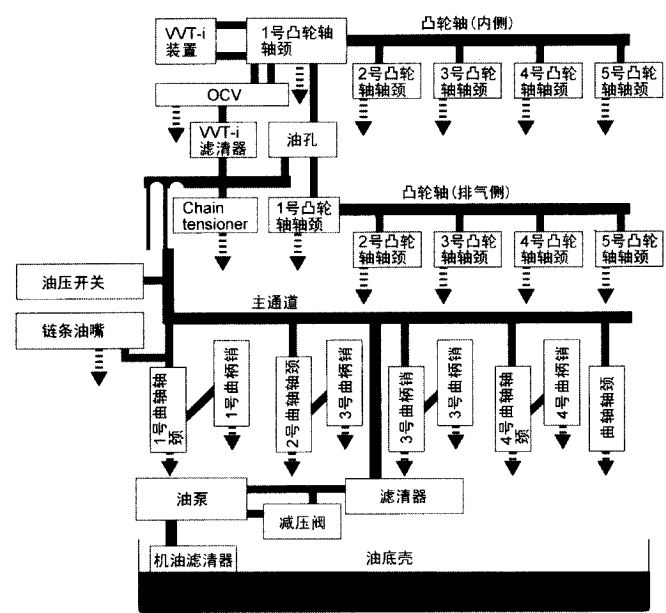
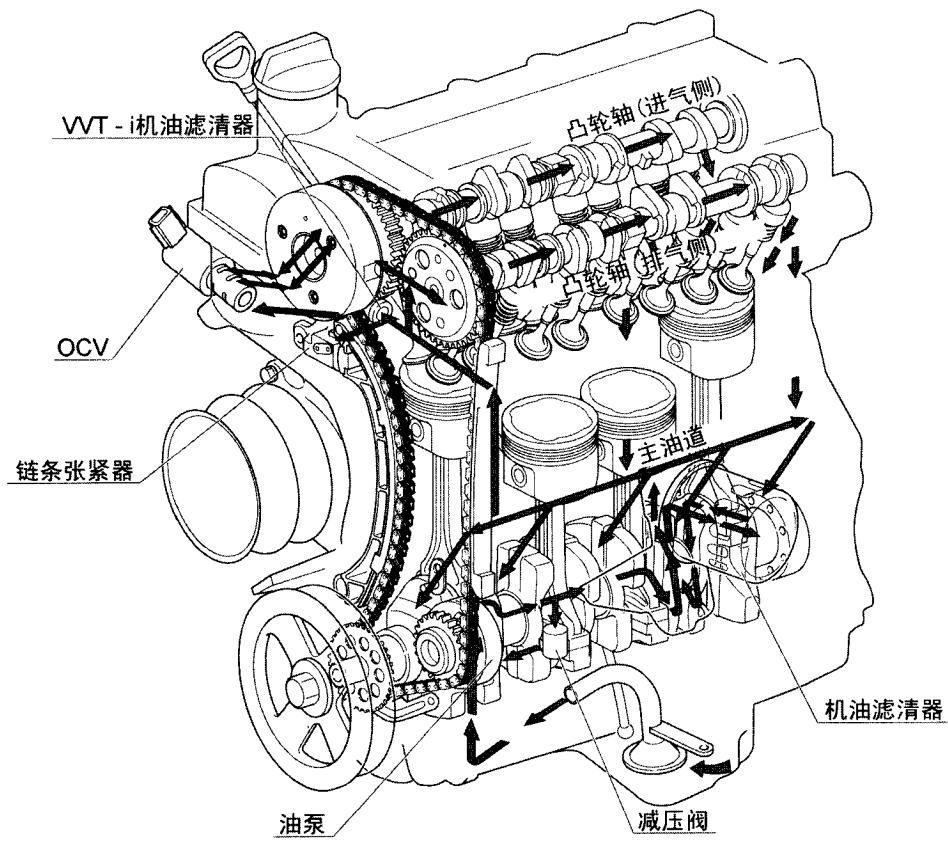
蛇形带传动系统

所有的附件是由一根皮带驱动。为了提高皮带检查和张紧力调整时的皮带耐用性，皮带为蛇形传动布置。



润滑系统

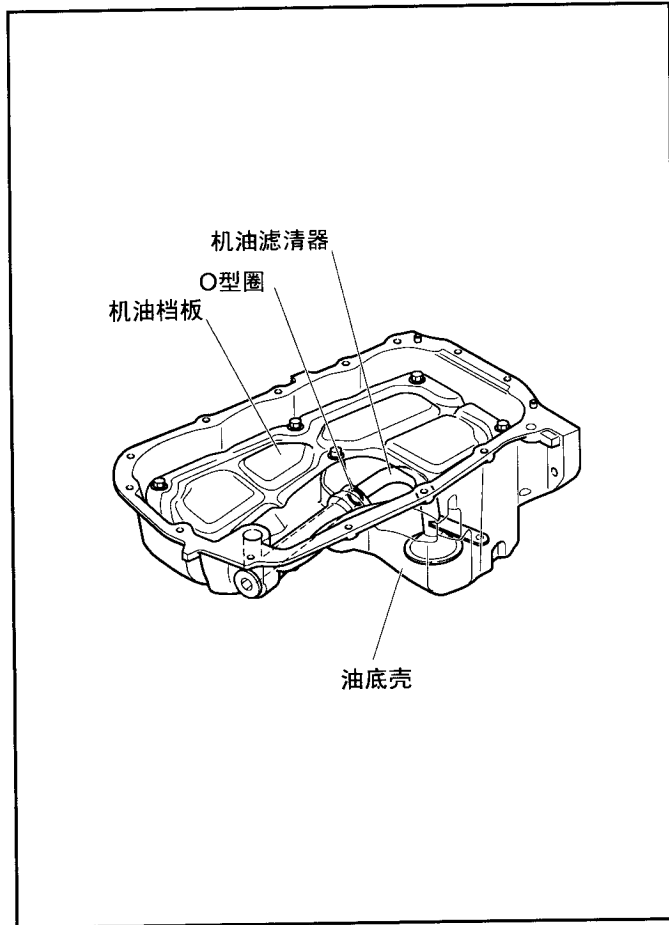
润滑系统采用全压传送 - 过滤方式，润滑带 VVT-i 的气门驱动系统、曲轴系统和链条系统。



油底壳

为了增强动力设备的连接刚性并提高安静度，油底壳为铝制并带加强筋。

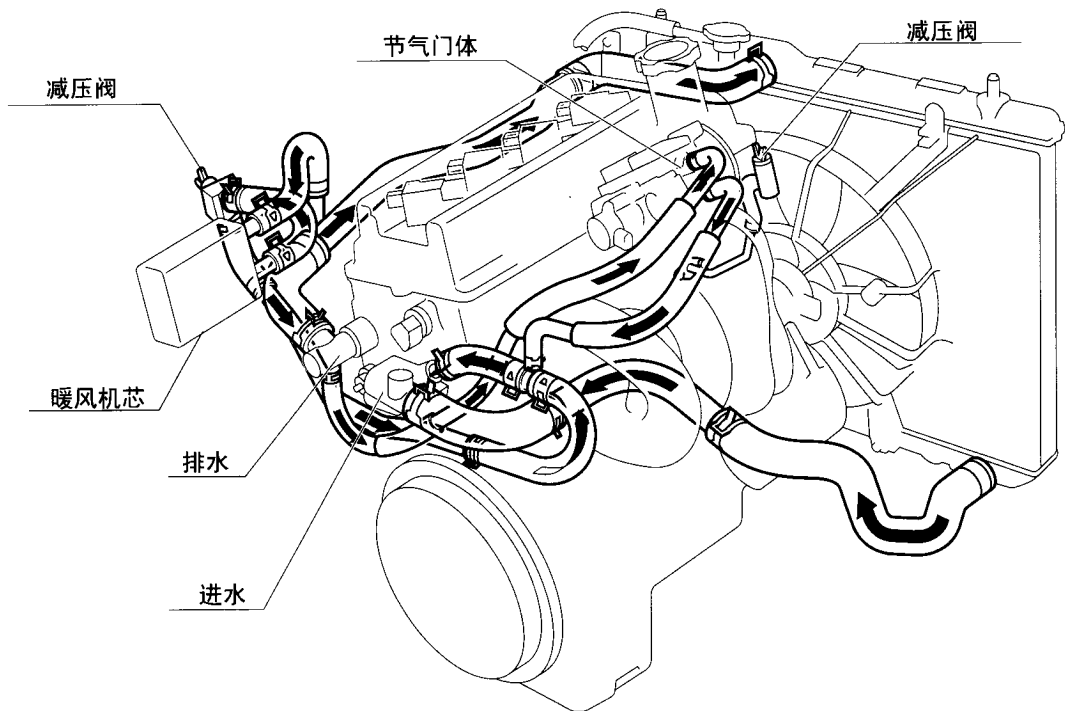
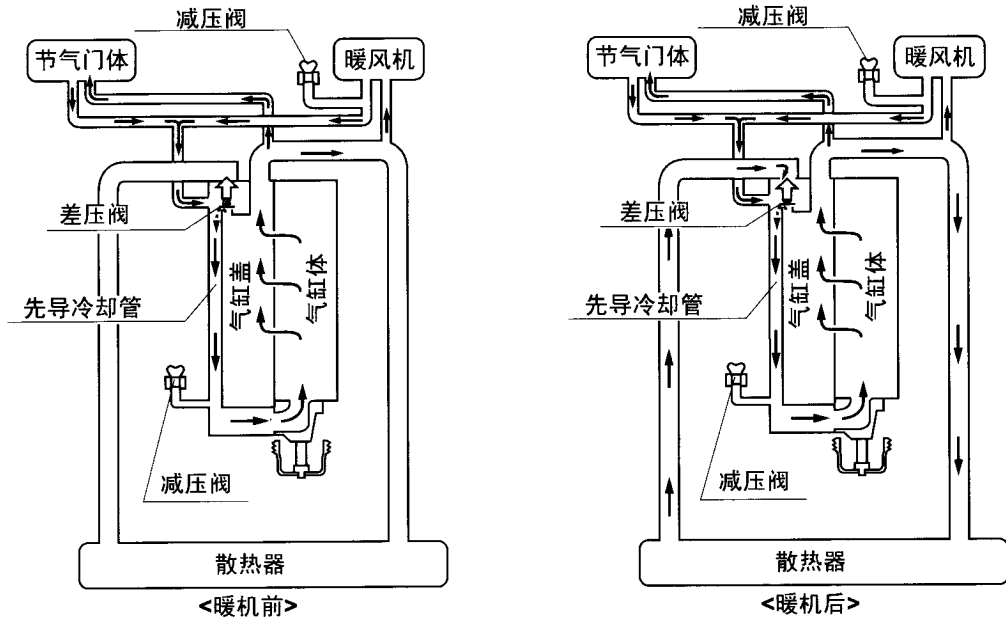
另外，铝制油底壳便于成型，这样就可以保证油底壳内可以有足够量的油。也可提高转弯时吸气的可靠性以及防止机油变质的可靠性。



冷却系统

冷却系统采用这样的方法来降温：冷却水先在散热器中降温，然后流到气缸盖的进水侧，从而降低燃烧室、进气口的壁温和升高的混合空气温度。这样能改善防爆震性能，从而提高机器的性能。

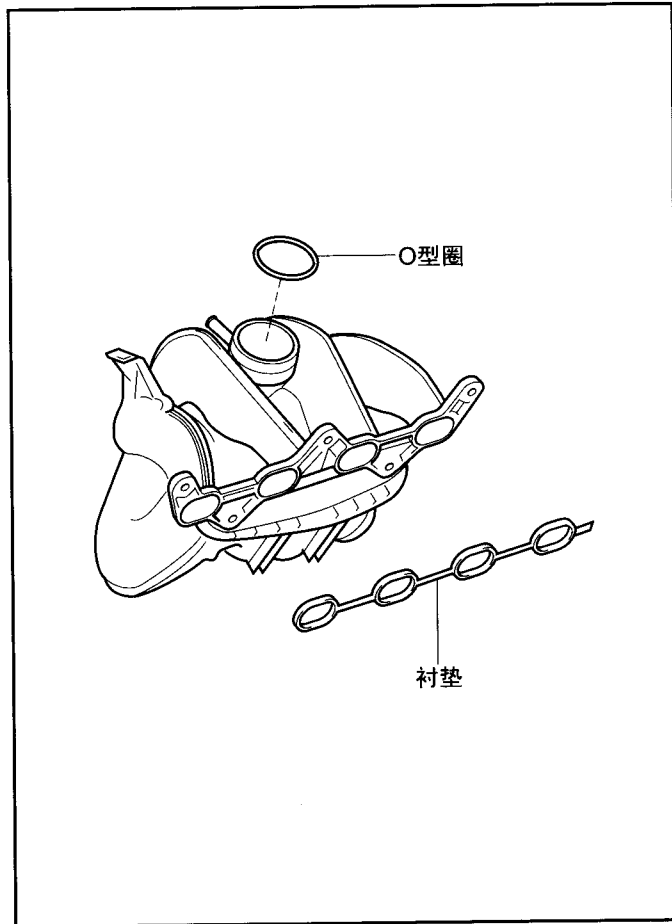
在冷却期间，为了改善加热器性能，系统采用这样的方法：所有的循环冷却水流到加热器。此外，一部分冷却水流到节气门体来预热节气门，从而防止冻结。



进气系统

进气歧管

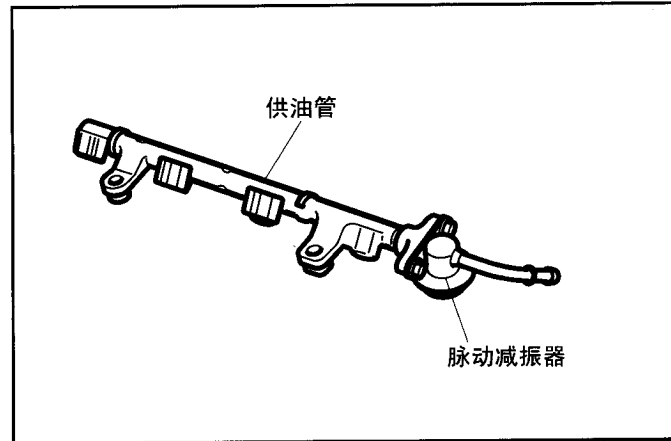
为了改善容积效率，采用了树脂进气歧管。结果，空气阻力减小了，进气温度也降了下来。此外，进气歧管采用同一长度的进气口，从而消除气缸中进气的不平衡。因此，低速档和中速档的进气惯性效应增强了，也改善了燃油经济性和加大了扭矩。



燃料供应装置

脉动减振器

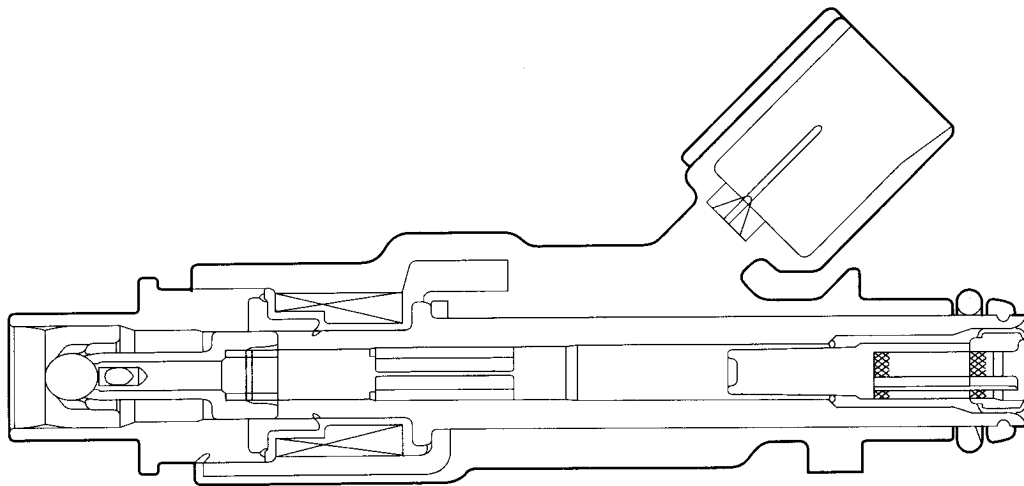
为了稳定燃油压力和减小振动噪音，一个脉动减振器被安装在燃油管上，从而减小燃油的振动。



JT102032-00027

喷嘴

喷嘴采用的是 10-孔、高微粒紧凑式，这样有助于燃油的雾化。结果，通过降低进气口燃油的粘性来增加燃油经济性和降低尾气排放。



JT102033-00028

发动机控制系统

1. 说明

K3 - VE 型发动机控制系统是一个由发动机控制计算机完全控制的系统，它包含多个控制系统，如 EFI (电子燃油喷射)，ESA (电子点火提前)，VVT - i (智能可变气门正时)，ISC (怠速转速控制)。各气缸火花塞的配电使用 DLI (无分电器点火) 法，这种方法从点火线圈直接配电。

车辆装备有车载诊断系统，这种系统通过点亮故障指示灯 (MIL) 来告诉驾驶员发动机 ECU 已检测到故障。

另外，车辆具有安全保护功能。

车载诊断系统的详细信息，参考 K3 - VE 型发动机维修手册的 EF 章节。

JT102034-00000

2. 控制规格概述

○: 适用 —: 不适用

控制	功能	K3 - VE	
		M/T	A/T
燃油喷射量控制 (EFI)	为了使燃油喷射最佳，通过来自传感器信号的修正施加于根据发动机状态计算出来的基本喷射时间。 <ul style="list-style-type: none"> 由前氧传感器的空燃比反馈控制的使用 无回油系统的使用 (为了降低燃料箱的内部温度) 恒定燃油压力控制的使用 (为了增加控制准确度) 	○	○
点火正时控制 (ESA)	为了点火准确，通过来自传感器信号的修正施加于根据发动机状态计算出来的基本点火正时上。 <ul style="list-style-type: none"> S - DLI 的使用 (为了增加点火正时的控制准确度) 	○	○
爆震评估控制 (KCS)	借助于爆震传感器的信号评估判断爆震是否发生。	○	○
换档时的扭矩控制	为了减小换档时的冲击，装 A/T 的车辆在换档时的点火正时被延迟。	—	○
怠速转速控制 (ISC)	发动机预热后，根据发动机冷却液温度和怠速转速，快怠速转速靠 ISC 阀控制。	○	○
VVT - i 控制	进气门正时控制与发动机状态一致。	○	○

控制	功能	K3 - VE	
		M/T	A/T
燃油泵控制	燃油泵由点火钥匙开关和发动机转数信号打开或关闭。	○	○
碳罐净化控制	根据发动机状态来控制碳罐流量率。	○	○
空调切断控制	怠速提升控制后，根据发动机状态来打开或关闭空调器电磁开关，从而使发动机稳定（怠速转速的变化将会减小）。在加速等期间，电磁离合器会临时关闭。	○	○
电扇控制	根据发动机冷却液温度与空调器的工作情况，散热器风扇被打开或半闭。 冷却液温度传感器出现故障时，散热器风扇会打开。	○	○
诊断	故障码能从 MIL 闪烁模式中读出。使用 DS-21 诊断测试仪时，ISO 标准规定的诊断码和 ECU 数据会被读出。依靠 DS-21 诊断测试仪，执行器驱动功能可以用于驱动执行器。这为有效的进行故障排除提供可能。	○	○
安全保护	来自传感器或执行器信号中的异常发生时，通过使用发动机 ECU 中的标准值继续控制。	○	○
发动机停机装置	当试图用无效的点火钥匙起动发动机时，喷射和点火将会被禁止。	○	○

3. 传感器功能概要

给出的下表总结了每个传感器和相关控制项目的功能。

○: 适用 —: 不适用

传感器	功能	EFI	ESA	ISC	VVT-i	K3 - VE	
						M/T	A/T
真空传感器	该传感器检测进气歧管压力。	○	○	○	○	○	○
凸轮转角传感器	该传感器检测 VVT - i 提前角的值和进行气缸识别。	○	○	○	○	○	○
曲轴转角传感器	该传感器检测发动机转速。	○	○	○	○	○	○
线性节气门传感器	该传感器检测节气门开度。	○	○	○	○	○	○
冷却液温度传感器	该传感器检测发动机冷却液温度。	○	○	○	○	○	○
进气温度传感器	该传感器检测进气温度。	○		○		○	○
前氧传感器	该传感器检测尾气排放中的氧浓度。	○				○	○
爆震传感器	该传感器检测爆震条件。		○			○	○
空档起动开关	该传感器检测 A/T 范围。	○	○	○	○	—	○
车速信号	该传感器检测车辆速度。	○	○	○		○	○
动力转向液压开关	该传感器检测动力转向的液压。			○		○	○

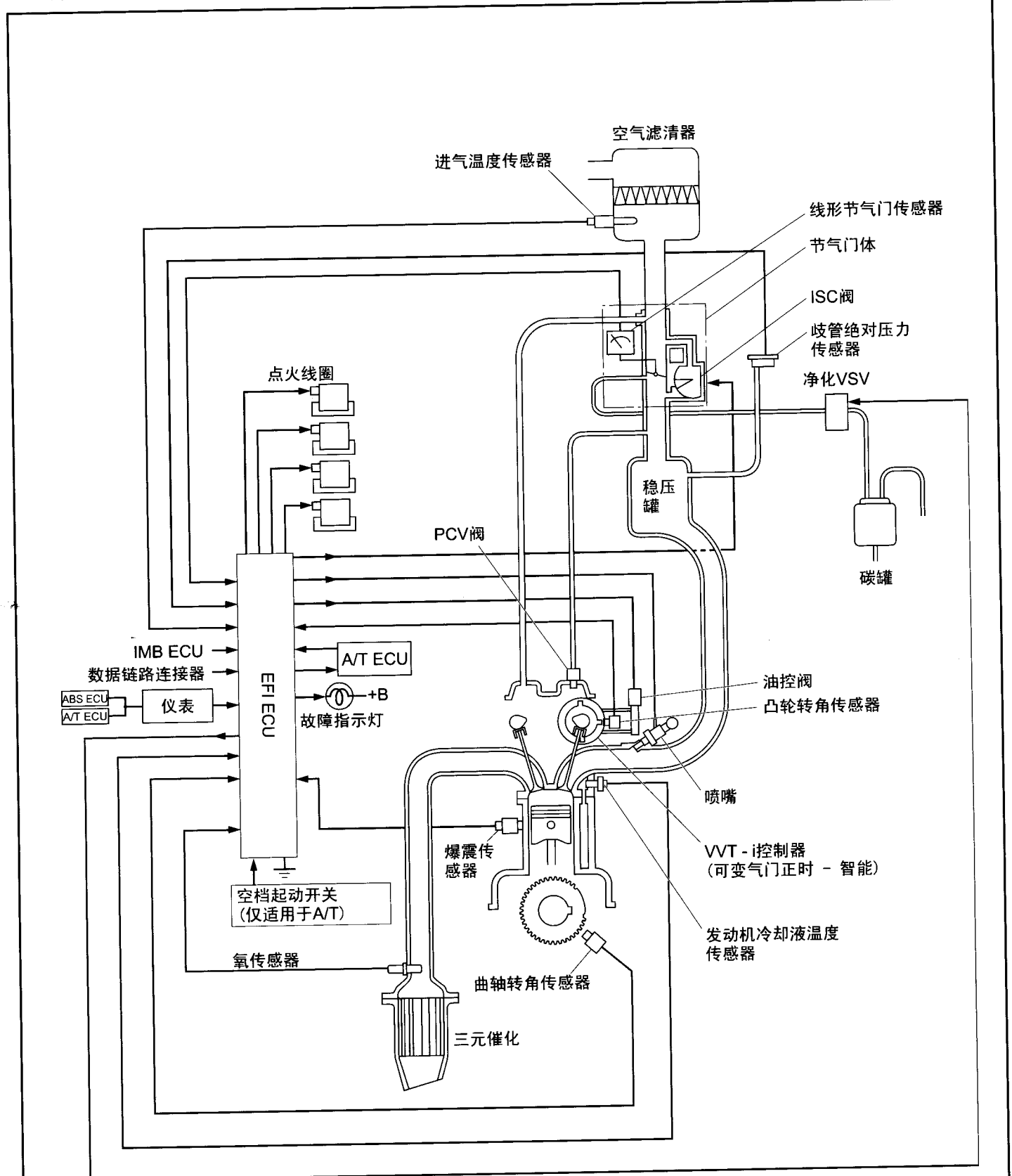
4. 执行器功能概述

下面给出的表格总结了每个传感器和相关控制项目的功能。

○: 适用 —: 不适用

执行器、继电器	功能	EFI	ESA	ISC	VVT - i	K3 - VE	
						M/T	A/T
主继电器	该继电器给 EFI、ESA、ISC、VVT - i 等系统提供主电源。	○	○	○	○	○	○
燃油泵继电器	该继电器给燃油泵系统提供动力。	○				○	○
燃油喷嘴	该喷嘴喷射最佳的燃油量。	○				○	○
点火器单元	该单元在最佳时刻打开或关闭点火线圈。		○			○	○
燃油控制阀 (OCV)	该阀门控制进气凸轮轴的最佳气门正时。				○	○	○
ISC 阀	该阀门根据发动机条件控制 ISO 阀的开度。			○		○	○
蒸发排放净化 VSV	该 VSV 增加或者减少碳罐净化量。	○				○	○

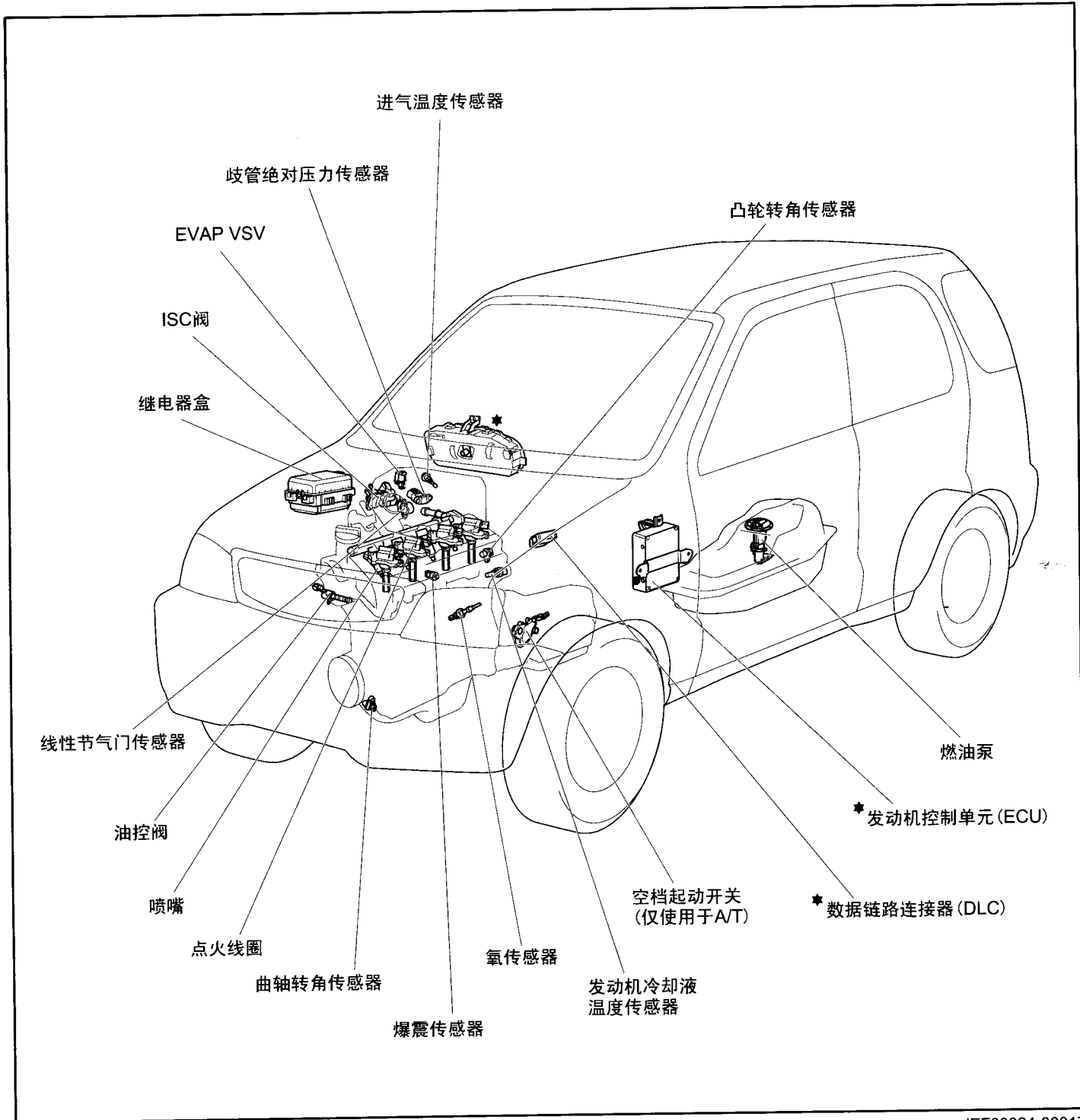
5. 原理图



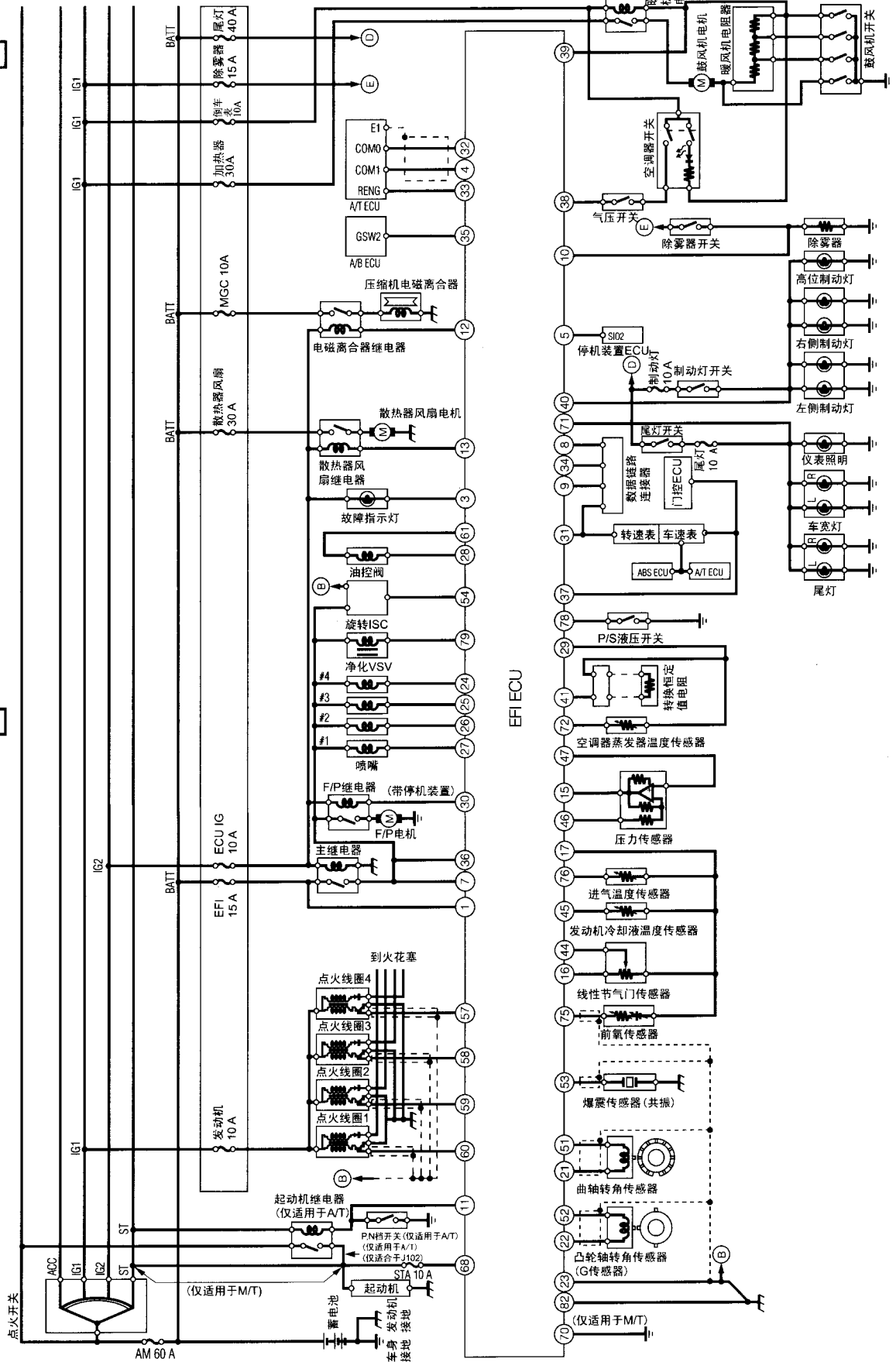
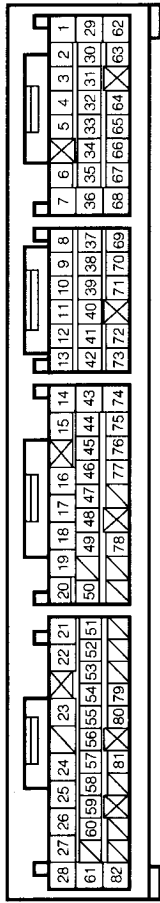
6. 下图显示组件的排列

左侧驾驶车型：

在左侧驾驶型车辆上，作★标记的零件被对称地安装于车辆左右侧。



7. 系统电路图



8. 电子燃油喷射系统 (EFI)

8.1 说明

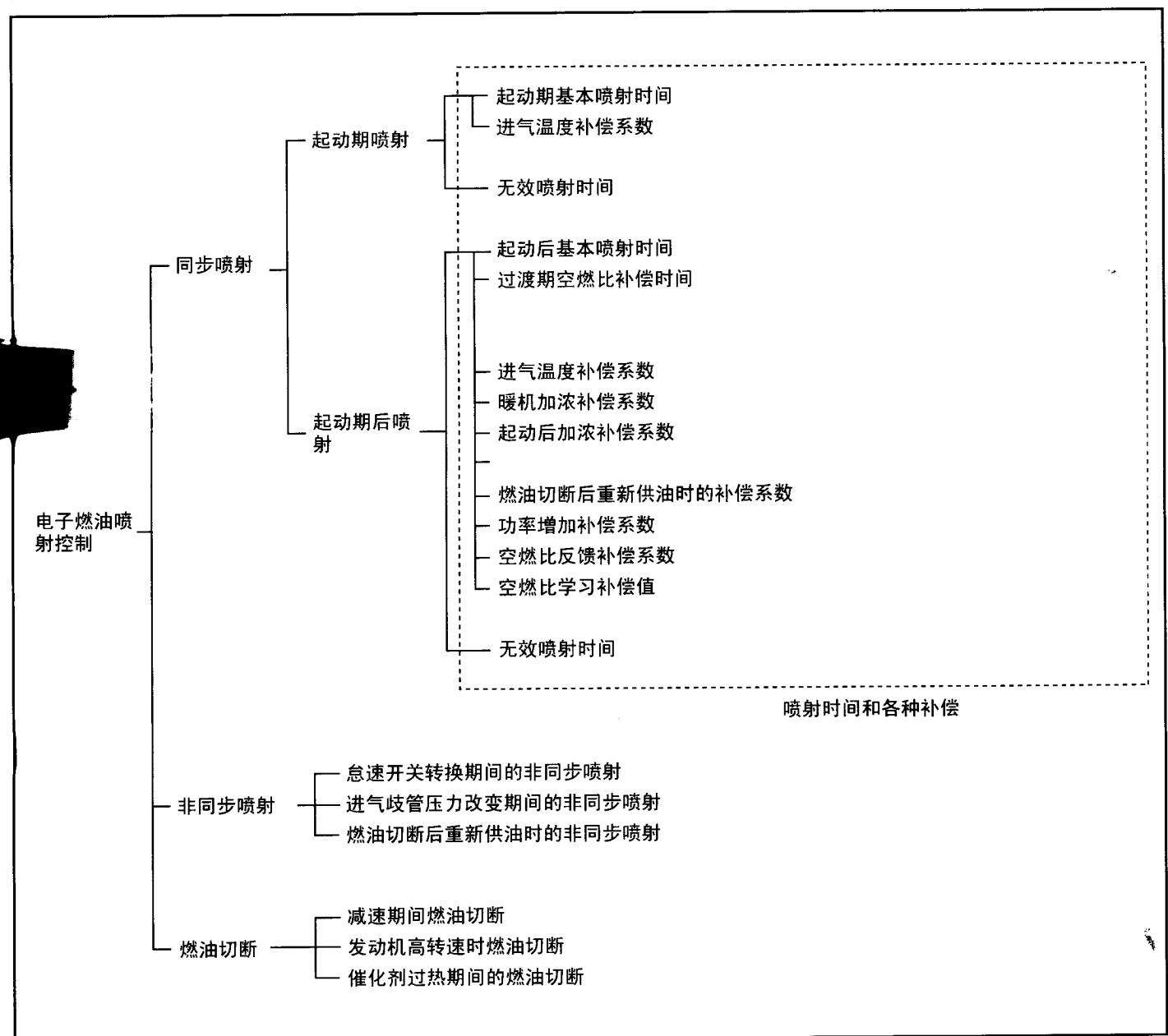
电子燃油喷射系统控制燃油喷射量 (喷嘴通电时间)。这个控制通过给基本喷射时间增加补偿来执行, 基于各传感器的信号, 喷射时间由进气歧管压力和发动机转速决定。

电子燃油喷射系统采用间隙喷射法, 这可与发动机转速同步, 每个气缸单独执行喷射。(喷射在起动机之后的情况)

电子燃油喷射 (EFI) 控制主要分为三种模式, 即同步喷射、非同步喷射与燃油切断。

同步喷射是那种和发动机转数信号同步的喷射。另一方面, 非同步喷射是那种和发动机转数信号不同步的单独喷射。例如, 在快速加速时发生非同步喷射。同步喷射有两种方式: 一是在起动时的喷射; 另一是起动后的喷射。对于是起动期的喷射还是起动期后的喷射的评估是基于发动机转数信号执行的。

另外, 为了保护发动机和催化剂, 根据发动机的运转状况来执行燃油切断。

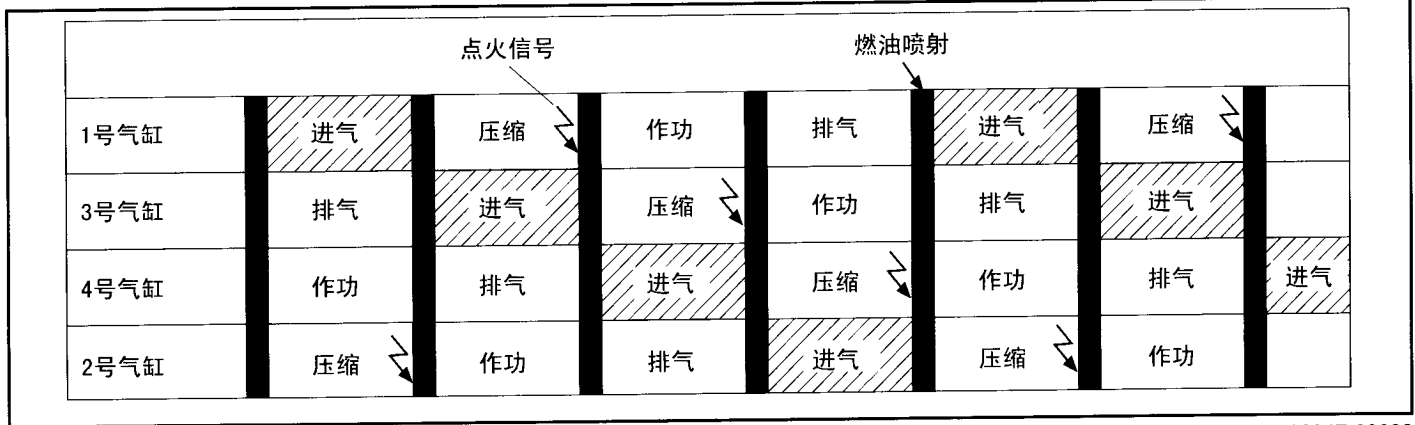


8.2 喷射方法

1. 同步喷射

同步喷射是那种和发动机转数信号同步的喷射。同步喷射有两种方式：一是在起动期的喷射；另一是起动期后的喷射。

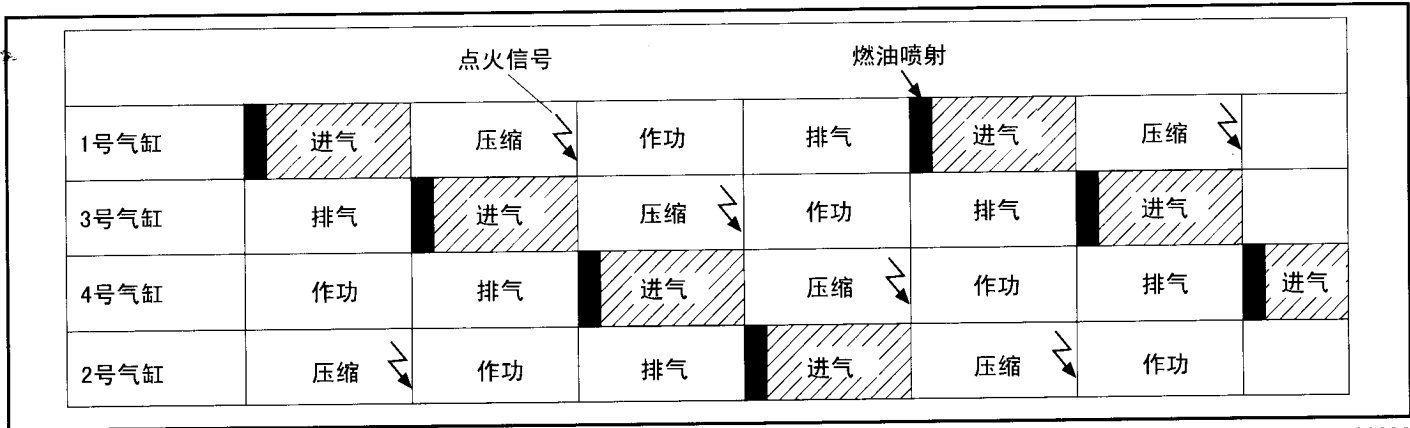
(1) 根据凸轮位置传感器的信号(气缸识别信号)；气缸识别完成。完成后，每一次当转数信号(N信号)输入时，所有缸均同时执行喷射。



JT102047-00038

(2) 起动后的喷射

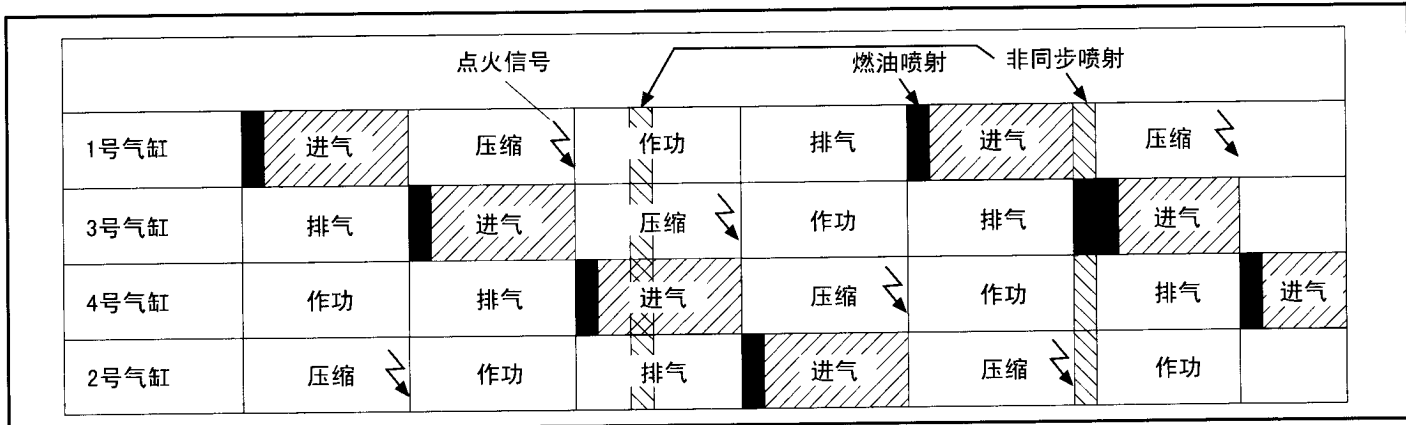
通过转数信号(N信号)，以气缸信息为基础，每一个气缸单独执行喷射。



JT102048-00039

2. 非同步喷射

当条件满足时，立即执行喷射。这种喷射不和发动机转速信号同步。



JT102049-00040

8.3 喷射量的决定

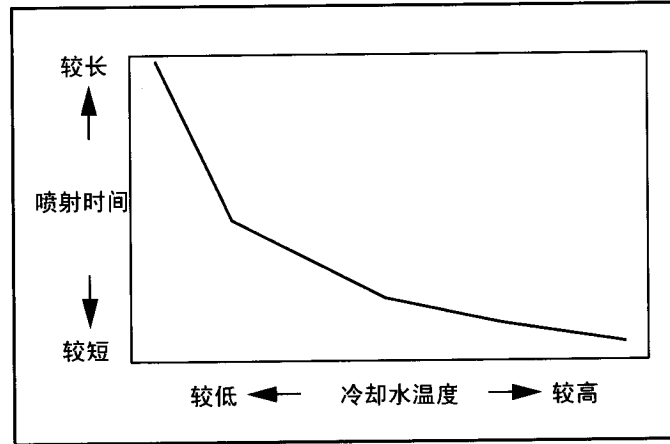
1. 同步喷射

(1) 起动期喷射时间

起动期取决于冷却水温度、各种补偿系数和无效的喷射时间，在这期间，喷射量取决于基本喷射时间。

- 起动期基本喷射时间

基本喷射时间由冷却水温度决定。发动机处于冷态时，粘附在进气门和进气口处的汽油蒸发就变得困难。因此，冷态时的喷射量被设定为一个更大的值。



JT102050-00041

(2) 起动期后的喷射时间

起动期后的基本喷射时间、各种补偿和无效喷射时间决定喷射时间。

- 起动后基本喷射时间

这个时间由进气歧管压力和发动机转速决定。

2. 非同步喷射

(1) 怠速开关改变期间的非同步喷射

当节气门由关闭状态（怠速状态）变到开启状态时，所有的气缸在同一长度时间内同时喷射一次。

(2) 进气歧管压力改变期间的非同步喷射

根据进气歧管压力增加的比率，所有的气缸在同一相同长度时间内同时喷射一次。

(3) 燃油切断后，重新起动期的非同步喷射

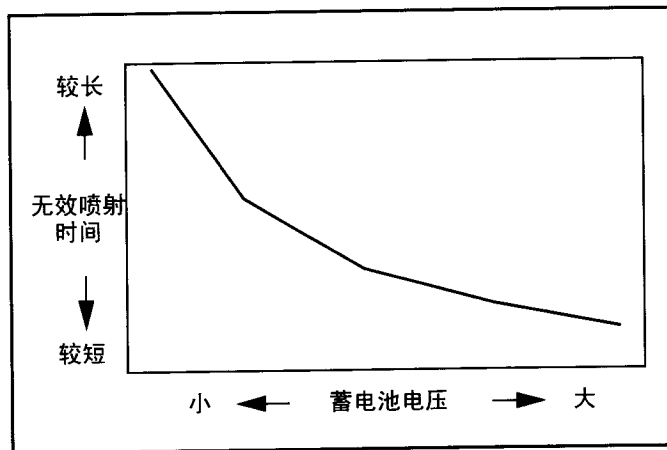
燃油切断后的重新起动期，如果发动机转速急剧下降，则所有气缸在相同长度时间内同时喷射一次。

JT102051-00000

喷射量补偿

1. 无效喷射时间

即使给喷嘴加电，阀也不会立即开启。因此，在不喷射时有一个时间段。这个时间段被称为无效喷射时间。无效喷射时间根据蓄电池电压而有所不同。蓄电池电压越高，无效喷射时间越短。相反，蓄电池电压越低，无效喷射时间越长。因此，为了判断给喷嘴加电的时间，蓄电池电压一直被测量着，根据测得的蓄电池电压的无效喷射时间被加到实际喷射时间上。



JT102052-00042

2. 进气温度补偿系数

这个系数由进气温度决定。该系数用于补偿由于进气温度的不同而引起的空气密度的差异。

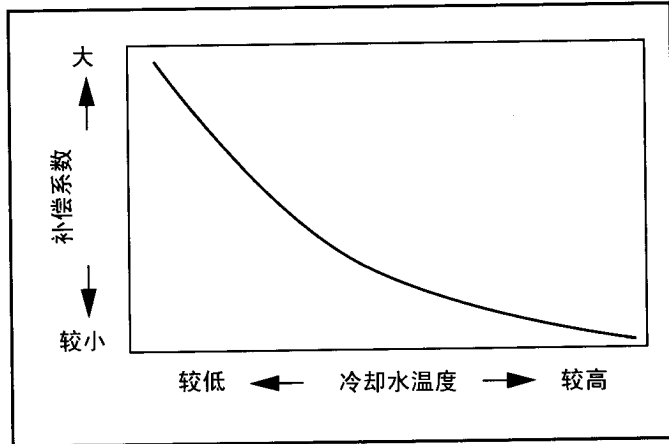
JT102053-00000

3. 过渡期空燃比的补偿时间

在过渡期，粘附在壁面（进气门与进气口）的燃油量会改变。这个补偿时间用于增加这些变化的补偿。加速期补偿时间增加，在减速期补偿时间减少，从而改善驾驶性能。

JT102054-00000

4. 预热增加暖机加浓补偿系数
这是对冷却水温决定的冷机期的一个增加补偿。执行这个补偿直到预热完成。



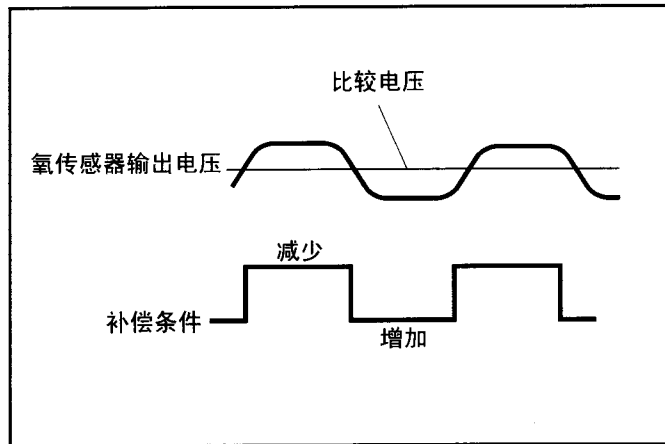
JT102056-00044

5. 起动期后增加补偿系数
发动机起动后，为了使发动机立即达到稳定转速，在发动机起动期内，增加系数初始值要根据冷却水温度决定。发动机起动后，每次发生喷射时，值就会被减小。
6. 燃油切断后重新起动期补偿系数
燃油切断后重新起动期，根据发动机转速降低的比率，喷射量将会减少，从而改善驾驶性能。

JT102051-00000

7. 空燃比反馈补偿系数

预热完成后发动机运转时，混合气过稀或过浓会通过来自氧传感器的信号的评估。然后，通过增加或减少燃油喷射量，空燃比被控制在一个与理论空燃比很接近的狭窄范围内，这样可以使三元催化剂的净化性能保持在一个很高的水平上。



JT102058-00045

8. 动力加浓补偿系数

燃油量在下面的例子中增加，如打开电源开关、施加高负载、进气歧管压力高于根据发动机转速设置的压力。

JT102059-00000

燃油切断

1. 减速时的燃油切断

当发动机转速高于设定值且节气门关闭时，执行燃油切断。

2. 催化剂过热期间的燃油切断

为了防止催化剂过热，根据发动机转速和进气歧管压力来执行燃油切断。

3. 发动机高转速时的燃油切断

当发动机转速变得高于设定转速时，燃油切断就会发生。

JT102060-00000

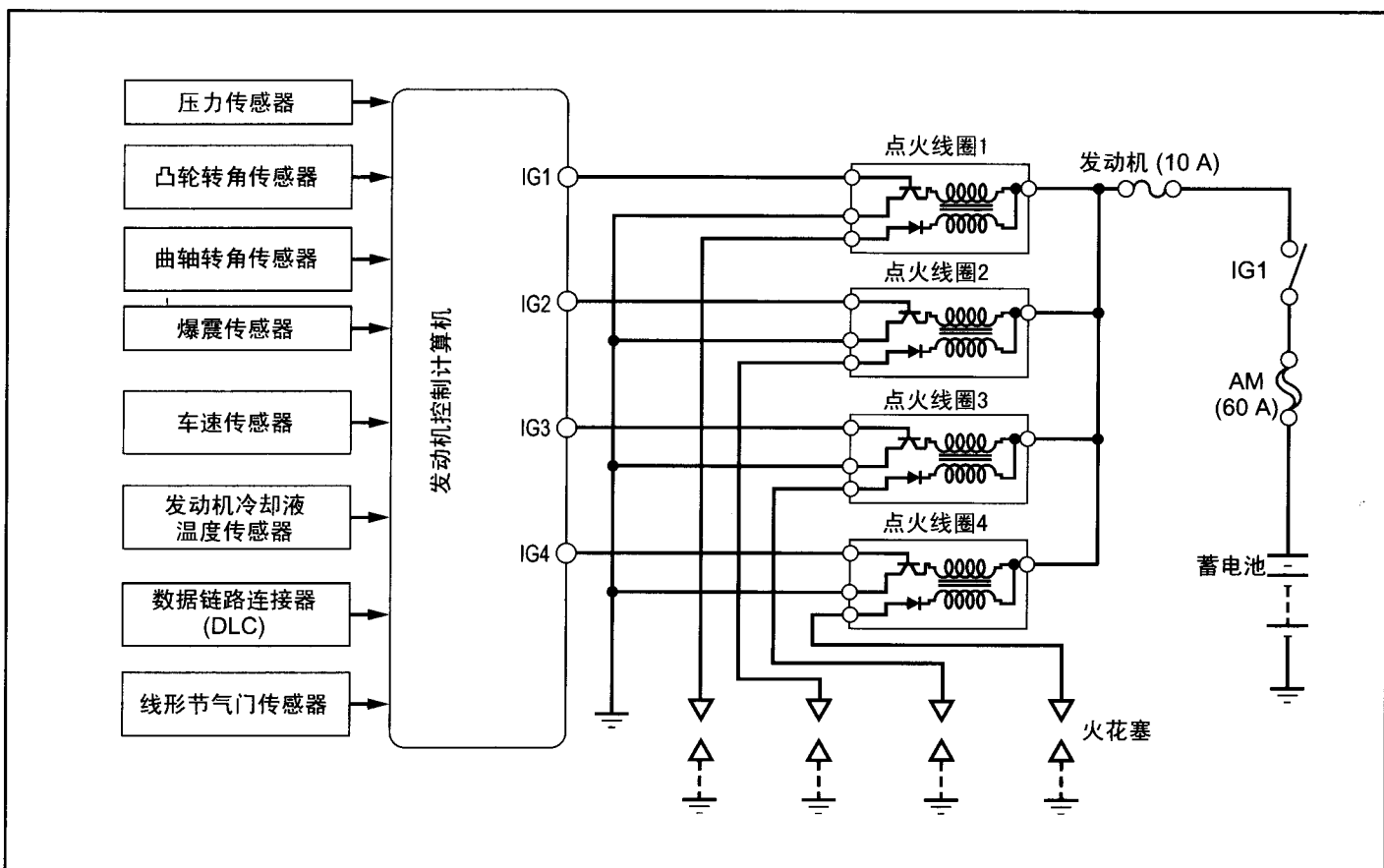
9. 电子点火提前 (ESA) 系统

9.1 说明

采用了 ESA (电子点火提前) 系统。在这个系统中, 以来自凸轮位置传感器的信号为基础, 发动机控制计算机识别出气缸后, 根据发动机状态, 计算并被控制最佳点火时间。

电子点火提前系统分两种模式: 一种是与发动机转速信号同步的固定点火提前; 另一种是由发动机转速和进气歧管压力决定的计算点火提前。

JTI02061-00000



JTI02063-00047

9.2 点火时间的决定

1. 固定提前

保持端子 T 短路，在起动和怠速期间，会发生与转速信号同步的 BTDC 6° 固定提前。

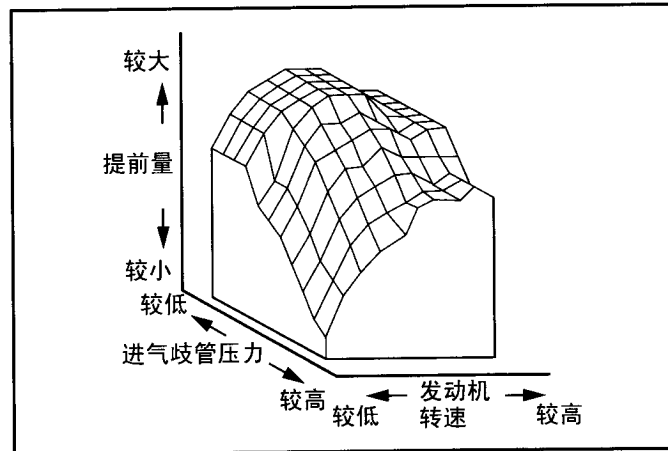
JT102064-00047

2. 计算提前

在固定提前以外的情况下，点火时间由发动机状态，如进气歧管压力和发动机转速决定。

• 基本提前

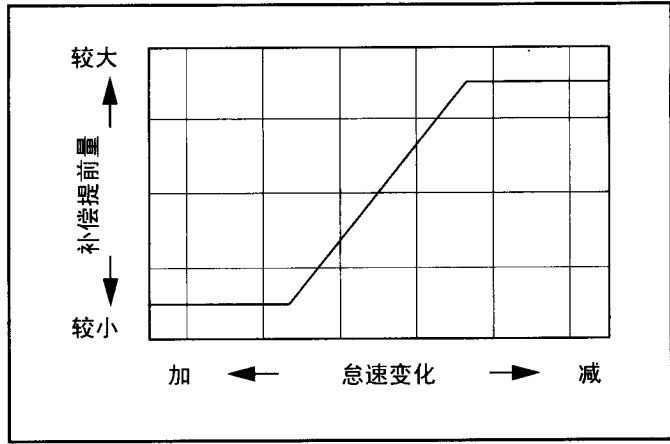
这是一个由发动机转速和进气歧管压力决定的点火时间。



JT102065-00048

3. 提前值补偿

- (1) 水温补偿提前
提前值根据冷却水温度来补偿。
- (2) 怠速稳定补偿提前
如果怠速期间怠速转速降低，则时间提前。相反，如果怠速转速升高，则时间延迟。



JT102066-00049

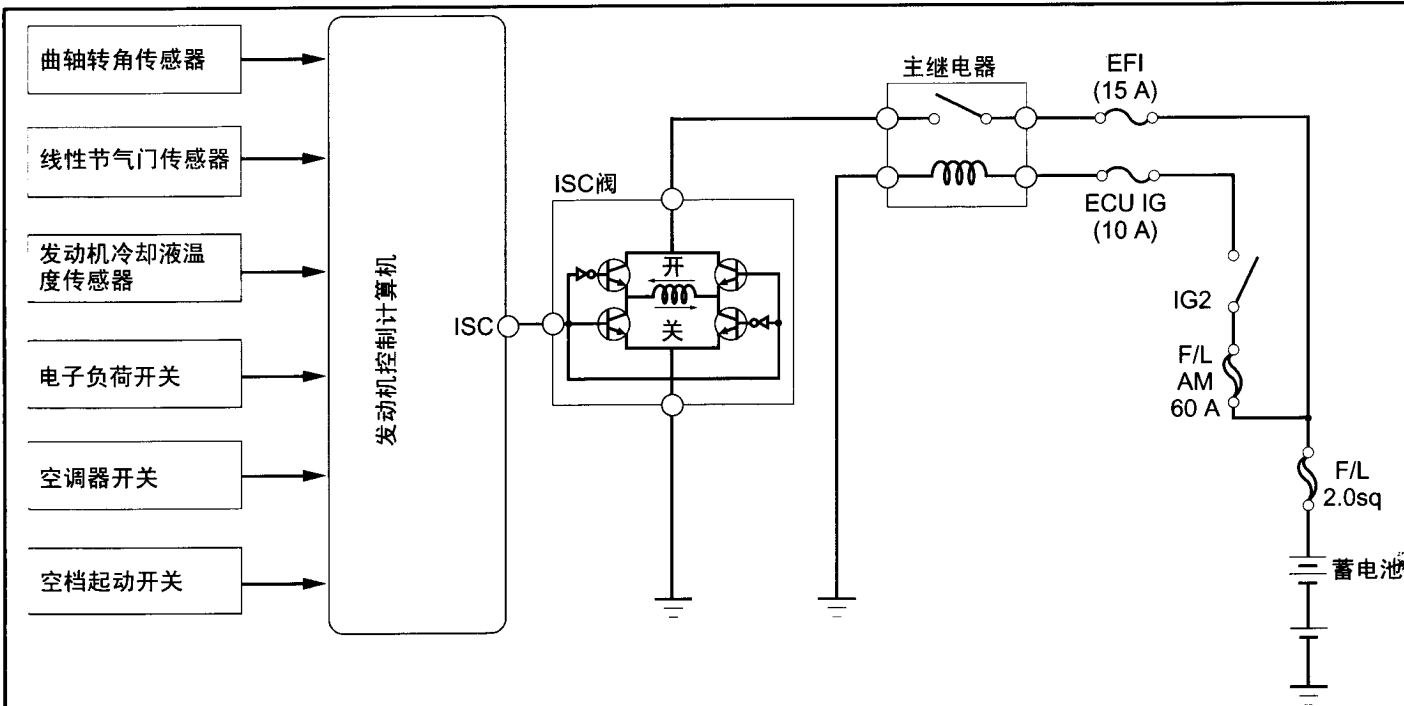
- (3) 爆震补偿提前
以来自爆震传感器的信号为基础，如果判断出有爆震发生，则点火时间被逐渐延迟一个恒定时间。如果一定时间内没有爆震发生，则点火时间逐渐提前，直到再次发生爆震。因此，有可能所有时间都能获得一个最佳点火时间。而且，为了防止发动机的反作用，有一个为补偿提供的极限。

JT102067-00000

10. 怠速转速控制 (ISC)

10.1 说明

以来自各种传感器的信号为基础，依靠发动机控制计算机来控制 ISC 阀门通电 ON/OFF 的占空比，通过这种方式，怠速转速控制器控制怠速转速。以高控制准确度为特色的旋转 ISC 已经被采用。



JT102068-00050

10.2 驱动占空比的决定

以来自各种传感器的信号为基础，发动机控制计算机判定 ISC 阀的开度。依照那个开度，占空比被输出到 ISC 阀。

1. 起动期的补偿量

发动机起动期和起动后几秒内，依照冷却水温度与空调运行状态的占空比会升高，从而空气量可能会增加。这样，改善了发动机的起动性能。

2. 水温补偿量

从起动时补偿结束到暖机结束期间，按照冷却水温度补偿了占空比，以便获得一个最佳的高怠速转速。

JTI02069-00000

3. 转数反馈补偿量

暖机补偿后，执行转数反馈，占空比按照怠速转速和目标转速的差异改变。这样，就会达到目标转速。

A/C	OFF	ON	K3 - VE 发动机
M/T	700	900	
A/T	700	900	

JTI02070-00000

4. 外部载荷补偿量

(1) 当空调器负荷、档位负荷 (A/T)、电力负荷、散热器风扇负荷等变化时，占空比按照个别的负荷改变，从而控制发动机转速。

(2) 怠速期间，发动机转速由动力转向负荷控制 (车辆静止状态操作方向盘时)。

JTI02071-00000

5. 发动机转数负荷补偿量

当发动机转速降低时，为了提高综合性能到目标发动机转速，此种控制使占空比上升然后逐渐下降。

JTI02072-00000

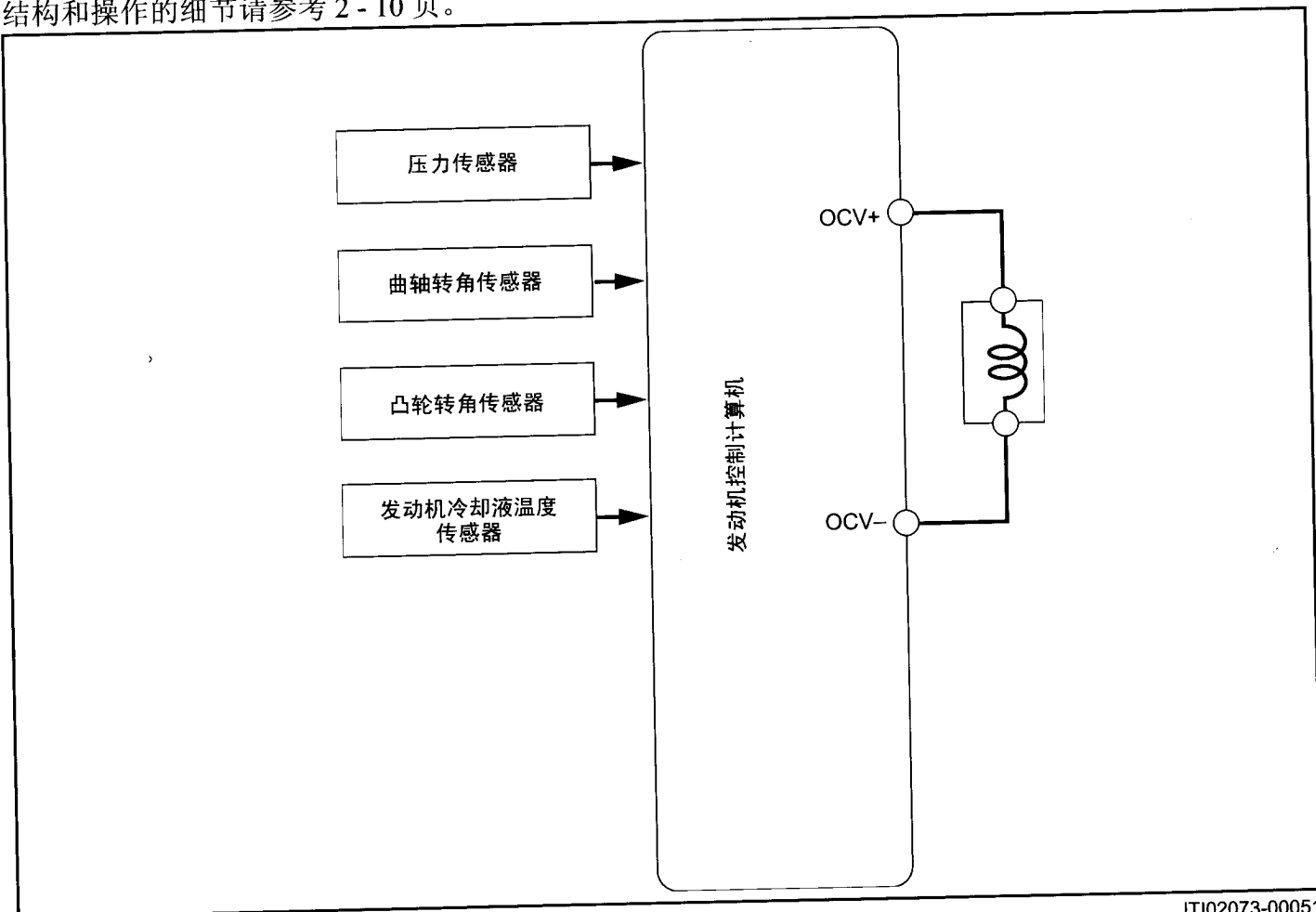
11. 可变气门正时 - 智能控制 (VVT - i)

11.1 说明

计算机根据来自压力传感器和冷却液温度传感器的信号及发动机转速来打开或关闭油控制阀，为的是调节施加在可变气门正时控制器上的液压。这样，进气门的开 / 闭时间能被控制在目标时间上。进气门的开 / 闭时间被凸轮转角传感器检测到。如果检测到任何偏差，它就会校正。

阀正时由计算机在 3 种方式下控制。

结构和操作的细节请参考 2 - 10 页。



JT102073-00051

1. 强制最大延迟角方式

在这种方式中，进气门的开 / 启时间由 1 号凸轮轴强制设定为最大延迟角度。在这种模式中，启动期或蓄电池电压变得低于设定值时，油控阀就会被控制。

2. 0° 保留方式

当目标位移角为 0° 时，控制器在这种模式下工作。（关于目标位移角，参见下一项目“反馈方式”）。

3. 反馈方式

(1) 目标位移角的决定

目标位移角按照节气门开度、进气管压力、大气压力、发动机转速和冷却液温度来决定。

(2) 油控阀驱动占空比的决定

以目标位移角与来自凸轮转角传感器的信号为基础，占空比按照发动机转速与冷却液温度决定。

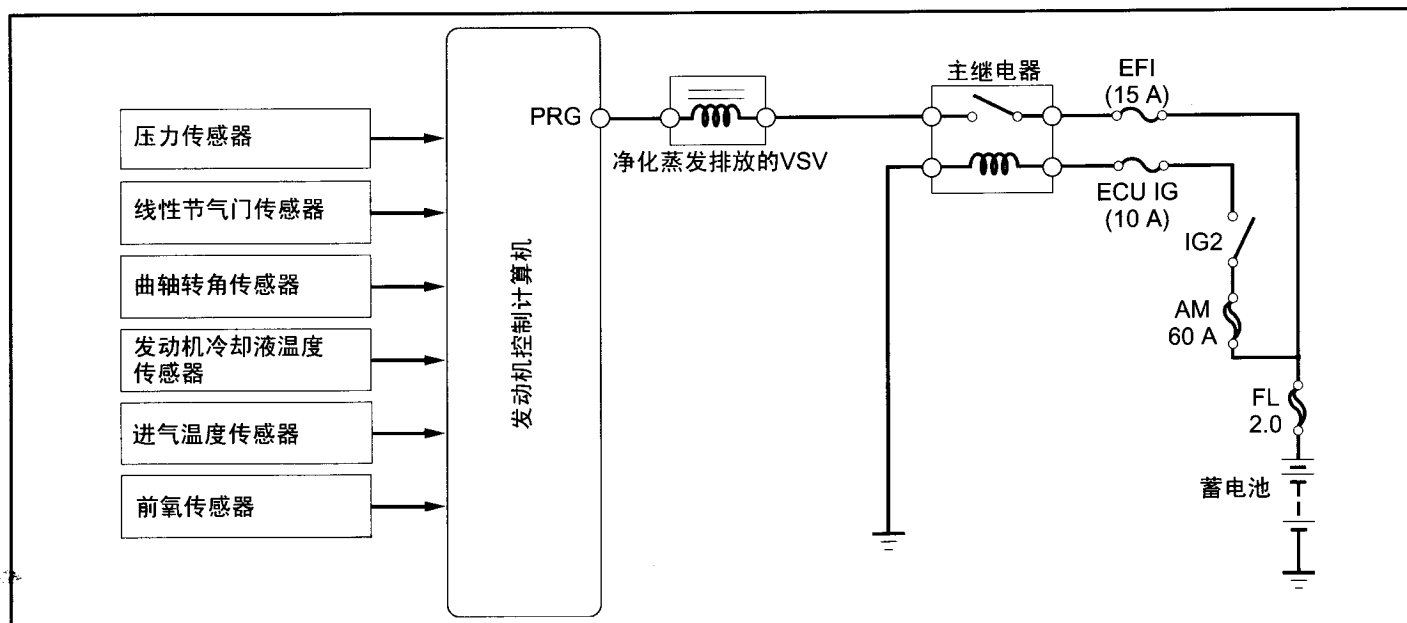
JT102074-00000

12. 蒸发排放净化 VSV 控制器

12.1 说明

当以下给出的条件都满足时，计算机打开蒸发排放净化 VSV (负载控制)，以便燃油蒸发排放被净化进入燃烧室。

1. 发动机暖机后
2. 空燃比反馈期间
3. 加速踏板踩下时
4. 当计算机不执行任何学习过程时

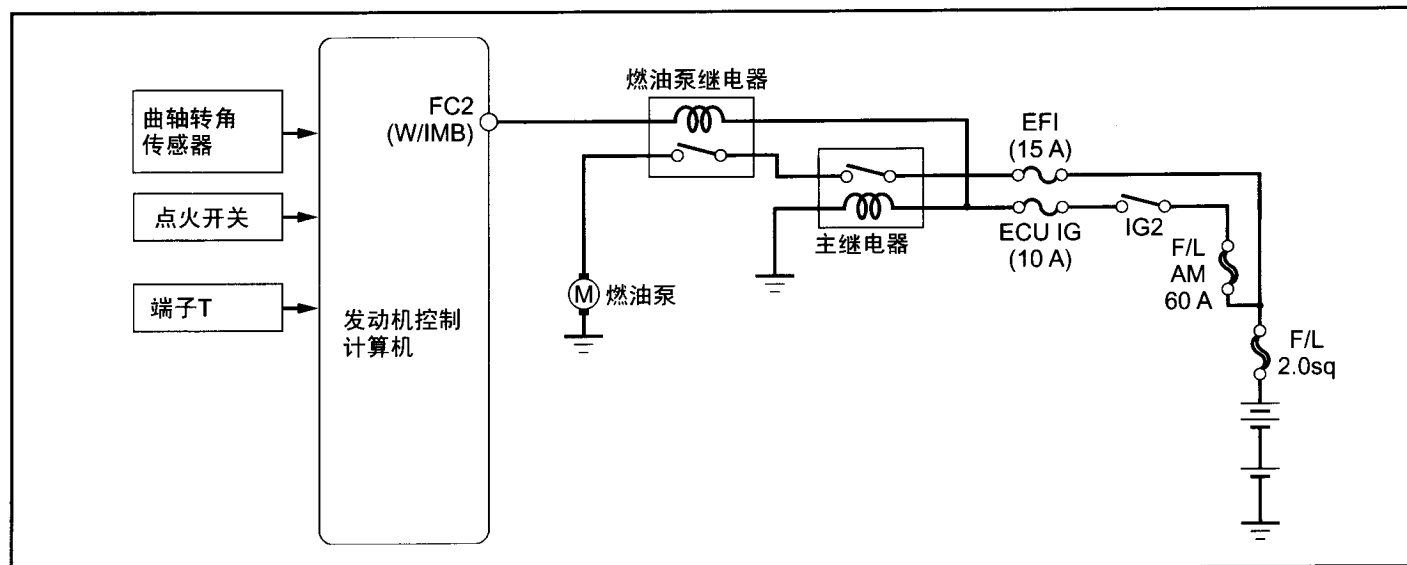


JT102075-00052

13. 燃油泵控制器

当下列 3 个条件中的任何一项出现时，计算机就会打开燃油泵继电器，从而驱动燃油泵。

1. 点火开关打开 2 秒后 (端子 T 关闭)。
2. 点火开关打开 8 秒后 (端子 T 打开)。
3. 转速信号输入 2 秒后 (如果发动机转速超过 20 转 / 分，则泵继续驱动。)。

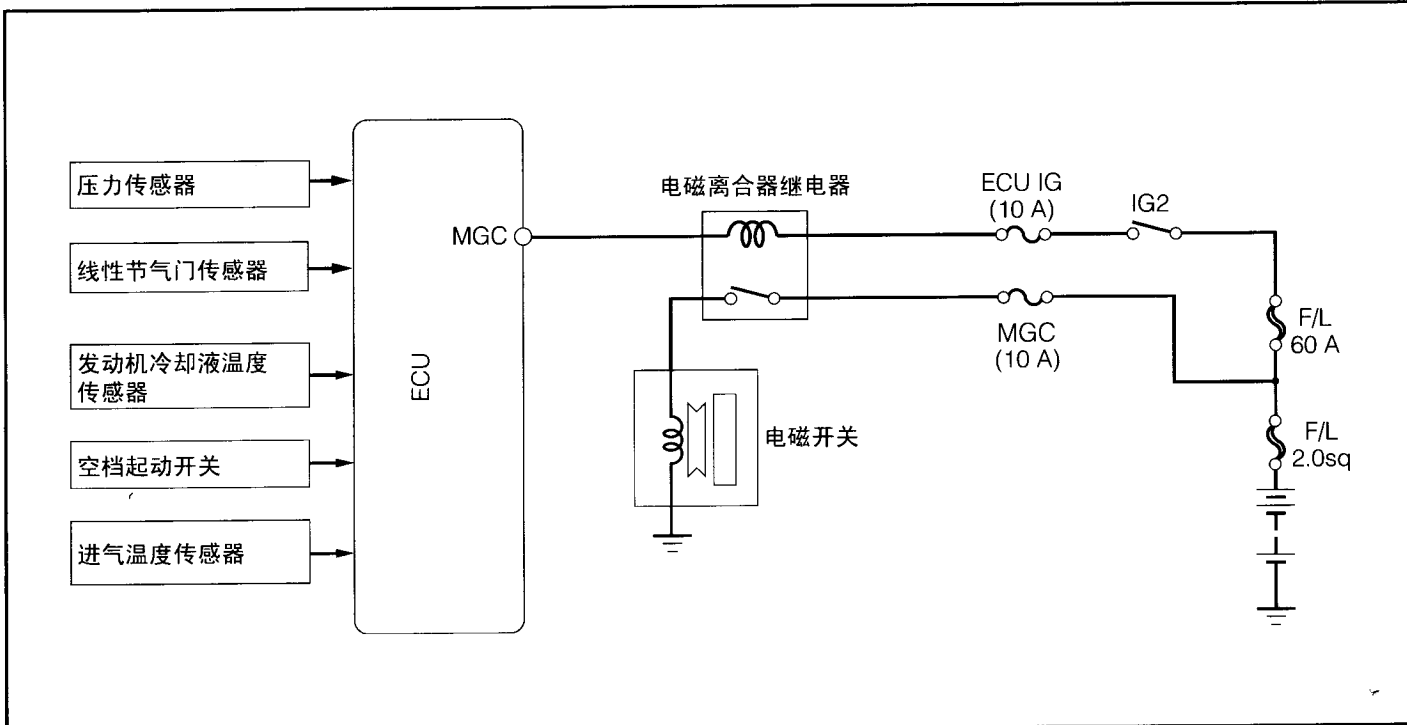


JT102076-00053

14. 空调器切断控制器

14.1 说明

当如下表中所示空调器切断条件被满足时，计算机就会关闭电磁离合器继电器。结果，压缩机的电磁离合器就会关闭，从而切断空调器。



JT102077-00054

1. 空调器由冷却液温度切断
当下列条件满足时，空调器被切断。
 - (1) 冷却液温度变得高于设定值时。
2. 下列条件中至少有一项满足时空调器就被切断
 - (1) 当节气门开度超过由车速的设定值时。
 - (2) 当节气门开度变成设定值或更大时。
3. 发动机转速降低时（仅对于 A/T 车辆）空调切断
当下列所有条件满足时，空调器被切断。
 - (1) 换档杆处于 **P** 或 **N** 以外的位置，当发动机转速是设定值或较小时。
 - (2) 当发动机转速下降超过设定值时。
4. 发动机处于冷态或立即起动后（仅对于 A/T 车辆）空调器切断。
发动机处于冷态或立即起动后，当下列所有条件都满足时，空调器切断。
 - (1) 起动期或起动后的一个时间段。
 - (2) 换档杆不在 **P** 或 **N** 位置时。
 - (3) 怠速开关开时。
 - (4) 当冷却水为设定值或更低时。
 - (5) 当进气温度等于设定值或者更低时。
 - (6) 当进气歧管压力超过发动机转速的设定值时。
 - (7) 当车辆速度在设定值内时。

JT102078-00000

15. 散热器风扇电机控制

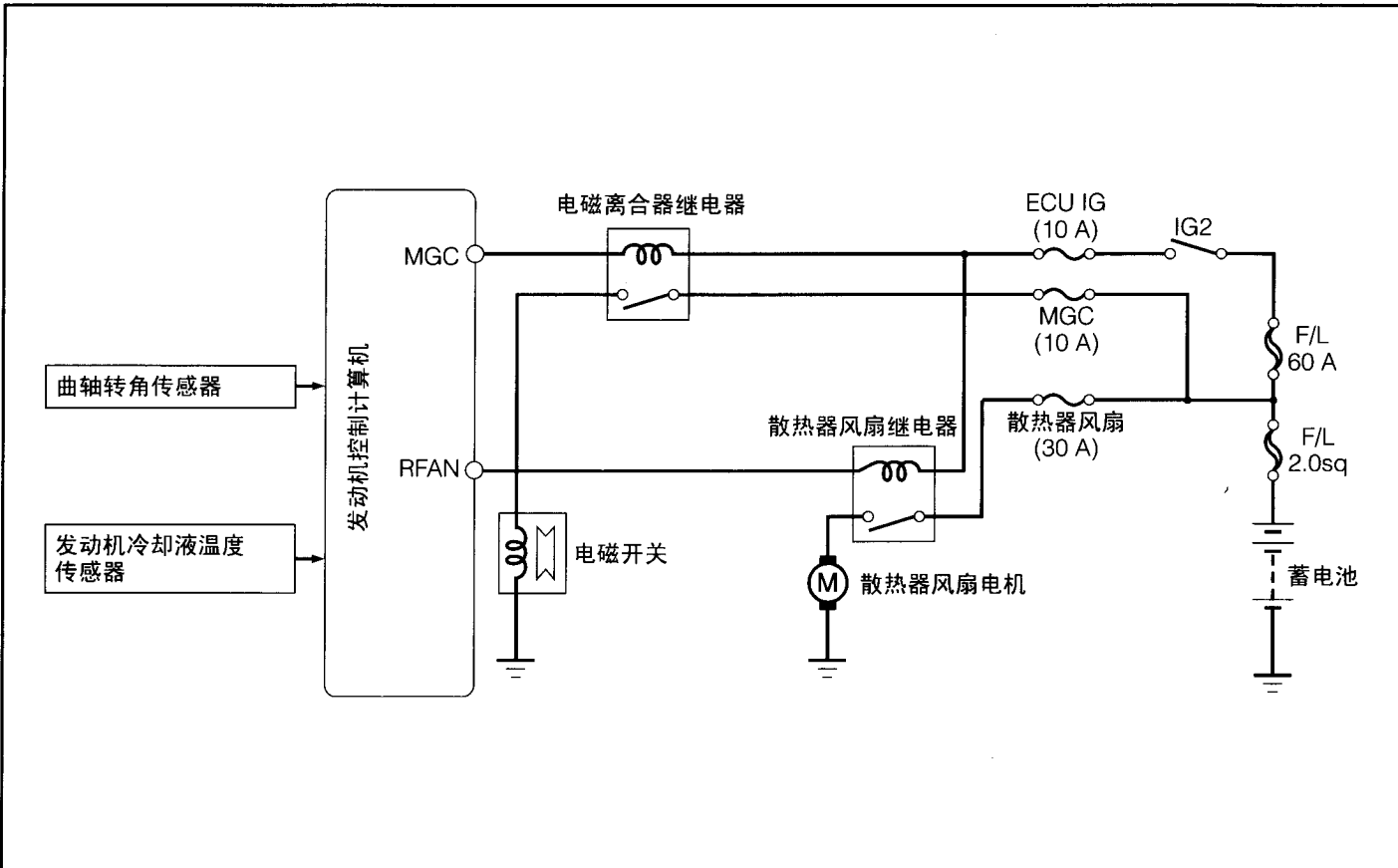
15.1 说明

当下列任何一个条件满足时，散热器风扇继电器打开。如果各个条件都不满足，则散热器风扇继电器关闭。

1. 当冷却水温度超过设定值时。
2. 当空调器继电器打开时。
3. 当水温传感器系统发生异常情况时。
4. 当发动机冷却液温度与发动机转速都超过设定值时。

参考：

- 当水温传感器系统出现异常时，由于具有安全保护功能，风扇电机一直旋转。



JT102079-00055

16. 电磁离合器控制

16.1 说明

当下列两项条件都满足时，电磁离合器打开。

1. 空调器怠速提高控制发生。
2. 发动机转速大于一定值时。

JT102080-00000

17. 诊断 (车载诊断功能)

17.1 说明

发动机运转时, 在这个诊断系统中, 计算机存储所有在输出 / 输入系统中遇到的异常情况, 并通过闪烁故障指示灯 (MIL 警告灯) 通知驾驶员。计算机还使相关数据能从数据链路连接器 (DLC, 诊断连接器) 读出。

诊断内容的记忆由蓄电池直接进行, 即使 IG 开关关闭, 诊断内容也能被存储。

有关诊断故障码 (DTC) 的分配、DTC 的检查和删除步骤的详细信息, 请参考 K3 - VE 发动机维修手册的 EF 部分。

下表显示的是 DTC 号与安全保护功能, 这些信息在 K3 - VE 发动机维修手册的 EF 部分已给出。

本《新车特征》手册使用指南

JT102081-00000

1. DS - 21 诊断测试仪的使用

你可以使用 DS -21 论断测试仪, 但它的使用不是必需的。你可以使用任何一种便利方法。

JT102082-00000

2. 诊断故障码注释

2 个诊断码被标出, 例如, P0105/31 (4 位数码 /2 位数码)。

你可以通过用 DS - 21 诊断测试仪来使用 4 位数字码。

或者, 你也可以不用该测试仪而使用 2 位数字码 (例: 31)。你可以使用任何一种便利方法。

JT102083-00000

17.2 DTC 号列表

1. ISO/SAE 指定代码

DTC 号	检测项目	故障部位	MIL
P0105/31	进气歧管绝对压力 / 大气压电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 进气歧管绝对压力传感器电路开路或短路 • 进气歧管绝对压力传感器 • 发动机 ECU 	○
P0110/43	进气温度电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 进气温度传感器电路开路或短路 • 进气温度传感器 • 发动机 ECU 	○
P0115/42	发动机冷却液温度电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 水温传感器电路开路或短路 • 发动机冷却液温度传感器 • 发动机 ECU 	○
P0120/41	节气门 / 踏板位置传感器 / 开关“A”电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 节气门位置传感器电路开路或短路 • 节气门位置传感器 • 发动机 ECU 	○
P0130/21	氧传感器电路故障 (列 1 传感器 1)	<ul style="list-style-type: none"> • 吸气系统 • 燃油压力 • 喷嘴喷射 • 加热型氧传感器电路开路或短路 • 加热型氧传感器 	○
P0325/18	爆震传感器 1 电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 爆震传感器 1 电路开路或短路 • 爆震传感器 1(松动) • 发动机 ECU 	○
P0335/13	曲轴位置传感器 “A” 电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 曲轴转角传感器电路开路或短路 • 曲轴转角传感器 • 信号转子 • 发动机 ECU 	○
P0340/14	凸轮轴位置传感器电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 凸轮转角传感器电路开路或短路 • 凸轮转角传感器 • 发动机 ECU 	○
P0350/16	主 / 次点火线圈电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机 ECU 和点火线圈间电路开路 • 点火线圈 • 发动机 ECU 	○
P0443/76	蒸发排放控制系统净化控制阀电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • EVAP VSV 电路开路或短路 • EVAP VSV • 发动机 ECU 	○
P0500/52	车速传感器故障	<ul style="list-style-type: none"> • 组合仪表 • A/TECU 或者 ABS ECU 信号线开路或短路 • 发动机 ECU 或 A/T ECU 或 ABS ECU 	○
P0505/71	怠速控制系统故障	<ul style="list-style-type: none"> • ISC 阀电路开路或短路 • 发动机 ECU 	○

2. DMC 指定代码

DTC 号	检测项目	故障部位	MIL
P1346/75	VVT 传感器电路范围 / 性能故障	<ul style="list-style-type: none"> • 机械系统 (正时链跳齿, 正时链与链张紧器的错误安装) • 发动机 ECU 	○
P1349/73	VVT 系统故障	<ul style="list-style-type: none"> • 气门正时 • OCV • VVT - i 控制器总成 • 发动机 ECU 	○
P1510/54	起动机信号电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 起动机信号电路开路 • 发动机 ECU 	○
P1520/51	开关信号电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 空调器开关电路开路或短路 • 空调器开关 • 线性节气门传感器电路开路或短路 • 线性节气门传感器 • 空档起动开关开路或短路 • 空档起动开关 	—
P1530/44	空调器蒸发器温度传感器电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 空调器蒸发器温度传感器电路开路或短路 • 空调器蒸发器温度传感器 • 发动机 ECU 	—
P1600/83	停机装置信号故障	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机 ECU 	—
P1601/81	停机装置信号电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • 停机装置信号电路开路或短路 • 停机装置 ECU • 发动机 ECU 	—
P1602/82	EFI ECU 与 A/T ECU 串行通信故障	<ul style="list-style-type: none"> • 串行通信电路开路或短路 • A/T ECU • 发动机 ECU 	○
P1656/74	OCV 电路故障	<ul style="list-style-type: none"> • OCV 电路开路或短路 • OCV • 发动机 ECU 	○

注意：

- MIL - 故障指示灯。
- 当标记“O”在 MIL 栏显示时, 灯将显示那个 DTC 号, 但当标记“—”出现时, 灯将不会显示那个 DTC 号。然而, 开关信号系统 (P152051) 以外的数据会被存储在备份存储器中。因此, 有可能通过诊断测试仪 DS - 21 来读出 DTC 号。

17.3 安全保护功能

下列 DTC 中任一被检测到时, ECU 就进入安全保护模式, 以便使车辆行驶在轻载状态从而确保安全。故障排除完毕到正常状态后, 安全保护功能控制就解除掉。

然而, 诊断结果还将被存储。因此, 有必要判定安全保护功能是否仍然持续。

JT102086-0000

安全保护说明

DTC 号	检测项目	故障部位
P0105/31	来自进气歧管压力传感器信号显示开路或短路时	<ul style="list-style-type: none"> 来自进气歧管压力传感器的信号被设定在由节气门开启角度、发动机转速和 ISC 开启角度决定的值。 根据由发动机转速和以上值决定的压力, 点火正时被改变到控制值。 节气门阀开启角度和发动机转速超过各自的设定值时, 燃油供给就会被切断。
P0110/43	来自进气歧管压力传感器信号显示开路或短路时	<ul style="list-style-type: none"> 来自水温传感器的信号设定在一个恒定值。
P0115/42	来自发动机冷却液温度传感器的信号开路或短路时	<ul style="list-style-type: none"> 来自发动机冷却液温度传感器的信号变为一个恒定值。 此时, 打开散热器风扇。
P0120/41	来自节气门位置传感器的信号显示电路开路或短路时	<ul style="list-style-type: none"> 来自节气门位置传感器的信号设定为一个恒定值时。
P0325/18	来自爆震传感器的信号开路或短路时	<ul style="list-style-type: none"> 点火时间延迟。
P1349/73	气门正时控制器有异常情况时。	<ul style="list-style-type: none"> 最大延迟时间的学习控制被禁止。 空燃比学习控制被禁止。 怠速控制改变。
P1530/44	来自蒸发器温度传感器的信号显示电路开路或短路超过一定时间时。	<ul style="list-style-type: none"> 空调器被切断。
P1600/83	停机装置通信期间, 写入 / 读取 E ² PROM 的滚动码发生异常情况时。	<ul style="list-style-type: none"> 喷射和点火被禁止。
P1601/81	EFI ECU 与停机装置 ECU 间的滚动码不能交换或滚动码不匹配时	
P1602/82	来自 A/T ECU 或 EFI ECU 的信号变为开路或短路时。	<ul style="list-style-type: none"> 来自 A/T ECU 或 EFI ECU 的信号变为一个恒定值。
P1656/74	油控阀的控制电压有异常情况并超过一定时间时	<ul style="list-style-type: none"> 油控阀的导通性控制被禁止时。

17.4 VF 监视功能

说明

依据数据链路连接器 (DLC) EFI - T 端子和条件和发动机转速, 下列给出的项目可以通过测量 DLC 端子的电压来检查。

- 诊断结果
- 氧传感器状态指示
- 空燃比反馈控制指示

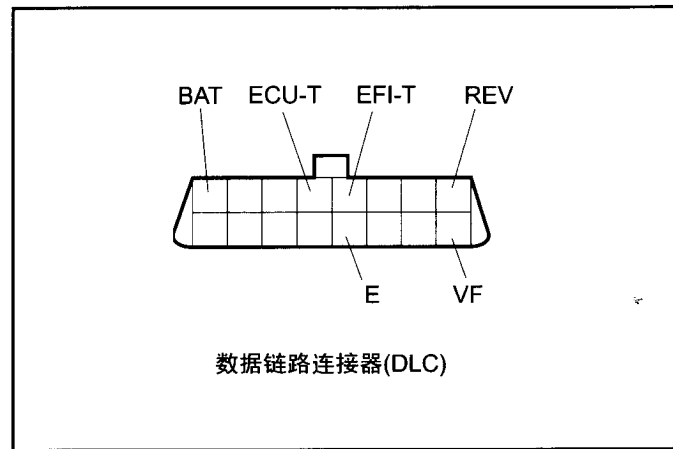
注释:

- 后氧传感器的条件没有指示。

JT102088-00000

DLC

数据链路连接器 (DLC) 安装在驾驶员座位前部 (中央控制台侧仪表盘后侧)。



JT102089-00056

诊断结果 (备份 RAM 目录)

端子 EFI 和 E 短接, 打开点火开关。不踩下加速踏板, 测量 VF 和 E 间电压。通过测量, 可以知道是否有异常情况被诊断出。

诊断结果	VF 端子输出电压 (V)
都正常。	5
一个或多个系统异常。	0

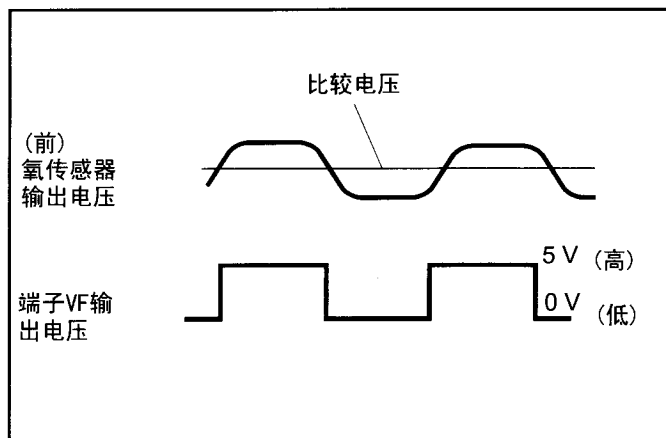
JT102090-00000

(前) 氧传感器状态指示

氧传感器预热后，使端子 EFI - T 与 E 短接，保持发动机转速在 1200 转/分或以上。在这样的条件下，通过测量施加在数据链路连接器端子 VF 与 E 间的电压来检查空燃比浓或稀的状态。

注意：

- 后氧传感器的状态没有指示。



JTI02091-00057

空燃比反馈控制状态指示

氧传感器预热后，端子 EFI - T 与 E 不短接，在这样的条件下，能够指示出空燃比反馈条件在控制范围内还是在失控范围。

如果电压输出位于浓的一侧或稀的一侧，则意味着反馈条件超越了控制范围。

空燃比反馈条件

空燃比反馈条件	端子 VF 输出
浓侧	5 V
在控制范围内	1.8 - 3.2 V
稀侧	0 V

JTI02092-00000

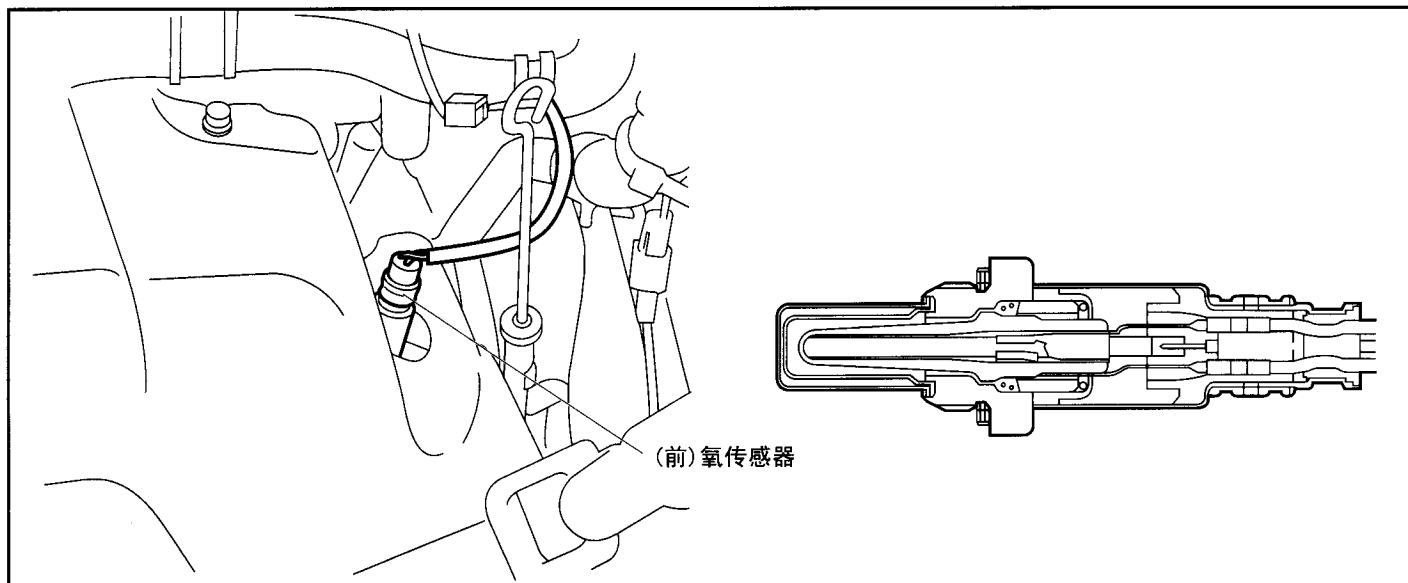
18. 组件

18.1 (前) 氧传感器

通过测量由传感器自身产生的电动势，安装在排气歧管上的传感器检测废气排放中的氧浓度。氧浓度越低，则电动势越大，也表明空燃比过大。

根据这个电压，计算机能判断出当前空燃比是大于还是小于理论空燃比。

传感器在 300 °C 以上有效工作。



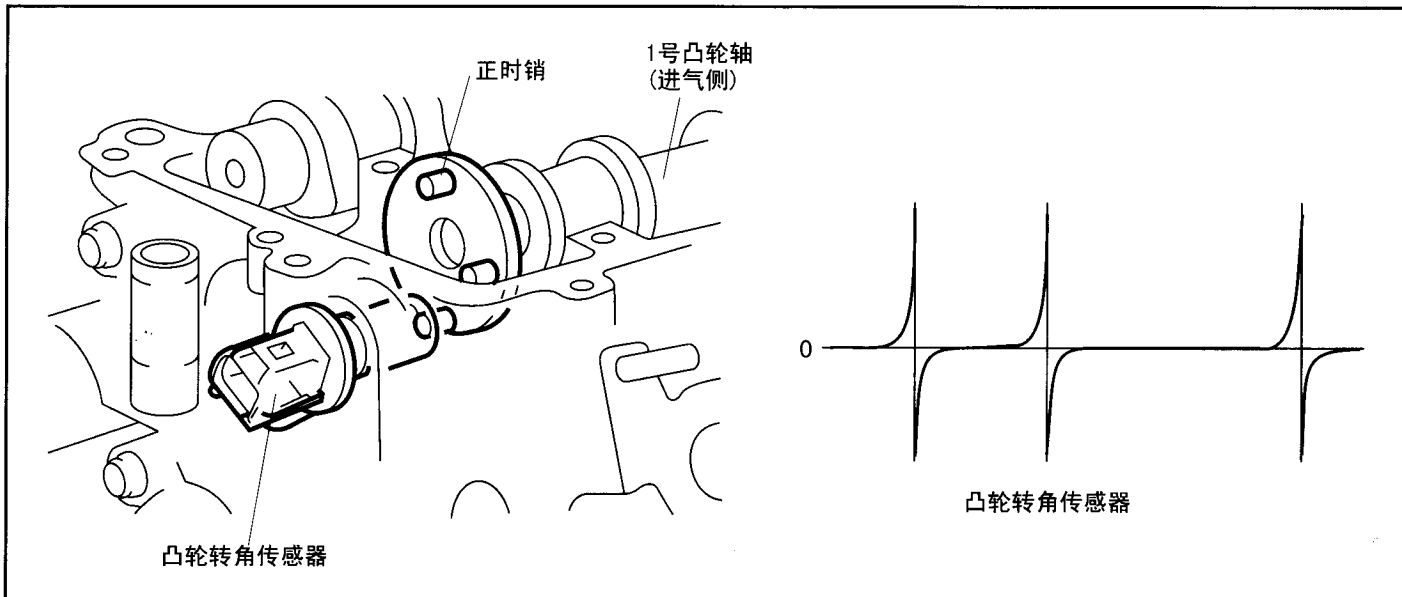
JTI02093-00058

18.2 凸轮转角传感器

进行气缸识别和当前凸轮轴正时检测。

根据安装在1号凸轮轴上的3个正时销(360-180-180 ° A)来进行实际凸轮轴位置的检测和气缸识别。凸轮轴转动时,正时销与凸轮转角传感器间气隙发生变化。这将改变通过凸轮转角传感器线圈的磁通量,从而每转动一圈产生3个脉冲。

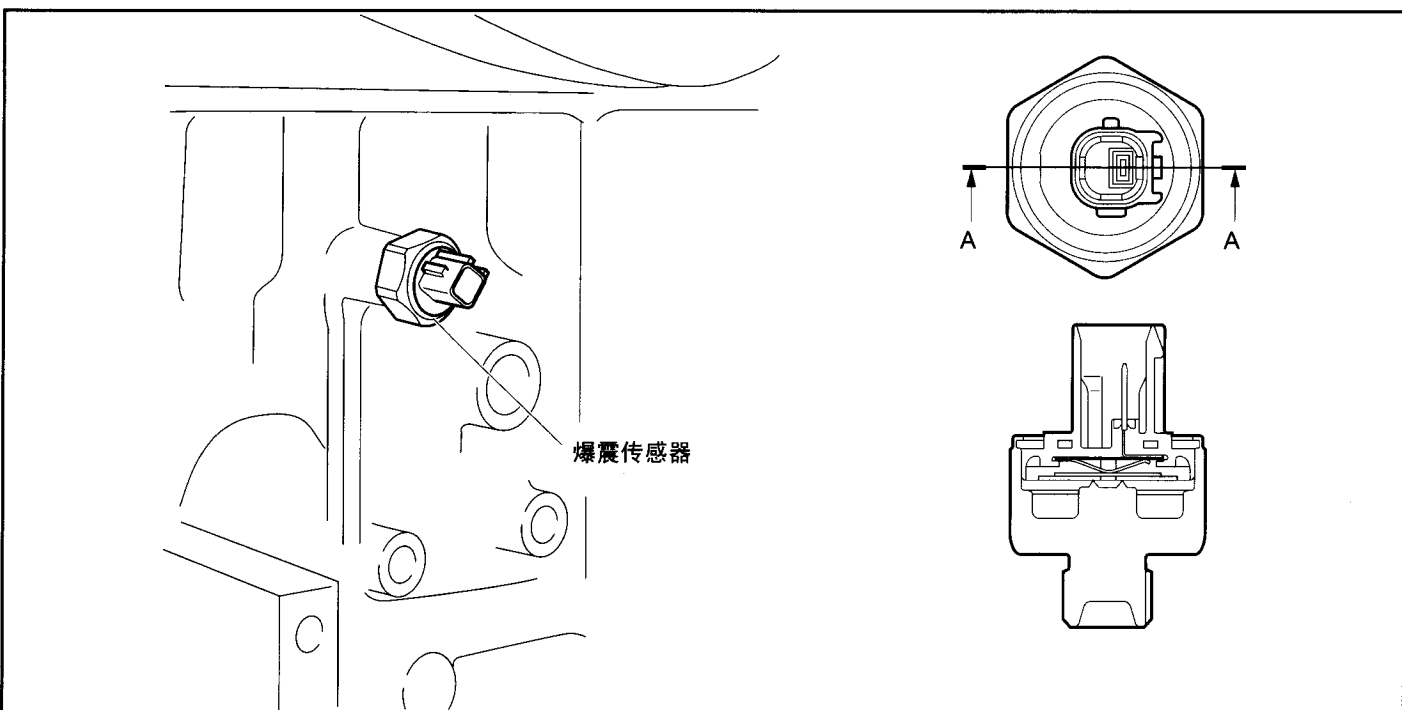
根据来自凸轮转角传感器和曲轴转角传感器的信号,1号凸轮轴相位被检测到。根据这个相位,可变气门正时控制器发挥作用。



JT102096-00061

18.3 爆震传感器

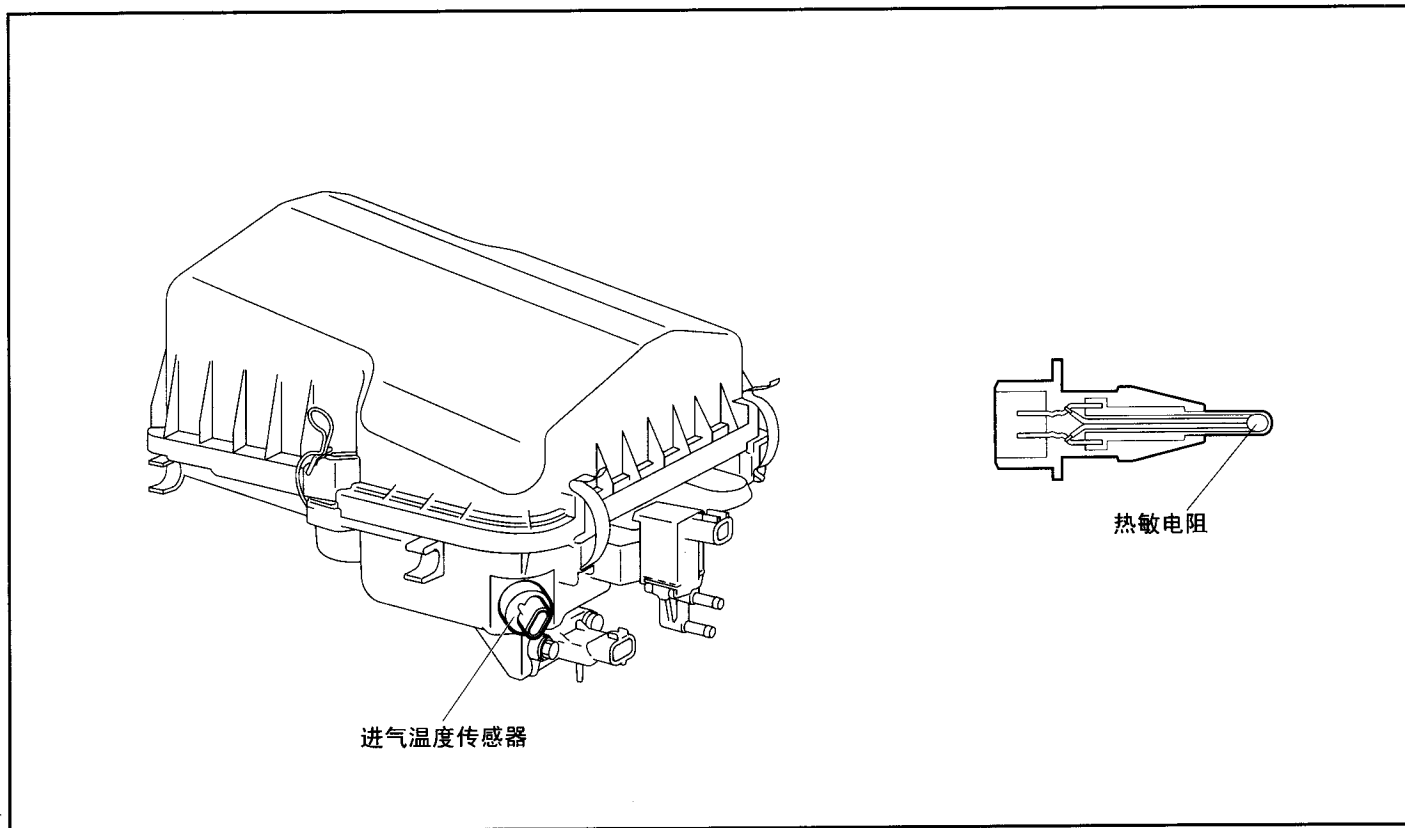
这里采用了共振型爆震传感器。传感器间接地从由爆震引起的气缸体的振动检测到爆震的发生。传感器合并了压电-电子原件,由此气缸体的振动转化为电信号。



JT102097-00062

18.4 进气温度传感器

传感器安装在空气滤清器上。热敏电阻用来检测进气的温度。



JTI02098-00063

进气温度传感器温度特性

括号 () 中的数字代表参考值。

温度	(°C)	-30	-20	20	80	120
电阻	(kΩ)	(28.6)	(16.2)	2.45	0.33	0.18

JTI02099-00000

18.5 其它

其它传感器、执行器和继电器，参考 K3 - VE 型发动机维修手册 EF 部分。

JTI02101-00000

排放控制系统

1. 说明

K3 - VE 型发动机符合中国废气排放标准，它采用了三元催化与电子燃油喷射系统 (EFI)、电控点火正时控制装置 (ESA)、可变气门正时智能控制器相结合的方式，燃油蒸发排放控制使用了碳罐与电控净化。

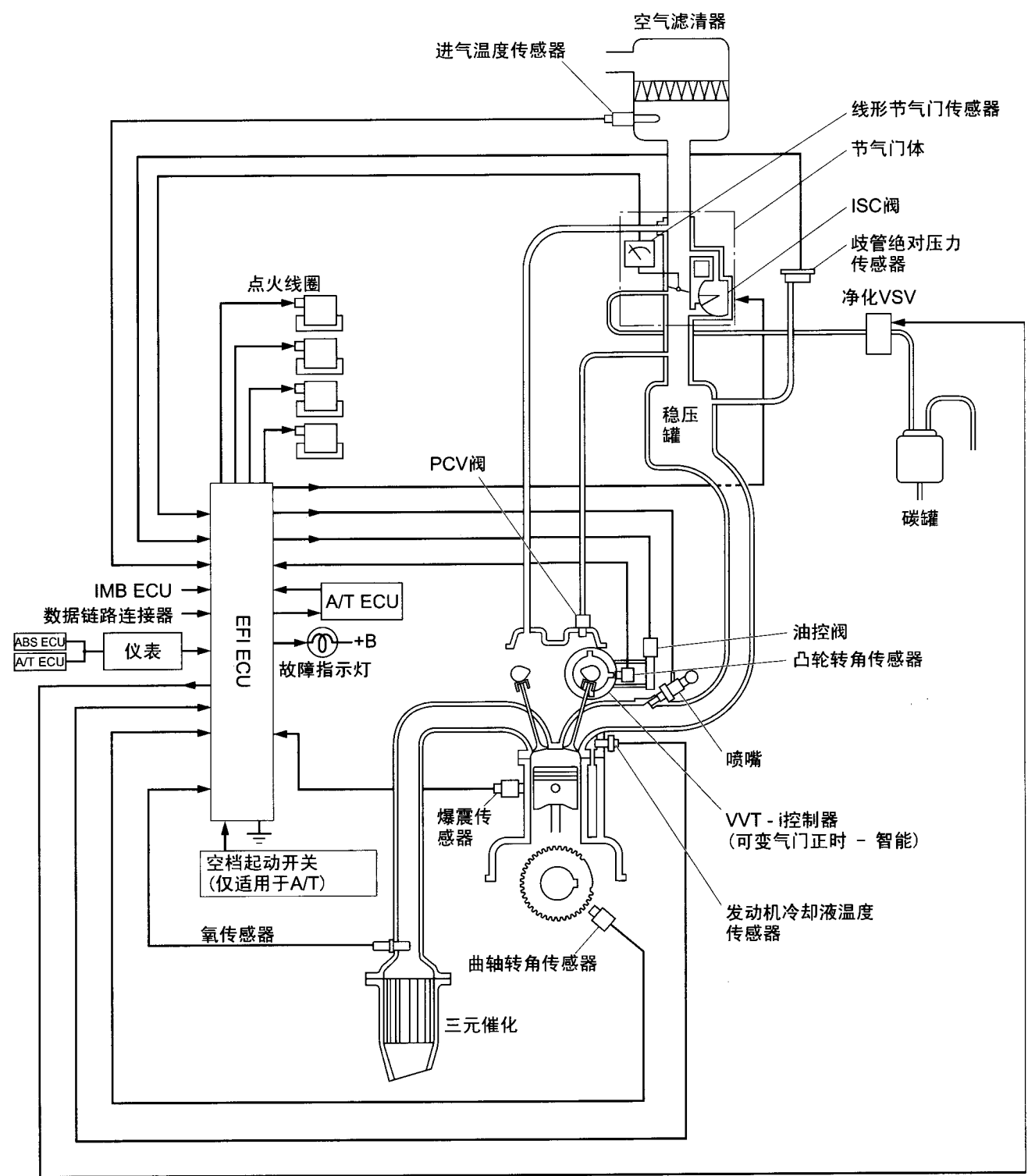
JT102102-00000

2. 排放控制装置列表

排放控制装置			
装置名称	装置所采用方法	零件	目的与功能
催化装置	三元催化	①整料催化剂	CO、HC 与 NO _x 减少
空燃比控制装置	电控燃油喷射法	①喷嘴 ②(前)氧传感器 ③控制用计算机 ④操作控制设备 线性节流阀传感器、压力传感器、发动机冷却液温度传感器、进气温度传感器、曲轴转角传感器、凸轮转角传感器	CO、HC 与 NO _x 的减少 吸入燃烧室的混合气空燃比被控制在大约为理论空燃比，以使三元催化剂能有最有效的排放控制性能。
点火正时控制装置	电子控制	①控制器计算机 ②操作控制设备 压力传感器、发动机冷却液温度传感器、线性节流阀传感器、曲轴转角传感器、凸轮转角传感器、爆震传感器	NO _x 的减少 最适合运行状况的点火正时被执行。
减速时控制装置	电子控制	①喷嘴 ②控制用计算机 ③操作控制设备 曲轴转角传感器、线性节流阀传感器	减速时 CO 与 HC 的减少 燃油消耗的改善 催化剂过热的预防 减速时的燃油切断由控制设备执行。
燃油蒸发排放控制装置	碳罐方法	①碳罐 ②蒸发排放净化 VSV ③控制器计算机 压力传感器、线性节流阀传感器、曲轴转角传感器、发动机冷却液温度传感器、进气温度传感器、氧传感器	燃油蒸发排放控制器
带气再循环装置	密封型	①通风软管 ② PCV 阀	CO 与 HC 的减少 窜气被再次燃烧以减少 CO 与 HC 的排放。
可变气门正时-智能控制器		①油控制阀 ②智能可变气门正时控制器 ③控制器计算机 ④操作控制设备 曲轴转角传感器、凸轮转角传感器、压力传感器、线性节流阀传感器、发动机冷却液温度传感器、车速传感器	CO、HC 与 NO _x 的减少 该装置通过控制进气门打开 / 关闭到最适合运行情况来减少 NO _x 与 HC 的排放。

JT102103-00000

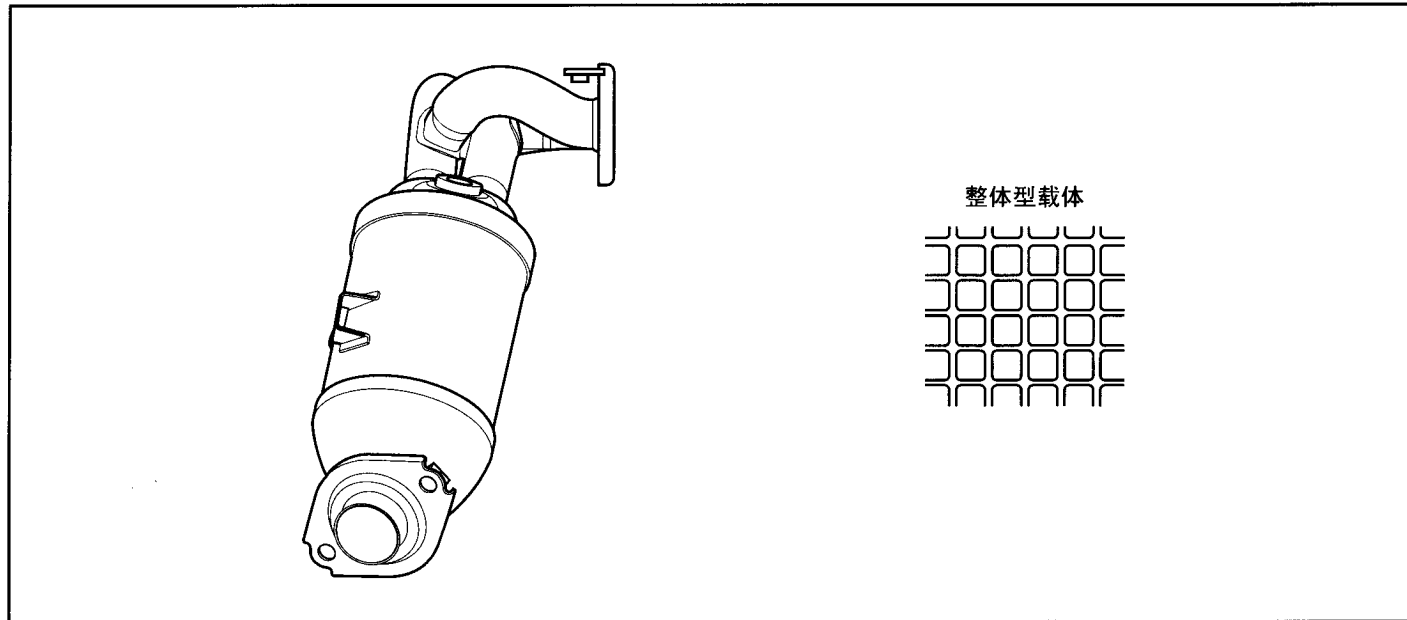
3. 原理图



4. 催化装置

4.1 说明

催化装置由陶瓷制成，具有叫做整体型载体的气道，其上表面涂有贵金属的栅格断面。催化装置装在排气歧管里，以便废气里的有害物质在通过通道时被消除。



JT102108-00068

5. 空燃比控制装置

5.1 说明

电控燃油喷射系统控制空燃比最适合发动机运行情况，并能够使催化装置有良好的排放控制性能。

JT102109-00000

6. 点火正时控制

6.1 说明

电控点火正时控制装置控制最适合发动机运转状况的点火正时，这能减少废气排放中的有害物质。

JT102110-00000

7. 减速期间的控制装置

7.1 燃油切断装置

说明

为了减少减速期间节气门关闭时排放物质中的未燃烧物质，减速时节气门开和发动机转速进入设定范围时，燃油喷射被切断。

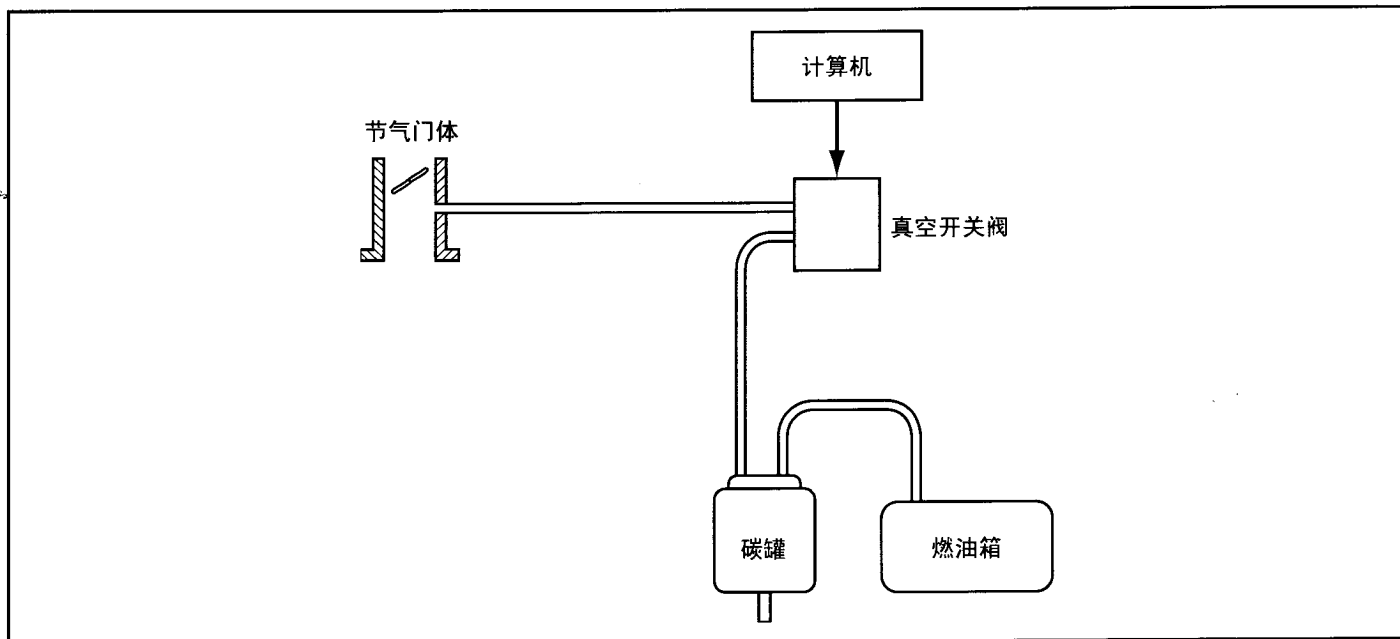
JT102111-00000

8. 燃油蒸发排放装置

8.1 碳罐所采用方法

说明

从燃油箱挥发的汽油蒸气被碳罐吸进。在发动机运转时汽油蒸气被吸入进气歧管参加燃烧。



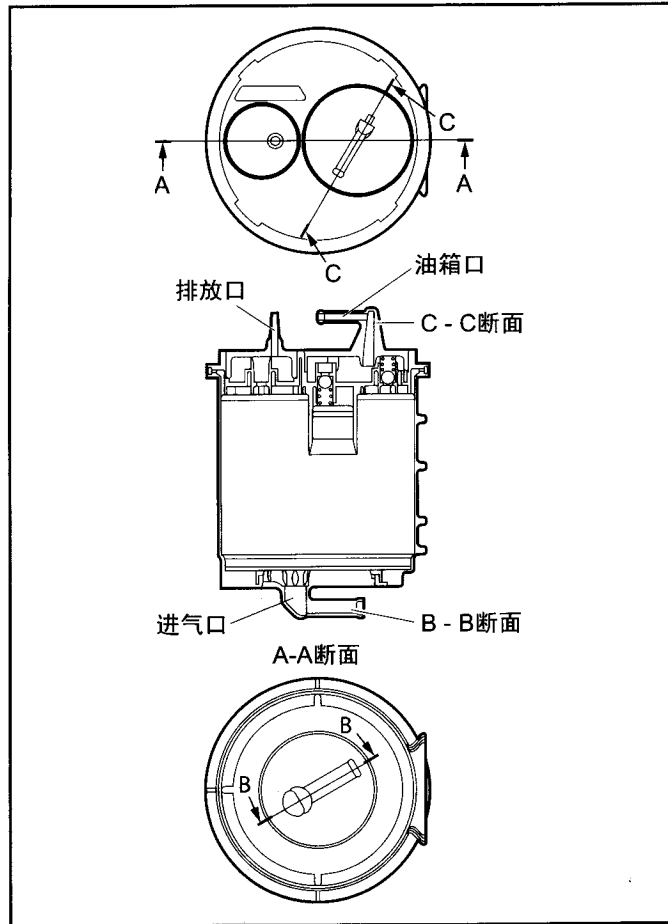
JT102112-00069

组件

1. 碳罐

碳罐安装在发动机舱左侧的裙板上。

(1) 这儿采用了 0.36 升容积的碳罐。



2. 蒸发排放净化 VSV

根据发动机运转条件、燃油蒸发排放浓度等计算出进气歧管内的燃油蒸发排放净化量，净化量通过来自发动机控制计算机的信号来控制(占空比)。

JT102115-00000

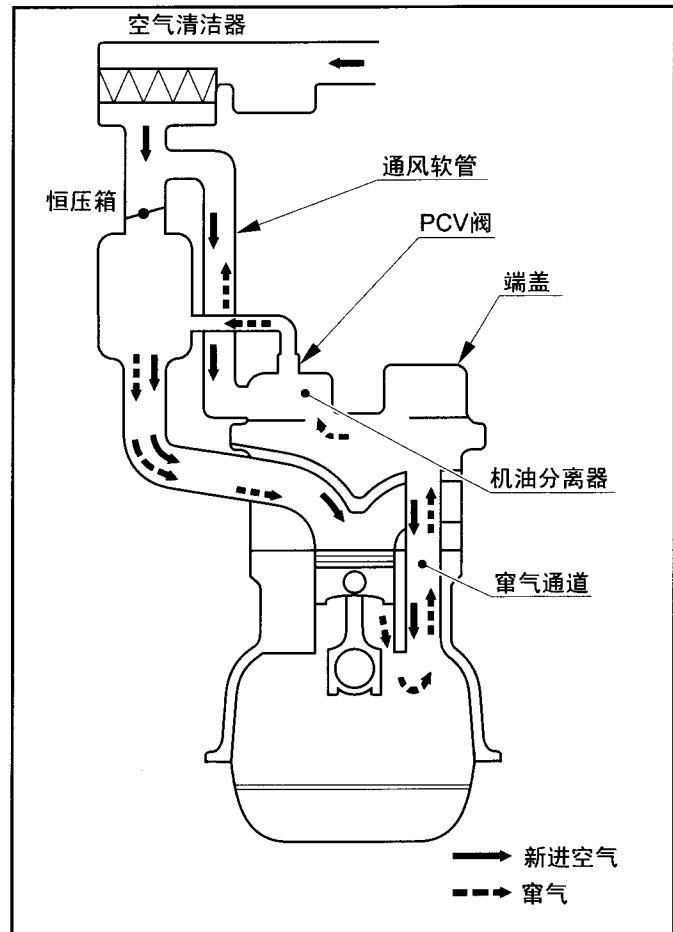
9. 窜气再循环装置

9.1 说明

曲轴箱中的窜气通过气缸组的气体窜气通道流入气缸盖。

气缸盖罩装有机油分离器，用于分离窜气中的油。进行机油分离后，窜气被吸入燃烧室进行再燃烧。

- PCV 阀能获得一个窜气适合于运转条件的气体再循环量。



JT102116-000072

10. 可变气门正时 - 智能装置

10.1 说明

为了减少废气排放，要控制进气阀打开 / 关闭时间，以便进气量、内部 EGR 量等最适合发动机运转条件。

JT102117-00000