

Mazda

RX-8

技术指南

序言

本手册说明Mazda RX-8车型的每个零部件或系统的操作和功能。

对于正确的维修工作而言，完全熟悉本手册是非常重要的，并且本手册应该始终置于一个触手可及的位置，以便快速方便查阅。

本手册中的全部内容，包括图纸和技术规范，在印刷时均是可获取的最新资料。如果发生由于手册内容发生变动而影响汽车的修理和维护的情形，可以从一汽马自达汽车销售有限公司获取本手册的相关补充信息。本手册应该保持更新。

马自达汽车株式会社保留修改本手册中技术条件和内容的权利，不受任何约束，不必事先通知。本手册所有权利归马自达汽车株式会社所有。未经书面许可，不得以任何形式、任何方式，对本书的任何部分进行复制、使用，无论是电子式的、印刷版的，还是照相复制，以及使用任何其它信息存储和检索系统存储本手册内容均属侵权行为。

马自达汽车株式会社
日本广岛

本手册由一汽马自达汽车销售有限公司服务部翻译发行，参加本手册编译人员有张春鹏、王学文、朱林海等。

一汽马自达汽车销售有限公司

内容

标 题	章 节
基本信息	00
发动机	01
悬架系统	02
动力传动系统	03
制动系	04
变速器	05
转向系	06
采暖，通风及空调系统	07
约束系统	08
车身及辅助设备	09
索 引	AI

车辆识别号码 (VIN)

JMZ SE1736*# 100001— 所有这些 VIN 信息对中国市场是无意义
JMZ SE17N2*# 100001— 的

相关资料

马自达RX-8车间工作手册

(澳大利亚, 欧洲 (L.H.D. U.K.) 技术条件) 1796 - 1* - 03D

发动机车间工作手册 13B - MSP 1769 - 1* - 03D

手动变速箱车间手册Y16M - D..... 1771 - 1* - 03

Mazda RX-8 布线图表

(—欧洲技术条件) 572 - 1E - 03D

Mazda RX-8 车身工作手册

(澳大利亚, 欧洲 (L.H.D. U.K.) 技术条件) 3377 - 1* - 03E

* : 表明印制地点

A: 澳大利亚

E: 欧洲

O: 日本

通用信息.....00-00

00 - 00 通用信息

开发目标.....00 - 00 - 1
怎样使用本手册.....00 - 00 - 7
单位.....00 - 00 - 7
新的标准.....00 - 00 - 8

开发的目

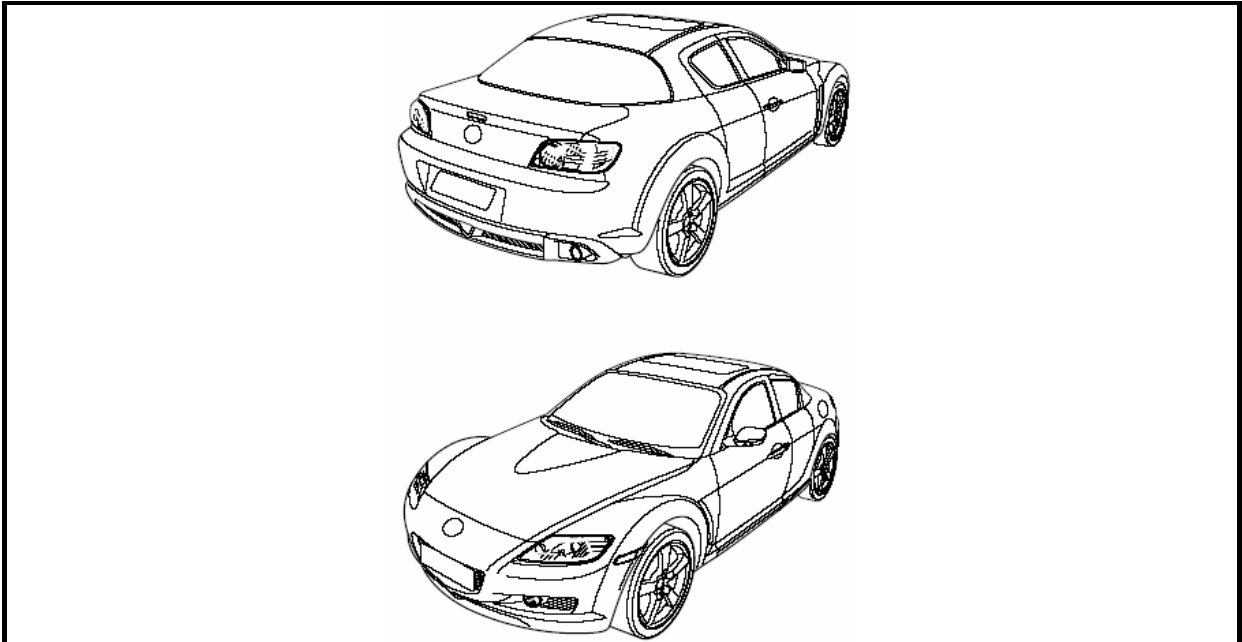
BHE000000022T01

新车型的概念

“新型的四门、四座跑车”

Mazda RX-8 是一款全新概念的、达到最新技术发展水平的跑车，它结合了跑车独特的设计和优秀的驾驶性能，以及四门、四座布局的舒适性和适用性。

外观



外形

外部设计

从前至后以及沿着车身周围的动态设计，创造一种运动的感觉。

紧凑的驾驶室由突出的前围支撑，降低了视觉重心，强调一种稳定性的感觉。

削减的车身形状，设计大胆的外形轮廓赋予Mazda RX-8一种积极进取的外观。

内部设计

现代、高品质的设计

通用信息

——从仪表板至尾部明快风格的设计。

——紧凑结实的仪表板强调汽车的明快与稳重，采用新型材质、着色和散发着金属光亮的材料着重表现其先进性，并为其独特的设计增添光彩。

——转子形状的换挡档控制杆手柄和防晒板采用网孔织纹状饰面，显示其对价值和细节的追求。

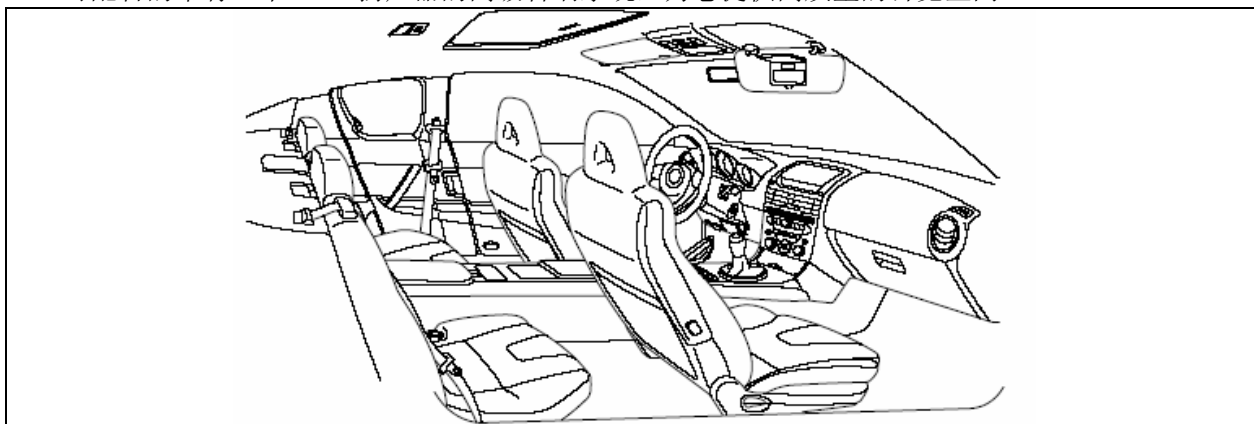
• 舒服的内部装饰

前后仪表箱均备有水杯座。

门套中可以容纳行车地图或小的手提包。

——防晒板上备有明亮的化妆镜。

——可配备的带有 9 个 BOSE 扬声器的高级音响系统，为您提供高质量的听觉空间。



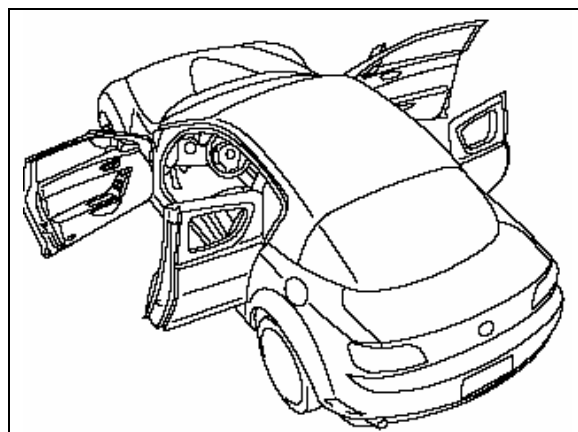
BHE0000T018

• 采用了中心无支柱的自由式的车门，

可以不受阻碍地进入座舱。

• 行李箱具有实用的容量

——通过降低底盘的高度，实现大储存空间。同时也要归功于应急补洞工具，因此不需要备有备用轮胎，存储能力大约为290L {360美国夸脱, 255 lmp qt }，足够容纳两个高尔夫球袋，或者两个67号的绅耐特牌子的皮箱。



CHU0000S017

发动机——“RENEISIS”——一种新一代的转子发动机

• 发动机

——新一代的转子发动机13B采用了多个侧进气口（MSP）（大功率和标准功率）。

——采用了带有侧面吸入口和侧气口的侧面排气系统。

——降低了进气门的阻力，延迟了进气门的闭合时间，使得随着进气量的增加，能够产生更大的功率。

——在转子的油封和侧密封之间提供了切割密封，防止燃烧的气体进入进气过程。

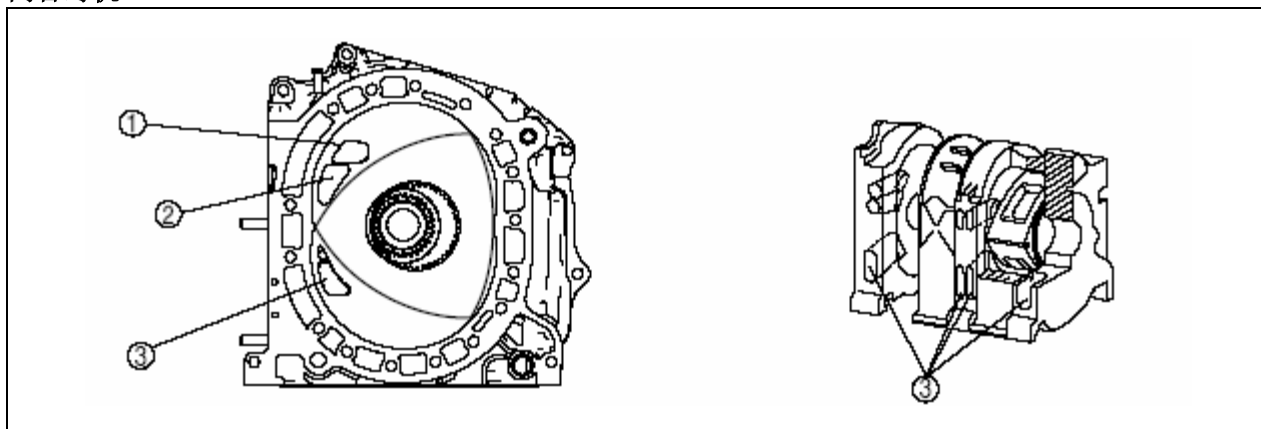
——为了增加密封的性能，采用了楔型侧密封。

——在保持高强度的前提下，减小了发动机侧盖和转子中翼肋的厚度和重量。

——为了改善热阻性能和提高耐用度，采用了顶端带有金属铱的火花塞。

——通过排气门延迟，转子拐角处的平切提高了汽车的排气效率。

闭合时机



BHE0000T005

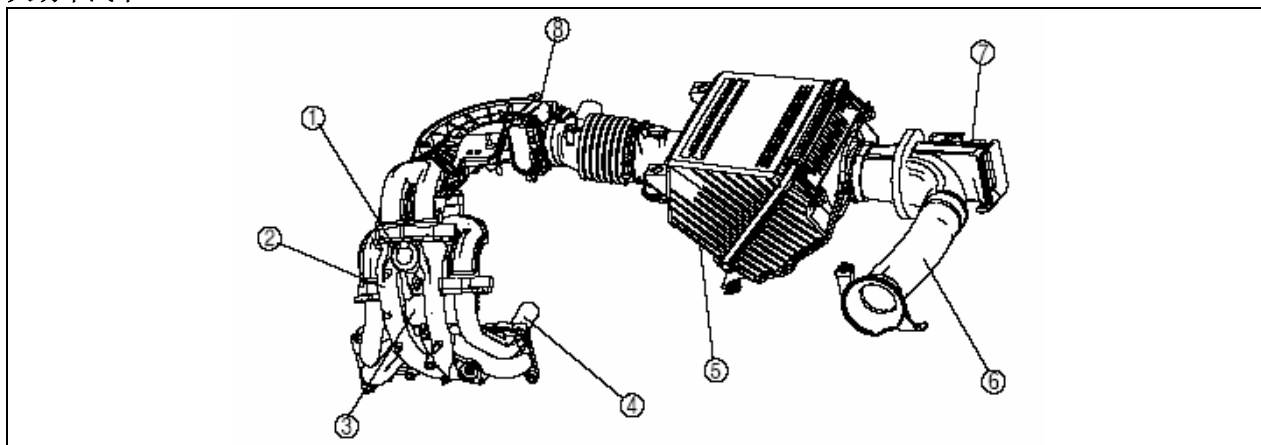
1	辅助口（大功率）
2	进气口
3	排气口

• 进气和控制

——采用了连续的动态的进气系统（S-DAIS），实现了在高速发动机上的大功率输出，通过充分利用脉动进气效应（这是转子发动机所独具的），为中低速范围提供了宽范围的扭矩。

——采用了大型的、低阻力的空气滤清器，以及可变的新鲜空气通风管（VFAD）。

大功率汽车



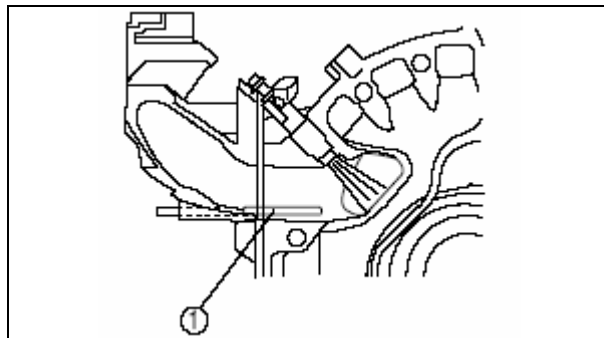
BHE0000T009

1	可变动态效应进气阀
2	进气管路
3	二级闸式气阀
4	辅助进气阀

5	空气滤清器
6	新鲜空气通路
7	可调节的新鲜空气通路
8	节流阀

——为大功率车型的每个转子提供了三个喷嘴（标准功率的车型每个转子配有2个喷嘴）。加上电动控制的（通过电线驱动）节流阀和32位的空气—燃油动力总成控制器（PCM），喷嘴的布置实现了空气—燃油比例的合理控制，并降低了反应时间。

——新型的空气燃油混合喷射系统提高了其雾化能力和汽化能力，并且采用了在进气口对燃油进行混合的方式，这是转子发动机所特有的，使燃烧更为充分，降低了油耗。



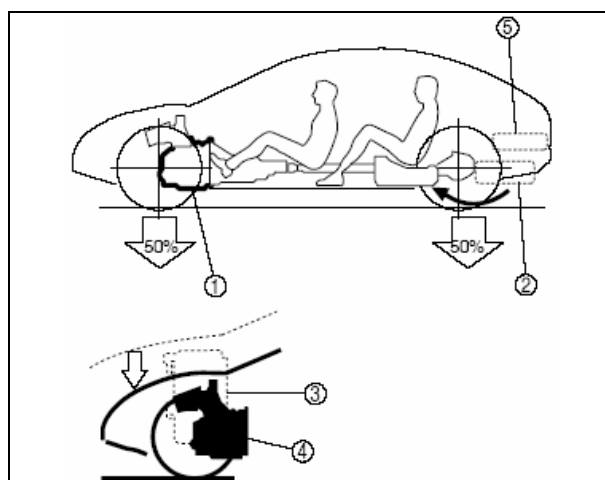
BHE0000T010

1	空气燃油混合喷射系统
---	------------

先进的前-中置引擎设计

- 结合了各种最新发展水平的技术，例如，结构紧凑的转子发动机，薄的发动机油盘，前置的进气系统，紧凑的空调装置，构成了一个小巧的轻便的动力传动装置组件。

- 采用了先进的前-中置引擎设计，凹型的塑料油箱，以及应急补洞工具，不需要备用轮胎，因此，实现了50-50的前后重量分布，使旋转惯性力矩最小化，实现较高的滚动刚性。



BHE0000T006

1	先进的前-中置引擎设计
2	油箱，位于轴距范围内
3	V6发动机
4	RENESIS发动机
5	由于采用了应急补洞工具，无需备用轮胎

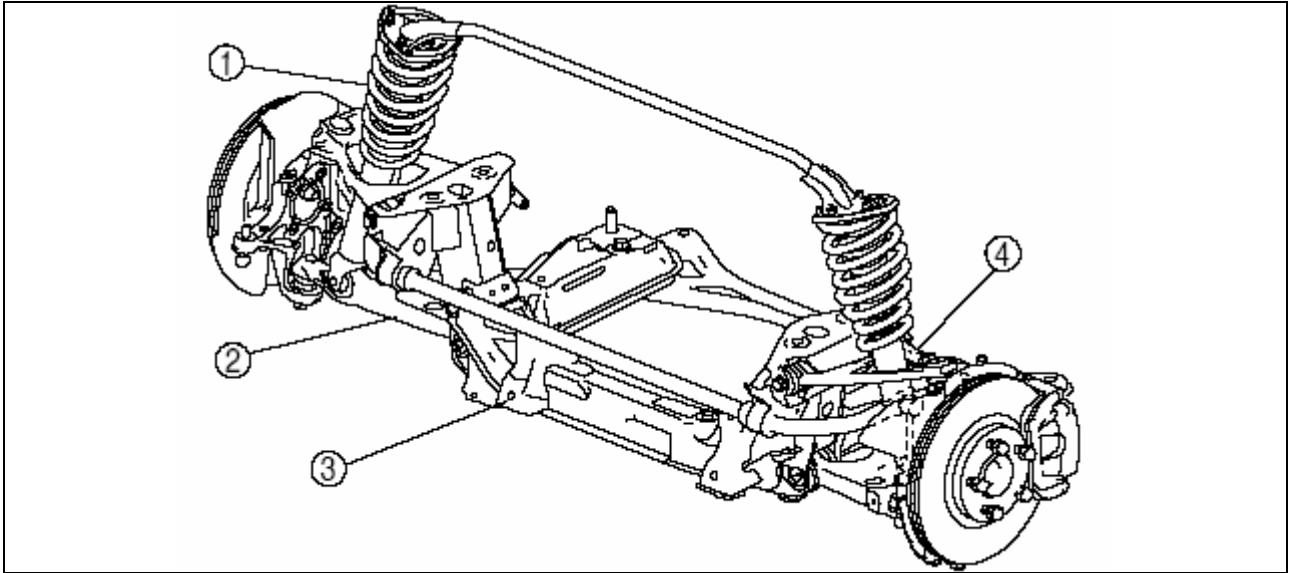
悬架和转向

- 前悬架

——采用了新研制的轮内双横臂悬挂系统。

——悬臂相对较长，在弹起和弹回过程中能够改善其线性校准的变化，在各种交通状况和行使条件下，在汽车的操作范围内实现卓越的可控性。

通用信息



BHE0000T007

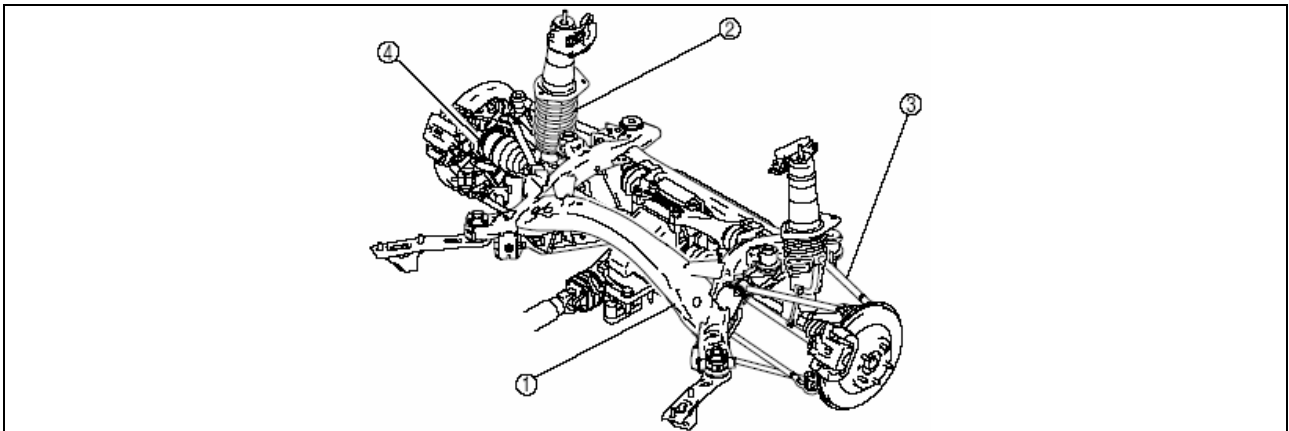
1	大直径单筒减震器
2	锻造的铝制下摆臂

3	轻便的刚性的副车架
4	热锻的铝制上摆臂

后悬架系统

——多连杆后悬架，每个制动盘采用了5个连杆。

——考虑到几何形状和一致性，在驾驶过程中，为了对抗外力作用，在最佳条件下时刻保持最佳的轮胎接触面积，通过优化每个连杆的配置实现了卓越的处理稳定性，驾乘舒适性和优质的公路噪音性能。



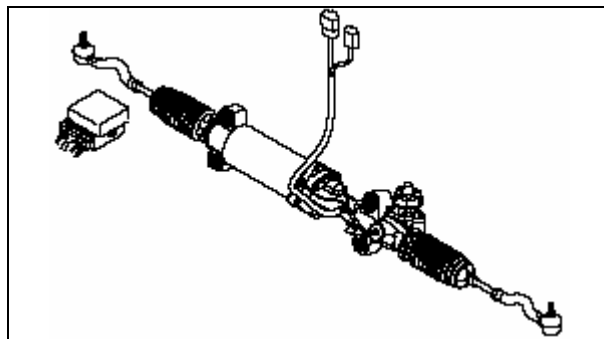
1	轻便的刚性副车架
2	大直径单筒减震器
3	为了实现理想的效果，改变了长连杆悬架固定点布局的几何形状。

4	为了改善后轮胎的响应情况，减少弹簧下面的重量，后转向节由轻便的高刚度热锻铝制成。
---	--

● 动力转向系统（齿条辅助型）

通用信息

——为了给驾驶员提供适当的路感，采用了基于车速和齿条辅助装置的计算机控制的动力转向系统，在齿条所在的同一根轴上安装了一台电动机。



CHU0000S009

刹车

- 为了保持一致的制动能力，在运动型悬架上采用了大直径的、型号为17英寸的前刹车。
- 在标准配置汽车的悬架上采用了型号为16英寸的前刹车。
- 在运动和标准配置的悬架汽车上采用了型号为16英寸的后刹车。

变速箱

- 手动变速箱

——在13B-MSP型号的汽车上（大功率），采用不同交叉速比的6速手动变速箱，并结合了13-BMSP型号5速手动变速箱的汽车上（标准功率）卓越的驱动性能和节油性能。

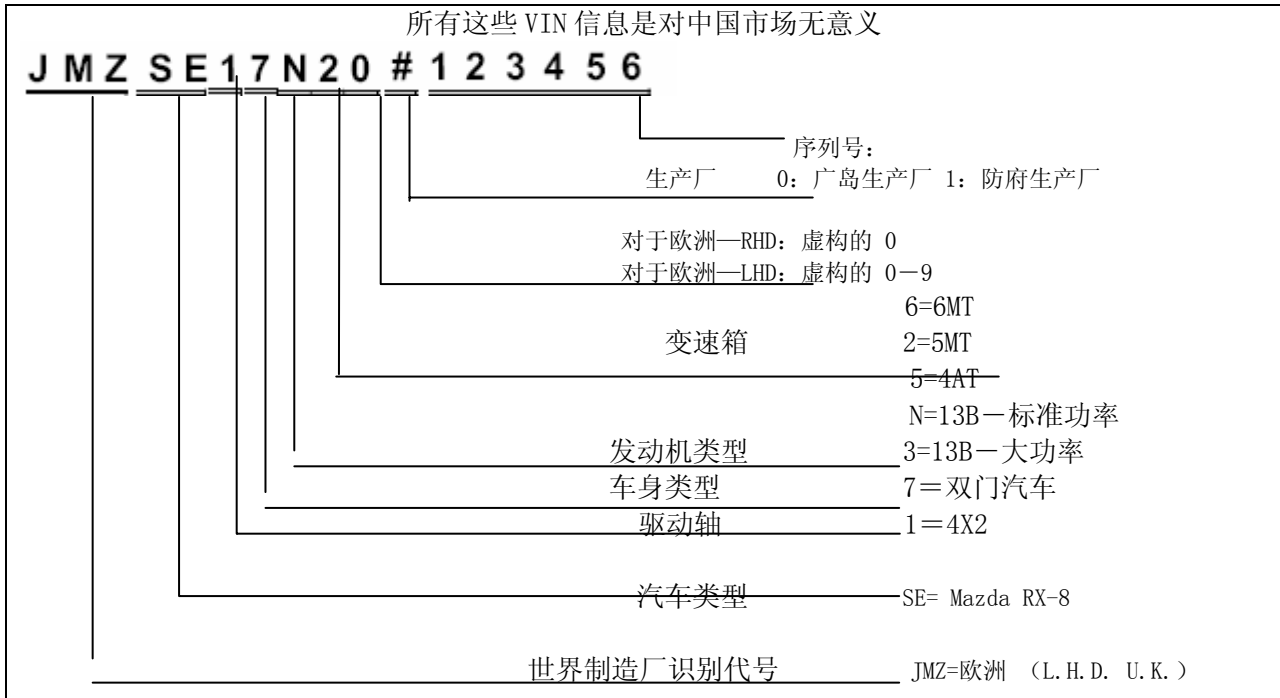
安全性

- 为马自达RX-8汽车专门研制了轻便的、高硬度的、安全的车身机构，达到了碰撞安全的国际标准。
- 在相当于后车门中心柱位置处安装了高强度加强板，使其强度几乎相当于标准家庭轿车中心柱的强度。
- 为前排座乘客采用了双重充气型的安全气囊，通过探测碰撞的强度，控制气囊的展开。
- 采用了气囊帘，配置并覆盖前后车窗，并保护前排座和后排座的乘客。
- 采用了侧气囊，安装在前排座背面的外侧，有效保护乘客身体腹部以上的部分。
- 前座采用了预紧式前座安全带，附有在载荷限制器。
- 对刹车踏板，采用了最小侵入式装置。
- 在后座的儿童约束系统，采用了ISO-FIX儿童约束系带固定装置。
- 考虑到保护行人的安全，采用了带有减震锥形结构的铝制引擎罩。

通用信息

怎样使用本手册？

BHE00000001T01



HE0000T001

计量单位

BHE00000002T01

电流	A (安培)
电功率	W (瓦特)
电阻	欧姆
电压	V (伏特)
长度	mm (毫米)
	In (英寸)
负压	kPa (千帕斯卡)
	mmHg (毫米汞柱)
	inHg (英寸水银柱)
正压	kPa (千帕斯卡)
	kgf/cm ² (千克力每平方厘米)
	Psi (磅每平方英寸)
扭矩	N·m (牛顿·米)
	kgf·m (千克力·平方米)
	ft·lbf (英尺磅力)
	in·lbf (英寸磅力)

通用信息

体积	L (升)
	US qt (美制夸脱)
	Imp qt (英制夸脱)
	cc (立方厘米)
	cu in (立方英寸)
	fl oz (液量盎司)
重量	g (克)
	oz (盎司)

换算为国际标准单位 (Système International d'Unités)

- 本手册中的数值均是建立在国际标准单位基础之上的。以常规单位表示的数字是从这些值换算而来的。

四舍五入

- 将换算后的数值四舍五入，使其与国际标准单位值的小数位数相同。例如，如果国际标准单位值为17.2，换算后的数值为37.84，则该值被四舍五入为37.8。

上限和下限

- 当某一数据标明上限和下限，如果国际标准单位值是上限，则换算后的数值四舍五入，如果国际标准单位数值是下限，则换算后的数值只入不舍。因此，按照相同的国际标准单位数值转换的数值在转换后可能会有所不同。例如，在下面给出的技术条件中，考虑2.7 kgf/cm²：

210—260 kPa {2.1—2.7 kgf/cm², 30—38 psi}

270—310 kPa {2.7—3.2 kgf/cm², 39—45 psi}

- 2.7 kgf/cm²换算后的实际数值为265 kPa 和38.4 psi。在第一种技术条件下，2.7被用作是上限，因此，换算后的数值被四舍五入为260和38。在第二种技术条件下，2.7被用作是下限，因此，换算后的数值被只入不舍为270和39。

新的标准

BHE00000020T01

下面表中给出了新标准和先前标准的对比情况。

新标准		先前标准		备注
缩写	名称	缩写	名称	
AP	加速器踏板	—	加速器踏板	
APP	加速器踏板位置	—	加速器踏板位置	
ACL	空气滤清器	—	空气滤清器	
A/C	空调	—	空调	
BARO	大气压	—	大气压	
B+	电池正电压	VB	电池电压	
—	制动开关	—	停车灯开关	
—	校准电阻器	—	校正电阻	#6
CMP sensor	凸轮轴位置传感器	—	曲轴转角传感器	
LOAD	负载	—		
CAC	进气冷却器	—	中间冷却器	
CLS	闭环系统	—	反馈系统	
CTP Closed	节气门全闭位置	—	完全关闭的	
CPP	离合器踏板位置	—	离合器位置	
CIS	燃油连续喷射系统	EGI	电子控制汽油喷射系统	
CS sensor	油量调节套传感器	CSP sensor	油量调节套位置传感器	#6
CKP Sensor	曲轴位置传感器	—	曲轴转角传感器	
DTM	诊断测试模式	—	测试模式	#1

通用信息

新标准		先前标准		备注
缩写	名称	缩写	名称	
DTC	诊断故障码	—	维修代码	
DI	分电盘式电子点火	—	火花点火	
DLI	无分电盘式电子点火	—	直接点火	
EI	电子点火	—	电火花点火	
ECT	发动机冷却液温度	—	水温	
EM	发动机修改	—	发动机修改	
—	发动机速度输入信号	—	发动机RPM信号	
EVAP	燃油蒸发	—	燃油蒸发	
EGR	废气再循环	—	废气再循环	
FC	风扇控制	—	风扇控制	
FF	柔性燃油	—	灵活多样的燃油	
4GR	第四挡齿轮	—	超速挡	
—	燃油泵继电器	—	断路继电器	#3
FSO	燃油关闭电磁阀	FCV	断油阀	#6
GEN	发电机	—	交流发电机	
GND	接地	—	接地	
HO2S Heated	带加热器的氧传感器	—	氧传感器	带有加热器
IAC	怠速空气控制	—	怠速控制	
—	继电器	—	卸油阀继电器	
—	不正确的齿轮比			
—	喷油泵	—	燃油喷射泵	
—	输入涡轮速度传感器	—	脉冲发生器	
IAT	进气温度	—	进气温度	
KS	爆震传感器	—	爆震传感器	
MIL	故障指示灯	—	故障指示灯	
MAP	进气歧管绝对压力	—	进气压力	
MAF	空气流量	—	空气流量	
MAF sensor	空气流量传感器	—	空气流量传感器	
MFL	多点燃油喷射	—	多点燃油喷射	
OBD	车载诊断	—	诊断/车载诊断	
OL	开环	—	开环	
—	输出速度传感器	—	汽车速度传感器	
OC	氧化触媒转换器	—	触媒转换器	
O2S	含氧传感器	—	含氧传感器	
PNP	停车/空档位置	—	空档/停车档	
PID	参数识别	—	参数识别	
—	控制继电器	—	主继电器	
PSP	动力转向压力	—	动力转向压力	
PCM	动力传动系统控制模组	—	发动机控制单元	
—	压力控制电磁阀	—	线性压力电磁阀	
PAIR	脉冲式二次空气喷射	—	二次空气喷射	脉冲式喷射
—	泵速传感器	—	传感器	
AIR	二次空气喷射	—	二次空气喷射系统	使用空气泵喷射
SAPV	辅助空气脉冲阀	—	簧片阀	
SFI	顺序多点燃油喷射	—	顺序多点燃油喷射	

通用信息

新标准		先前标准		备注
缩写	名称	缩写	名称	
—	换挡电磁阀A	—	1-2挡电磁阀	
		—	换挡A电磁阀	
—	换挡电磁阀B	—	2-3挡电磁阀	
		—	换挡B电磁阀	
—	换挡电磁阀C	—	3-4挡电磁阀	
3GR	三挡齿轮	—	三挡齿轮	
TWC	三元触媒转化器	—	触媒转化器	
TB	节气阀体	—	节气阀体	
TP	节气位置	—	—	
TP sensor	节气位置传感器	—	节气传感器	
TCV	计时器控制阀	TCV	计时控制阀	#6
TCC	变矩器离合器	—	锁定位置	
TCM	变速箱（车桥）控制模组	—	EC-AT控制单元	
—	变速箱（车桥）液体温度传感器	—	ATF温度传感器	
TR	变速箱档位（车桥）范围	—	抑制剂位置	
TC	涡轮增压器	—	涡轮增压器	
VSS	汽车速度传感器	—	汽车速度传感器	
VR	电压调节器	—	IC调节器	
VAF	空气流量传感器	—	空气流量传感器	
WUTWC	加热三元触媒转化器	—	触媒转化器	#5
WOT	节气门全开	—	节气门全开	

#1: 诊断故障码取决于诊断测试模式。

#2: 通过PCM进行控制。

#3: 在一些模式中，由一个燃油泵继电器控制泵的速度。这种继电器被称为燃油泵继电器（速度）。

#4: 控制发动机和动力系的装置。

#5: 直接连接到排气总管。

#6: 柴油发动机的零件名称。

发动机

01 部分

概述.....	01-00	排气系统.....	01-15
车载诊断.....	01-02	废气排放系统.....	01-16
机械的.....	01-10	加料系统.....	01-17
润滑.....	01-11	点火系统.....	01-18
冷却系统.....	01-12	启动系统.....	01-19
进气系统.....	01-13	控制系统.....	01-40
燃油系统.....	01-14		

01 - 00 概述

发动机缩略词.....	01-00-1	发动机性能曲线.....	01-00-3
发动机特征.....	01-00-2	发动机的技术条.....	01-00-3

发动机缩略词

BHE010002000T01

A/C	空调	KAM	不失效记忆体
API	美国石油组织	KOEO	点火开关打开, 发动机不起动(静态)
APV	辅助进气阀	KOER	点火开关打开, 引擎运转
AT	自动变速箱	L/F	主动/前置
ATDC	在上止点后	LF	左前
ABDC	在下止点后	LH	左手
BBDC	在下止点前	LO	低
BTDC	在上止点前	L/R	主动/后置
CAN	控制器局域网络	LR	左后
CCM	综合部件监控	MSP	多个侧孔
DC	驱动周期	MT	手动驱动桥
F/P	燃油泵	RH	右手, 右侧
FP1	前初级线圈1	RP1	后初级线圈1
FP2	前初级线圈2	RP2	后初级线圈2
FS	前次级线圈	RR	右后
HI	高	RS	后次级感应线圈
IC	集成电路	SAE	汽车工程师协会
IG	点火		

要 点

SST	专用维修工具
SSV	第二进气阀
SW	开关
T/F	从动/前置
T/R	从动/后置
VDI	可变动态效应进气
VFAD	可变新鲜空气导管
WDS	适用于世界范围内的诊断系统

发动机特征

BHE010002000T02

提高了发动机性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了一个侧面进气和排气孔系统 • 采用了2片顶端密封片 • 采用了梯形侧面密封 • 采用了切割环密封 • 采用了轻便的飞轮
改进了驾驶性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了先进的发动机前-中置布局设计 • 采用了电缆驱动系统，通过节流驱动机构打开、关闭节流阀。
提高了发动机扭矩和输出	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了顺序动态进气系统（S-DAIS）
改进了启动性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了简约型的启动器
减轻了重量	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了薄壁的侧面机壳 • 采用了轻便的转子 • 采用了铝制转子外壳 • 采用了铝制的发动机固定支架 • 采用了结构紧密的燃油滤清器 • 采用了由钢材制成的薄油盘 • 采用了由塑料材料制成的油滤网 • 采用了带有铝制中部和塑料槽的下流型散热器
小型化	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了无调节器的、带有内置电源的晶体三极管 • 采用了内置式水泵
改进了节油性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了澡盆形状的燃烧室 • 偏心轴中采用了回流阀 • 采用了防湿孔
改进了节省空挡耗油性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了喷气混合系统
降低了发动机噪音和震动	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了充满油的发动机固定橡胶 • 采用了带有电动电动机的冷却风扇
改善了可靠性	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了排气型的冷却液储液罐 • 采用了独立的点火控制系统，该系统带有无配电装置的点火线圈 • 采用了蓄电池管道
改进了耐用性	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了带有铍顶端的火花塞
改进了润滑性	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了双转子型的摆线油泵 • 采用了电动计量油泵
改进了操作性能	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机舱及油箱周围采用了尼龙管，并且在连接点处采用了快速释放接头
简化了线束	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了控制器局域网络（CAN）
减少了蒸汽	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了没有回程的燃油系统 • 采用了蒸汽净化控制
改进了废气净化	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了二次空气喷射（AIR）系统，此系统带有电动的二次空气喷射（AIR）泵 • 采用了TWC系统

要 点

发动机性能曲线（不适合于中国市场车型，取消）

发动机技术规格

BHE010002000T03

项目	技术条件
	13B-MSP (大功率)
机械性能	
发动机类型	转子发动机

要 点

项目		技术条件			
		13B-MSP (大功率)			
转子排列和转子数量		纵向直线排列2个转子			
燃烧室类型		浴缸型			
排水量 (ml {cc, cu in})		654 {654, 40.0} 2			
压缩比率		10.0			
压缩压力 (kPa {kgf/cm ² , psi} [rpm])		830 {8.5, 120} [250]			
配气 相位	IN	开	主进气口	ATDC	3
			辅助进气口		12
			辅助进气口		
		关	主进气口	ABDC	38
			辅助进气口		65
			辅助进气口		
	EX	开	BBDC		36
					80
	关	BTDC		3	
润滑系统					
类型		Force-fed type			
燃油泵	类型		摆线齿轮		
	减压阀开启压力(近似数量)(kPa {kgf/cm ² , psi})		441—490 {4.5—5.0, 64.0—71.0}		
燃油过滤器	类型		完全流动		
	减压阀开启压力(近似数量)(kPa {kgf/cm ² , psi})		78—118 {0.8—1.2, 11.4—17.1}		
油压 (近似数) [油温100 C {212 F}] (kPa {kgf/cm ² , psi} [rpm])		350 {3.57, 50.8} [3,000]			
油容量 (近似数) (L {US qt, lmp qt})	更换油		3.3 {3.5, 2.9}		
	更换油和油滤器		3.5 {3.7, 3.1}		
	发动机大修		4.7 {5.0, 4.1}		
	总计 (干式发动机)		6.4 {6.8, 5.6}		
冷却系统					
类型		水冷却, 强制循环			
冷却剂容量 (L {US qt, lmp qt})		9.8 {10.4, 8.6}			
水泵		离心的、V型加强筋传动带驱动的			
恒温器	类型		蜡式		
	开启温度 (C { F})		80—84 {176—183}		
	完全开启温度 (C { F})		95 {203}		
	完全开启升程 (mm {in})		8.5 {0.33} 或者更多		
散热器		类型 波纹状的散热片			
冷却系统端盖		盖阀开启压力 (kPa {kgf/cm ² , psi})		73.3—103.3 {0.748—1.053, 10.63—14.98}	
冷却风扇		类型		电动	
		叶片的数量		冷却风扇 No. 1: 5, 冷却风扇 No. 2: 7	
		外径 (mm {in})		300 {11.8}	
燃油系统					
喷油嘴	类型		多孔设计		
	燃油输送类型		顶端进油		
	驱动类型		电动		
压力调节器控制压力 (kPa {kgf/cm ² , psi})		大约为 390 {3.98, 56.6}			
燃油泵类型		电动			
油箱容量 (L {US gal, lmp gal})		61 {16.1, 13.4}			
燃油类型		无铅高级 (无铅高辛烷) 汽油			

修改于2003年8月 (参考号: L117/03)

要 点

项目		技术条件	
		13B-MSP (大功率)	
废气排放系统			
空气系统		气泵, 空气控制阀	
催化剂类型		三效尾气净化催化剂 (整体式的)	
EVAP控制系统		碳罐设计	
PVC系统		封闭设计	
充电系统			
蓄电池	电压		
	类型和容量 (5 小时率) (A·h)		
发电机	输出 (V-A)	12—100	
	调整的电压 (V)	由PCM控制	
	车载诊断功能		
点火系统			
点火系统	类型		DLI
	提前点火		电动
	点火顺序		空挡时: T/F-L/F-T/R-L/R 除了空挡之外: L/F-T/F-L/R-T/R (独立的点火控制)
火花塞	类型	NGK	引导侧: RE7C-L* 1, RE6C-L 从动侧: RE9B-T
启动系统			
启动器	类型		同轴衰减
	输出 (kW)		2. 0
控制系统			
空挡开关 (MT)		开/关	
离合器踏板位置开关 (MT)		开/关	
SSV 开关		开/关	
APV 位置传感器		-	霍尔元件
ECT 传感器		热敏电阻	
IAT 传感器		热敏电阻	
TP 传感器		霍尔元件	
APP 传感器		霍尔元件	
MAF 传感器 (在 MAF 内部)		热线	
前加热型氧传感器		氧化锆元件 (所有范围的空油比传感器)	
后加热型氧传感器		氧化锆元件 (化学计量的空油比传感器)	
大气压力传感器		压电元件	
爆震传感器		压电元件	
偏心轴位置传感器		磁性传感器	
计量油泵开关		开/关	
制动器开关		开/关	
节流阀执行装置		DC 电动机	
APV 电动机		-	DC 电动机
燃油喷嘴 (一次 1)		多孔型 (12 个孔)	
燃油喷嘴 (二次)		多孔型 (4 个孔)	
燃油喷嘴 (一次 2)		-	多孔型 (4 个孔)
步进电动机 (在计量油泵中)		步进电动机	

修正于2004年5月 (参考号: L079/04)

要 点

推荐的发动机机油

项目		市场		
		欧洲		除欧洲之外
发动机机油	等级			API SG, SH, SJ, SL ILSAC GF-2, GF-3
	粘度 (SAE)			40, 30, 20, 20W-20, 10W-30, 10W-40, 10W-50, 20W-40, 15W-40, 20W-50, 15W-50, 5W-20, 5W-30
	备注			

1：热型火花塞：只适用于那些经常以非常低的速度驾驶汽车的客户，否则非常容易引起火花塞堵塞。

修正于 2003 年 8 月 (参考号: L117/03)

车载诊断

01 - 02 车载诊断

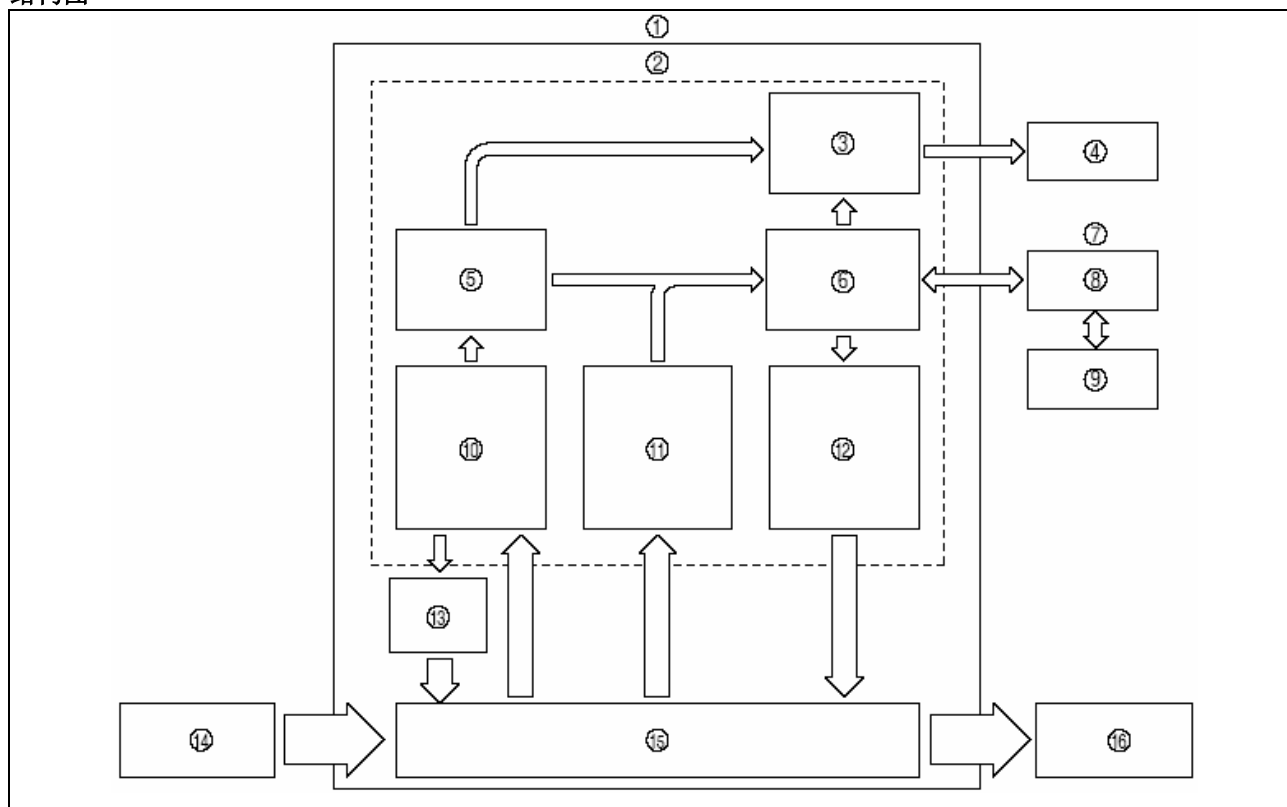
车载诊断概述.....	01 - 02 - 1
诊断测试模式.....	01 - 02 - 2
DTC 测试逻辑和条件.....	01 - 02 - 6
KOEO/KOER自我测试.....	01 - 02 - 12
PID/数据监控和记录.....	01 - 02 - 14
模拟测试.....	01 - 02 - 16

车载诊断概述 特征

BHE010200102T01

满足欧洲排放诊断系统的规定	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了诊断测试模式
改进了可维修性能	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了诊断故障码 • 采用了KOEO/KOER自我测试功能 • 采用了PID/数据监控功能 • 采用了模拟测试功能

结构图



1	PCM
2	OBD 系统
3	故障指示系统
4	MIL
5	记忆功能
6	测试仪通讯功能
7	DLC-2
8	CAN

9	WDS 或其等价物
10	检测功能
11	PID 数据监控功能
12	模拟测试功能
13	故障安全功能
14	输入装置
15	发动机控制系统
16	输出装置

车载诊断

诊断测试模式

•为了满足欧洲排放诊断系统的规则，采用了下述的诊断测试模式。

BHE010200102T02

诊断测试模式	项目
模式 01	发送诊断数据 (PID数据监控/车内系统准备测试)
模式 02	发送停帧数据
模式 03	发送与排放相关的诊断故障码 (DTC)
模式 04	清除/重新设定与排放相关的故障信息
模式 05	发送连续监控系统的测试结果 (待解决的代码)
模式 06	请求车辆信息

发送诊断数据

PID 数据监控

下面给出了PID数据监控的项目。

PID 数据监控表

—: 不适用

全称	单位	
燃油系统循环状态	参见下表	
LOAD	%	
ECT	C	F
缺油调整	%	
多的燃油调整	%	
发动机速度	rpm	
汽车速度	km/h	mph
点火提前	°	
IAT	°C	°F
MAF	g/s	
绝对TP	%	
空气控制状态	—	
氧传感器的位置	—	
从后面的加热氧传感器输入的电压	V (伏特)	
目标的空气燃油比燃油调整	%	
根据汽车设计的OBD需要量	—	
自发动机启动的时间	秒钟	
MIL被激活时间内的行使距离	Km (千米)	英里
净化电磁阀控制信号	%	
油箱油位	%	
自诊断故障码被清除后, 预热的数量	—	
自诊断故障码被清除后行驶的距离	Km (千米)	英里
BARO	KPa (千帕斯卡)	
Lambda	—	
前面的加热氧传感器的输出电流	mA (毫安)	
估计的催化转化器温度	°C	°F
PCM 电源电压	V (伏特)	
绝对负载值	%	
相对 TP	%	
从TP传感器2中读出的TP	%	
从APP传感器1中读出的APP	%	
从APP传感器2中读出的APP	%	
截流调节器控制信号	%	

燃油系统循环状态的含义

•在测试仪上显示下列信息:

- 反馈操作: 正常情况下H02S被作为反馈信息。
- 反馈停止: ECT低于所确定的反馈区。
- 反馈停止: 由于驾驶条件造成的开环。

车载诊断

— 反馈停止：由于测试系统错误造成的开环。

车载诊断准备试验

• 由车载诊断试验支持的项目如下所示。

连续的监控系统

- H02S（加热氧传感器）加热器
- 燃油系统
- 点火不良
- CCM

间歇式的监控系统

- H02S
- AIR系统
- 催化剂

发送停帧数据

• 停帧数据监控项目如下所示。

停帧数据监控表

—：不适用的

全称	单位	
引起停帧数据存储要求的DTC（诊断故障码）	—	
燃油系统循环状态	参见下表	
LOAD	%	
ECT	°C	°F
短期燃油调整	%	
长期调整	%	
发动机速度	rpm	
汽车速度	km/h	mph
点火提前	°	
IAT	°C	°F
MAF	g/s	
绝对TP	%	
空气控制状态	—	
自发动机启动的时间	秒	
净化电磁阀控制信号	%	
油箱油位	%	
自诊断故障码被清除后，预热的数量	—	
自诊断故障码被清除后行驶的距离	Km（千米）	英里
BARO	KPa（千帕斯卡）	
估计的催化转化器温度	°C	°F
PCM 电源电压	V（伏特）	
Lambda	—	
绝对负载值	%	
相对 TP	%	
从TP传感器2中读出的TP	%	
从APP传感器1中读出的APP	%	
从APP传感器2中读出的APP	%	
截流调节器控制信号	%	

燃油系统循环状态的含义

- 在测试仪上显示下列信息：
 - 反馈操作：正常情况下H02S（加热氧传感器）被作为反馈信息。
 - 反馈停止：ECT低于所确定的反馈区。
 - 反馈停止：由于驾驶条件造成的开环。
 - 反馈停止：由于测试系统错误造成的开环。

发送与排放相关的诊断故障码

• 下面给出了DTC（诊断故障码）。

车载诊断

DTC表格

∴ 适用的

DTC 编号	条件	MIL	DC	监控项目	存储功能
P0030	前 H02S 加热器控制线路问题	ON	2	H02S 加热器	×
P0031	前 H02S 加热器控制线路输入电压低	ON	2	H02S 加热器	×
P0032	前 H02S 加热器控制线路输入电压高	ON	2	H02S 加热器	×
P0037	后 H02S 加热器控制线路输入电压低	ON	2	H02S 加热器	×
P0038	后 H02S 加热器控制线路输入电压高	ON	2	H02S 加热器	×
P0076	VDI 电磁阀控制线路输入电压低	ON	2	CCM	×
P0077	VDI 电磁阀控制线路输入电压高	ON	2	CCM	×
P0101	MAF 传感器线路范围/性能问题	ON	2	CCM	×
P0102	MAF 传感器线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0103	MAF 传感器线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0107	BARO 传感器线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0108	BARO 传感器线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0111	IAT 传感器线路范围/性能问题	ON	2	CCM	×
P0112	IAT 传感器线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0113	IAT 传感器线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0117	ECT 传感器线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0118	ECT 传感器线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0122	TP 传感器 1 线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0123	TP 传感器 1 线路输入电压高	ON	1	CC	×
P0125	对于闭环燃油控制系统而言, 冷却温度不足	ON	2	CCM	×
P0130	前 H02S 线路问题	ON	2	H02S	×
P0131	前 H02S 线路电压低	ON	2	H02S	×
P0132	前 H02S 线路电压高	ON	2	H02S	×
P0133	前 H02S 线路反应慢	ON	2	H02S	×
P0138	后 H02S 线路输入电压高	ON	2	H02S	×
P0139	后 H02S 线路反应慢	ON	2	H02S	×
P0171	系统气体过稀	ON	2	燃油系统	×
P0172	系统气体过浓	ON	2	燃油系统	×
P0222	TP传感器2线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0223	TP 传感器 2 线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0300	检测到随机的发动不起来	ON	1或 2	发动不起来	×
P0301	检测到前端转子发动不起来	ON	1或 2	发动不起来	×
P0302	检测到后端转子发动不起来	ON	1或 2	发动不起来	×
P0327	KS 线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P0328	KS 线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P0335	偏心轴位置传感器线路问题	ON	1	CCM	×
P0336	偏心轴位置传感器线路范围/性能问题	ON	1	CCM	×
P0410	AIR 系统问题	ON	2	AIR系统	×
P0420	催化系统效率低于临界值	ON	2	催化剂	×
P0443	净化电磁阀线路问题	ON	2	CCM	×
P0461	燃油油位计传感器传送装置线路范围/性能问题	ON	2	CCM	×
P0462	燃油油位计传感器传送装置线路输入电压低	ON	2	CCM	×
P0463	燃油油位计传感器传送装置线路输入电压高	ON	2	CCM	×
P0480	冷却风扇 1 控制线路问题	ON	2	其它	×
P0481	冷却风扇 2 控制线路问题	ON	2	其它	×
P0500	VSS 线路问题	ON	2	CCM	×
P0505	怠速空气控制系统问题	ON	—	—	—
P0562	系统电压低 (KAM)	ON	1	CCM	×
P0571	制动器开关输入线路问题	ON	1	其它	×
P0601	PCM 存储检查总和误差	ON	1	CCM	×
P0602	PCM 编程错误	ON	—	CCM	×

车载诊断

DTC 编号	条件	MIL	DC	监控项目	存储功能
P0604	PCM 随机访问存储误差	ON	1	CCM	×
P0610	PCM 汽车选择错误	ON	1	CCM	×
P0638	节流阀驱动装置控制线路范围/性能问题	ON	1	CCM	×
P0661	SSV 电磁阀控制线路输入电压低	ON	2	CCM	×
P0662	SSV 电磁阀控制线路输入电压高	ON	2	CCM	×
P0703	制动器开关1输入线路问题	ON	2	CCM	×
P0704	CPP开关输入线路问题	ON	2	CCM	×
P0850	空挡开关输入线路问题	ON	2	CCM	×
P1260	防盗引擎锁止系统问题	OFF	1	其它	—
P1574	TP传感器输出不一致	ON	1	CCM	×
P1577	APP传感器输出不一致	ON	1	CCM	×
P1686	计量油泵控制线路低流量一侧的问题	ON	1	其它	×
P1687	计量油泵控制线路高流量一侧的问题	ON	1	其它	×
P1688	计量油泵控制线路初始检查问题	ON	1	其它	×
P2006	APV 发动机控制线路 IC 问题	ON	2	CCM	×
P2008	APV 发动机控制线路/断开	ON	2	CCM	×
P2096	目标空油比率反馈系统过稀	ON	2	燃油系统	×
P2097	目标空油比率反馈系统过浓	ON	2	燃油系统	×
P2101	索控式继电器控制线路问题	ON	1	CCM	×
P2106	节流阀驱动装置控制系统——强制限制功率	ON	1	CCM	×
P2107	节流阀驱动装置控制模块处理器错误	ON	1	CCM	×
P2108	节流阀驱动装置控制模块性能错误	ON	1	CCM	×
P2109	TP传感器最小停止范围/性能问题	ON	1	CCM	×
P2112	截流驱动装置控制系统范围/性能问题	ON	1	CCM	×
P2119	截流驱动装置控制截流体范围/性能问题	ON	2	CCM	×
P2122	APP传感器1线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P2123	APP传感器1线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P2127	APP传感器2线路输入电压低	ON	1	CCM	×
P2128	APP传感器2线路输入电压高	ON	1	CCM	×
P2135	TP 传感器 1/2 电压相关性问题	ON	1	CCM	×
P2136	TP 传感器 1/3 电压相关性问题	ON	1	CCM	×
P2138	APP 传感器 1/2 电压相关性问题	ON	1	CCM	×
P2195	前H02S信号阻塞过少	ON	2	H02S	×
P2196	前H02S信号阻塞过多	ON	2	H02S	×
P2257	AIR泵继电器控制线路输入电压低	ON	2	CCM	×
P2258	AIR泵继电器控制线路输入电压高	ON	2	CCM	×
P2259	AIR电磁阀控制线路输入电压低	ON	2	CCM	×
P2260	AIR电磁阀控制线路输入电压高	ON	2	CCM	×
P2270	后H02S信号阻止过少	ON	2	H02S	×
P2271	后H02S信号阻止过多	ON	2	H02S	×
P2502	充电系统电压问题	OFF	1	其它	×
P2503	充电系统电压低	OFF	1	其它	×
P2504	充电系统电压高	OFF	1	其它	×

发送连续的监控系统测试结果

- 当受到监控的系统被检测到存在问题，出现下列现象。

1-驱动周期的类型

- 如果在第一个驱动周期中检测到存在任何问题、未决代码以及诊断故障码将被存储到PCM存储器中。
- 存储未决代码之后，如果PCM确定在将来的任何一个驱动周期中，该系统是正常的，则PCM 删除该未决代码。

2-驱动周期类型

- 在第一个驱动周期中，故障系统的代码存储在PCM 存储器中。

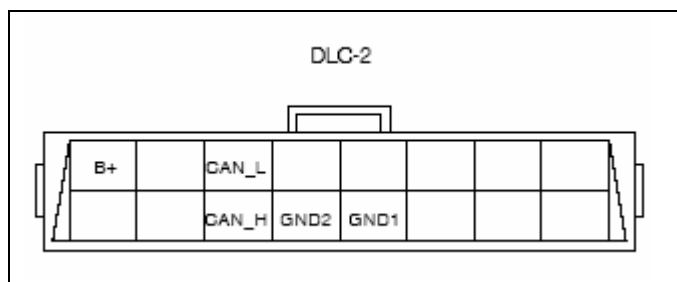
车载诊断

如果在第二个驱动周期中没有发现该问题，则PCM确定系统恢复到正常状态，或者是错误地检测到该问题，并且删除该未决代码。如果在第二个驱动周期中发现该问题，则PCM确定系统发生故障，存储该未决代码和故障代码。

- 在存储未决代码后，如果PCM确定在将来的任何一个驱动周期中，该系统是正常的，则PCM删除该未决代码。

DLC-2 概述

- DLC-2位于驾驶室中，是由欧洲排放诊断系统规章规定的维修连接器。
- 下面给出每个终端的功能。



CHU0102S002

终端名称	功能
B+	蓄电池正向电压
CAN_H	CAN通讯线
CAN_L	CAN通讯线
GND1	接地（底盘）
GND2	接地（信号）

DTC 检测逻辑与条件

BHE010200102T03

P0030 前H02S（加热氧传感器）加热器控制线路问题

- 当前H02S加热器受控200秒时，PCM监控前H02S的电阻。如果其电阻大于44欧姆，则PCM确认存在前H02S 加热器控制线路问题。

P0031 前H02S加热器控制线路电压低

- 当PCMG关闭前H02S加热器时，PCM监控前H02S加热器控制电压。如果控制电压超过蓄电池电压的25%，PCM确定前H02S加热器控制线路电压低。

P0032 前H02S加热器控制线路电压高

- 当PCMG打开前H02S加热器时，PCM监控前H02S加热器控制电压。如果控制电压低于蓄电池电压的25%，PCM确定前H02S加热器控制线路电压高。

P0037后H02S加热器控制线路电压低

- 当PCMG关闭后H02S加热器时，PCM监控后H02S加热器控制电压。如果控制电压超过蓄电池电压的57%，PCM确定后H02S加热器控制线路电压低。

P0038后H02S加热器控制线路电压高

- 当PCMG打开后H02S加热器时，PCM监控后H02S加热器控制电压。如果控制电压低于蓄电池电压的57%，PCM确定后H02S加热器控制线路电压高。

P0076 VDI电磁阀控制线路电压低

- 当PCMG关闭VDI电磁阀时，PCM监控VDI电磁阀控制电压。如果控制电压低，PCM确定VDI电磁阀控制线路电压低。

P0077 VDI电磁阀控制线路电压高

- 当PCMG打开VDI电磁阀时，PCM监控VDI电磁阀控制电压。如果控制电压高，PCM确定VDI电磁阀控制线路电压高。

P0101 MAF传感器线路范围/性能问题

- 当发动机处于运转状态时，PCM对实际的MAF的数量与期望的MAF数量进行比较。
 - 如果截流开启角大于50%，并且MAF（空气流量）的数量小于5 g/s {0.66 lb/min}，则PCM确认存在MAF传感器线路范围/性能问题。
 - 如果ECT大于70°C {158 °F}，发动机速度小于2,000 rpm，并且MAF的数量大于130 g/s {17.20 lb/min}（MT）110 g/s {14.55 lb/min}（AT），则PCM确认存在MAF传感器线路范围/性能问题。

车载诊断

P0102 MAF传感器线路输入电压低°C

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控MAF传感器的输入电压。如果输入电压低于0.5 V，则PCM确认MAF传感器线路的输入电压低。

P0103 MAF传感器线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控MAF传感器的输入电压。如果输入电压高于5 V，则PCM确认MAF传感器线路的输入电压高。

P0107 BARO传感器线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控BARO传感器的输入电压。如果输入电压低于0.2 V，则PCM确认BARO传感器线路的输入电压低。

P0108 BARO 传感器线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控BARO传感器的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认BARO传感器线路的输入电压高。

P0111 IAT 传感器线路范围/性能问题

□当发动机处于运转状态时，PCM 对IAT与ECT进行比较。如果IAT高于ECT40 °C{104 °F}，PCM确认存在IAT传感器线路范围/性能问题。

P0112 IAT 传感器线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的IAT传感器的输入电压。如果输入电压低于0.1 V，则PCM确认IAT传感器线路的输入电压低。

P0113 IAT传感器线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的IAT传感器的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认IAT传感器线路的输入电压高。

P0117 ECT传感器线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的ECT传感器的输入电压。如果输入电压低于0.2 V，则PCM确认ECT传感器线路的输入电压低。

P0118 ECT 传感器线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的ECT传感器的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认ECT传感器线路的输入电压高。

P0122 TP 传感器1线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的TP传感器1的输入电压。如果输入电压低于0.3 V，则PCM确认TP传感器1线路的输入电压低。

P0123 TP传感器1线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的TP传感器1的输入电压。如果输入电压低于高于4.8 V，则PCM确认TP传感器1线路的输入电压高。

P0125 对闭环燃油控制系统而言，冷却温度不足

□发动机冷启动后，PCM 监控ECT。如果在一定的时间内，ECT没有达到规定的温度，则PCM确认闭环燃油控制系统的冷却温度是不足的。

P0130 前HO2S线路问题

□当处于前HO2S 加热器控制之下，PCM监控前HO2S（加热氧传感器）的电阻。如果该电阻大于500欧姆，则PCM确认存在前HO2S 线路问题。

P0131 前HO2S线路电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控前HO2S（加热氧传感器）的输入电压，前HO2S输出电流。如果输入电压低于1.8 V，或者输出电流低于-5 mA，则PCM确认前HO2S传感器线路的电压低。

P0132 前HO2S线路电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控前HO2S（加热氧传感器）的输入电压，前HO2S输出电流。如果输入电压高于3.8 V，或者输出电流高于5 mA，则PCM确认前HO2S传感器线路的电压高。

P0133 前HO2S线路反应慢

□当满足下列条件时，PCM监控前HO2S的输出电流和短期燃油调整（SHRTFT）。如果输出电压反应低于燃油调整的期望，PCM确认前HO2S线路反应慢。

监控条件

- 前HO2S加热器监视：完成
- 燃油系统环路状态：闭环燃油控制
- 发动机速度：2,000—3,500 rpm
- 负载：30.0—50.0 %

P0138 后HO2S线路电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控后HO2S（加热氧传感器）的输入电压。如果输入电压高于1.2 V，或者输出电流高于5 mA，则PCM确认后HO2S传感器线路的电压高。

P0139 后HO2S线路反应慢

□当处于开环燃油控制条件下（切断燃油控制），PCM监控后HO2S反转循环周期时间、混合气稀转浓的反应时间，以及气浓转稀的反应时间。如果平均反应时间高于技术规范，则PCM确认后HO2S线路反应慢。

P0171 系统气体过稀

· 当系统处于闭环燃油控制条件下，PCM监控短期的燃油调整（SHRTFT）以及长期的燃油调整（LONGFT）。如果燃油调整超过技术规范的范围，则PCM确认系统气体过于稀薄。

P0172 系统气体过浓

· 当系统处于闭环燃油控制条件下，PCM监控短期的燃油调整（SHRTFT）以及长期的燃油调整（LONGFT）。如果燃油调整低于技术规范的范围，则PCM确认系统气体过浓。

P0222 TP传感器2线路输入电压低

· 当发动机处于运转状态时，PCM 监控的TP传感器2的输入电压。如果输入电压低于0.7 V，则PCM确认TP传感器2线路的输入电压低。

P0223 TP传感器2线路输入电压高

· 当发动机处于运转状态时，PCM 监控的TP传感器2的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认TP传感器2线路的输入电压高。

P0300 检测到随机的点火不良

· PCM监控偏心轴位置传感器输入信号的间隔时间。PCM计算每个转子输入信号间隔时间的变化。如果时间间隔的变化超过了预先规定的标准，PCM检测到相应转子的点火不良。当发动机处于运转状态时，PCM计数偏心轴旋转200圈和1000圈过程中发生的点火不良的数量，并计算每个偏心轴转数中点火不亮的比例。如果该比例超过预先规定的标准，则PCM确认已经发生了点火不良，这可能对催化转换器造成损坏，或者影响汽车的排放性能。

P0301 检测到前轮转子点火不良

· PCM监控偏心轴位置传感器输入信号的间隔时间。PCM计算每个转子输入信号间隔时间的变化。如果时间间隔的变化超过了预先规定的标准，PCM检测到相应转子的点火不良。当发动机处于运转状态时，PCM计数偏心轴旋转200圈和1000圈过程中发生的点火不良的数量，并计算每个偏心轴转数中点火不亮的比例。如果该比例超过预先规定的标准，则PCM确认已经发生了点火不良，这可能对催化转换器造成损坏，或者影响汽车的排放性能。

P0302 检测到后轮转子点火不良

· PCM监控偏心轴位置传感器输入信号的间隔时间。PCM计算每个转子输入信号间隔时间的变化。如果时间间隔的变化超过了预先规定的标准，PCM检测到相应转子的点火不良。当发动机处于运转状态时，PCM计数偏心轴旋转200圈和1000圈过程中发生的点火不良的数量，并计算每个偏心轴转数中点火不亮的比例。如果该比例超过预先规定的标准，则PCM确认已经发生了点火不良，这可能对催化转换器造成损坏，或者影响汽车的排放性能。

P0327 KS线路输入电压低

· 当发动机处于运转状态时，PCM 监控KS的输入电压。如果输入电压低于1.2 V，则PCM确认KS线路的电压低。

P0328 KS 线路输入电压高

· 当发动机处于运转状态时，PCM 监控KS的输入电压。如果输入电压高于4.0 V，则PCM确认KS线路的电压高。

P0335 偏心轴位置传感器线路问题

· 当空气流量大于2 g/s {0.26 lb/min}时，PCM监视偏心轴位置传感器的输入信号。如果没有输入该输入信号，则PCM确认存在偏心轴位置传感器线路故障。

P0336 偏心轴位置传感器线路范围/性能问题

· 当发动机处于运转状态时，PCM监视偏心轴位置传感器的输入信号。如果输入信号不是正确的脉冲数，则PCM确认存在偏心轴位置传感器线路范围/性能问题。

P0410 AIR系统问题

· 当AIR 控制系统处于工作状态时，PCM监视前HO2S的输出电流。如果该输出电流小于技术规范中规定的数量，则PCM确认存在AIR系统问题。

P0420 催化系统效率低于临界值

· 当满足下述条件时，PCM监控后HO2S的输入电压和前HO2S的输出电流。与输出电流的变化相比较而言，如果输入电压的变化非常大，则PCM确认催化系统已经发生退化。

监控条件：

- ECT：大于 70 °C {158 °F}。
- 催化转化器温度：大于400 °C {752 °F}。
- 发动机速度：1,500—3,500 rpm。
- 负载： 20—50%（最大计算载荷值的变化取决于发动机的速度。）
- 净化控制系统停止运转的时间：大于20秒钟。

P0443 净化电磁阀线路问题

· 当PCM关闭净化电磁阀时，PCM监视净化电磁阀的控制电压。如果控制电压低于5.8 V，则PCM确认净化电磁阀的控制线路电压低。

修正于2004年11月（参考号：L228/04）

车载诊断

□ 当PCM打开净化电磁阀时，PCM监视净化电磁阀的控制电压。如果控制电压高于11.5 V，则PCM确认净化电磁阀的控制线路电压高。

P0461 燃油油位计传送装置线路范围/性能问题

□ PCM监控PCM计算的油耗超出21 L {22.2 US qt, 18.5 Imp qt} 前后油箱油位的差异。如果该差异小于5%，则PCM确认存在燃油油位计传送装置线路范围/性能问题。

P0462 燃油油位计传送装置线路输入电压低

□ PCM 监控油箱油位和油位发送装置的输入电压，直至发动机处于运转状态时。如果输入电压高于2.5V，并且油箱油位是空的，则PCM确认油位传送装置线路的输入电压低。

P0463 燃油油位计传送装置线路输入电压高

□ PCM 监控油箱油位和油位发送装置的输入电压，直至发动机处于运转状态时。如果输入电压低于2.5V，并且油箱油位是满的，则PCM确认油位传送装置线路的输入电压高。

P0480 冷却风扇1控制线路问题

□ 当PCM关闭冷却风扇继电器1，PCM监控冷却风扇继电器1的控制电压。如果控制电压低，则PCM确认冷却风扇1控制线路电压低。

□ 当PCM打开冷却风扇继电器1，PCM监控冷却风扇继电器1的控制电压。如果控制电压高，则PCM确认冷却风扇1控制线路电压高。

P0481冷却风扇2控制线路问题

□ 当PCM关闭冷却风扇继电器2，PCM监控冷却风扇继电器2的控制电压。如果控制电压低，则PCM确认冷却风扇2控制线路电压低。

□ 当PCM打开冷却风扇继电器2，PCM监控冷却风扇继电器2的控制电压。如果控制电压高，则PCM确认冷却风扇2控制线路电压高。

P0500 VSS线路问题

□ 当满足下列条件的情况下，PCM监控汽车速度传感器的输入信号。如果输入信号小于3.7 km/h {2.3 mph}，则PCM确认VSS线路存在故障。

监控条件:

— 变速杆位置：齿轮没有处于空挡位置。

— 发动机速度：大于2,500 rpm

— 负载：大于40.0 %

P0505 怠速空气控制系统问题

□ 在自我测试过程中，PCM无法按照目标怠速控制怠速。

P0562 系统电压低 (KAM)

□ 当发动机处于运转状态时，PCM监控蓄电池电压。如果该电压低于2.5 V，则PCM确认系统电压低。

P0571 制动器开关输入线路问题

□ 当发动机处于运转状态时，PCM监控制动器开关1和制动器开关2的输入信号。如果两个输入信号仍保持开或关状态，则PCM确认存在制动器开关输入线路问题。

P0601 PCM存储检查总和错误

□ PCM 内部存储检查总和错误。

P0602 PCM编程错误

□ PCM中没有配置数据。

P0604 PCM随机访问存储错误

□ PCM内部的随机访问存储错误。

P0610 PCM汽车选择错误

□ PCM数据配置错误。

P0638 节流阀驱动装置控制线路范围/性能问题

□ 当发动机处于运转状态时，PCM将实际的TP与目标TP进行比较。如果二者之差超过了技术规范的规定，则PCM确认存在节流阀驱动装置控制线路范围/性能问题。

P0661 SSV电磁阀控制线路电压低

□ 当PCM关闭SSV电磁阀时，PCM监控电磁阀的控制电压。如果该控制电压低于5.8 V，则PCM确认SSV电磁阀控制线路电压低。

P0662 SSV电磁阀控制线路电压高

□ 当PCM打开SSV电磁阀时，PCM监控电磁阀的控制电压。如果该控制电压高于11.5 V，则PCM确认SSV电磁阀控制线路电压高。

P0703制动器开关1输入线路问题

□当满足下列条件的情况下，PCM监控制动器开关2的输入信号。在交替加速和减速8次的过程中，如果输入信号没有发生变化，则PCM确认制动器开关2输入线路存在故障。

监控条件:

— 汽车速度：减速超过30 km/h {19 mph} to 0 km/h {0 mph}

— 减速：超过4 km/h {2 mph} 每秒

P0704 CPP开关输入线路问题

□当汽车的速度超过30 km/h {19 mph}，PCM监控CPP开关的输入信号。在汽车交替加速和减速10次的过程中，如果输入信号没有发生变化，则PCM确认CPP开关输入线路存在故障。

P0850 空挡开关输入线路问题

□当汽车在行驶过程中，PCM监控空挡开关的输入信号。在汽车行使速度交替超过30 km/h {19 mph}8次的过程中，如果输入信号没有发生变化，则PCM确认空挡开关输入线路存在故障。

P1260 安全防盗引擎锁止系统问题

□无钥匙单元 检测到安全防盗引擎锁止系统存在故障。

P1574 TP传感器输出不一致

□当发动机处于运转状态时，PCM将TP传感器1的TP与TP传感器2的TP进行比较。如果二者之间的差异大于技术规范的规定，则PCM确认TP传感器输出是不一致的。

P1577 APP传感器输出不一致

□当发动机处于运转状态时，PCM将APP传感器1的APP与APP传感器2的APP进行比较。如果二者之间的差异大于技术规范的规定，则PCM确认APP传感器输出是不一致的。

P1686 计量油泵控制线路低流量一侧的问题

□当计量油泵步进电机大于标准步进时，PCM监控计量油泵开关的输入信号。如果该输入信号关闭，则PCM确认计量油泵控制线路的低流量一侧存在问题。

P1687计量油泵控制线路高流量一侧的问题

□当计量油泵步进电机小于标准步进时，PCM监控计量油泵开关的输入信号。如果该输入信号开启，则PCM确认计量油泵控制线路的高流量一侧存在问题。

P1688 计量油泵控制线路初始检查问题

□当执行计量油泵步进电机初始检查时，PCM监控计量油泵开关的输入信号。如果该输入信号开启，则PCM确认存在计量油泵控制线路初始检查问题。

P2006 APV 发动机控制线路IC问题

□APV发动机控制 IC错误。

P2008 APV 发动机控制线路/断路

□当发动机处于运转状态时，PCM监控APV电机的控制电流。如果该控制电流小于0.1 A 或大于10 A ，则PCM确认存在APV发动机控制断路。

P2096 目标 A/F 反馈系统过稀

□当处于目标A/F反馈控制之下，PCM监控目标的A/F燃油调整。如果燃油调整大于技术规范的规定，则PCM确认目标A/F反馈系统是过于稀薄的。

P2097目标 A/F 反馈系统过浓

□当处于目标A/F反馈控制之下，PCM监控目标的A/F燃油调整。如果燃油调整小于技术规范的规定，则PCM确认目标A/F反馈系统是过于浓的。

P2101 索控式继电器控制线路问题

□当PCM打开索控式继电器，PCM监控索控式继电器的输入电压。如果该输入电压低于5.0 V，则PCM确认索控式继电器控制线路电压低。

□当PCM关闭索控式继电器，PCM监控索控式继电器的输入电压。如果该输入电压高于5.0 V，则PCM确认索控式继电器控制线路电压高。

P2106 节流阀驱动装置控制系统——强制限制功率

□当点火开关开启时，PCM监控节流阀驱动装置控制电流。如果该控制电流低于8A或者高于11A，则PCM确认节流阀驱动装置控制系统处于强制限制功率状态。

P2107 节流阀驱动装置控制模块处理器错误

□节流阀驱动装置控制模块内部处理器错误。

P2108节流阀驱动装置控制模块性能错误

□节流阀驱动装置控制模块内部通信错误。

P2109 TP传感器最小停止范围/性能问题

□当闭合的TP 学习过程完成后，PCM监控最小的TP。如果TP小于11.5 %或者大于24.3 %，则PCM确认存在TP传感器最小停止范围/性能问题。

车载诊断

P2112 截流驱动装置控制系统范围/性能问题

□当发动机处于运转状态时，PCM监控截流驱动装置控制占空比。如果占空比大于95%，则PCM确认截流驱动装置的控制
系统范围/性能存在问题。

P2119 截流驱动装置控制截流体范围/性能问题

□当关闭点火开关，PCM将TP与默认的TP相比较。如果TP高于默认的TP，则PCM确认存在截流驱动装置孔子截流体范围/
性能问题。

P2122 APP传感器1线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的APP传感器1的输入电压。如果输入电压低于0.3 V，则PCM确认APP传感器1线路
的输入电压低。

P2123 APP传感器1线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的APP传感器1的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认APP传感器1线路
的输入电压高。

P2127 APP APP传感器2线路输入电压低

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的APP传感器2的输入电压。如果输入电压低于0.3 V，则PCM确认APP传感器2线路
的输入电压低。

P2128 APP传感器2线路输入电压高

□当发动机处于运转状态时，PCM 监控的APP传感器2的输入电压。如果输入电压高于4.8 V，则PCM确认APP传感器2线路
的输入电压高。

P2135 TP传感器1和2的电压相关性问题

□当发动机处于运转状态时，PCM将TP传感器1的TP与TP传感器2的TP进行比较。如果二者之间的差异超过技术规范的规定，
则PCM确认存在TP传感器1/2之间的电压相关性问题。

P2136 TP传感器1和3的电压相关性问题

□当发动机处于运转状态时，PCM将TP传感器1的输入电压与TP传感器2的输入电压进行比较。如果二者之间的差异超过技术
规范的规定，则PCM确认存在TP传感器1/3之间的电压相关性问题。

P2138 APP传感器1和2的电压相关性问题

□当发动机处于运转状态时，PCM将APP传感器1的输入电压与APP传感器2的输入电压进行比较。如果二者之间的差异超过技术
规范的规定，则PCM确认存在APP传感器1/2之间的电压相关性问题。

P2195 前HO2S信号阻塞过少

□当满足下列条件的情况下，PCM监视前HO2S的输出电流。如果25秒中内的平均输出电流大于1.2 A，则PCM确认前HO2S
信号保留得很少。

监控条件

- EC：高于70 °C {158 °F}
- 发动机速度：1,000—3,200 rpm
- MAF数量：6—80 g/s {0.80—10.58 lb/min}
- 目标得A/F反馈系统状态：反馈控制
- 后HO2S的输入电压：大于0.7 V

P2196 前HO2S信号阻塞过多

□当满足下列条件的情况下，PCM监视前HO2S的输出电流。如果25秒中内的平均输出电流小于0.8 A，则PCM确认前HO2S
信号保留得过多。

监控条件：

- ECT：大于70 °C {158 °F}
- 发动机速度：1,000—3,200 rpm
- MAF的数量：6—80 g/s {0.80—10.58 lb/min}
- 目标的A/F反馈系统状态：反馈控制
- 后HO2S的输入电压：小于0.2 V

P2257 AIR泵继电器控制电路电压低

□当AIR泵没有处于运转状态，PCM监控AIR泵继电器的控制电压。如果控制电压低于5.8 V，则PCM确认AIR泵继电器控
制线路电压低。

P2258 AIR泵继电器控制电路电压高

□当AIR泵没有处于运转状态，PCM监控AIR泵继电器的控制电压。如果控制电压高于11.5 V，则PCM确认AIR泵继电器控
制线路电压高。

P2259 AIR电磁阀控制线路电压低

□当AIR泵没有处于运转状态，PCM监控AIR电磁阀的控制电压。如果控制电压低于5.8 V，则PCM确认AIR电磁阀控制线
路电压低。

P2260 AIR电磁阀控制线路电压高

□当AIR泵没有处于运转状态，PCM监控AIR电磁阀的控制电压。如果控制电压高于11.5 V，则PCM确认AIR电磁阀控制线
路电压高。

P2270 后HO2S信号阻塞过少

□当满足下列条件的情况下，PCM监视后HO2S的输入电压。如果40秒中内的平均输入电压大于0.9 V，则PCM确认后HO2S
信号保留得很少。

车载诊断

监控条件:

- ECT: 大于70 °C {158 °F}
- 发动机速度: 大于1,500 rpm
- MAF的数量: 大于10 g/s {1.32 lb/min}
- 短期燃油调整: -20—20 %
- 长期燃油调整: -15—15 %
- 目标的A/F反馈系统状态: 反馈控制

P2271 后HO2S信号阻塞过多

□当满足下列条件的情况下, PCM监视后HO2S的输入电压。如果40秒中内的平均输入电压小于0.4 V, 则PCM确认后HO2S信号保留得过多。

监控条件:

- ECT: 大于70 °C {158 °F}
- 发动机速度: 大于1,500 rpm
- MAF的数量: 大于10 g/s {1.32 lb/min}
- 短期的燃油调整: -20—20 %
- 长期的燃油调整: -15—15 %
- 目标的A/F 反馈系统状态: 反馈控制

P2502 充电系统电压问题

□当发动机处于运转状态时, PCM监发电机的输出电压和蓄电池电压。如果发电机的输出电压高于16.9 V, 并且蓄电池电压低于10.9 V, 则PCM确认存在充电系统电压故障。

P2503 充电系统电压低

□当发动机处于运转状态时, PCM监控发电机的输出电压。如果发电机的输出电压低于8.5 V, 而PCM需要从发动机处获得高于19.5 A 的电流, 则PCM确认充电系统电压低。

P2504 充电系统电压高

□当发动机处于运转状态时, PCM监控发电机的输出电压和蓄电池电压。如果发电机的输出电压高于18.4 V, 或者蓄电池电压高于15.9 V, 则PCM确认充电系统电压高。

KOEO/KOER (点火打开,引擎关闭/点火打开, 引擎运转) 自我检测

BHE010200102T04

□自我检测功能包括KOEO (点火打开, 引擎关闭) 自我检测, 此项检测在点火开关置于ON (开) 位置并且引擎停止运转时执行, KOEP (点火打开, 引擎运转) 自我检测, 此项检测在空挡时进行。如果在某个自我检测过程中检测到异常现象, 则在WDS或其等价物上显示DTC (诊断故障码)。运用自我检测功能, 可能非常容易地呈现故障或成功地维修故障。参见相应的诊断故障码 (DTC) 的自我检测功能表。

KOEO (点火打开, 引擎关闭) 自我检测

□ KOEO自我检测是一种动力系控制系统的车载诊断功能, 在点火开关处于ON (开) 位置、引擎停止时执行该项诊断功能。当连接的WDS或其等价物向PCM发送执行命令时, 开始一项KOEO自我检测。

□当执行KOEO自我检测时, PCM执行设置诊断故障码 (DTC) 的检查工作, 如果检测到存在故障, 则在WDS或其等价物上显示检测到的诊断故障码。

KOER (点火打开, 引擎运转) 自我检测

□ KOEO自我检测是一种动力系控制系统的车载诊断功能, 在点火开关处于ON (开) 位置、引擎处于空挡位置时执行该项诊断功能。当连接的WDS或其等价物向PCM发送执行命令时, 开始一项KOER自我检测。

□当执行KOEO自我检测时, PCM执行设置诊断故障码 (DTC) 的检查工作, 如果检测到存在故障, 则在WDS或其等价物上显示检测到的诊断故障码。

KOEO/KOER 自我检测表

×: 适用的

—: 不适用的

诊断故障码 (DTC) 编号	情形	测试条件	
		KOEO (点火打开, 引擎关闭)	KOER (点火打开, 引擎运转)
P0030	前HO2S加热器控制线路问题	—	×
P0031	前HO2S加热器控制线电压低	—	×
P0032	前HO2S加热器控制线电压高	—	×
P0037	后HO2S加热器控制线电压低	—	×
P0038	后HO2S加热器控制线电压高	—	×
P0076	VDI电磁阀控制控制线路电压低	×	×
P0077	VDI电磁阀控制控制线路电压高	×	×
P0101	MAF 传感器线路范围/性能问题	—	—

车载诊断

诊断故障码 (DTC)编号	情 形	测试条件	
		KOEO (点火打开, 引擎关闭)	KOEO (点火打开, 引擎关闭)
P0102	MAF 传感器线路输入电压低	×	×
P0103	MAF 传感器线路输入电压高	×	×
P0107	BARO 传感器线路输入电压低	×	×
P0108	BARO 传感器线路输入电压高	×	×
P0111	IAT 传感器线路范围/性能问题	—	—
P0112	IAT 传感器线路输入电压低	×	×
P0113	IAT 传感器线路输入电压高	×	×
P0117	ECT 传感器线路输入电压低	×	×
P0118	ECT 传感器线路输入电压高	×	×
P0122	TP 传感器 1 线路输入电压低	×	×
P0123	TP 传感器 1 线路输入电压高	×	×
P0125	对于闭环燃油控制系统而言, 冷却温度不足	—	—
P0130	前 HO2S 线路问题	—	×
P0131	前 HO2S 线路输入电压低	—	×
P0132	前 HO2S 线路输入电压高	—	×
P0133	前 HO2S 线路反应慢	—	—
P0138	后 HO2S 线路输入电压高	—	×
P0139	后 HO2S 线路反应慢	—	×
P0171	系统过稀	—	×
P0172	系统过浓	—	×
P0222	TP 传感器 2 线路输入电压低	×	×
P0223	TP 传感器 2 线路输入电压高	×	×
P0300	检测到随机的点火不良	—	—
P0301	检测到前轮转子点火不良	—	×
P0302	检测到后轮转子点火不良	—	×
P0327	KS 线路输入电压低	×	×
P0328	KS 线路输入电压高	×	×
P0335	偏心轴位置传感器线路问题	—	—
P0336	偏心轴位置传感器线路范围/性能问题	—	×
P0410	AIR 系统问题	—	×
P0420	催化系统效率低于临界值	—	—
P0443	净化电磁阀线路问题	—	×
P0461	燃油油位计传感器发送装置线路范围/性能问题	—	—
P0462	油位计发送装置线路输入电压低	×	×
P0463	油位计发送装置线路输入电压高	×	×
P0480	冷却风扇 1 控制线路问题	×	×
P0481	冷却风扇 2 控制线路问题	×	×
P0500	VSS 线路问题	—	—
P0505	怠速空气控制系统问题	—	×
P0562	系统电压低 (KAM)	×	×
P0571	制动器开关输入线路问题	×	×
P0601	PCM 存储检查总和错误	×	×
P0602	PCM 编程错误	×	×
P0604	PCM 随机访问存储错误	×	×
P0610	PCM 汽车选择错误	×	×
P0638	节流阀驱动装置控制线路范围/性能问题	—	—
P0661	SSV 电磁阀控制线路电压低	×	×
P0662	SSV 电磁阀控制线路电压高	×	×
P0703	制动器开关 1 输入线路问题	—	—
P0704	CPP 开关输入线路问题	—	—
P0850	空挡开关输入线路问题	—	—
P1260	安全防盗引擎锁止系统问题	×	—
P1574	TP 传感器输出不一致	×	×

车载诊断

诊断故障码 (DTC)编号	情形	测试条件	
		KOEO(点火打开, 引擎关闭)	KOEO(点火打开, 引擎关闭)
P1577	APP传感器输出不一致	×	×
P1686	计量油泵控制线路低流量一侧的问题	—	×
P1687	计量油泵控制线路高流量一侧的问题	—	×
P1688	计量油泵控制线路初始检查问题	—	×
P2006	APV发动机控制线路IC问题	—	—
P2008	APV 发动机控制线路/断路	×	×
P2096	目标的 A/F 反馈系统过稀	—	×
P2097	目标的 A/F 反馈系统过浓	—	×
P2101	索控式继电器控制线路问题	—	—
P2106	截流驱动装置控制系统——强制限制功率	—	—
P2107	截流驱动装置控制模块处理器错误	×	×
P2108	截流驱动装置控制模块性能错误	—	—
P2109	TP 传感器最小停止范围/性能问题	—	—
P2112	截流驱动装置控制系统范围/性能问题	—	—
P2119	截流驱动装置控制截流体范围/性能问题	×	×
P2122	APP 传感器 1 线路输入电压低	×	×
P2123	APP 传感器 1 线路输入电压高	×	×
P2127	APP 传感器 2 线路输入电压低	×	×
P2128	APP 传感器 2 线路输入电压高	×	×
P2135	TP 传感器 1/ TP 传感器 2 电压相关性问题	×	×
P2136	TP 传感器 1/ TP 传感器 3 电压相关性问题	×	×
P2138	APP传感器1/ APP传感器2电压相关性问题	×	×
P2195	前HO2S 信号堵塞过少	—	×
P2196	前HO2S 信号堵塞过多	—	×
P2257	AIR泵继电器控制线路电压低	×	×
P2258	AIR 泵继电器控制线路电压高	×	×
P2259	AIR 电磁阀控制线路电压低	×	×
P2260	AIR 电磁阀控制线路电压高	×	×
P2270	后HO2S 信号堵塞过少	—	×
P2271	后HO2S 信号堵塞过多	—	×
P2502	充电系统电压问题	—	×
P2503	充电系统电压低	—	×
P2504	充电系统电压高	—	×

PID/数据监控和记录

BHE010200102T05

•下面的表中给出了PID/数据监控项目

PID/数据监控项目表

项目	定义	单位/条件	PCM 终端
ACCS	PCM中的A/C继电器控制信号	On/Off (开/关)	5AA
ACSW	从A/C开关获得的输入信号	On/Off (开/关)	4W
AIP RLY	PCM中的AIR泵继电器控制信号	On/Off (开/关)	4O
ALTF	PCM中的发动机场线圈的控制信号	%	2I
ALTT V	从发动机处获取的输入电压	V	2T
APP	APP	%	5C, 5F
APP1	从 APP传感器1获得的APP	%	5F
	从 APP传感器1获得的输入电压	V	
APP2	从 APP传感器2获得的APP	%	5C
	从 APP传感器2获得的输入电压	V	
APV	PCM中的APV电动机控制信号	开启/闭合	3G, 3J
APV_POS	从APV位置传感器处获得的输入电压	V	3B
ARPMDES	目标发动机速度	RPM	—
B+	从蓄电池获取的输入电压	V	5I

车载诊断

项目	定义	单位/条件			PCM 终端
		kPa	Bar	psi	
BARO	BARO	kPa	Bar	psi	5S
	从BARO传感器获得的输入电压	V			
BOO	从制动器开关2处取得的输入信号	On/Off (开/关)			4P
CATT11_DSD	估计的催化转换器温度	°C		°F	—
CHRGLP	PCM中的发电机警示灯控制信号	On/Off (开/关)			—
COLP	从制冷压力开关获得的输入信号 (中等压力)	On/Off (开/关)			4Z
CPP	从CPP开关获得输入信号	On/Off (开/关)			4F
CPP/PNP	从空挡开关获得的输入信号	驱动/空挡			2O
DEI	PCM 中的 VDI 电磁阀控制信号	On/Off (开/关)			1W
DTCCNT	DTC计数 (包括那些需要的无动作)	—			—
ECT	ECT	°C		°F	2K
	从ECT传感器获得的输入电压	V			
ECT_DES	估计的ECT	°C		°F	—
EQ_RAT11	Lambda	—			2B
ETC_ACT	节流阀开启角度	°			1J, 1M
ETC_DSD	目标节流阀位置	%			—
	目标节流阀开角	°			
EVAPCP	PCM中的净化电磁阀控制信号	%			2P
FAN1	PCM中的冷却风扇继电器1控制信号	On/Off (开/关)			5X
FAN2	PCM中的冷却风扇继电器2控制信号	On/Off (开/关)			5AD
FDPDTC	由停帧数据存储导致的未决代码	—			—
FLI	油箱油位	%			—
FP	PCM中的燃油泵继电器控制信号	On/Off (开/关)			5P
FPRR	PCM中的燃油泵速度控制继电器控制信号	On/Off (开/关)			4M
FUELPW	PCM 中的燃油喷射持续时间	ms			2J, 2M
FUELSYS	燃油系统循环状态	OL/CL/OL Drive/OL Fault/CL Fault			—
GENVDSD	目标的发电机电压	V			—
HTR12	PCM中的后HO2S加热器控制信号	On/Off (开/关)			2A
IAC	PCM 中的截流驱动装置控制信号	%			1B, 1C
IASV	PCM 中的 VFAD 电磁阀控制信号	On/Off (开/关)			5Z
IAT	IAT	°C		°F	5K
	从IAT传感器获得的输入电压	V			
INGEAR	齿轮已与机器连接	On/Off (开/关)			—
IVS	怠速验证	Idle/Off Idle			1J, 1M
KNOCKR	防止撞击的火花延迟值	°			1T
LOAD	负载	%			—
LONGFT1	常油调整	%			—
MAF	空气流量	g/s			5N
	从MAF传感器获得的输入电压	V			
MIL	PCM中的MIL控制信号	On/Off (开/关)			—
MIL_DIS	当MIL启动时, 行驶的距离	千米		英里	—
MOP_POS	计量油泵控制状态	—			2V, 2W, 2Y, 2AB
MOP_SW	从计量油泵开关获得的输入信号	On/Off (开/关)			2N
O2S11	前HO2S输出电流	mA			2B
O2S12	从后HO2S获得的输入电压	V			2Q
PACNTV	PCM 中的 AIR 电磁阀控制信号	On/Off (开/关)			10
PCM_T	从PCM温度传感器获得的输入电压	V			—
PREDELI	传递模式	On/Off (开/关)			—
RO2FT1	目标的 A/F 反馈系统状态	—			—
RPM	发动机速度	RPM			—
SELTESTDT C	通过KOE0/KOER 自我检测获取的DTC (诊断故障码) 计数	—			—
SHRTFT1	短燃油调整	%			—

车载诊断

项目	定义	单位/条件		PCM 终端
SHRTFT12	目标的A/F燃油调整	%		—
SPARK-L	PCM中的提前点火 (L/F)	°		2AA
SPARK-T	PCM中的提前点火 (L/F)	°		2AD
SSV	PCM中的SSV电磁阀控制信号	On/Off (开/关)		1L
测试	测试模式	On/Off (开/关)		—
TIRESIZE	行驶每英里轮胎的转数	—		—
TP	从TP传感器获得的输入信号	V		1J, 1M
TP REL	相对TP	%		1J, 1M
TP1	从 TP 传感器 1 获得的 TP	%		1J
	从 TP 传感器 1 获得的输入电压	V		
TP2	从 TP 传感器 2 获得的 TP	%		1M
	从 TP 传感器 2 获得的输入电压	V		
TPCT	节流阀关闭从TP传感器获得的输入电压	V		1J, 1M
VSS	汽车行驶速度	KPH	MPH	—

模拟测试

BHE010200102T06

- 下面的表中给出了模拟项目。

模拟项目表

×: 适用的

—: 不适用

项目	适用的零部件	单位/条件	测试条件		PCM终端
			KOEO	KOER	
ACCS	A/C继电器	On/Off	×	×	5AA
AIP RLY	AIR泵继电器	On/Off	×	×	4O
ALTF	发电机 (场线圈)	%	—	×	2I
APV	APV 电动机	On/Off	×	×	3G, 3J
ARPMDES	目标的发动机速度	RPM	×	×	—
DEI	VDI电磁阀	On/Off	×	×	1W
ETC_DSD	目标的节流阀开启角度	°	×	×	—
EVAPCP	净化电磁阀	%	×	×	2P
FAN1	冷却风扇继电器 1	On/Off	×	×	5X
FAN2	冷却风扇继电器 2	On/Off	×	×	5AD
FP	燃油泵继电器	On/Off	×	×	5P
FPRR	燃油泵速度控制继电器	On/Off	×	×	4M
FUELPW1	燃油喷嘴 (FP1, RP1)	%	—	×	2J, 2M
GENVDSD	目标的发电机电压	V	—	×	—
HTR11	前 HO2S加热器	On/Off	×	×	1V
HTR12	后 HO2S加热器	On/Off	×	×	2A
IASV	VFAD 电磁阀	On/Off	×	×	5Z
MOP_POS	计量油泵	—	×	×	2V, 2W, 2Y, 2AB
PACNTV	AIR 电磁阀	On/Off	×	×	1O
PREDELI	传输模式	On/Off	×	×	—
SSV	SSV电磁阀	On/Off	×	×	1L
测试	测试模式	On/Off	×	×	—

01-10 机械

机械概述.....	01-10-1
发动机结构图.....	01-10-2
发动机前盖结构.....	01-10-2
转子发动机外壳结构.....	01-10-3
侧壳概述.....	01-10-4
侧壳结构.....	01-10-5
紧固螺栓结构.....	01-10-7
固定齿轮结构.....	01-10-8
偏心轴结构.....	01-10-8
偏心轴旁通阀结构.....	01-10-9
配重,平衡重(AT(自动)),飞轮(MT(手动))概述.....	01-10-10
配重,平衡重(AT(自动)),飞轮(MT(手动))结构.....	01-10-10
转子概述.....	01-10-11
转子结构.....	01-10-11
顶端密封片结构.....	01-10-12
侧密封结构.....	01-10-12
角密封结构.....	01-10-13
油封结构.....	01-10-14
隔断密封概述.....	01-10-15
隔断密封结构.....	01-10-15
传动带结构.....	01-10-16
偏心轴皮带轮结构.....	01-10-17
发动机支架概述.....	01-10-18
发动机支架结构.....	01-10-18

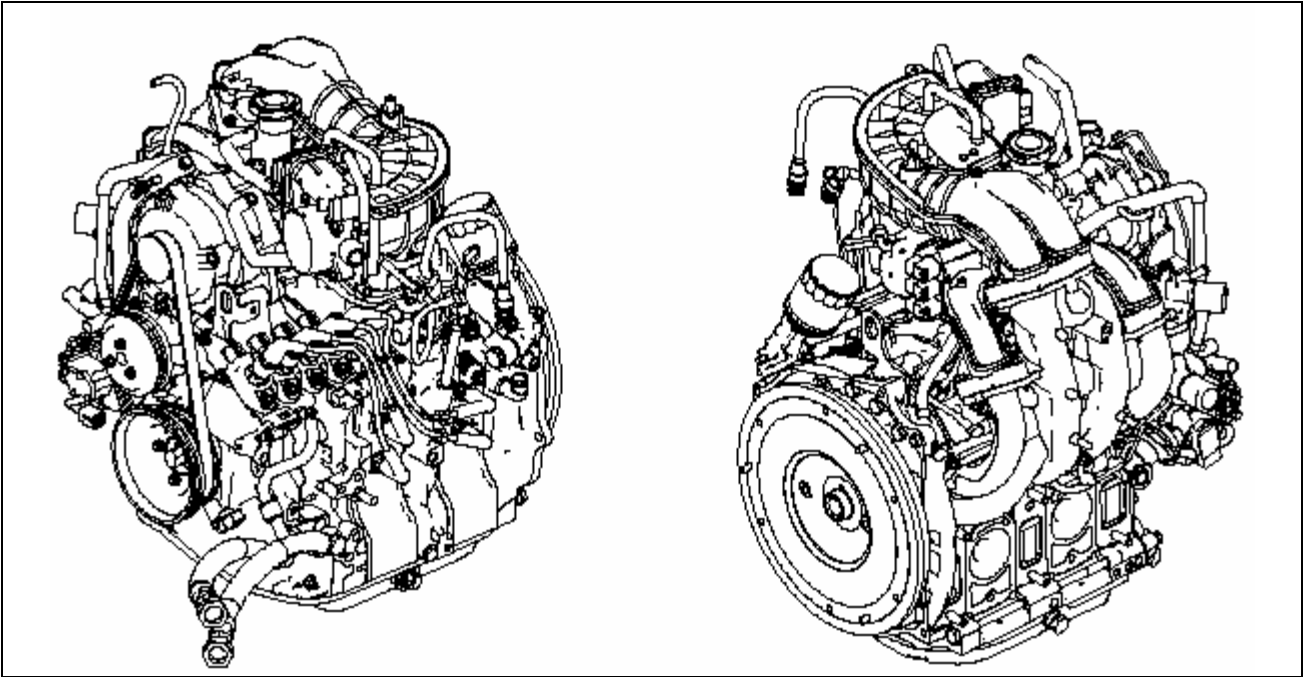
机械概述

BHE011001001T01

提高了汽车的动力性能	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用了侧面进气和排气系统。 ● 采用了2片顶端密封片。 ● 采用了拱形的侧密封。 ● 采用了隔断密封。 ● 采用了重量轻的飞轮。
减轻了重量	<ul style="list-style-type: none"> ● 侧壳采用了薄壁。 ● 采用了轻便的转子。 ● 采用了铝制的转子发动机外壳。 ● 采用了铝制的发动机支架。
提高了驾驶性能	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用了先进的前-中部发动机舱布置。
降低了发动机噪音和震动	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用了充油的发动机支架橡胶。
改进了燃油经济性	<ul style="list-style-type: none"> ● 采用了浴盆型的燃烧室。 ● 在偏心轴采用了旁通阀。 ● 采用了防湿孔。

发动机结构图

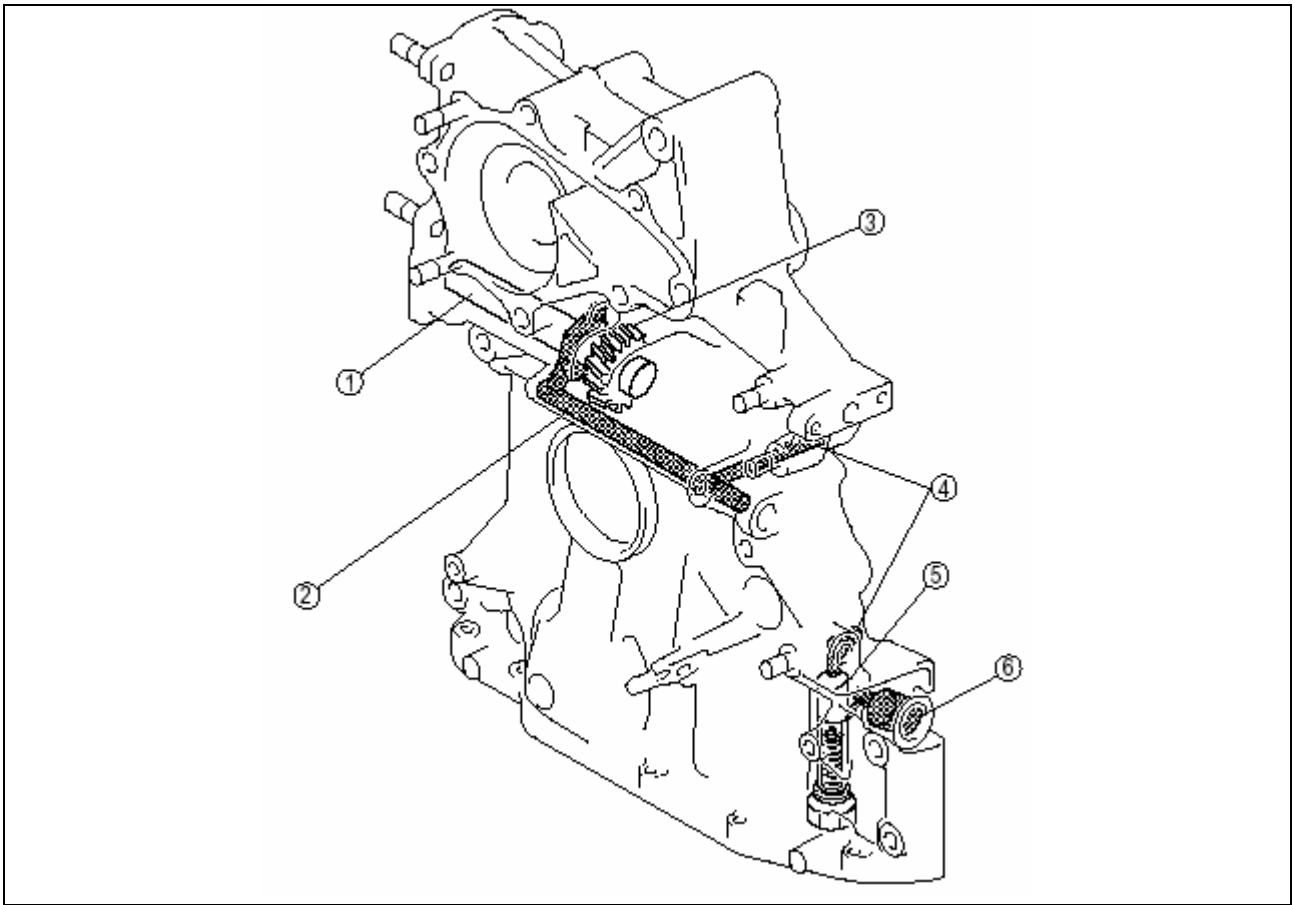
BHE011001001T02



BHE011010908T01

发动机前盖结构

- 重量轻的、铝合金制成的的发动机前盖包括一根驱动计量式油泵的齿轮轴，计量油泵驱动齿轮和带有液压调整油压控制阀的油冷器，还为计量型油泵提供了内部油路。



BHE0110T001

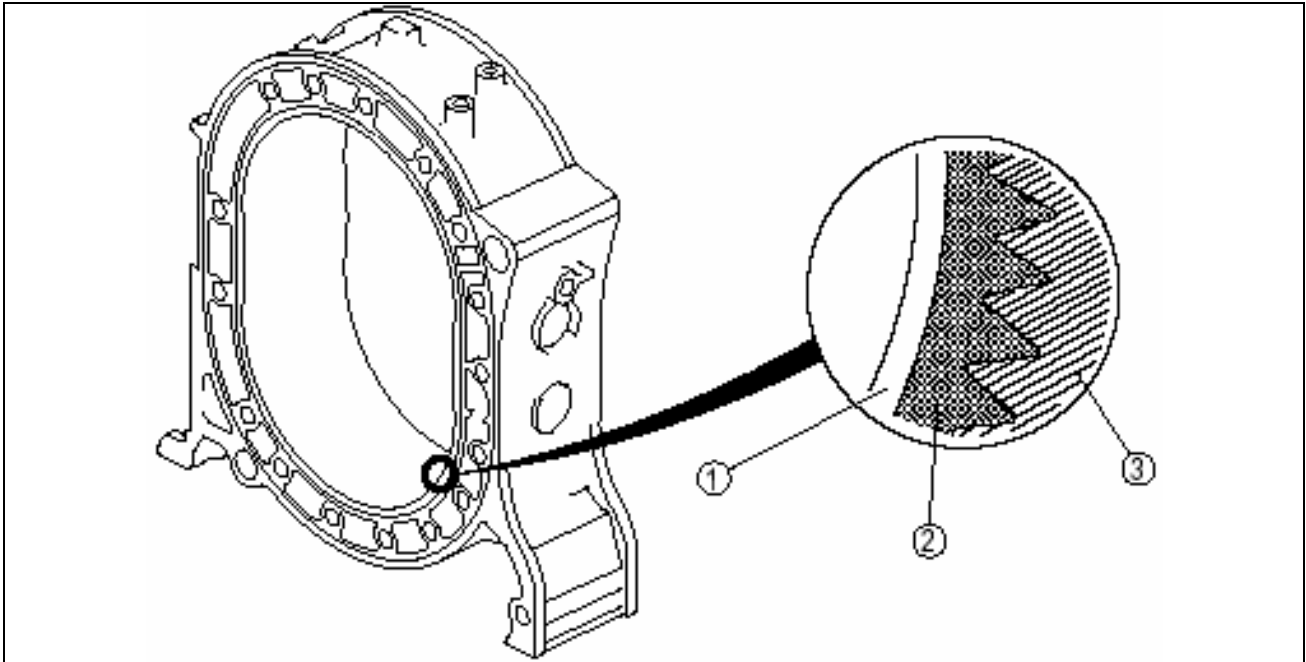
1	计量油泵驱动齿轮轴	4	从前壳来
2	油路	5	油压控制阀
3	计量油泵驱动齿轮	6	通向油冷器

转子发动机壳结构

BHE011010908T02

• 根据SIP（金属渗入工艺）的生产方法，在转子表面采用了特种钢，在钢材周边浇铸铝，因此转子同时具有铝材料轻便的特性，以及钢材优秀的强度。通过在内表面进行MPC处理并镀铬，在镀铬表面加工了精密的凹槽，提高了贮油性。

- 在旋转表面添加了碳氟树脂涂层，目的是改进最初的轻微磨损。



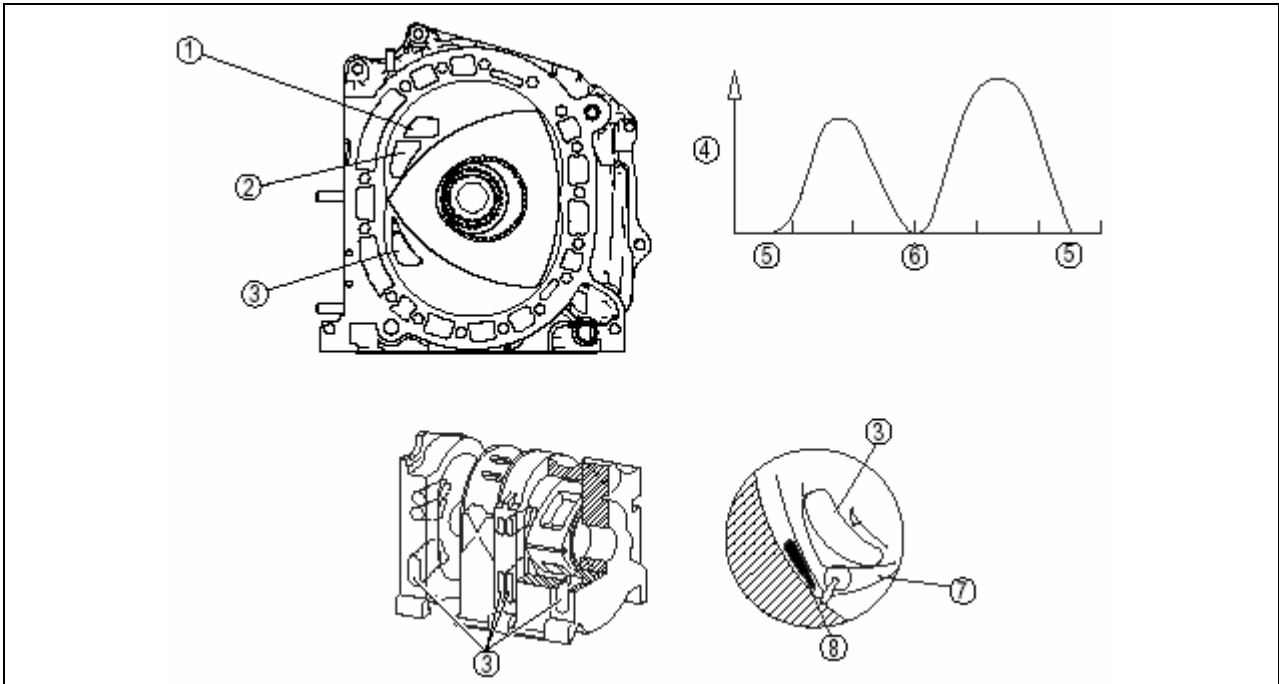
CHJ0110S006

1	旋转表面镀层
2	衬底材料
3	固定材料

侧壳概述

BHE011010908T03

- 采用了侧面进气和排气系统。
- 通过独立设置进气口和排气口，排除了侧面进气和排气孔系统上的进气口和排气口的重叠部分。结果，由于燃烧汽油不会流入进气过程，因此实现了稳定燃烧。
- 每个转子配有2个排气口，在保持口的尺寸足够的前提下，可以延迟排气口的打开时间。因此，增加了膨胀过程的时间，改善了热效率，在降低油耗的同时，提高了发动机的输出。
- 通过延迟进气口的闭合时间，增加了空气进入量，提高了发动机的输出。
- 采用了侧面排气口，过去由顶端密封片扫走的未燃烧汽油被进入到下一个燃烧过程进行二次燃烧，因此未燃烧汽油的再次燃烧降低了油耗。



1	辅助进气口（仅适用于大功率汽车）	5	BDC（下止点）
2	进气口	6	TDC（上止点）
3	排气口	7	转子
4	转子表面区域	8	没有燃烧的汽油

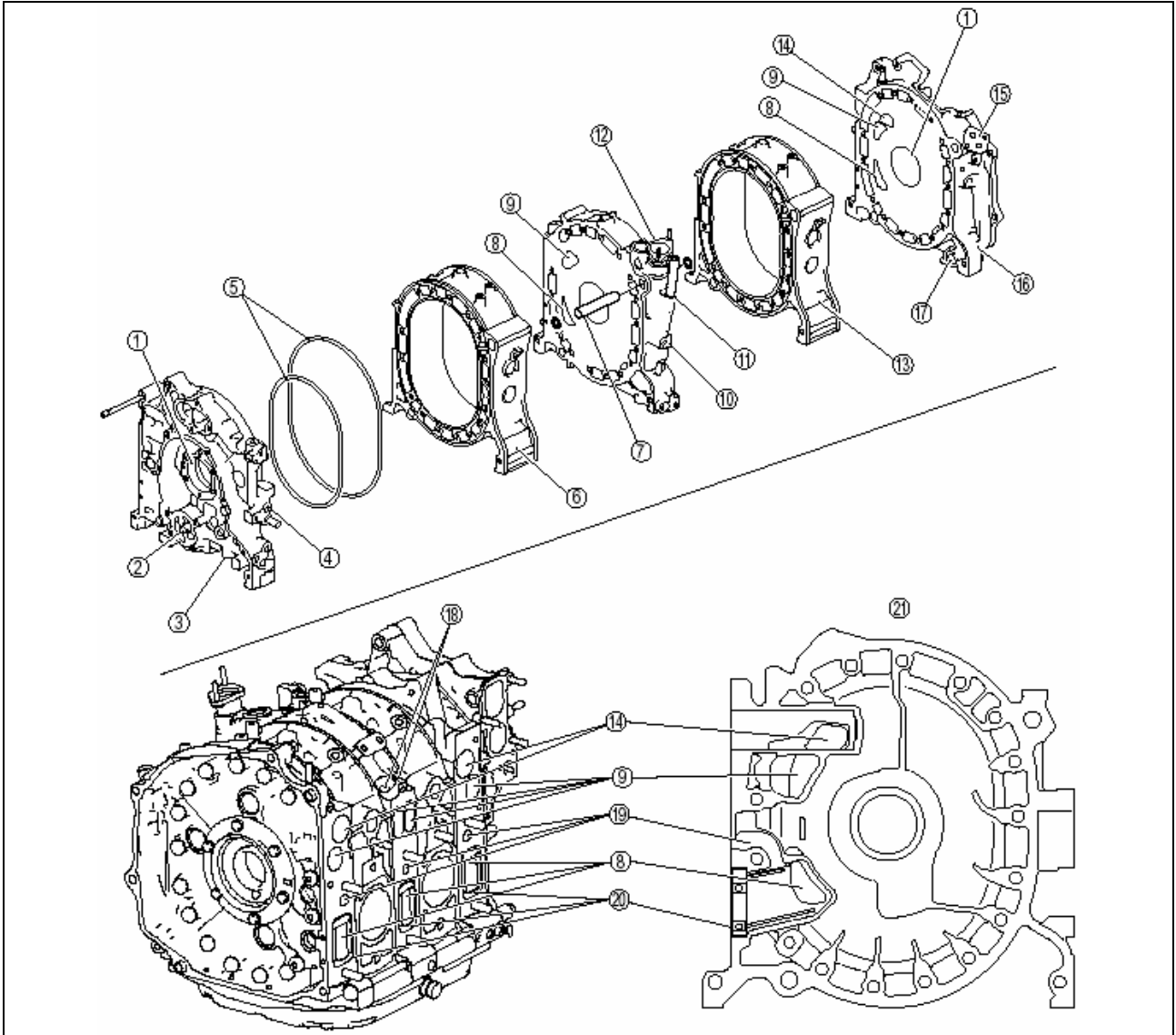
侧面机壳结构

BHE011010908T04

- 在发动机冷起动过程中，为了加速催化转化作用，在每个排气口安装了镶套，以保持较高的温度。上述的排气口是二次空气孔，将二次空气发送到燃烧室。
- 机壳形成了发动机的外壳，在两个转子发动机外壳之间构成了中间壳，两个转子发动机外壳更多地由前后机壳所包围。使用管状的开口销为组成外壳的零部件准确定位。
- 在前后壳上有用于安装固定齿轮的凸台，该齿轮调节转子旋转运动，支承偏心轴。
- 在前壳上是用于安装油泵和滤油器的凸台。
- 在中间壳上有用于安装主喷射器，主喷射器位于燃烧室附近，便于半直接式喷射。也有为安装油位计和油滤管准备的附加凸台。
- 在后壳上是用于安装油滤器和油压调节器的凸台。
- 由特殊铸铁制成的侧壳，使用软渗氮方法对其进行加工，目的是提高其对转子磨擦表面的耐磨性能。降低了侧壳壁厚，目的是减少重量。
- 沿着壳的外圆和内圆使用橡胶密封将每个壳体密封起来。

机 械

外壳包围着转子的磨擦表面。

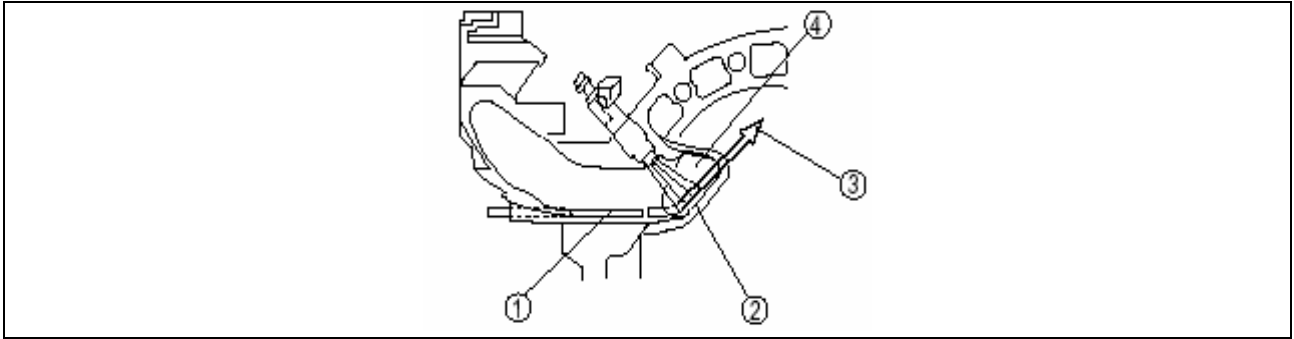


BHE0110T003

1	固定齿轮安装轮毂	12	油滤管安装凸台
2	油泵安装凸台	13	转子发动机后壳
3	油滤器安装凸台	14	辅助进气口（只适用于大功率汽车）
4	前壳	15	油滤器安装凸台
5	密封橡胶	16	后壳
6	转子发动机前壳	17	压力调节器安装凸台
7	管状销钉	18	主喷嘴安装凸台
8	排气口	19	二次空气口
9	进气口	20	镶套
10	中间壳	21	后壳横截面图
11	油位计安装凸台		

机 械

•带有凸出部的防湿孔位于排气孔的底边处。有了防湿孔，从位于进气歧管主孔出口处的空油混合喷嘴中喷出空气，向上流动，当进气速度较慢时，喷射出来的空气在低载荷下被加速雾化。同时，形成气流，使空气燃油混物流向火花塞。结果获得了稳定的燃烧。



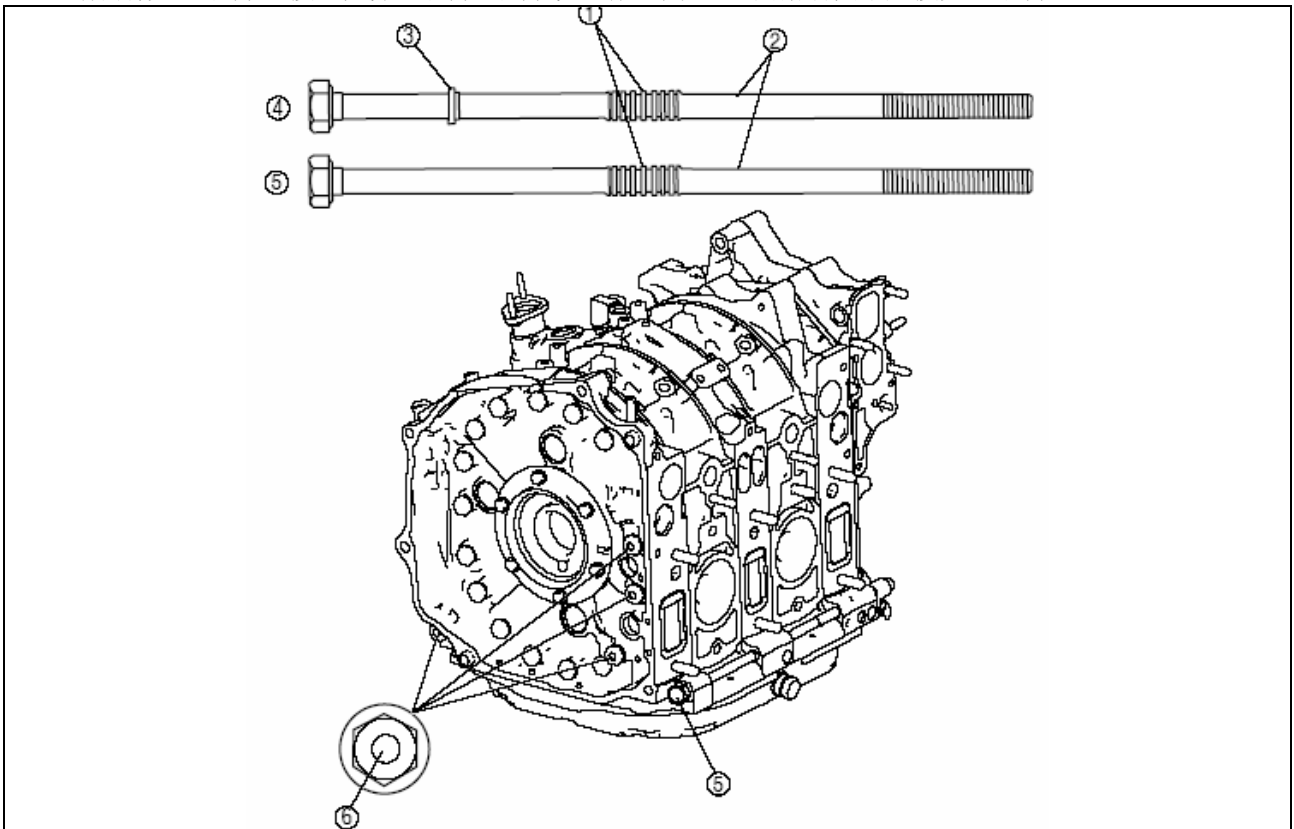
BHE0110T004

1	喷射空气和燃油混合物的喷嘴
2	防湿孔
3	喷射空气
4	主排气孔

紧固螺栓的结构

BHE011010908T05

- 拧紧通过前后机壳的紧固螺栓，固定机壳。
- 在紧固螺栓中心部位加工波纹形状，防止产生共振。
- 有两种类型的螺栓长度，在较长的螺栓的螺栓头上有一个孔，以识别两种不同长度类型的螺栓。



BHE0110T005

1	波纹形状
2	拉紧螺栓

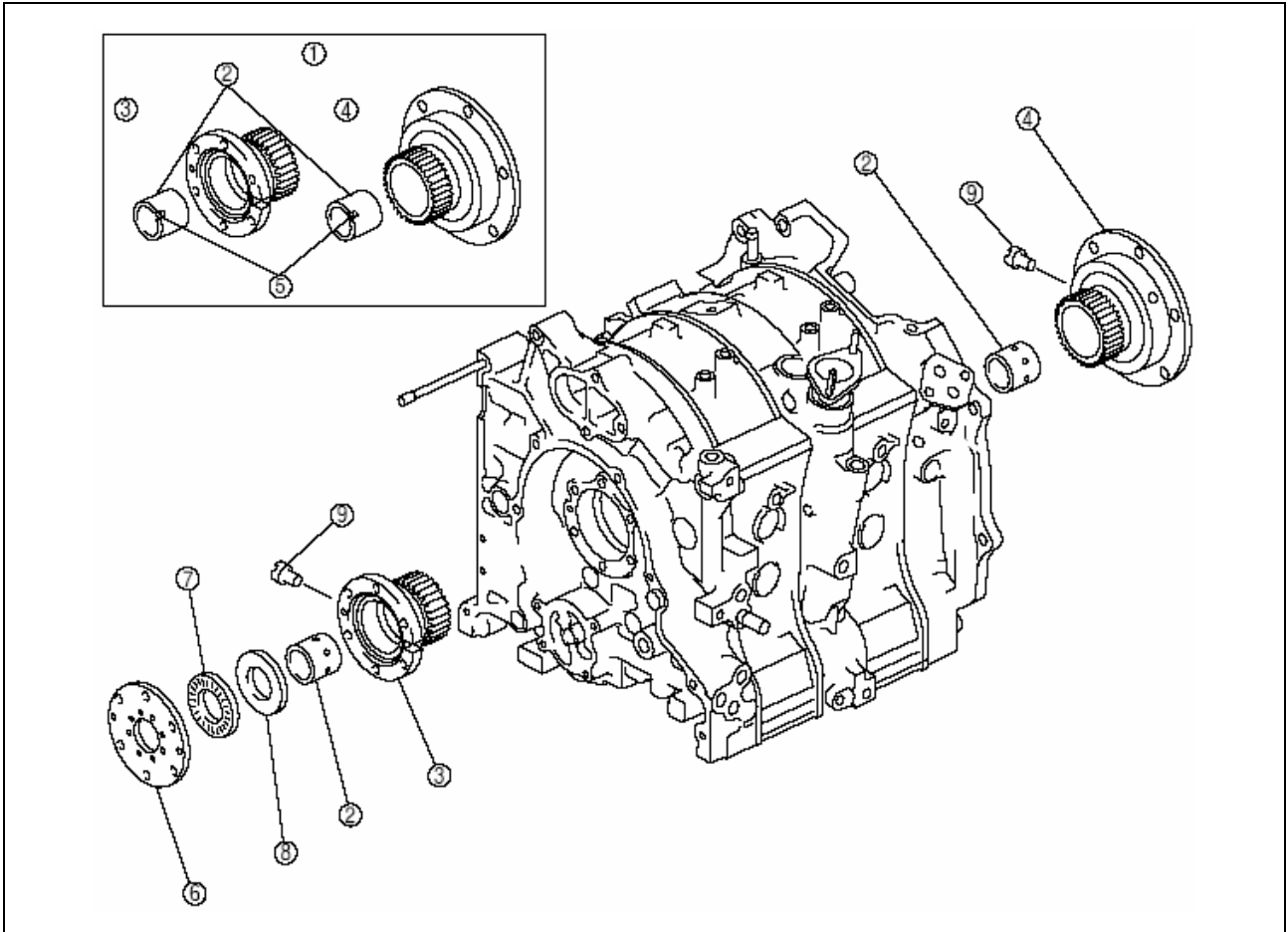
机 械

3	密封垫圈 r
4	其它类型的螺栓
5	18 号螺栓
6	识别孔

固定齿轮结构

BHE011010908T06

- 固定齿轮采用的是经过渗氮处理的特种钢材，目的是提高其齿面的疲劳强度。
- 主轴承被压到固定齿轮中。对于大功率汽车，采用螺柱进行锁止，标准型的汽车上设置突起进行锁止。
- 在前固定齿轮上安装了滚针轴承和止推板，目的是调节偏心轴的轴向间隙。



BHE0110T006

1	固定齿轮（标准功率）
2	主轴承
3	前固定齿轮
4	后固定齿轮
5	突起

6	板
7	滚针轴承
8	止推板
9	螺钉（大功率）

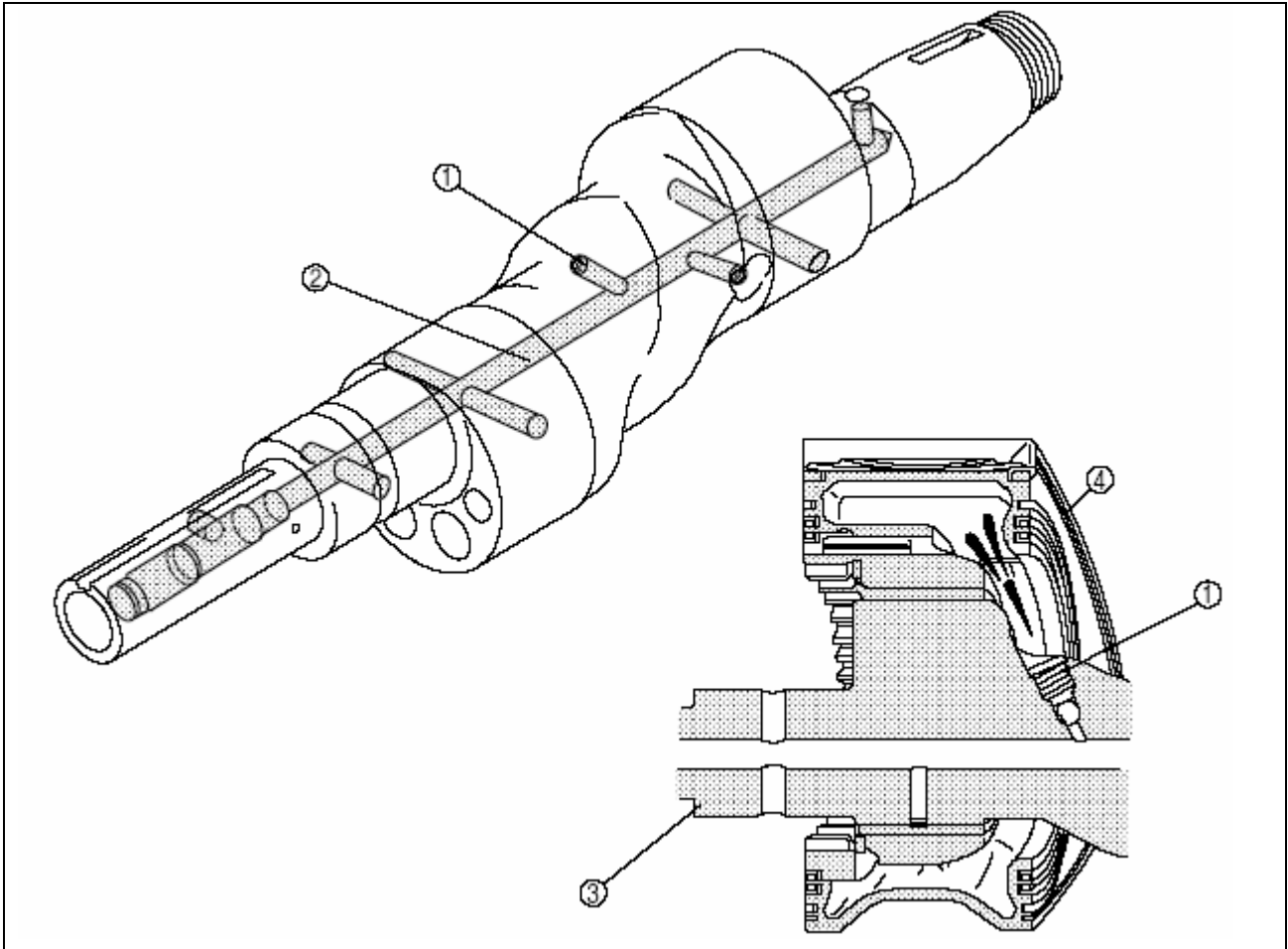
偏心轴结构

BHE011011901T01

- 偏心轴由耐用性极高的锻造碳钢制成，并经过感应淬火处理提高其耐磨性。
- 从偏心轴前端开始到主轴轴径的后端设置了油道，为轴径和转子冷却油喷嘴提供润滑。

机 械

□ 转子冷却油喷嘴向转子内部喷射润滑油。



BHE0110T007

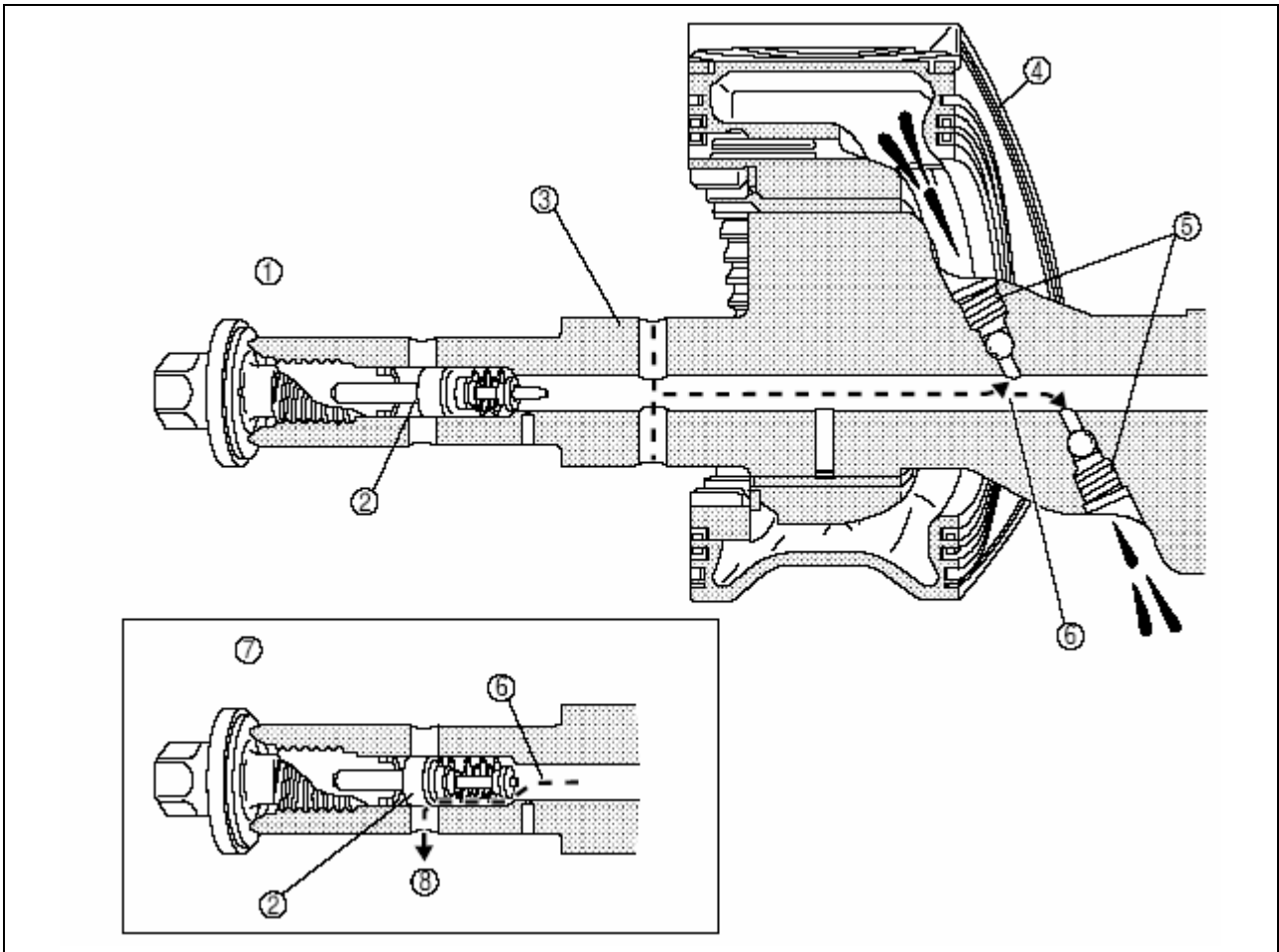
1	喷嘴
2	油路

3	偏心轴
4	转子

偏心轴旁通阀的结构

BHE011011901T02

□ 采用了偏心轴旁通阀，以缩短发动机预热时间。偏心轴旁通阀允许油道里的机油在发动机冷起动时流出，避免冷起动时冷却油射入转子，直到发动机预热为止。



BHE0110T008

1	发动机油温: 60°C 或者高于此温度
2	偏心轴旁通阀
3	偏心轴
4	转子

5	喷嘴
6	发动机机油
7	发动机油温: 低于 60°C
8	降低油压

配重, 平衡重量 (AT), 飞轮 (MT) 概述

BHE011011901T03

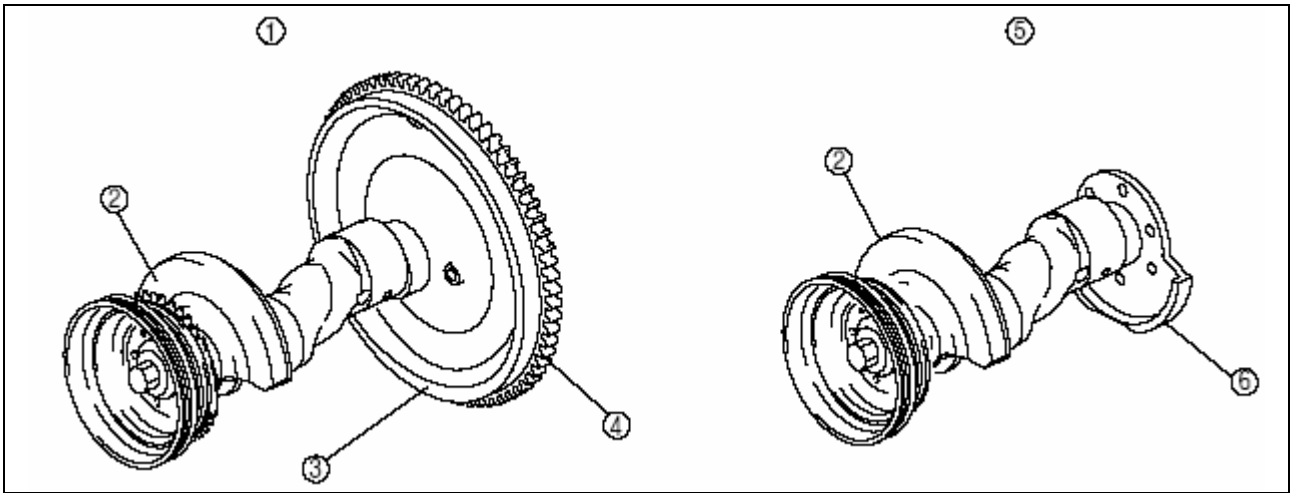
采用了配重飞轮, 保证了动平衡。

配重, 平衡重量 (AT), 飞轮 (MT) 结构

BHE011011901T04

- 安装了配重和平衡重量 (AT), 目的是防止动态不平衡。
- 对于手动档汽车, 在飞轮的周围添加了配重, 目的是获得同自动档汽车上平衡重量同样效果的平衡效应。
- 对于手动档和自动档的汽车, 平衡配重的重量与速箱中有关旋转零件的质量的变化而变化。

机 械



1	手动档汽车 (MT)	4	飞轮
2	平衡重量	5	自动档汽车 (AT)
3	重量	6	配重

转子概述

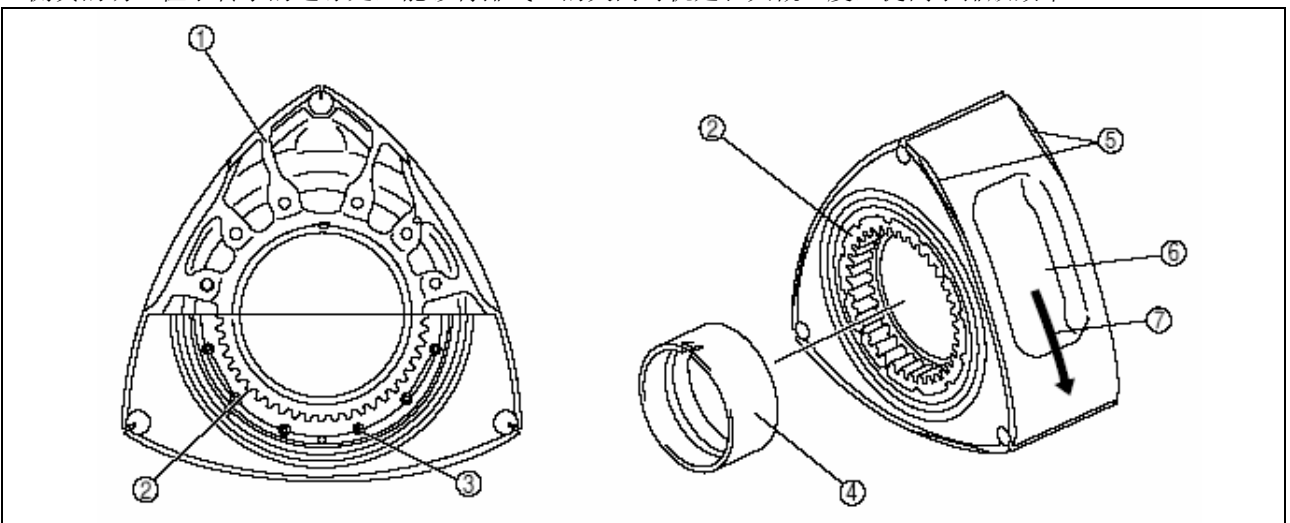
BHE011011910T01

□ 与转子的高速旋转相对应，采用了轻便的转子以提高发动机的灵敏性。

转子的结构

BHE011011910T02

- 转子由特殊铸铁材料制成，内部为中空结构。
- 通过减少转子内部筋肋的厚度降低了转子的重量。
- 转子的外表面有用作燃烧室的转子凹槽。（浴缸型）
- 由于内臂筋肋靠着偏心轴，因此在中心轴区域的内部安装了一个转子支座。
- 侧翼的切口位于转子的边缘处，能够将排气口的关闭时机延长大概15度，提高了排放效率。



BHE0110T010

1	筋肋
2	内部齿轮

3	卡簧
4	转子支座

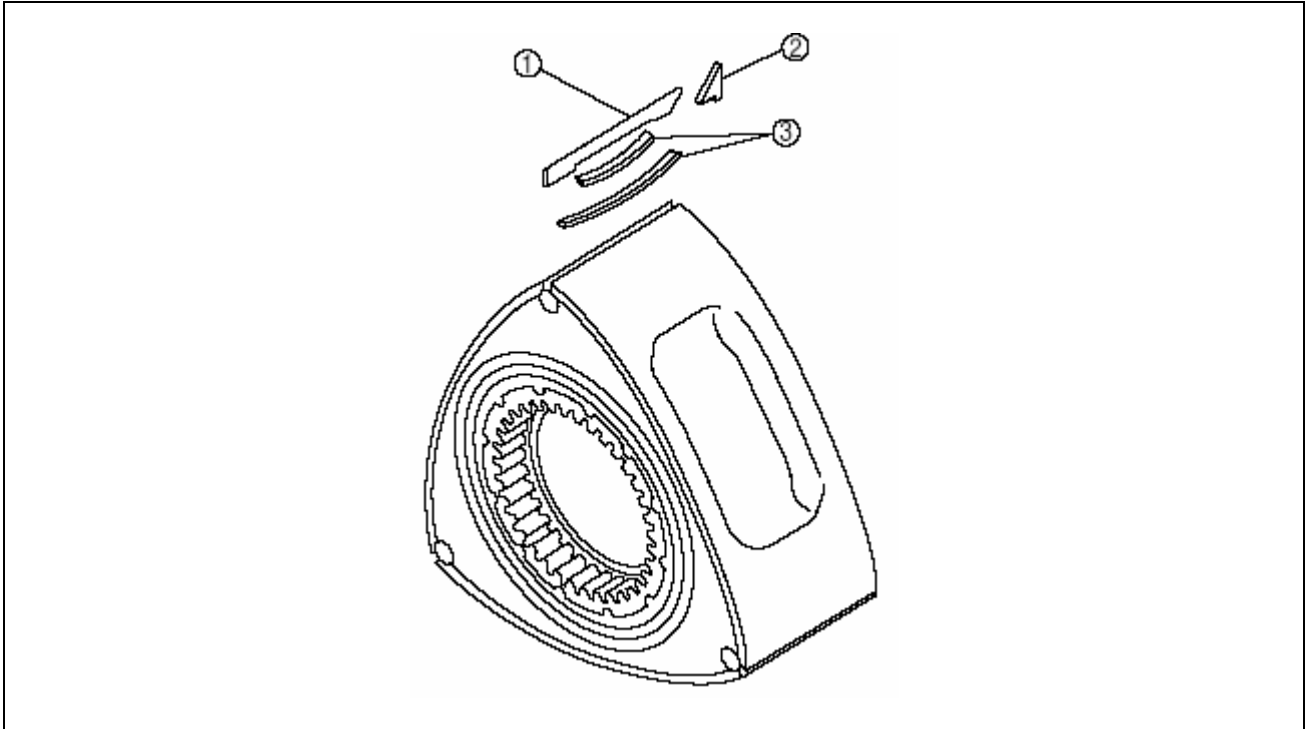
机 械

5	侧翼切口
6	转子上的凹槽
7	转子的旋转方向

顶端密封的结构

BHE011011910T03

- 顶端密封片是由特殊的铸铁材料制成的，并且经过电子线束加工，提高其摆线磨擦面的耐磨性能。
- 顶端密封片由两个零件组成，包括一块在顶端密封尖端的侧板。在顶端密封片弹簧力和离心力的共同作用下，扫过摆线表面时，顶端密封片保持一种气体密封的状态。



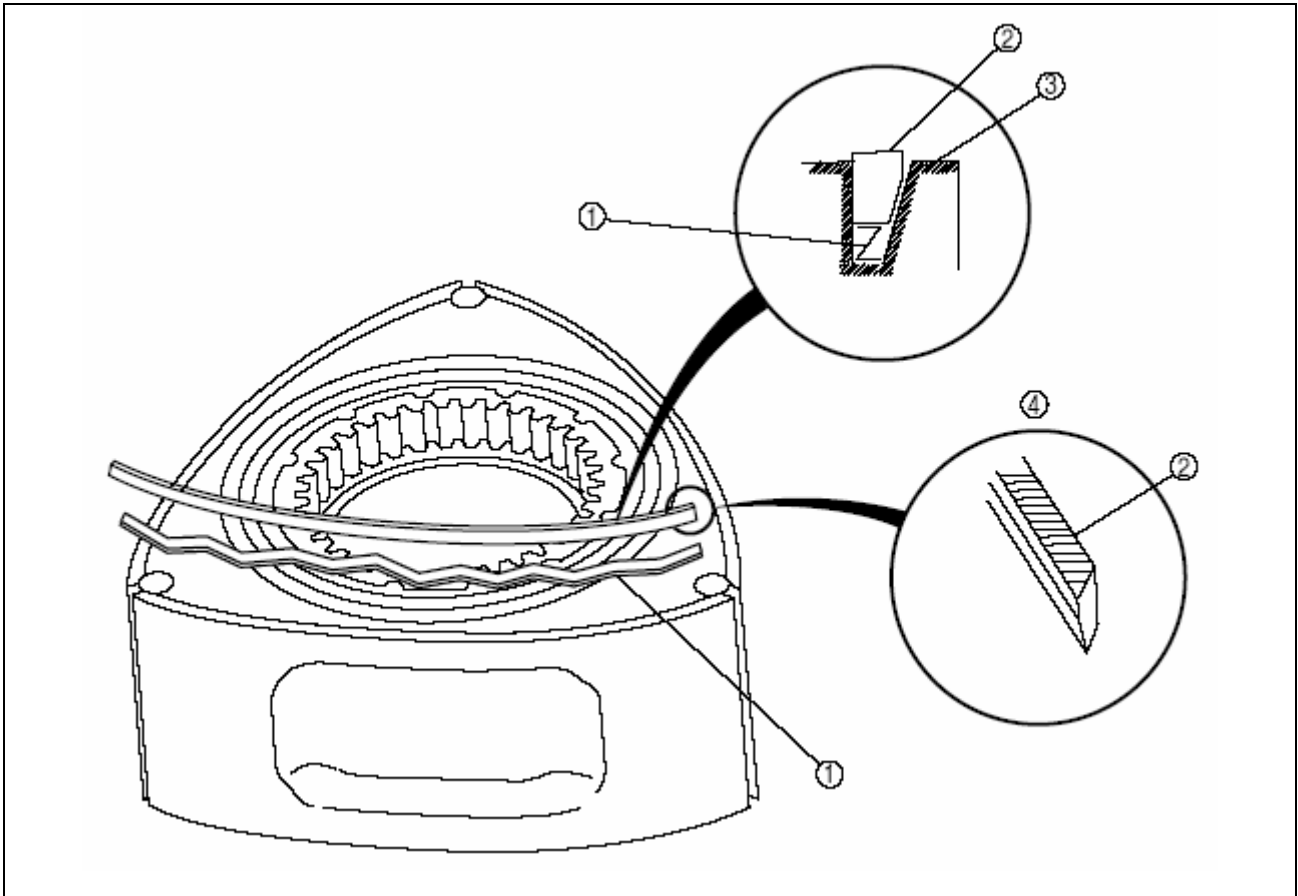
BHE0110T011

1	顶端密封片	3	顶端密封片弹簧
2	侧板		

侧面密封的结构

BHE011011910T04

- 通过侧面密封弹簧的作用力，在扫过侧面机壳时，侧面保持一种气体密封状态。
- 采用了楔型（凸起形状）的侧面密封，改进了磨擦并除去侧面密封槽中的积碳。同时，磨擦表面的密封功能得到加强。



BHE0110T012

1	侧密封弹簧
2	侧密封

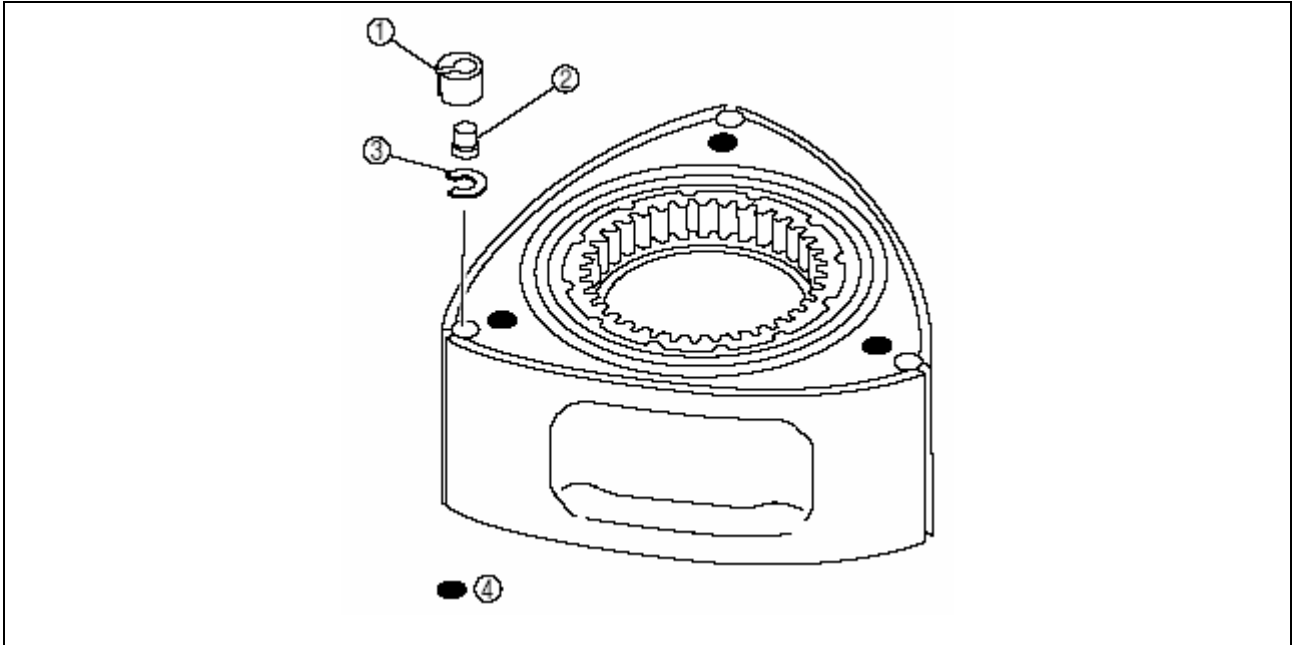
3	转子
4	侧密封端部的形状

角密封的结构

BHE011011910T05

- 角密封由特殊铸铁制成，在扫过侧壳时，通过角密封弹簧力的作用保持一种密封状态。另外，角密封周边镀铬减少了转子的磨擦。
- 有两种类型的角密封直径与角密封安装孔内径相配。在转子上给出了识别标识，目的是在更换角密封时，帮助选择将要使用的角密封的类型。

机 械



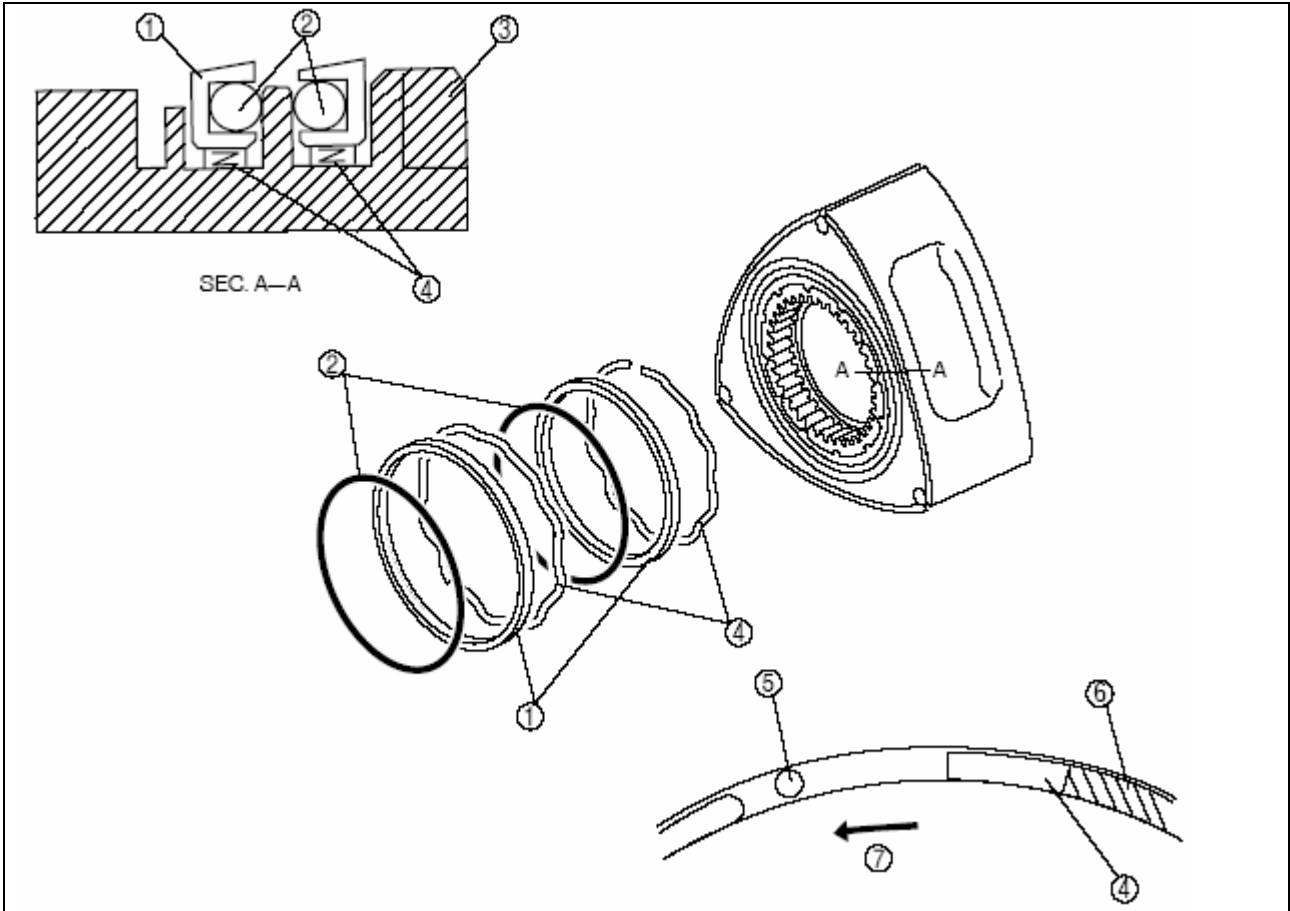
BHE0110T012

1	角密封
2	角密封塞
3	角密封弹簧
4	角密封直径的位置识别标识（识别标识：S 或者 L）

油封结构

BHE011011910T06

- 为了防止润滑油（用作冷却内转子和轴承润滑的润滑油）从侧面渗入燃烧室，在转子的每个侧面增加了两个油封。
- 锥形密封唇压在外壳的磨擦表面进行润滑油清扫工作，并镀铬改进抗磨损性能。
- 在油封和转子之间增加了油封弹簧，在侧壳磨擦表面保持一层油封。在油封弹簧上增加了有色标识，用于识别弹簧。



BHE0110T014

1	油封
2	O 型圈
3	内齿轮
4	油封弹簧

5	旋转锁止
6	识别颜色
7	转子旋转方向

隔断密封概述

BHE011011910T07

□ 根据侧面排气孔装置，采用了新密封，目的是改进燃烧的稳定性的。

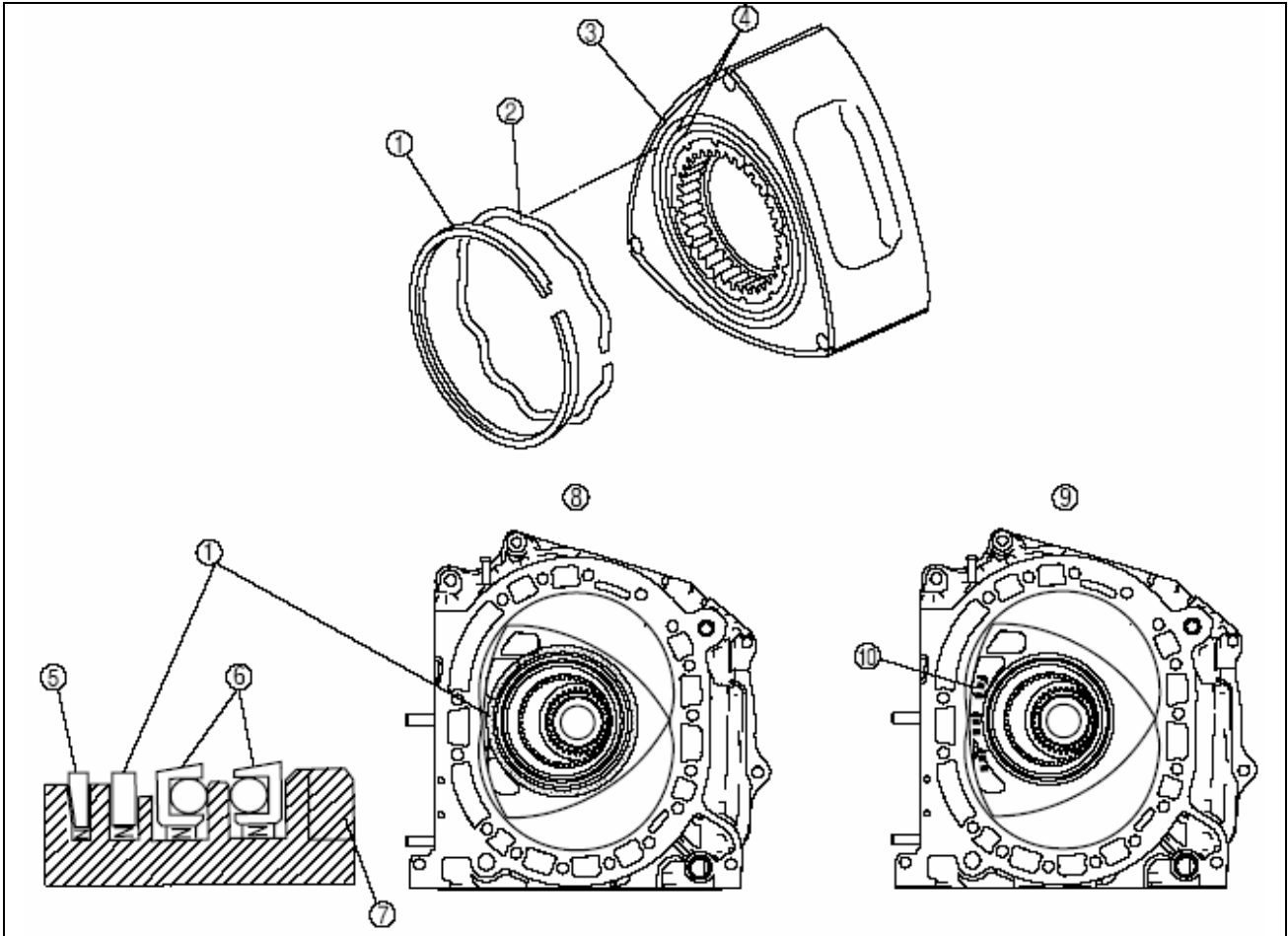
隔断密封结构

BHE011011910T08

□ 排气孔系统没有重叠的一侧从结构上减少了进气过程中混入的废气量。当转子的位置处于上止点（TDC）时，转子的侧面关闭进气口和排气口。然而，废气通过转子和侧壳的微小间隙流入进气口。为了防止废气进入进气口，在油封与侧密封之间设置了隔断密封，阻止废气流入进气过程。

□ 隔断密封和转子之间增加的弹簧靠着机壳磨擦表面保持了一种密封状态。

机 械



BHE0110T015

1	隔断密封
2	隔断密封弹簧
3	侧密封槽
4	油封槽
5	侧密封

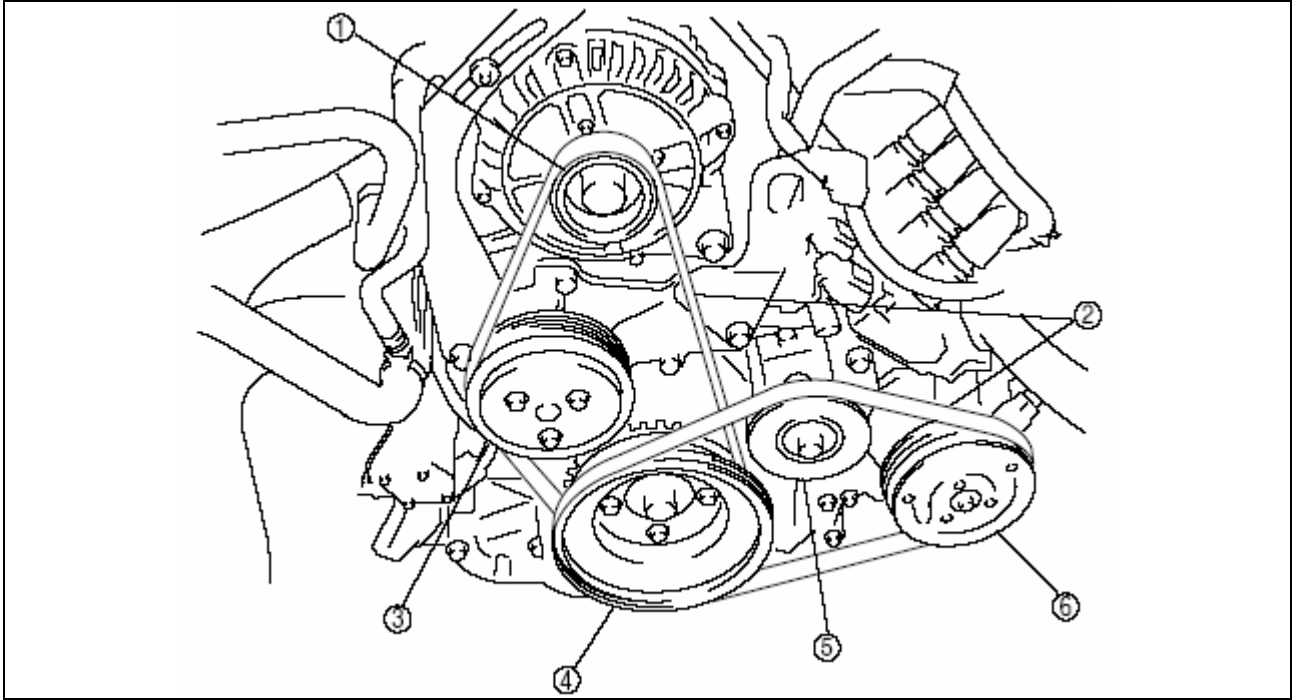
6	油封
7	内部齿轮
8	带有隔断密封
9	没有隔断密封
10	废气

传动带结构

BHE011015800T01

□ 带棱的V型传动带由两条传动带组成，一条传动带驱动发电机和水泵，另一条传动带驱动A/C压缩机。这种基于空气泵和P/S泵的简单布置（二者先前是通过传动带驱动的），改进了其维修性能。

机 械



BHE0110T014

1	发电机皮带轮
2	传动带
3	水泵皮带轮

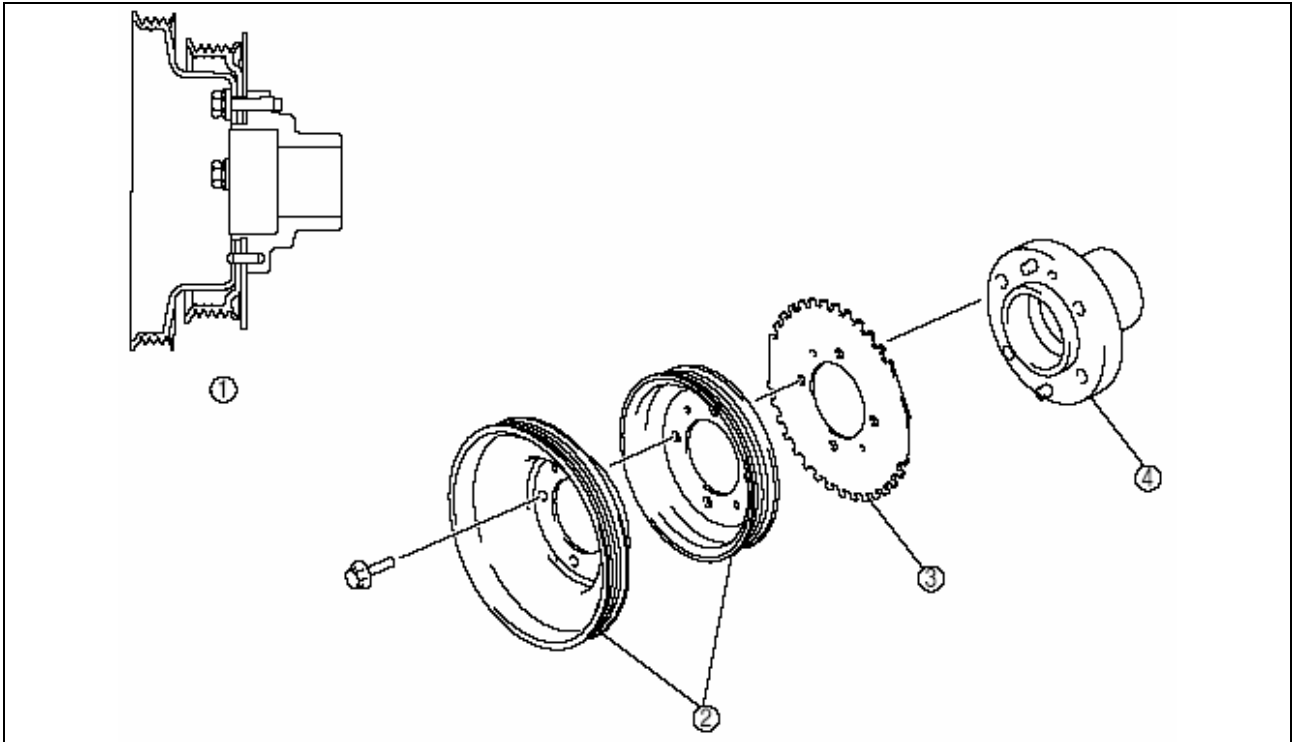
4	偏心轴皮带轮
5	涨紧器皮带轮
6	A/C 压缩机皮带轮

偏心轴皮带轮的结构

BHE011011400T01

□ 偏心轴皮带轮由碳钢制成，通过皮带轮凸台安装到偏心轮上。

机 械



BHE0110T017

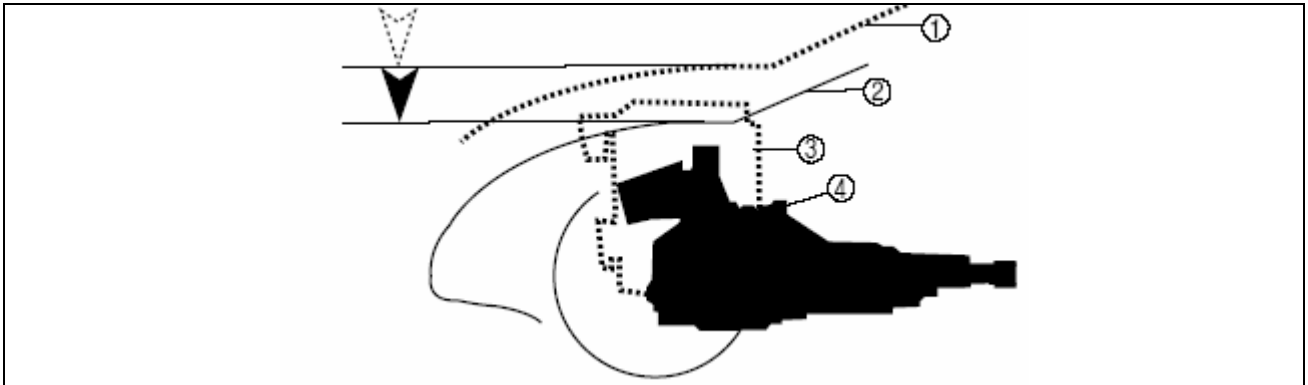
1	局部剖视图
2	偏心轴皮带轮

3	偏心轴触发轮
4	皮带凸台

发动机支架概述

BHE011039000T01

□ 采用了自然吸气式发动机，与V6，一列式6台发动机，以及其它往复运动发动机相比较，将发动机放置在更向后、更向下的位置，实现了理想的发动机排列方式（先进的前一中间排列）。通过减少油盘的重量，并将进气相关零件置于发动机前端，使得这一理想的排列方式成为可能。



BHE0110T019

1	V6 发动机机罩线
2	13B-MSP发动机机罩线

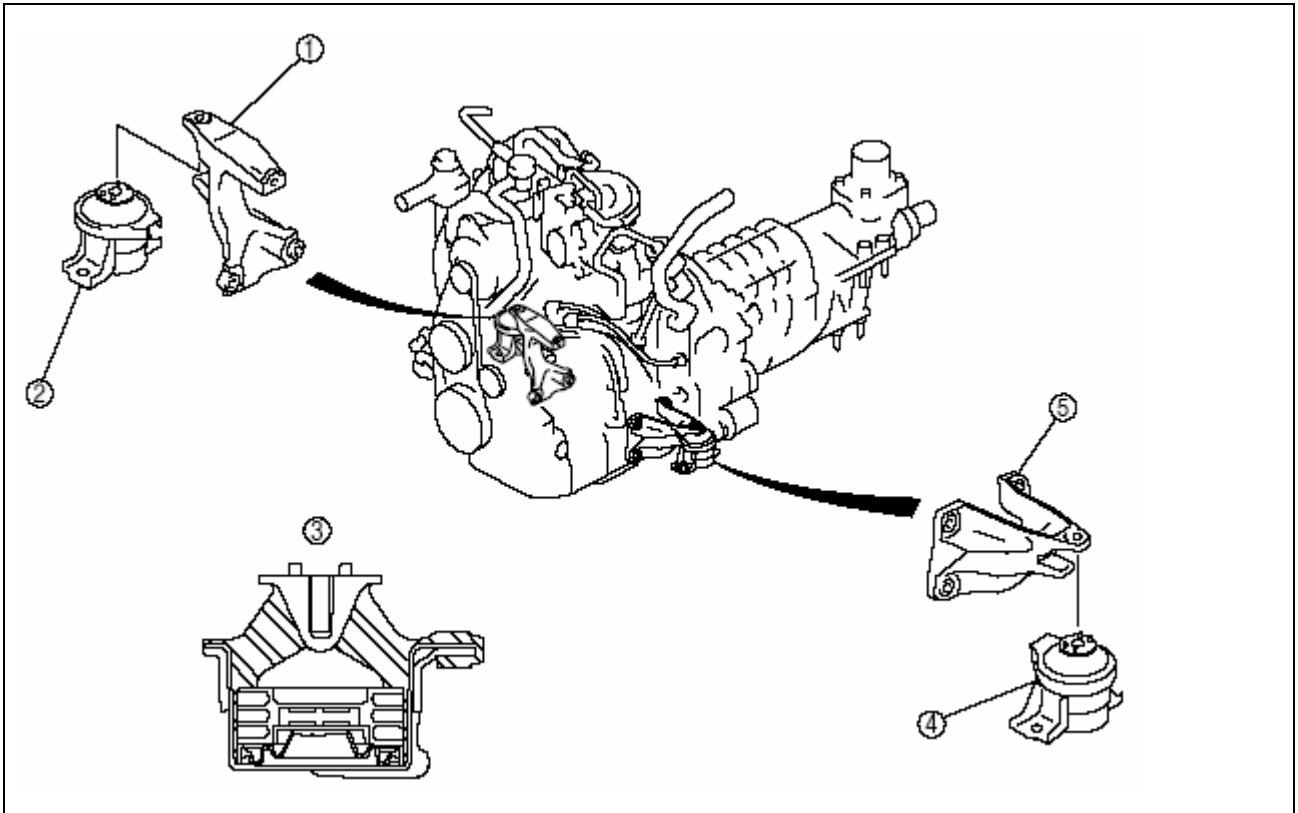
3	V6 发动机
4	13B-MSP 发动机

发动机支架结构

BHE011039000T02

- 使用了固定橡胶支持发动机下面震动较轻的区域，而且，充满油的固定橡胶减轻了发动机的震动。
- 采用了铝制的发动机固定架，达到了减轻重量的目的。

机 械



BHE0110T018

1	发动机固定架 (RH)
2	发动机固定橡胶 (RH)
3	发动机固定橡胶

4	发动机固定橡胶 (LH)
5	发动机固定架 (LH)

润 滑

润滑系统概述.....	01-11-1
润滑结构图.....	01-11-1
润滑系统流程图.....	01-11-2
油滤器结构.....	01-11-2
机油散热器结构.....	01-11-3
油盘结构.....	01-11-3
油滤器结构.....	01-11-4
油泵结构.....	01-11-4
计量油泵结构/操作.....	01-11-6

润滑系统概述

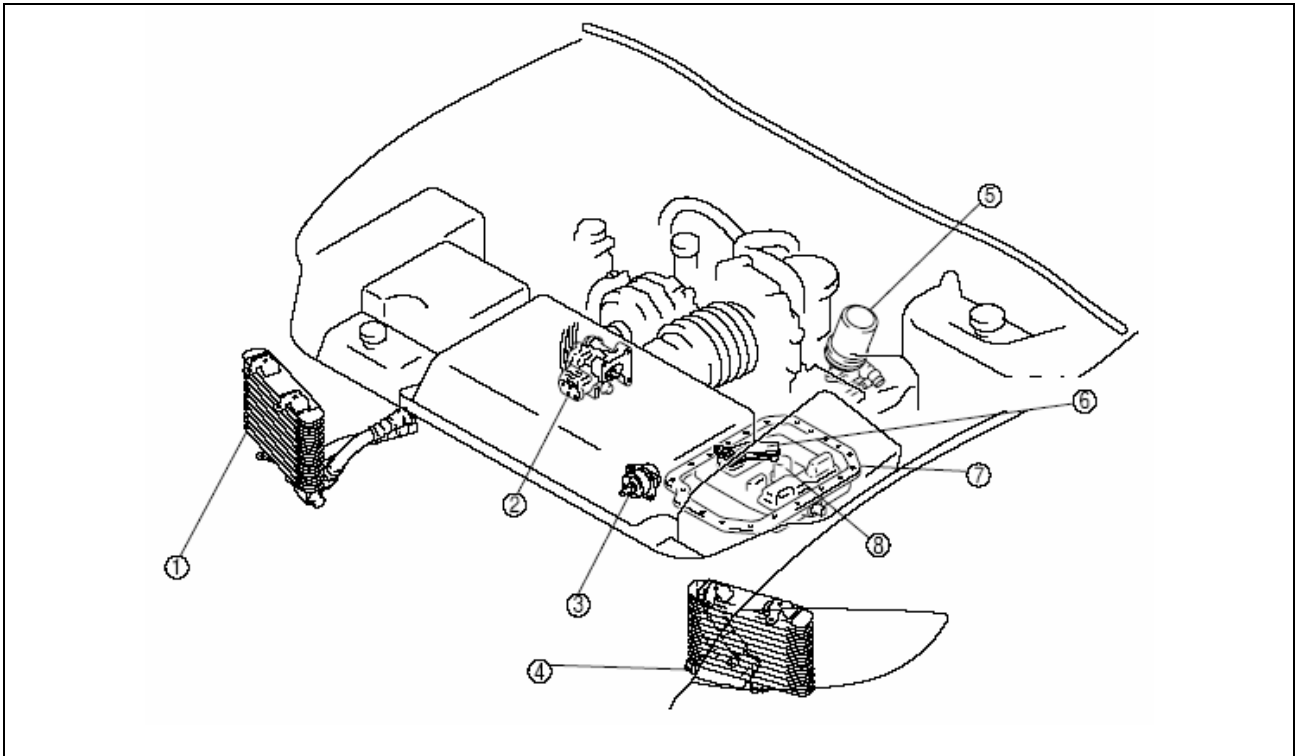
BHE011101008T01

特征

减轻了重量	<input type="checkbox"/> 采用了紧密结构的油滤器； <input type="checkbox"/> 采用了塑料材料制成的油滤器； <input type="checkbox"/> 采用了钢制成的薄的油盘。
提高了润滑能力	<input type="checkbox"/> 采用了两个转子型的摆线油泵； <input type="checkbox"/> 采用了电动型的计量油泵。

润滑结构图

BHE011101008T02



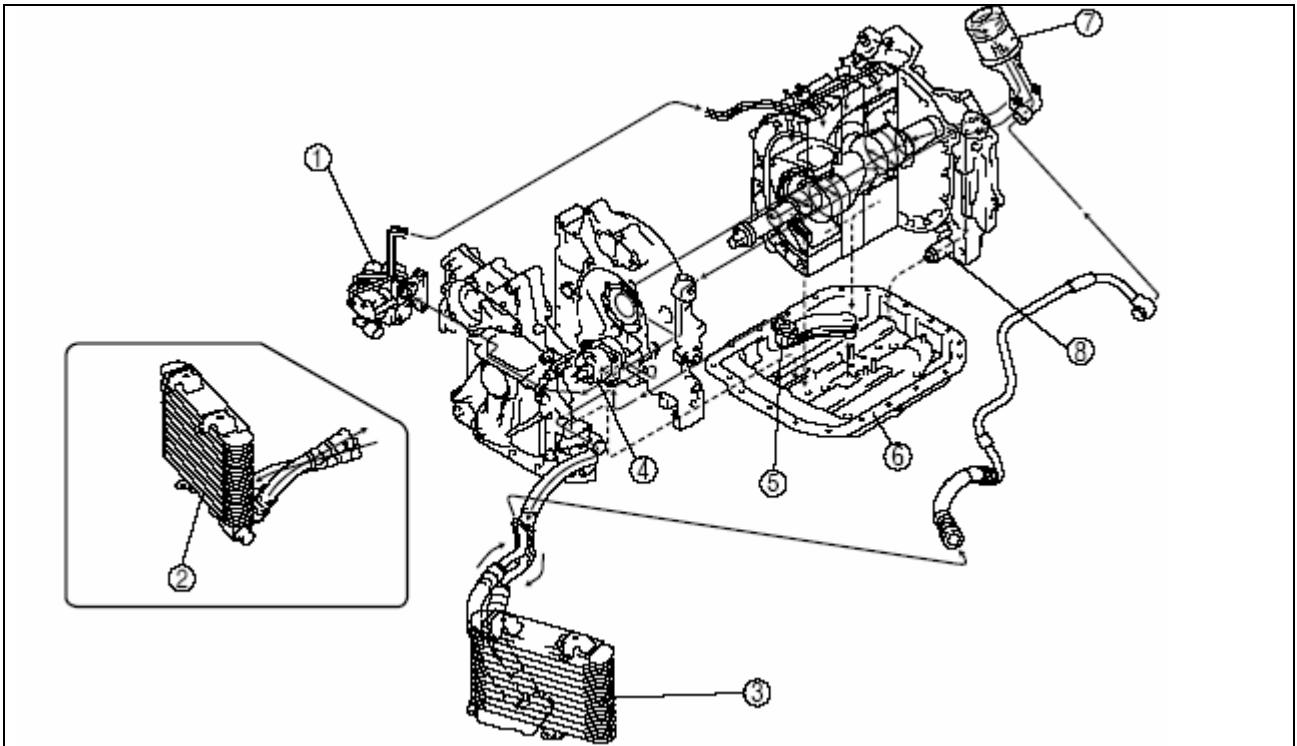
BHE01111T001

1	机油散热器
2	计量油泵
3	机油散热器
4	冷却器
5	油滤器
6	油盘
7	油位开关

润 滑

润滑系统流程图

BHE011101008T03



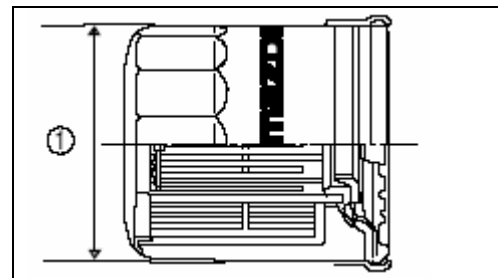
BHE0111T002

1	计量油泵
2	机油散热器
3	机油散热器
4	油泵
5	集滤器
6	油盘
7	油滤器
8	油压调节阀

油滤器结构

BHE011101008T04

□ 采用了全流式的油滤器，一种油滤器的外径为65 mm（Denso*），另一种的直径为68 mm（Tokyo Roki）。油滤器的制造商（Denso or Tokyo Roki）。



BHE0111T020

1	外径
---	----

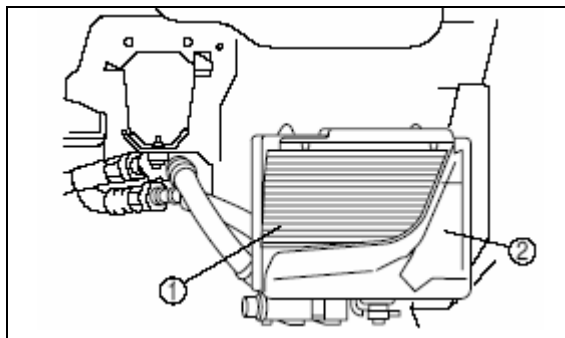
*: 用在装配线上

润 滑

机油散热器结构

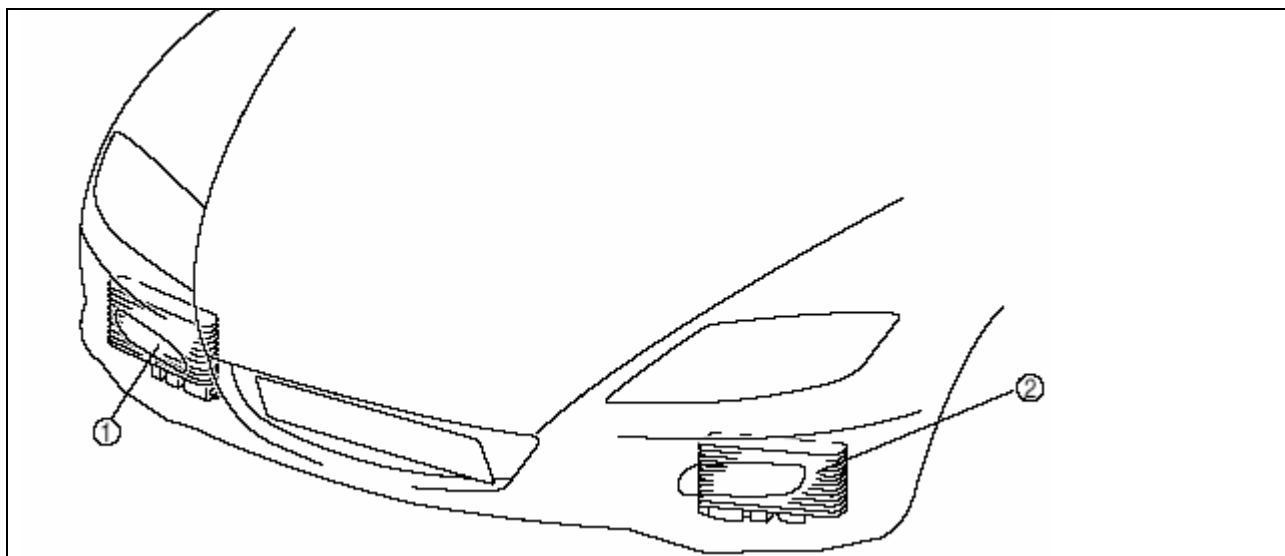
BHE011110040T01

- 采用了大型号的、空气冷却类型的机油散热器，处理由于发动机高功率输出导致的热载荷。
- 机油散热器元件由一个铝材制成的机油散热器体和一条橡胶制成的机油散热器导管组成。



BHE01111T009

1	机油散热器体
2	机油散热器导管



BHE01111T007

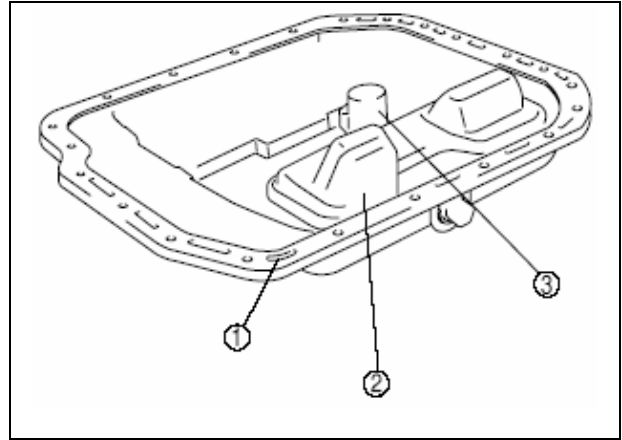
1	机油散热器	2	机油散热器
---	-------	---	-------

油盘结构

BHE011110040T02

- 采用了钢材制成的薄油盘，减少发动机的高度。
- 在油盘内部采用了挡油板，在汽车运动时，平衡发动机机油的晃动或气体，并防止油滤器中吸入空气。
- 在油盘的中间采用了油位开关。仪表组中有一盏低油位警示灯，当油位低于规定的数量，警示灯点亮。
- 油位开关直接向PCM 输入数据。PCM有与燃油油位传感器相类似的防晃动线路。PCM打开低油位警示灯。
- 采用了具有卓越密封质量的硅密封剂。而且，在油盘附件一侧采用了密封槽，目的是提高其密封性能。

润 滑



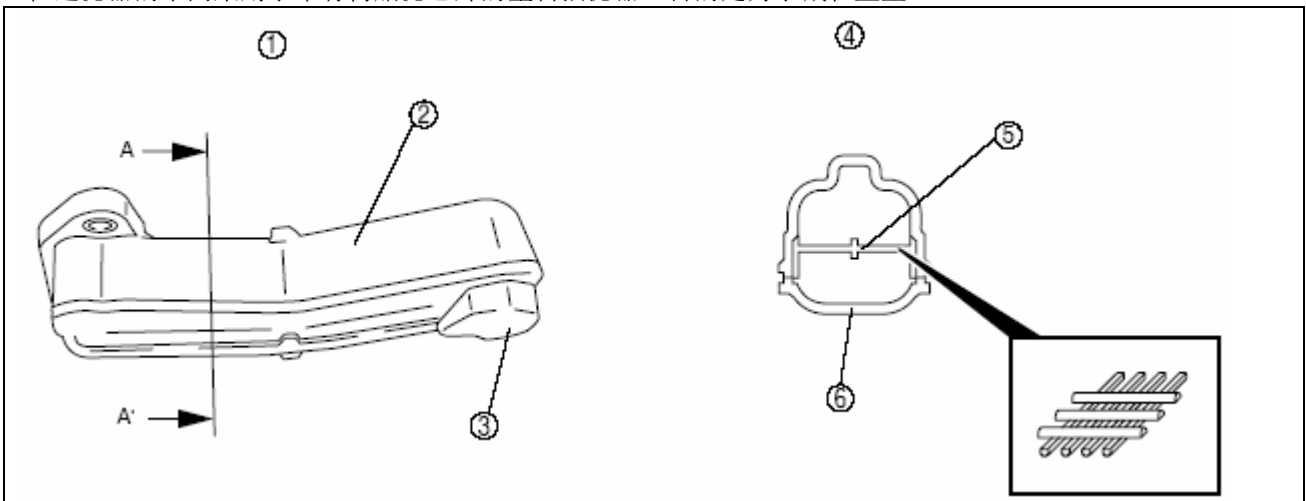
BHE0111T009

1	密封槽
2	挡油板
3	油位开关

油滤器结构

BHE011101008T05

□ 在过滤器的中间采用了带有树脂滤芯片的塑料油滤器，目的是为了减轻重量。



BHE0111T005

1	外视图
2	油滤器体
3	润滑油入口

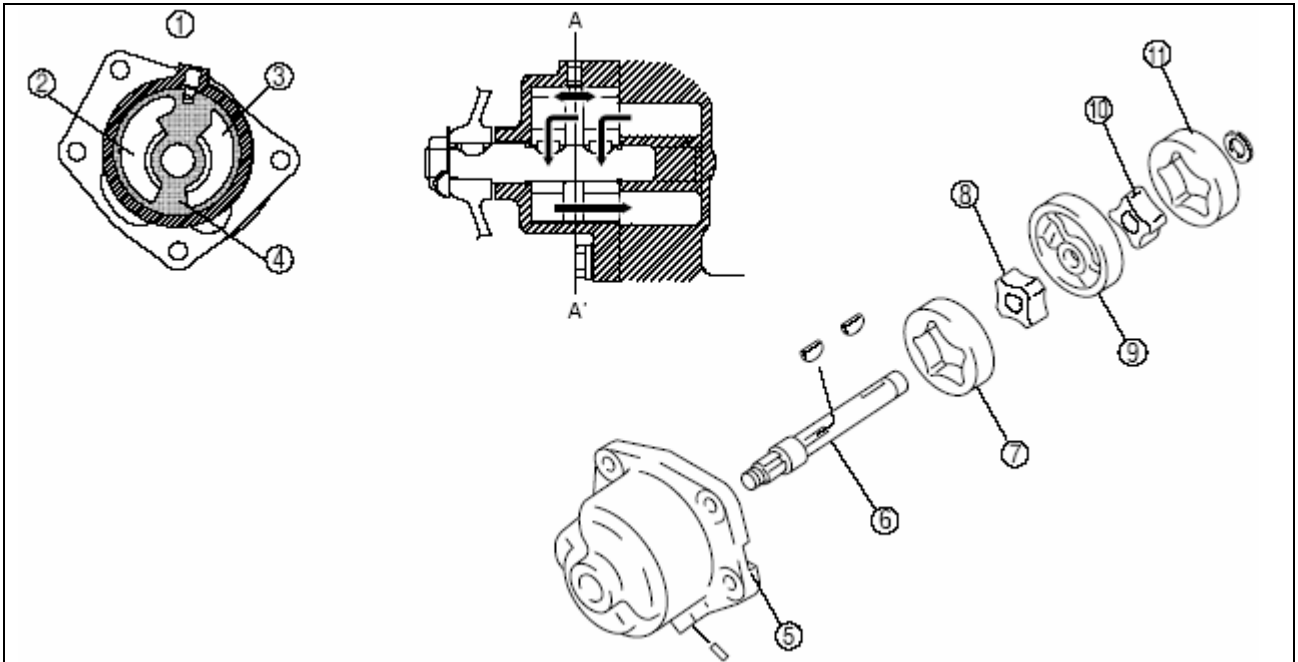
4	剖视图 A-A'
5	过滤器
6	油滤器体

油泵结构

BHE011101008T06

- 采用了余摆线油泵。
- 采用了两个转子类型的油泵，目的是提高其泵油的能力，并减小尺寸。它同样有益于降低泵油时的脉动。
- 油泵采用了高效的、紧密的、带有4个外旋轮线和5个内包络线的齿轮。
- 油泵包括油泵体、轴、前外部转子、前内部转子、中间板、后内部转子和后外部转子。

润 滑

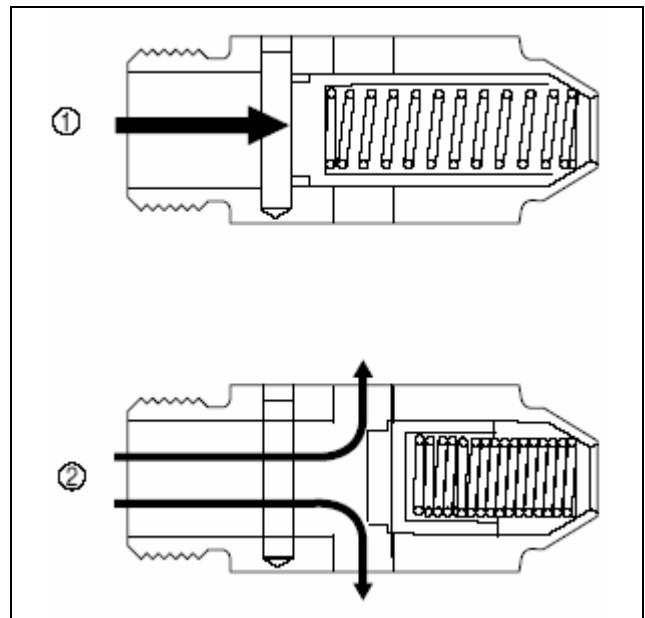


BHE0111T011

1	剖面 A-A'
2	润滑油入口
3	润滑油出口
4	中间板
5	油泵体
6	轴

7	前外部转子
8	前内部转子
9	中间板
10	后内部转子
11	后外部转子

□ 在后壳上采用了油压调节器，当油压为538—638 kPa{5.5—6.5kgf/cm²m, 78.0—92.5psi}或者更高时，释放油。



BHE0111T015

1	低于规定的数值
2	高于规定的数值

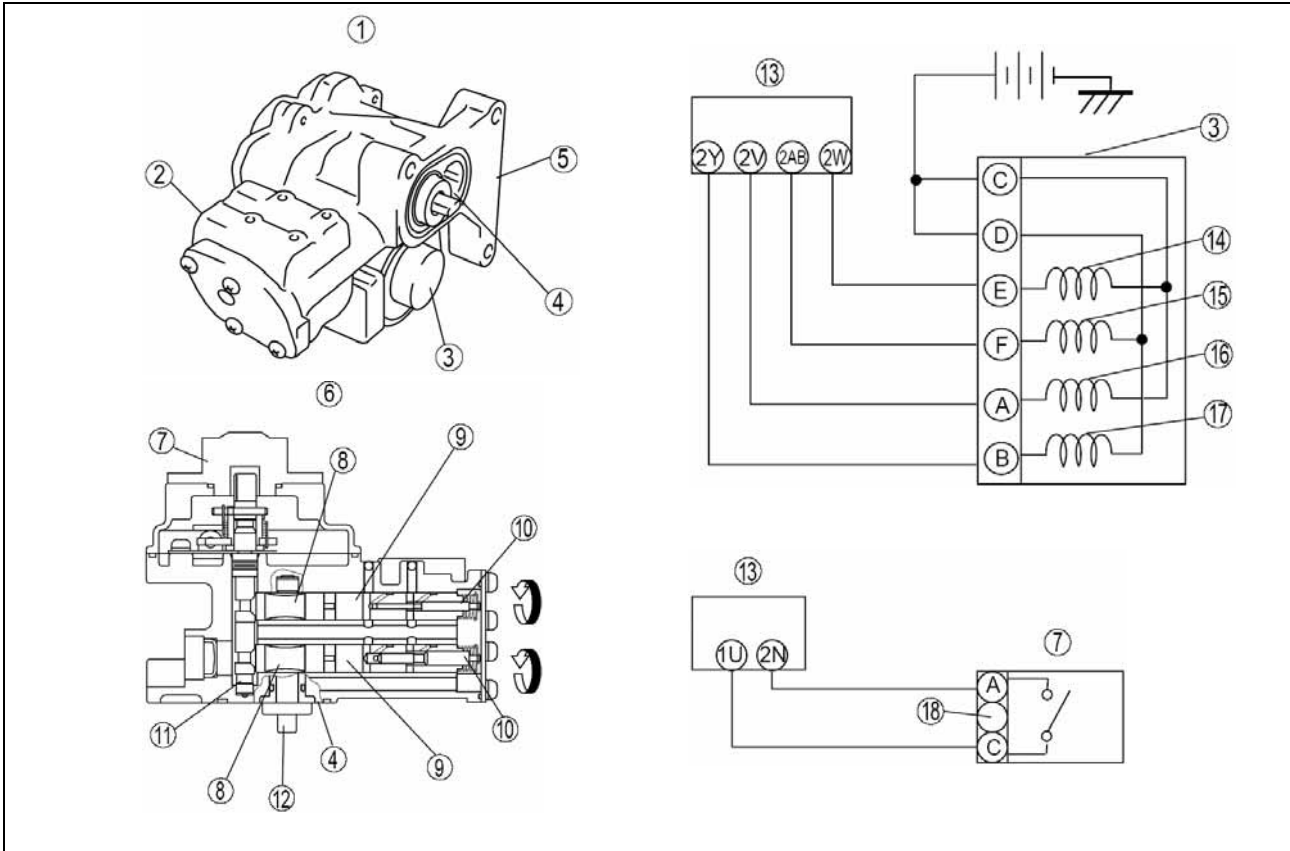
润 滑

计量油泵的结构/操作

BHE011101008T07

结构

- 采用了电动计量油泵，目的是通过控制泵油数量减少油耗。
- 电动计量油泵由PCM控制。
- 根据发动机转速、发动机冷却温度和吸入空气的数量，PCM向计量油泵发送脉冲信号控制泵油量。

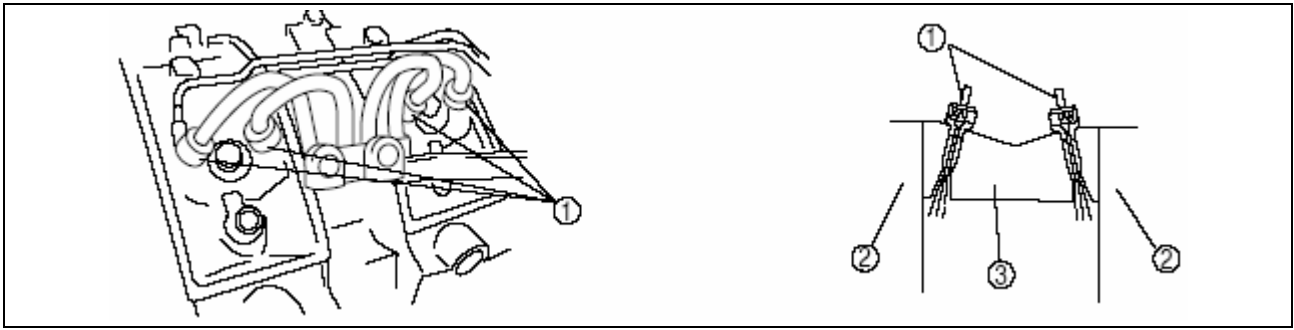


BHE0111T013

1	计量油泵
2	润滑油出口
3	步进电机
4	润滑油入口
5	发动机固定端
6	剖视图
7	油泵开关
8	柱塞
9	差动柱塞
10	次级柱塞
11	控制销
12	传动蜗杆
13	PCM
14	线圈 1
15	线圈 2
16	线圈 3
17	线圈 4
18	空

- 与所采用的侧面排气系统相一致，在每个转子上采用了两个油嘴，目的是改进侧壳和侧密封中的润滑。油嘴向侧壳方向倾斜，直接向侧壳中喷射润滑油。

润 滑



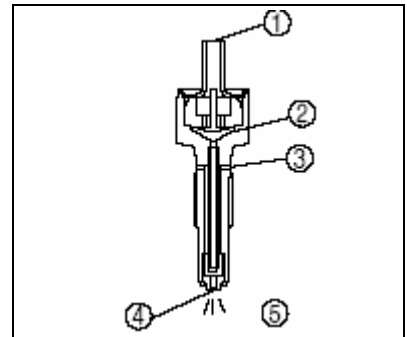
BHE0111T016

1	油嘴
2	侧壳

3	转子支架
---	------

操作

- 润滑油排放装置包括由传动蜗杆驱动的柱塞和差动柱塞。偏心轴通过从动齿轮驱动传动蜗杆。
- 根据从PCM获得的信号，通过柱塞冲程的变化和附在步进电机上的控制销的旋转控制泵油的数量。
- 位置开关监控步进电机的运转，并根据驾驶条件确保最优的排油量。
- 油嘴通过空气软管接入大气压力，防止发动机的负压进入润滑油入口。而且，采用了单向止回阀，当发动机处于负压状态时，防止润滑油从空气软管端流出。



BHE0111T008

1	空气软管端
2	单向止回阀
3	润滑油入口
4	润滑油出口
5	壳体侧

故障保护功能

- 当发电机感觉到步进电机和位置开关存在故障时，自动防止故障功能开始运转。
- 当自动防止故障功能开始运转，PCM将控制销保持在最小冲程位置，并且润滑油的供应量只是与发动机的旋转速率成比例。因此，按照每个发动机的旋转速率供应最小的润滑油油量。
- 当发动机需要的润滑油量在最小泵油量范围之内，可以实现正常驾驶。
- 当发动机需要的润滑油量超出最小泵油量范围之外，燃油喷射受到限制，增加发动机转速受到约束，并防止发动机内部每个密封发生卡住。

冷却系统

01-12 冷却系统

冷却系统概述.....	01-12-1
冷却系统结构图.....	01-12-1
冷却系统流程图.....	01-12-2
冷却系统盖、冷却液储液罐的结构.....	01-12-2
散热器的结构.....	01-12-3
节温器的结构/操作.....	01-12-3
水泵的结构/操作.....	01-12-4
冷却风扇、冷却风扇电机、散热器罩的结构/操作.....	01-12-5

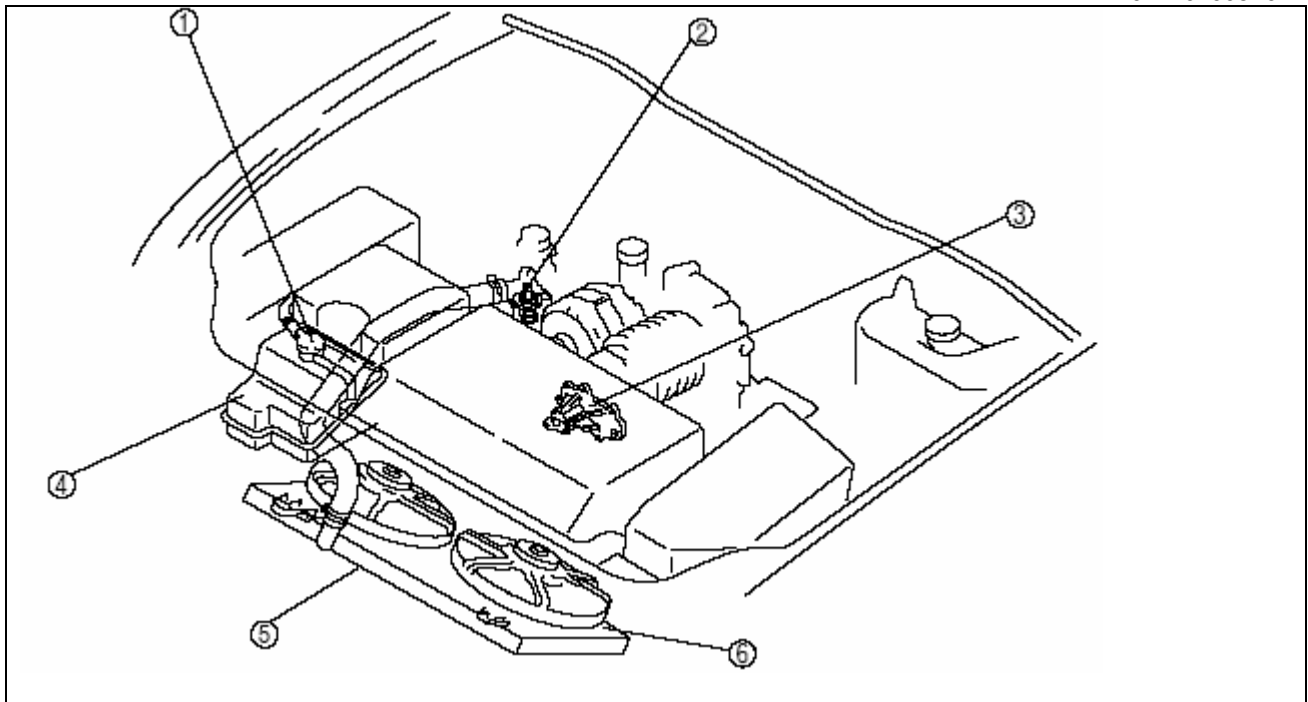
冷却系统概述 特征

BHE011201008T01

改进了可靠性	<input type="checkbox"/> 采用了排气型的冷却液储液罐。
减轻了重量	<input type="checkbox"/> 采用了铝制核心和塑料槽的向下流动型的散热器。
小型化	<input type="checkbox"/> 采用了嵌入式的水泵。
减少了发动机噪音和震动	<input type="checkbox"/> 采用了带有电动机的冷却风扇。

冷却系统结构图

BHE011201008T02



BHE0112T002

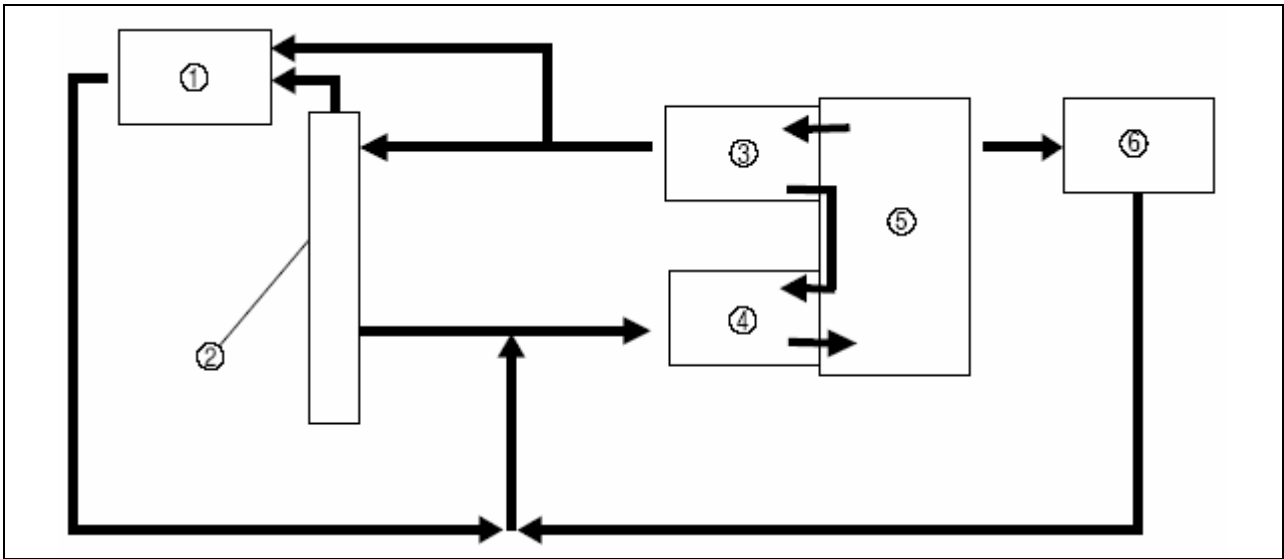
1	冷却系统盖
2	节温器
3	水泵

4	冷却剂储存槽
5	散热器
6	冷却风扇零部件

冷却系统

冷却系统流程图

BHE011201008T03



BHE0112T001

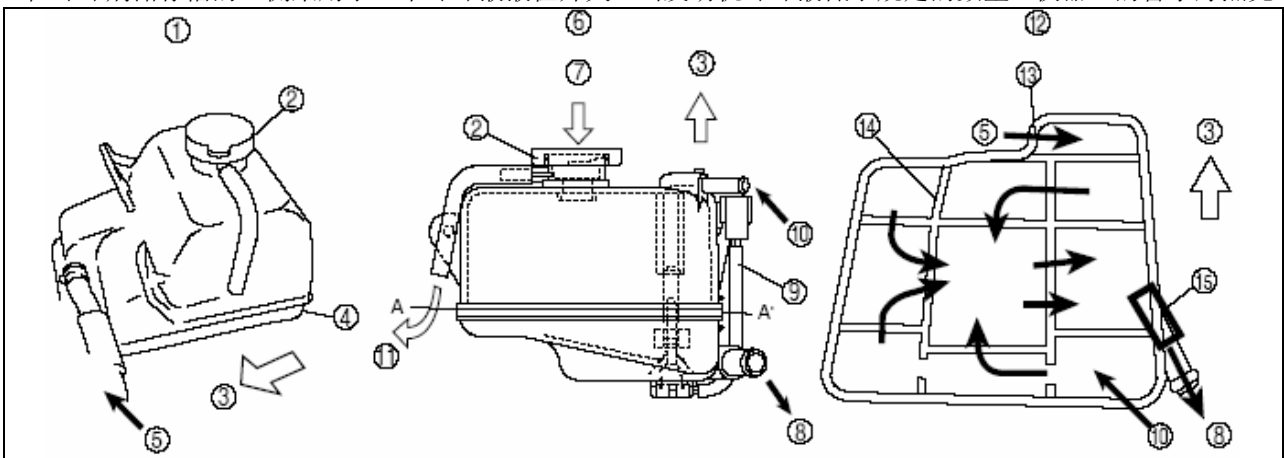
1	冷却剂储存槽
2	散热器
3	节温器

4	水泵
5	发动机
6	加热器

冷却系统盖、冷却剂储存槽结构

BHE011201008T04

- 冷却系统盖采用了低压型端盖。端盖安装在冷却剂储存槽上，目的是在添加发动机冷却剂和溢出空气时，改进其操作性能。
- 采用了排气型的冷却剂储存槽，将简单结构的不透气的次级冷却剂槽和空气/水分离槽联合在一起，改善了空气/水分离功能。成一体大型的排气槽由复杂结构组成，其内部有屏蔽，延长了通向出口的距离，降低了流动速度，从而延长了发动机冷却剂必需累计的时间，改善了空气/水的分离功能。
- 在冷却剂槽出口软管内采用了一个小孔。小孔使软管的内部空间最小化，当发电机输出大功率时，控制发动机冷却液的数量，正确平衡发动机冷却液的压力。
- 在冷却剂储存槽的一侧采用了一个冷却液液位开关。当发动机冷却液低于规定的数量，仪器上的警示灯点亮。



BHE0112T007

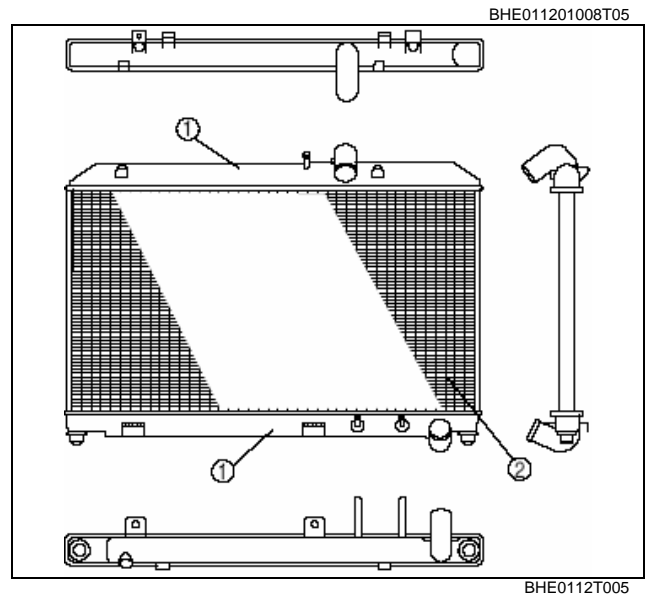
冷却系统

1	外视图
2	冷却系统盖
3	前面
4	冷却液储液罐
5	散热器
6	侧视图
7	端盖压力
8	水泵

9	冷却液液位开关
10	节温器
11	大气排放
12	截面 A-A' (复杂机构)
13	冷却液流动
14	屏蔽
15	小孔

散热器结构

□ 散热器采用了波纹状的散热片。



1	槽
2	核心

□ 为了减轻重量，散热器槽由塑料制成，散热器芯由铝材制成。

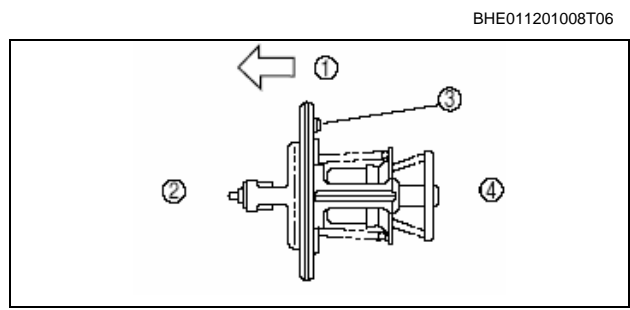
□ 散热器中水的流动方向是向下的，使得空气更容易从冷却系统中渗出。

□ 采用了4个橡胶隔热固定架，目的是减少震动。

□ 为了提高冷却能力，采用轻便的设计方案，将散热器设计成向下倾斜的，降低高度，并从安装在保险杠下面的入口处吸入空气。

节温器结构/操作结构

□ 采用了蜡型的带有摆动销的节温器。节温器体由不锈钢制成，具有卓越的防腐蚀能力。



1	冷却液流动
---	-------

冷却系统

2	散热器水管一侧
3	摆动销
4	发动机一侧

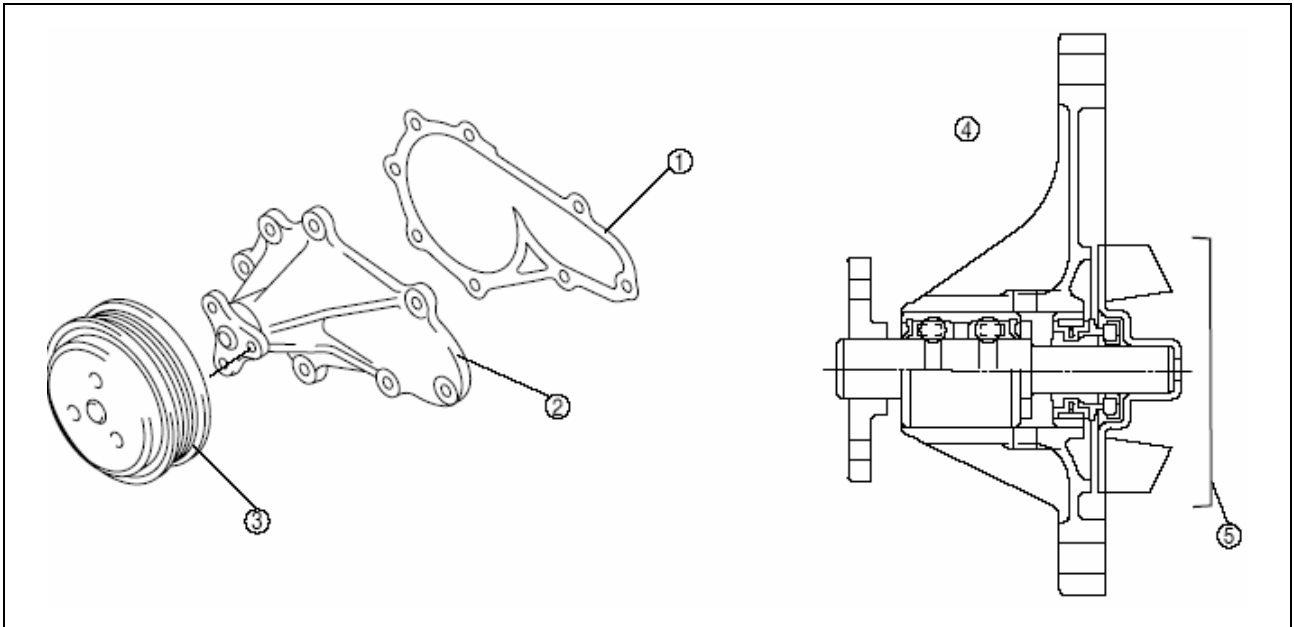
操作

□ 当发动机冷却液温度低于80°C，阀门关闭，让发动机冷却液在发动机内循环流动，改善发动机的加热性能。当发动机冷却液温度介于80 °C与84 °C之间，节温器开始打开阀门，发动机冷却液流向散热器，保持发动机冷却液的温度。

水泵的结构/操作 结构

BHE011201008T07

□ 水泵由钢制水泵皮带轮、铝合金水泵体和垫圈组成。为了减轻重量，蜗壳建在前端盖中。



BHE0112T004

1	垫圈
2	水泵体
3	水泵皮带轮

4	剖视图
5	蜗壳

操作

□ 通过传动皮带轮驱动水泵。

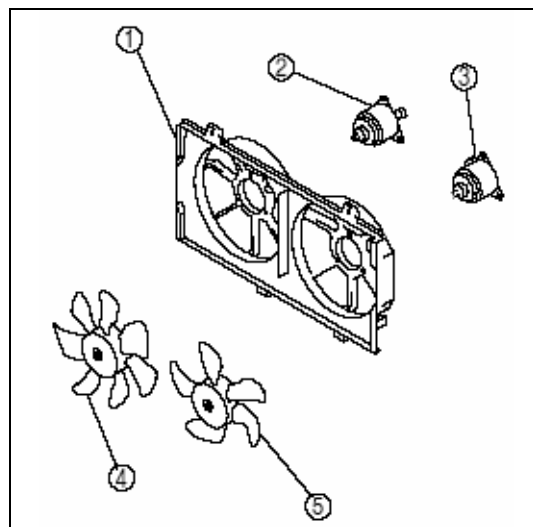
冷却系统

冷却风扇、冷却风扇电机、散热器罩的结构/存在

BHE011201008T08

结构

□ 为了减轻重量，采用了塑料制成的冷却风扇和散热器罩。



BHE0112T006

1	散热器罩
2	二号风扇电机
3	一号风扇电机
4	二号风扇
5	一号风扇

□ 冷却风扇和冷却风扇电机均附在散热器罩上。

□ 通过PCM 的风扇控制信号操作冷却风扇的电动机。

操作

□ 根据发动机冷却液的温度，以及A/C是开或者关，冷却风扇1和2同时运转。对高速旋转和低速旋转的冷却风扇，采用了两阶段控制，能够降低噪音，节约能源。（参见第01-40-45页，“电风扇的控制操作”。）

01-13 进气系统

进气系统概述.....	01-13-1
进气系统结构图.....	01-13-2
进气系统图.....	01-13-3
进气系统管路路线图.....	01-13-4
新鲜空气管路的功能.....	01-13-4
新鲜空气管路结构.....	01-13-5
空气滤清器的功能.....	01-13-5
空气滤清器的结构.....	01-13-5
共振室的功能.....	01-13-6
节流阀阀体的功能.....	01-13-6
节流阀阀体的结构/操作.....	01-13-7
进气歧管的功能.....	01-13-7
进气歧管的结构.....	01-13-7
连续动态进气系统 (S-DAIS) 概述.....	01-13-8
连续动态进气系统 (S-DAIS) 的结构.....	01-13-8
连续动态进气系统(S-DAIS)的运转.....	01-13-10
第二进气阀 (SSV) 电磁阀的功能.....	01-13-13
第二进气阀 (SSV) 电磁阀的结构/操作.....	01-13-13
第二进气阀 (SSV) 执行机构的功能.....	01-13-13
第二进气阀 (SSV) 执行机构的结构/操作.....	01-13-13
可变新鲜空气导管 (VFAD) 电磁阀的功能 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-14
可变新鲜空气导管 (VFAD) 电磁阀的结构/操作 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-14
可变新鲜空气导管 (VFAD) 执行机构的功能 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-15
可变新鲜空气导管 (VFAD) 执行机构的结构/操作 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-15
可变动态效果进气电磁阀的功能 (VDI).....	01-13-15
可变动态效果进气电磁阀 (VDI) 的结构/操作.....	01-13-15
可变动态效果进气 (VDI) 执行机构的功能.....	01-13-15
可变动态效果进气 (VDI) 执行机构的结构/操作.....	01-13-16
辅助进气阀 (APV) 电动机的功能 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-16
辅助进气阀 (APV) 电动机的结构/操作 (13B-MSP (大功率)).....	01-13-16
单向阀的功能.....	01-13-17
单向阀的结构/操作.....	01-13-17
喷射空气燃油混合系统概述.....	01-13-17
喷射空气燃油混合系统的结构.....	01-13-18
喷射空气燃油混合系统的操作.....	01-13-18

进气系统概述

特征

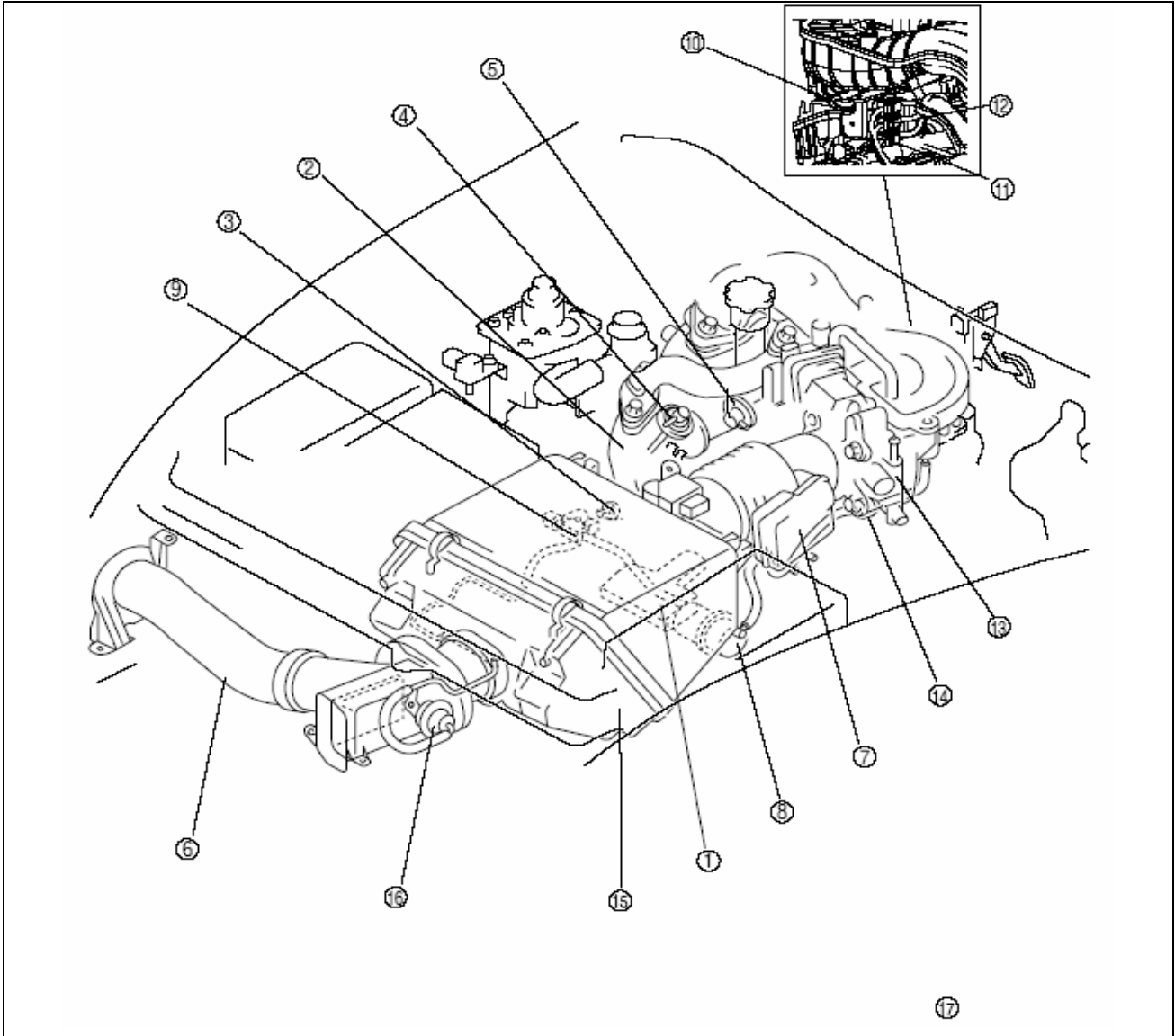
BHE011300113T01

提高了发动机的可控制性	<input type="checkbox"/> 采用了电子节气门系统，该系统通过节流执行机构打开、关闭节流阀。
提高了发动机的输出	<input type="checkbox"/> 采用了连续的动态进气系统 (S-DAIS)。
改善了发动机怠速转动时燃油的经济性	<input type="checkbox"/> 采用了喷射空气燃油混合系统。

进气系统

进气系统结构图

BHE011300113T02



BHE0113T001

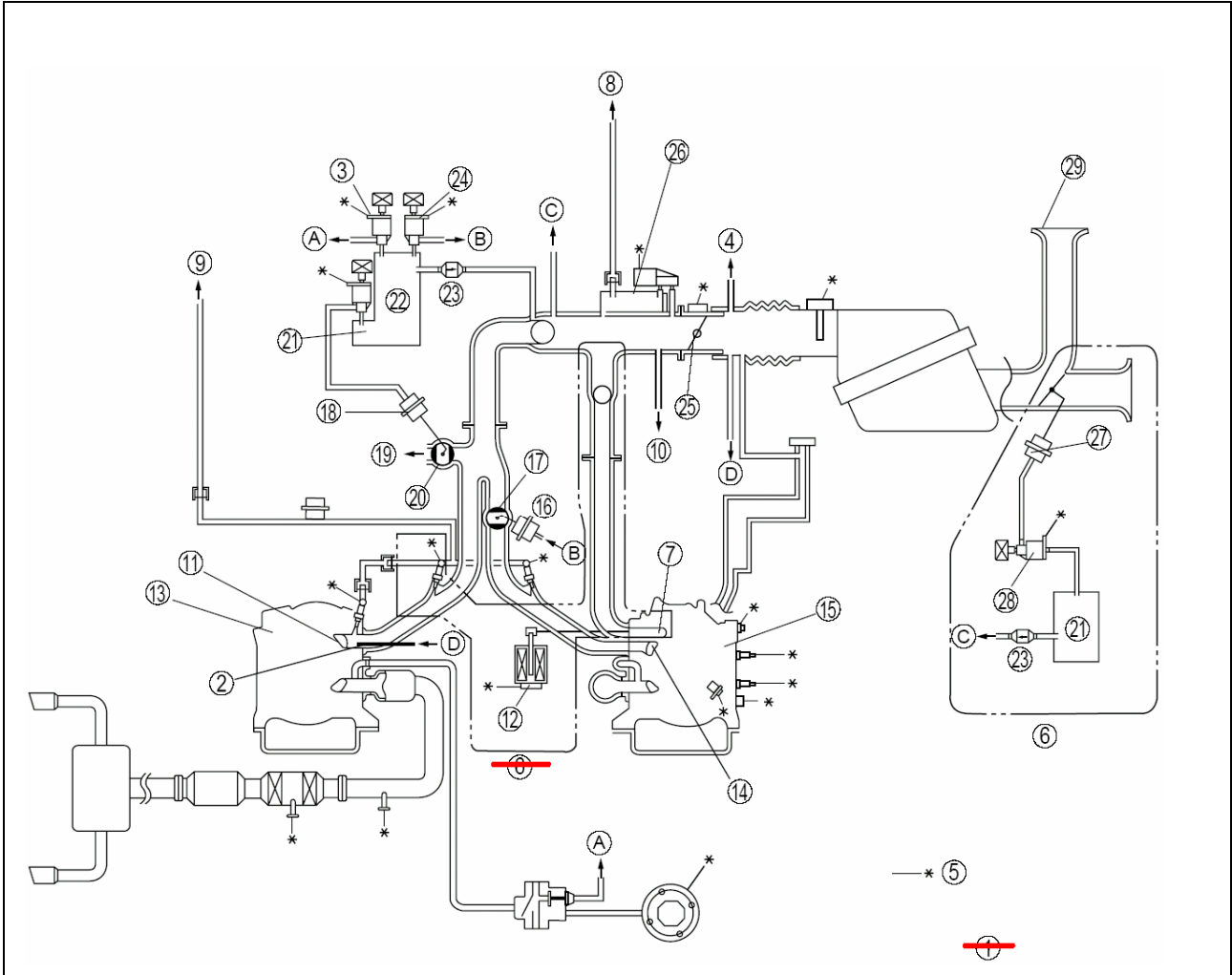
1	共振室 1(可能没有配备, 取决于技术规格)
2	进气歧管
3	APV 电动机
4	SSV 执行机构
5	VDI 执行机构
6	新鲜空气导管
7	共振室 2
8	真空室

9	VFAD 电磁阀
10	止回阀
11	VDI电磁阀
12	SSV电磁阀
13	节流阀体
14	止回阀
15	空气滤清器
16	VFAD 执行机构
17	13B-MSP图解

进气系统

进气系统图

BHE011300113T03



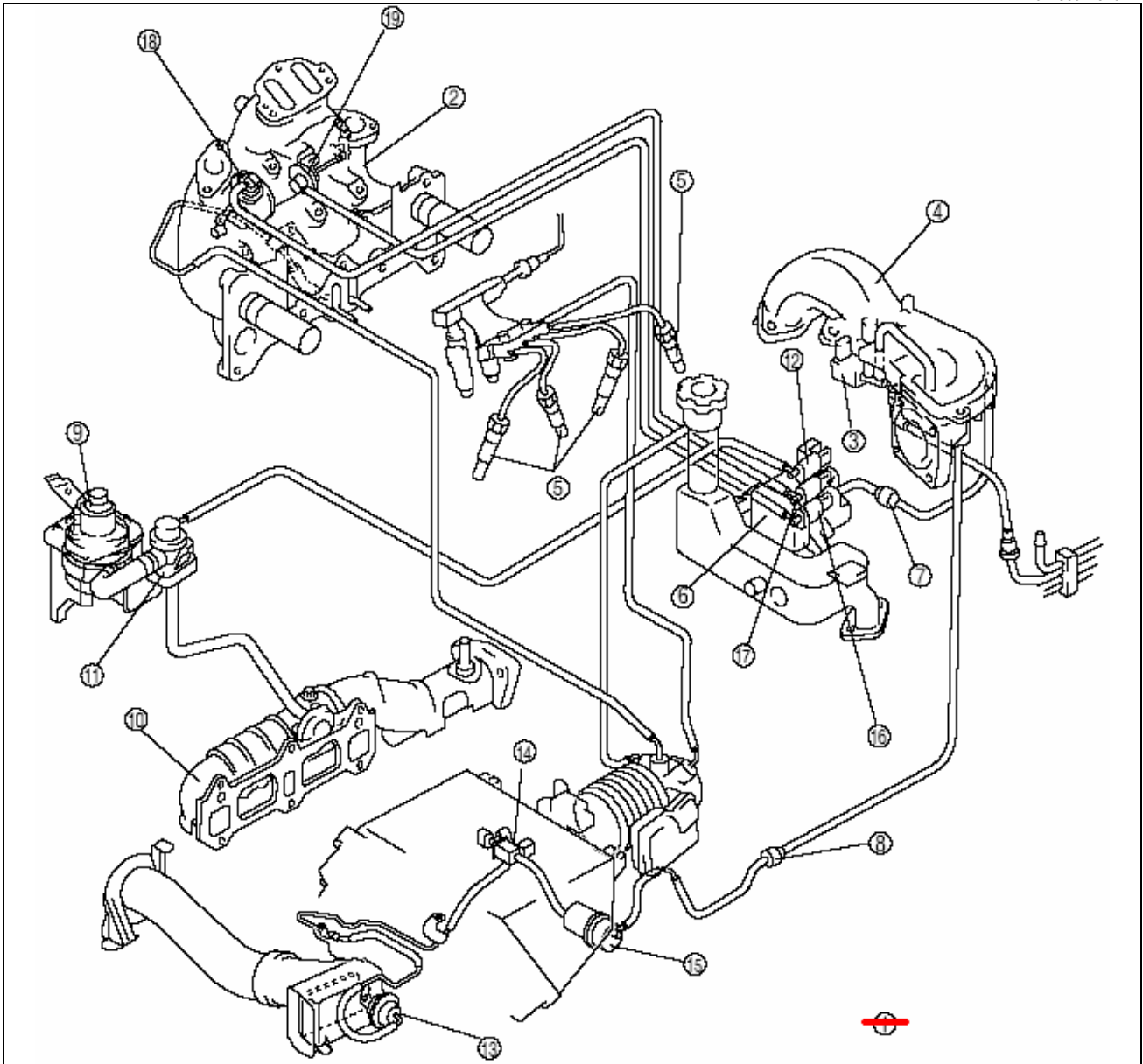
BHE0113T002

2	喷射空气燃油的混合喷嘴	16	SSV 执行机构
3	AIR 电磁阀	17	SSV
4	通向计量油嘴	18	VDI 执行机构
5	通向 PCM	19	通向后面的主口/辅助口
7	辅助口/APV 阀	20	VDI 阀
8	通向活性炭罐	21	真空室
9	通向燃油槽	22	VDI 电磁阀
10	通向动力制动装置	23	止回阀
11	主口	24	SSV 电磁阀
12	APV 电动机	25	节流阀
13	中间壳体	26	集油槽
14	辅助口	27	VFAD 执行机构
15	前壳	28	VFAD 电磁阀
		29	VFAD

进气系统

进气系统管路图

BHE011300113T04



BHE0113T003

2	进气歧管	11	AIR 控制阀
3	净化电磁阀	12	AIR 电磁阀
4	延伸管（上部）	13	VFAD 执行机构
5	计量油嘴	14	VFAD电磁阀
6	真空室	15	真空室
7	单向止回阀	16	VDI电磁阀
8	单向止回阀	17	SSV电磁阀
9	空气泵	18	SSV执行机构
10	排气管	19	VDI执行机构

新鲜空气导管的功能

□ 将空气引向空气滤清器。

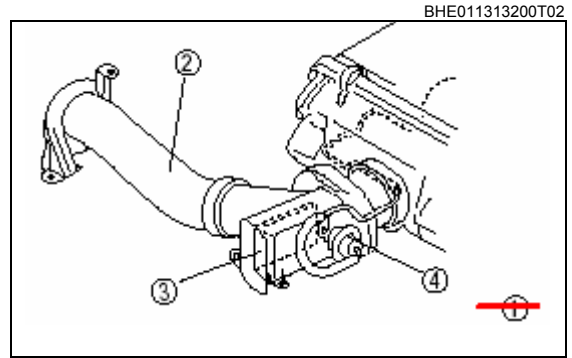
BHE011313200T01

进气系统

- 由于采用了VFAD阀，提高了中速范围内的扭矩和输出。

新鲜空气导管的结构

- 由新鲜空气导管、VFAD 执行机构和VFAD 阀组成。



2	新鲜空气导管
3	VFAD 阀
4	VFAD 执行机构

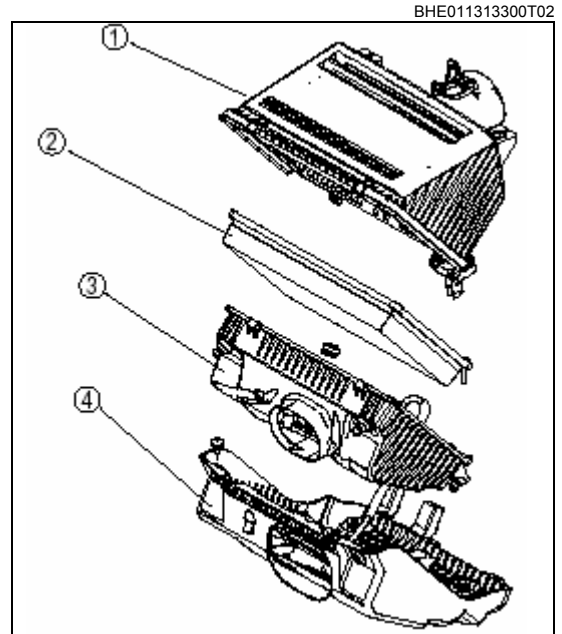
空气滤清器的功能

- 采用了大型的空气滤清器，降低进气噪音，减少进气阻力。

BHE011313300T01

空气滤清器的结构

- 由空气滤清器盖、空气滤清器滤芯、空气滤清器壳和绝缘体组成。



1	空气滤清器盖
2	空气滤清器元件
3	空气滤清器壳
4	绝缘体

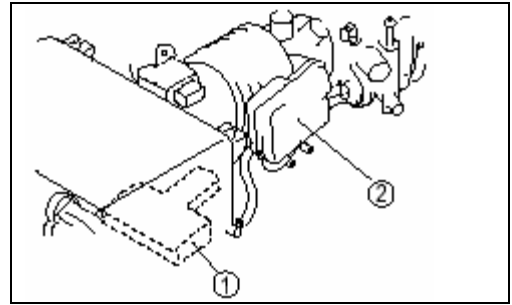
- 空气滤清器元件采用了纤维材料（干型）。

进气系统

共振室的功能

- 安装在空气滤清器端盖和空气管路上的共振室的作用是降低进气噪音。

BHE011300100T01



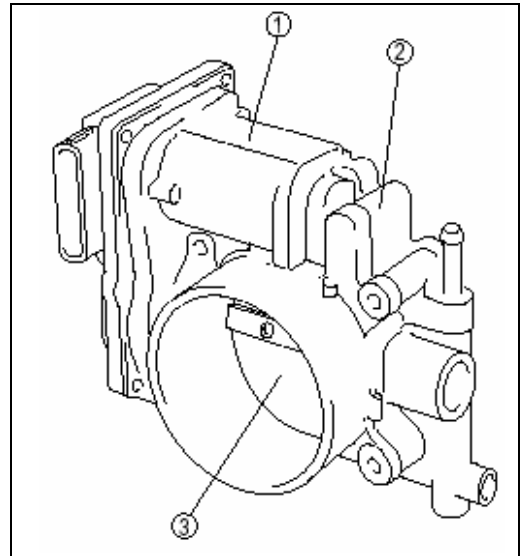
BHE0113T006

1	共振室 1 (可能没有配备, 取决于技术规格)
2	共振室 2

节流阀体的功能

- 采用了电动节流阀, 根据从PCM获得的信号, 其执行机构打开、关闭节流阀。它能够在所有的发动机速度范围内实施精确的进气控制。

BHE011313640T01



BHE0113T007

1	执行机构
2	节流阀体
3	节流阀

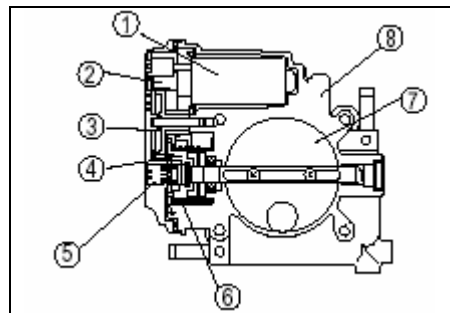
进气系统

节流阀体结构/操作

BHE011313640T02

结构

- 节流阀体的结构如图所示。



BHE0113T008

1	执行机构
2	执行器齿轮
3	中间齿轮
4	节气门齿轮
5	节流阀位置传感器
6	弹簧
7	节流阀
8	节流阀体

操作

- 执行机构由PCM的工作信号驱动。这种驱动力传递到执行齿轮、中间齿轮和节气门齿轮，节流阀打开。
- 相反，要关闭节流阀，PCM反向信号使执行机构换向，则节流阀关闭。
- 通过TP传感器，将节流阀开启角度输入PCM。
- 节流阀体上有一个控制弹簧。在发生故障、无法控制执行机构的情况下，该弹簧使节流阀保持在开启角度为5°的位置。因此，汽车运转需要的空气量得到保证。

进气歧管的功能

BHE011313100T01

- 根据发动机速度和发动机需要的燃油量，使SSV、VDI阀和APV（13B-MSP 大功率）的开关一体化。基于这一点，改善了所有驾驶条件下的扭矩和输出。

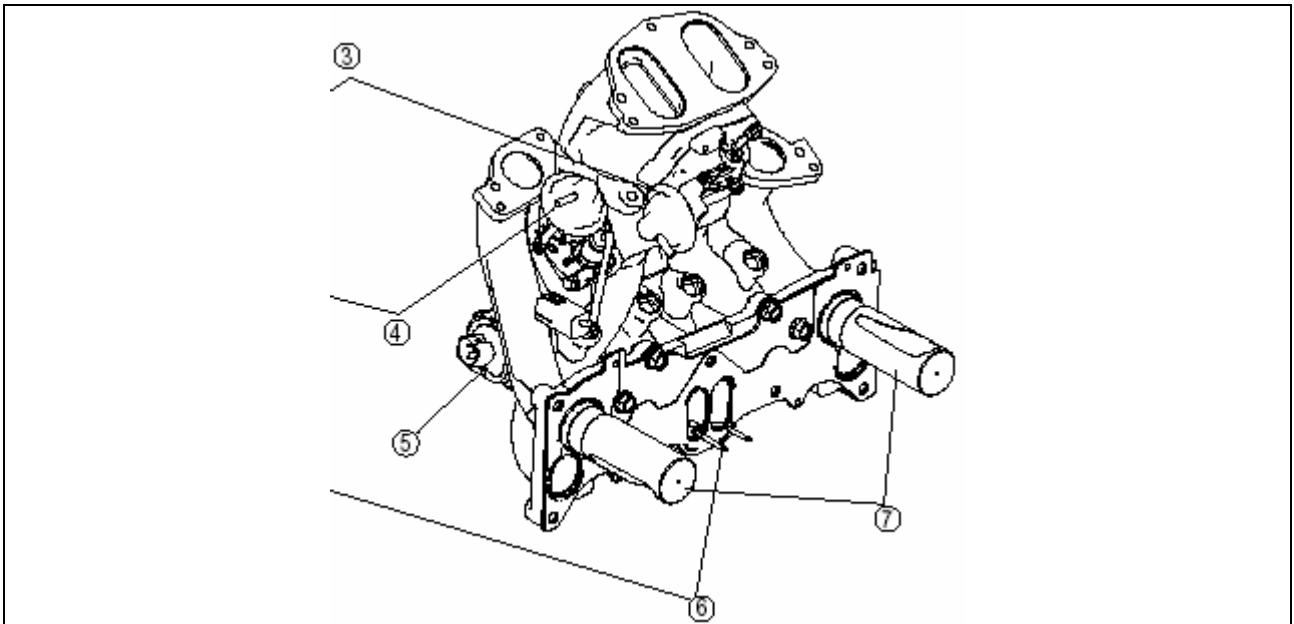
进气歧管的结构

BHE011313100T02

结构

- 进气歧管由SSV、VDI阀、APV（13B-MSP（大功率））、APV电动机（13B-MSP（大功率）、喷射空气燃油混合喷嘴和主体组成。

进气系统



BHE0113T009

3	VDI 阀	5	APV 电动机
4	SSV	6	喷射空气燃油混合喷嘴
		7	APV

连续动态进气系统 (S-DAIS) 概述

BHE011300113T05

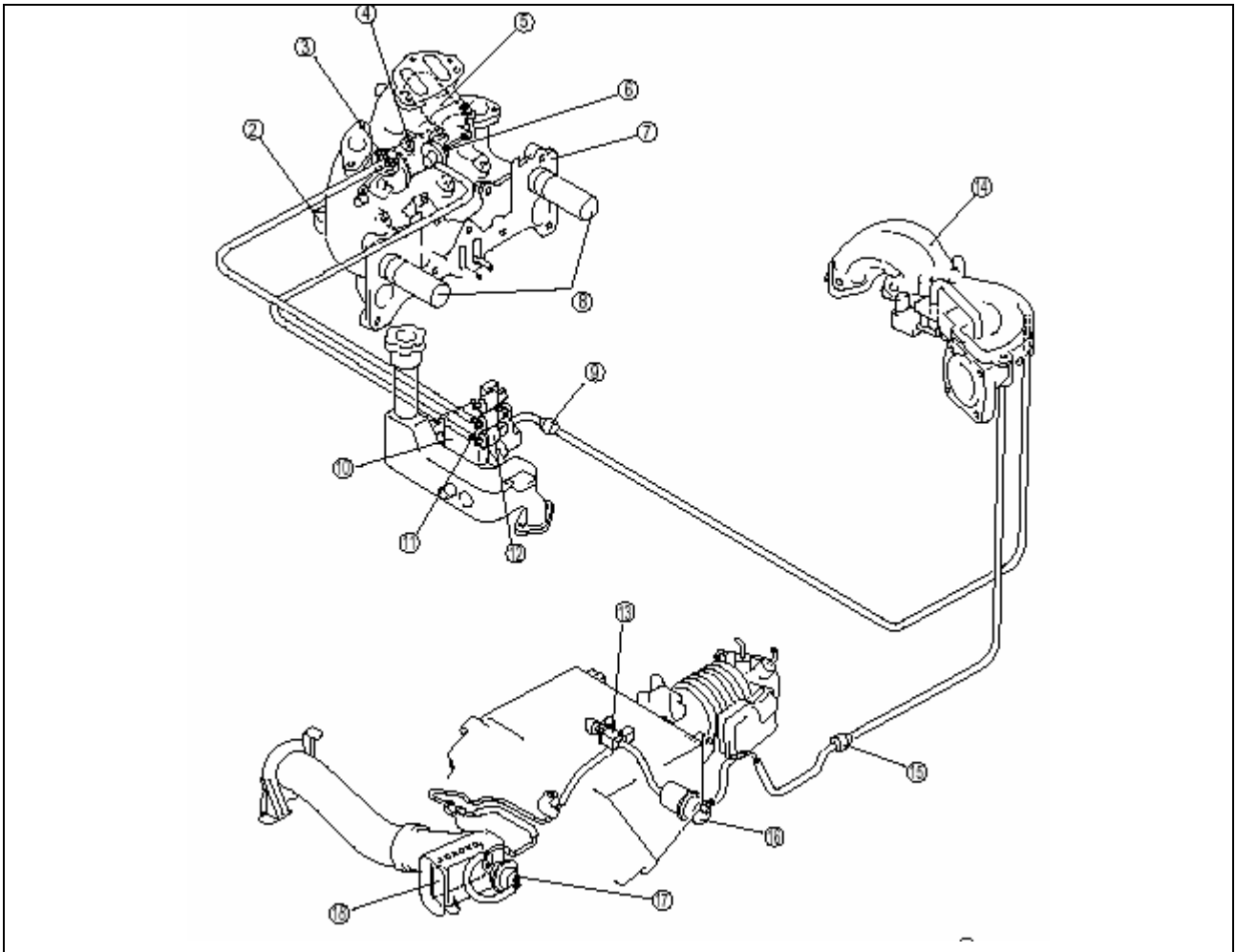
- 根据发动机的工况，通过控制进气口的大小和进气管路中空气的长度，S-DAIS增加了进气量和燃烧效率。采用了S-DAIS、侧面进气排气口的联合配置，发动机可以在由低到高的很宽的速度范围内实现高扭矩和高功率输出。
- 对于S-DAIS 控制的描述，参见S-DAIS 控制（见第01-40-19页，“顺序动态空进气系统（S-DAIS）控制概述”。）

连续动态进气系统 (S-DAIS) 的结构

BHE011300113T06

- S-DAIS 由SSV、VDI阀和VFAD阀（13B-MSP（大功率））（由进气歧管真空或BARO开启和关闭）和APV（13B-MSP（大功率））（由电动机驱动开启和关闭）组成。

进气系统



BHE0113T010

2	APV 电动机
3	SSV 执行机构
4	SSV
5	VDI 阀
6	VDI 执行机构
7	进气歧管
8	APV
9	止回阀

10	真空室
11	SSV电磁阀
12	VDI 电磁阀
13	VFAD 电磁阀
14	延伸管
15	止回阀
16	真空室
17	VFAD执行机构
18	VFAD阀

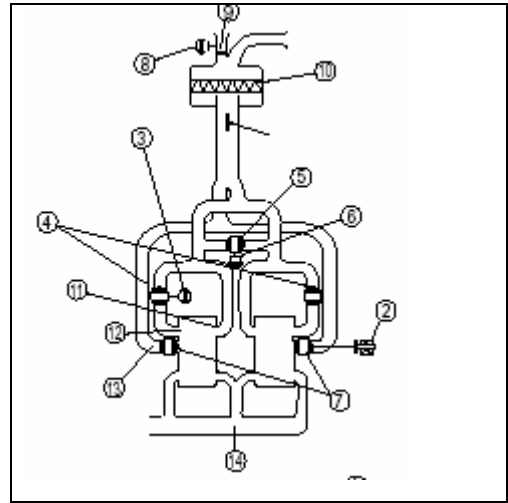
进气系统

连续动态进气系统（S-DAIS）的操作

BHE011300113T07

操作概述

- 为了增加进气量，提高燃烧效率，根据发动机的速度和负荷情况，通过开启和关闭SSV、VDI阀、APV和VFAD阀，S-DAIS控制进气口的大小和进气管中空气的长度。



BHE0113T011

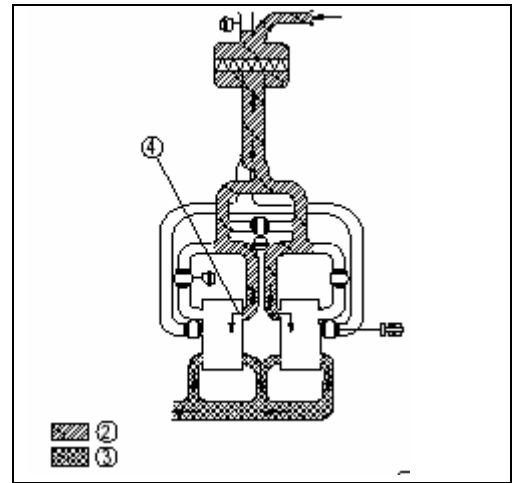
2	APV 电动机
3	SSV 执行机构
4	SSV
5	VDI 阀
6	VDI 执行机构
7	APV
8	VFAD 执行机构
9	VFAD 阀
10	空气滤清器
11	主管路
12	副管路
13	辅助口
14	排气管

进气系统

操作

低速运转

- 低速范围内，副管路和辅助管路关闭，仅从主管路供应高速进气量。因此，通过改进的燃油雾化，提高了燃烧效率，输出了更大的扭矩。

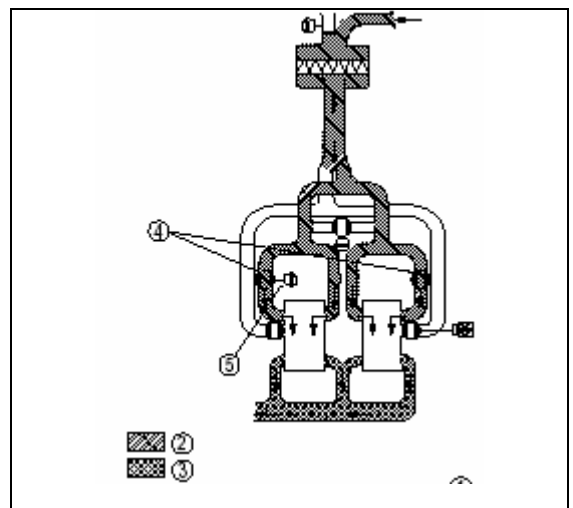


BHE0113T012

2	进气
3	排气
4	主管路

中速运转

- 当发动机的速度达到中档范围，SSV 开启，开始从副管路进气。正是由于这一点，在发动机中速运转时，增加了进气量，提高了输出扭矩。



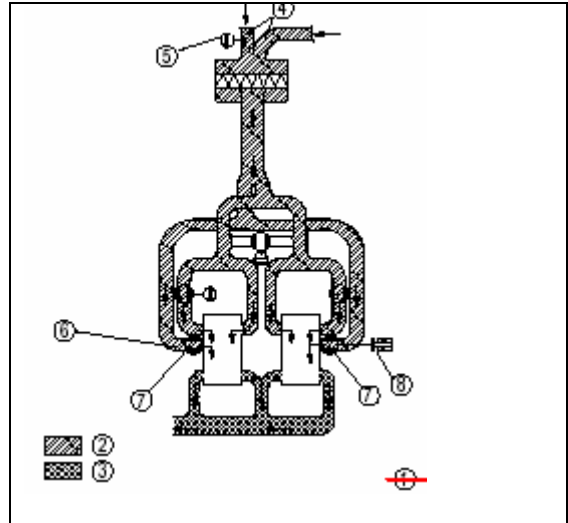
BHE0113T013

2	进气
3	排气
4	SSV
5	SSV 执行机构

进气系统

中速至高速运转

- 当发动机速度达到中速至高速范围时，VFAD和APV开启。
- 当VFAD阀（13B-MSP（大功率））打开时，通过缩短新鲜空气导管中空气的长度减小进气阻力。
- 当APV（13B-MSP（大功率））打开时，所有进气口进气，提高了发动机中高速运转时的输出扭矩。

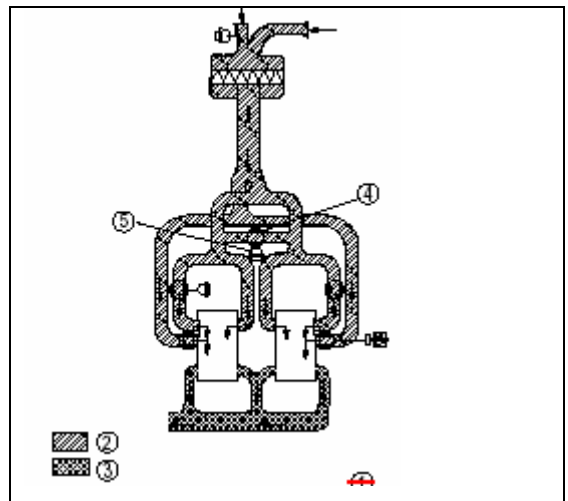


BHE0113T014

2	进气
3	排气
4	VFAD 阀
5	VFAD 执行机构
6	辅助口
7	APV
8	APV 电动机

高速运转

- 当发动机速度达到高速范围时，VDI 阀打开，管中实际进气长度缩短，有效地供应动力空气。

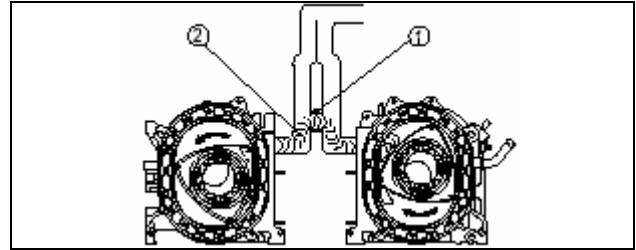


BHE0113T015

进气系统

2	进气
3	排气
4	VDI 阀
5	VDI 执行机构

• 当进气管突然关闭，由于惯性效应，进气并不会停止，气体开始受压，并且被高度密封。这种被密封的空气反过来形成高压波将进气密封在转子室中。这是动态的充气密封。发动机高速运转时，这种动态的充气效应增加了进气量，提高了扭矩。



BHE0113T016

1	VDI 阀
2	高压波

第二进气阀（SSV）电磁阀的功能

BHE011318740T01

• 根据从PCM获得的信号，向SSV执行机构施加开关压力（进气歧管真空或BARO）。

第二进气阀（SSV）电磁阀的结构/操作

BHE011318740T02

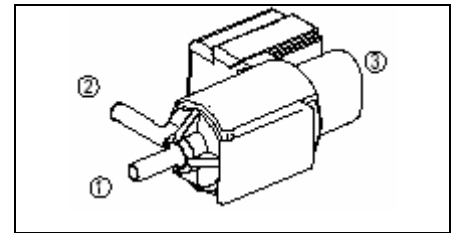
• 由电磁线圈、弹簧、柱塞和过滤器组成。

通电

• 当电磁线圈处于通电状态，柱塞被拉回。拉回柱塞打开A口和B口之间的通道。由此对执行机构施以进气真空。

解除通电

• 弹簧的反作用力关闭A口的通道，打开B口和C口之间的通道。由此对执行机构施以BARO。



BHE0113T017

1	A
2	B
3	C

第二进气阀（SSV）执行机构的功能

BHE011320130T01

• 打开、关闭SSV。

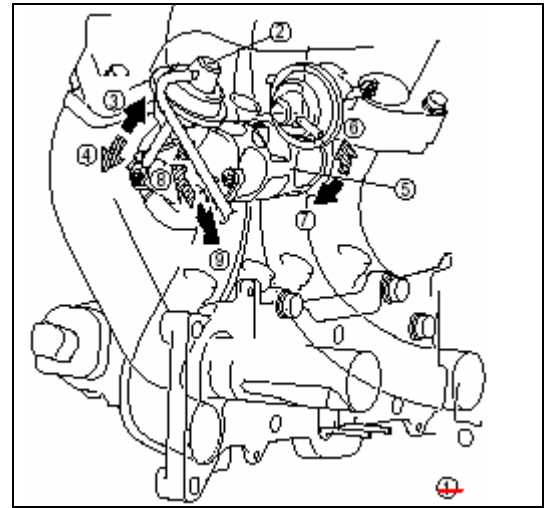
第二进气阀（SSV）执行机构的结构/操作

BHE011320130T02

• 采用了膜盒设计。

• 通常情况下，通过弹簧力推动杆关闭SSV。当在膜盒中接通进气歧管真空时，推动杆被拉动，打开SSV。

进气系统



BHE0113T018

2	SSV 执行机构
3	拉动
4	推动
5	SSV
6	关闭
7	开
8	BARO
9	真空

可变新鲜空气导管 (VFAD) 电磁阀的功能 (13B-MSP (大功率))

BHE011318740T03

- 根据从PCM获得的信号，向VFAD执行机构施加开关压力（进气歧管真空或BARO）。

可变新鲜空气导管 (VFAD) 电磁阀的结构/操作 (13B-MSP (大功率))

BHE011318740T04

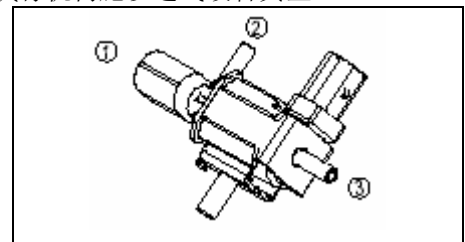
- 由电磁线圈、弹簧、柱塞和过滤器组成。

通电

- 当电磁线圈处于通电状态，柱塞被拉回。拉回柱塞打开A口和B口之间的通道。由此对执行机构施以BARO。

解除通电

- 弹簧的反作用力关闭A口的通道，打开B口和C口之间的通道。由此对执行机构施以进气歧管真空。



BHE0113T019

1	A
2	B
3	C

进气系统

可变新鲜空气导管（VFAD）执行机构的功能

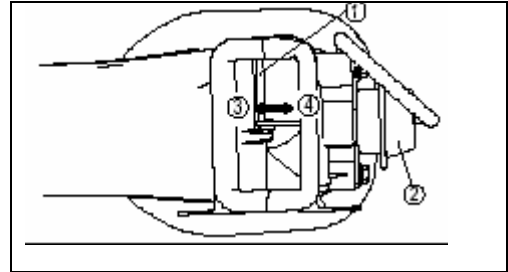
BHE011320130T03

- 打开、关闭VFAD阀。

可变新鲜空气导管（VFAD）执行机构的结构/操作

BHE011320130T04

- 采用了隔板设计。
- 通常情况下，通过弹簧力推动杆打开VFAD阀。当在隔板室中采用进气歧管真空时，杆被拉动，关闭VFAD阀。



BHE0113T020

1	VFAD 阀
2	VFAD 执行机构
3	返回（开启）
4	拉动（关闭）（Close）

可变动态效应进气（VDI）电磁阀的功能

BHE011318740T05

- 根据从PCM获得的信号，向VDI执行机构施加开关压力（进气歧管真空或BARO）。

可变动态效应进气（VDI）电磁阀的结构/操作

BHE011318740T06

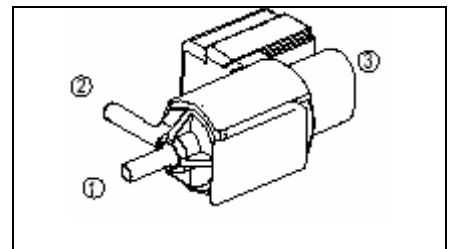
- 由电磁线圈、弹簧、柱塞和过滤器组成。

通电

- 当电磁线圈处于通电状态，柱塞被拉回。拉回柱塞打开A口和B口之间的通道。由此对执行机构施以进气歧管真空。

解除通电

- 弹簧的反作用力关闭A口的通道，打开B口和C口之间的通道。由此对执行机构施以BARO。



BHE0113T017

1	A
2	B
3	C

可变动态效应进气（VDI）执行机构的功能

BHE011320130T05

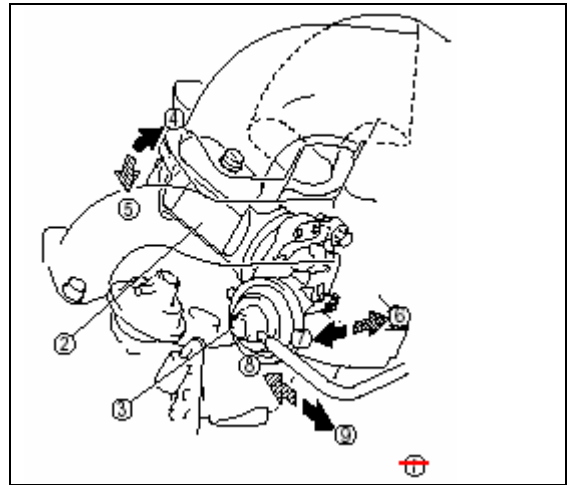
- 打开、关闭VDI阀。

进气系统

可变动态效应进气（VDI）执行机构的结构/操作

BHE011320130T06

- 采用了膜盒设计。
- 通常情况下，通过弹簧力推动杆关闭VDI阀。当在膜盒中采用进气歧管真空时，杆被拉动，打开VDI阀。



BHE0113T021

2	VDI 阀
3	VDI 执行机构
4	开启
5	关闭
6	推动
7	拉动
8	BARO
9	真空

辅助进气阀（APV）电动机的功能（13B-MSP（大功率））

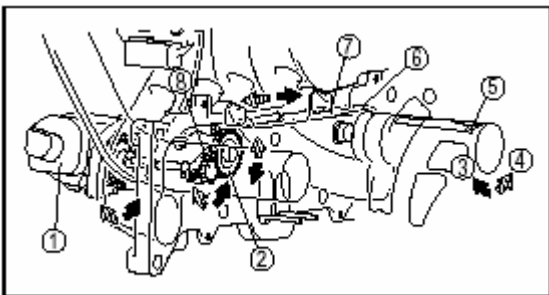
BHE011320130T07

- 根据从PCM获得的信号，驱动APV电动机，开启或关闭APV。

辅助进气阀（APV）电动机结构/操作（13B-MSP（大功率））

BHE011320130T08

- 位置传感器安装在APV 电动机之中。
- 根据从PCM获得的操作信号驱动电动机。
- 电动机的驱动力传向传动齿轮、副轴齿轮、轴和臂，由此开启或关闭APV。



BHE0113T022

1	APV 电动机
2	副轴齿轮
3	关闭
4	开启

进气系统

5	APV
6	臂
7	轴
8	传动齿轮

止回阀的功能

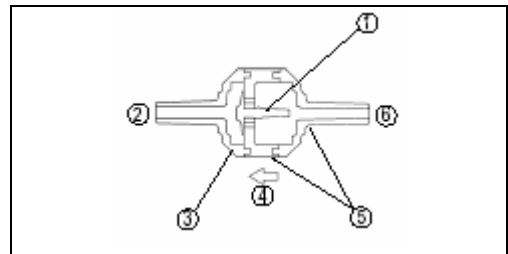
- 采用了单向止回阀，允许向真空室施以进气真空。

BHE011342910T01

止回阀的结构/操作

- 由主体和阀组成。
- 空气只能从真空室流向进气管。

BHE011342910T02



BHE0113T023

1	阀
2	进气管一侧
3	绿色
4	空气流动方向
5	白色
6	真空室一侧

喷射空气燃油混合系统概述

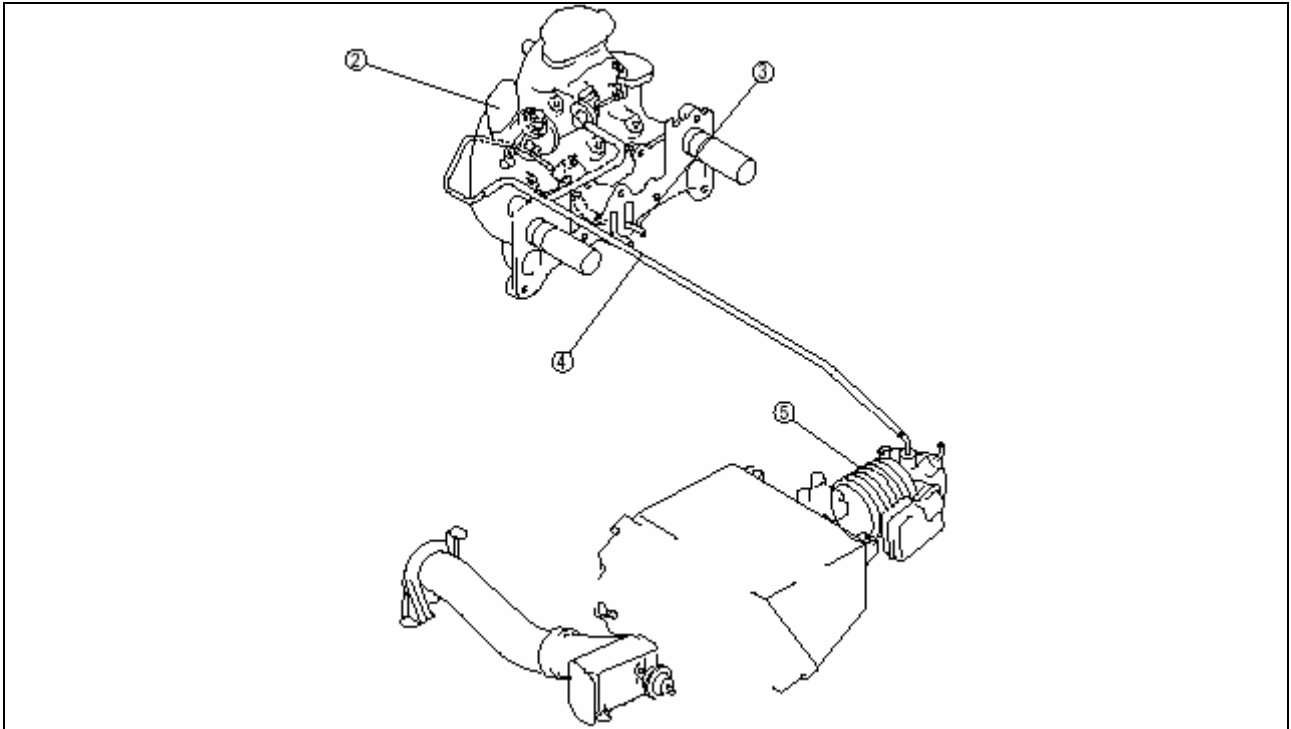
- 喷射空气燃油混合系统使喷射空气（高速空气）流入主孔中。
- 从安装在进气歧管上的喷嘴中喷出的喷射空气吹掉附在进气口表面的燃油。
- 在进气口的底边上有一个凸出部分。这个凸出部分使气流形成，以使喷射空气在有效地将空气—燃油混合物吹掉后流向进气口，并获得理想的空气—燃油混合物。
- 由于进气速度缓慢，以及燃油混合物负载较低，因此空气/燃油比例较小，因而提高了燃油的经济性。

BHE011300113T08

进气系统

喷射空气燃油混合系统的结构

BHE011300113T09



BHE0113T024

2	进气管
3	喷嘴

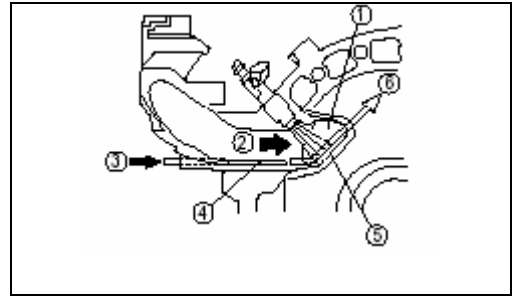
4	软管
5	空气软管

喷射空气燃油混合系统的运转

BHE011300113T10

- 喷嘴安装在进气歧管主口的出口处。从带有软管的节流阀上升气流向喷嘴供应BARO。
- 当负载较低时，由于进气管主口和喷嘴之间存在压差，因此喷射空气从喷嘴中喷出。
- 这种喷射空气沿着进气口的表面流动，吹掉附在进气口表面的燃油。为了改变空气-燃油混合物向上流动的方向，在进气口出口的底部有一个带有一个梯阶的导向装置（防湿孔）。因此，当空气进入速度慢，处于低负载运行时，加速了空气的汽化，并形成空气流，使空气-燃油混合物流向进气口。

进气系统



BHE0113T025

1	主口
2	进气歧管真空
3	BARO
4	喷射空气燃油混合喷嘴
5	防湿孔
6	喷射空气

01-14 燃油系统

燃油系统概述.....	01-14-1
燃油系统结构图.....	01-14-2
燃油系统图.....	01-14-3
油箱结构.....	01-14-3
止回阀的功能.....	01-14-4
止回阀的结构/功能.....	01-14-4
无回油燃油系统概述.....	01-14-4
无回油燃油系统操作.....	01-14-4
油泵装置的功能.....	01-14-5
油泵装置的结构/功能.....	01-14-6
快速转换接头的功能.....	01-14-6
快速转换接头的结构/功能.....	01-14-6
脉动缓冲器的功能.....	01-14-7
脉动缓冲器的结构/功能.....	01-14-7
燃油喷嘴的功能.....	01-14-8
燃油喷嘴的结构/操作.....	01-14-8
燃油泵继电器的功能.....	01-14-9
燃油泵速度控制继电器的功能.....	01-14-9
燃油泵速度控制继电器的操作.....	01-14-9
燃油泵电阻器的功能.....	01-14-10

燃油系统概述

BHE011401006T01

特征

改进了其操作性能	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机舱和油箱周围的燃油软管采用了尼龙管，并在接头处采用了快速转换接头。
减少了蒸发的油量	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了无回油燃油系统。

技术规格

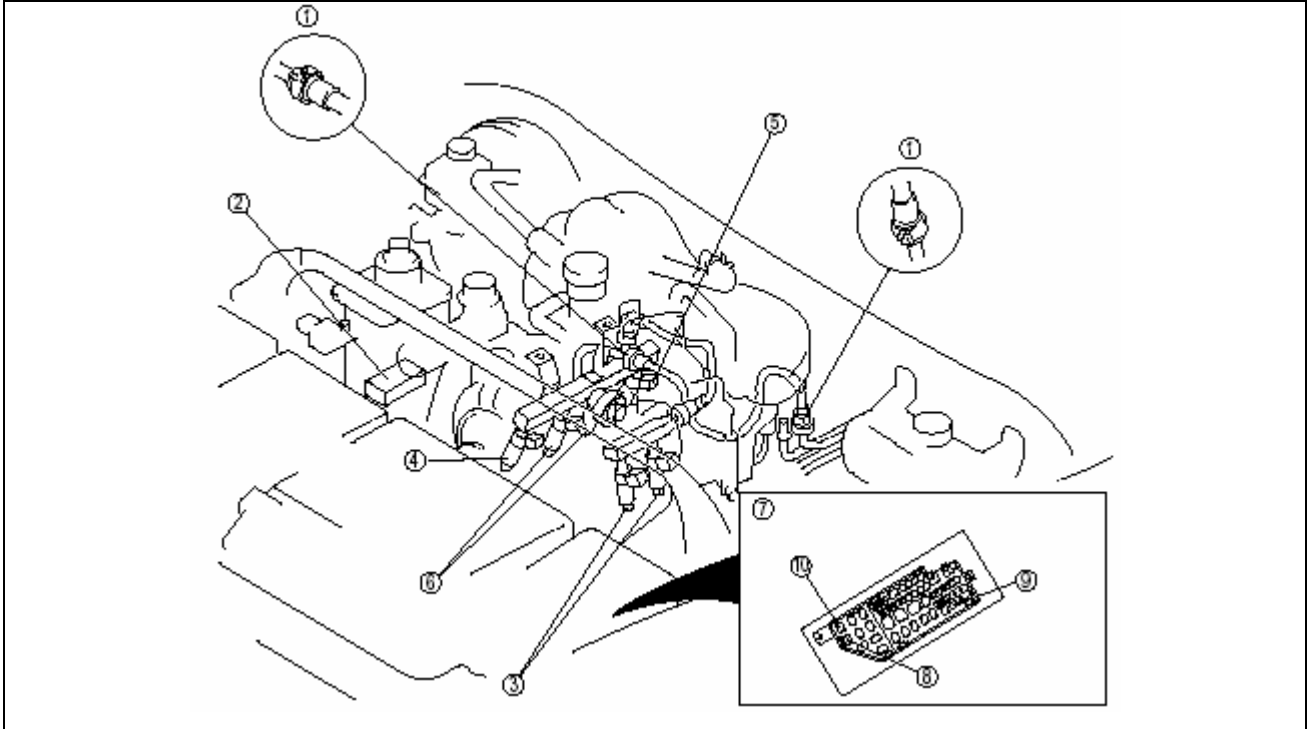
项目	技术规格
喷嘴	类型
	传输燃油的类型
	驱动类型
压力调节器的控制压力 (kPa)	大约为 390
燃油泵的类型	电动
油箱的容量 (L)	61
燃油的类型	无铅高级 (无铅高辛烷) 汽油

燃油系统

燃油系统结构图

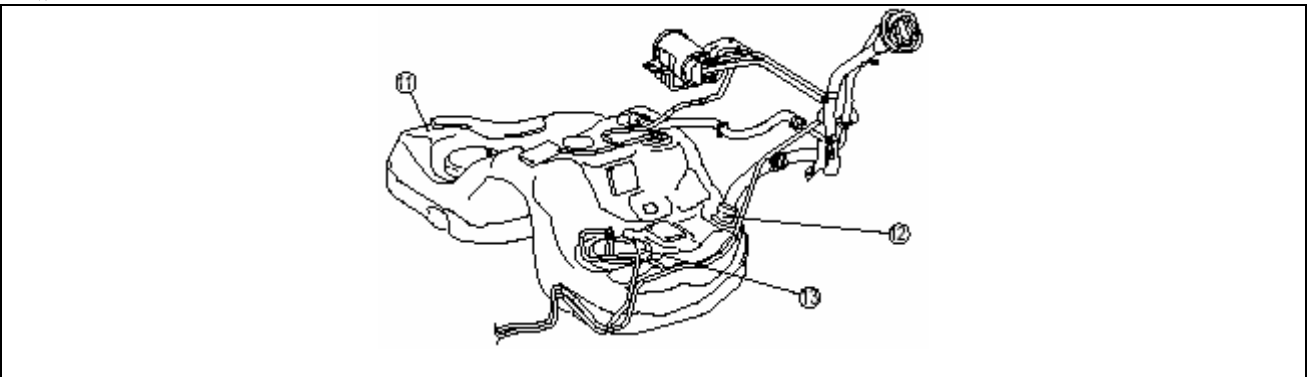
BHE011401006T02

发动机舱



1	快速转换接头	6	燃油喷嘴 (FP2, RP2)
2	燃油泵电阻器	7	主保险丝盒
3	燃油喷嘴 (FP1, RP1)	8	燃油泵继电器
4	燃油喷嘴 (FS)	9	检查接头
5	燃油喷嘴 (RS)	10	燃油泵速度控制继电器

油箱



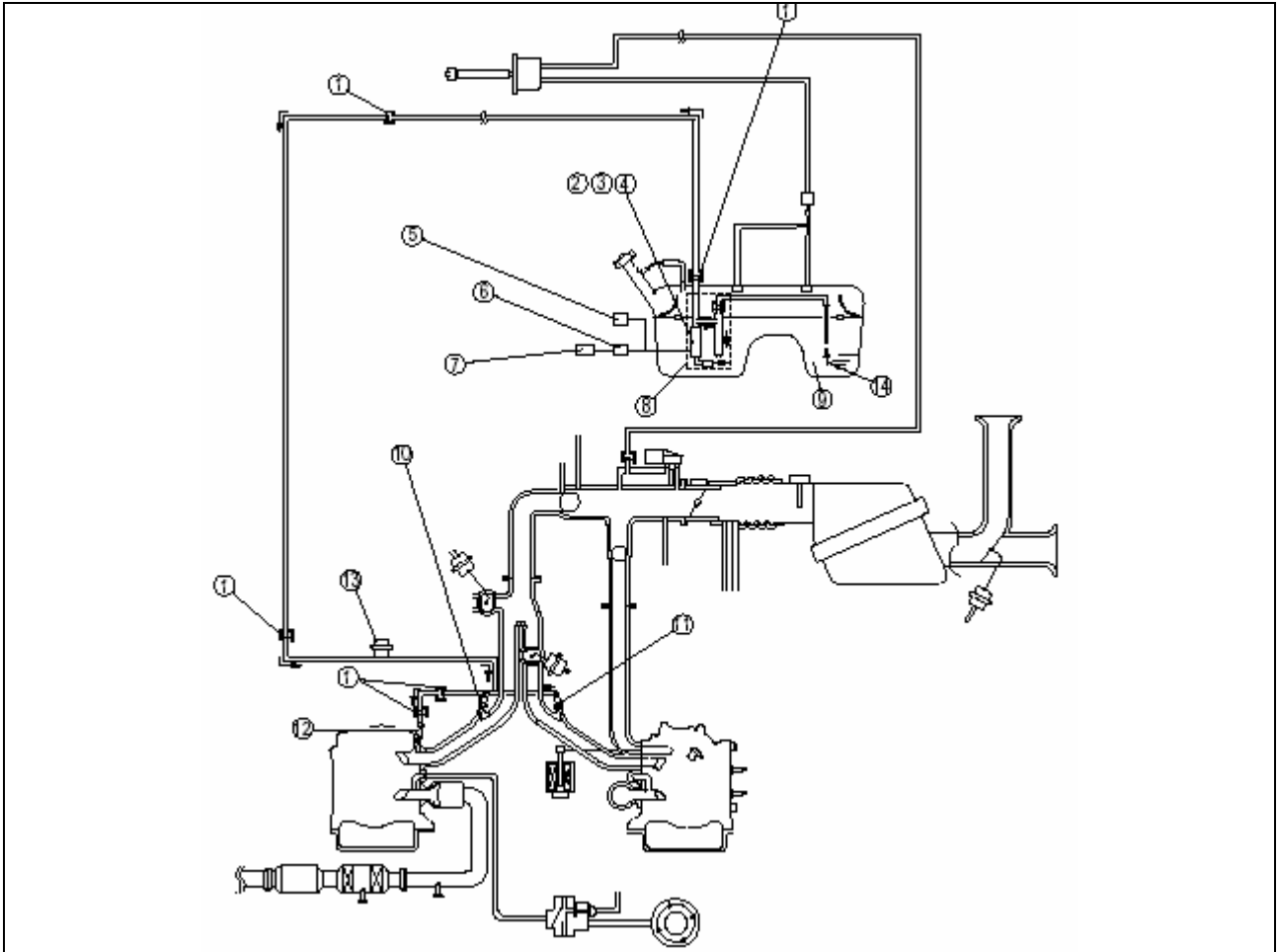
BHE0114T001

11	油箱	12	单向阀
13	燃油泵装置		

燃油系统

燃油系统图

BHE011401006T03



BHE0114T002

1	快速转换接头	8	油泵装置
2	燃油泵	9	油箱
3	压力调节器	10	燃油喷嘴 (FP2, RP2)
4	油滤器 (低压, 高压)	11	燃油喷嘴 (FS, RS)
5	燃油泵继电器	12	燃油喷嘴 (FP1, RP1)
6	燃油泵电阻器	13	脉动缓冲器
7	燃油泵速度控制继电器	14	燃油流动

油箱结构

BHE011442110T01

- 油箱容量是61 L。
- 包括两个装入油箱上面蒸汽管中的翻车事故安全阀。对于翻车事故安全阀，参见排放系统。（见第01-16-11页，“翻车事故安全阀的功能”，第01-16-11页，“翻车事故安全阀的结构/操作”。）

燃油系统

- 为了减轻重量，油箱由硬塑料制成。

止回阀的功能

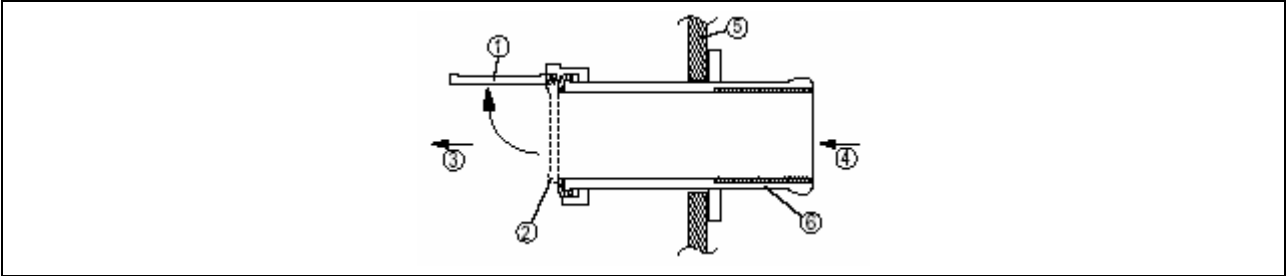
BHE011442270T01

- 当拆除油滤器端盖时，防止由于油箱中的蒸汽压力而导致燃油喷出。

止回阀的结构/操作

BHE011442270T02

- 采用了一个单向阀。



BHE0114T004

1	加油过程中阀的位置	4	燃油
2	阀的正常位置	5	油箱
3	油箱一侧	6	油滤器管路

- 由于止回阀固定在油箱中的油滤器上，因此不能将其拆除。
- 在正常条件下，如图中点划线所示，止回阀是关闭的。当再次加油时，由于燃油的流动，止回阀开启至图中实线所示的位置。当再次加油完成后，在弹力的作用下，止回阀返回到其正常位置。

无回油燃油系统概述

BHE011413350T01

特征

- 无回油燃油系统降低了油箱中燃油的蒸发量。
- 压力调节器位于油箱内，防止燃油从发动机舱中返回，因而保持较低的油箱温度。因此，抑制了由于油温升高而形成汽油蒸发。
- 压力调节器位于油箱中的燃油泵内。

无回油燃油系统的操作

BHE011413350T02

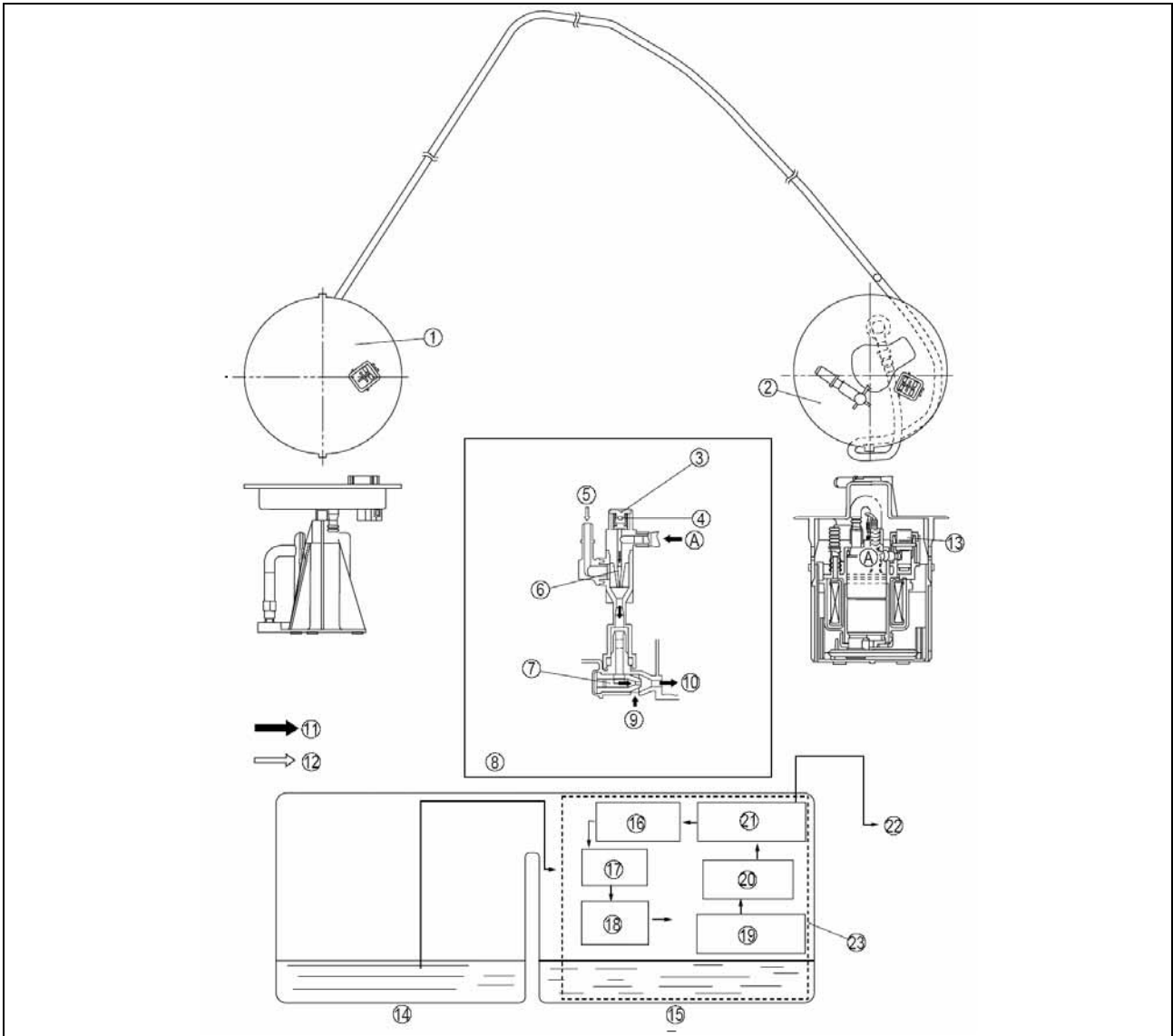
- 燃油泵通过油滤器将油箱中的燃油抽出，经油滤器（高压端）过滤，然后由压力调节器调节到规定的压力。受压的燃油通过脉动缓冲器，被送至燃油喷嘴。
- 压力调节器对燃油施加的压力大约为**390 kPa**。如果压力超过**大约390 kPa**，燃油泵装置中的压力调节阀开启，允许燃油流入油箱。

燃油系统

燃油泵装置的功能

BHE011413350T03

- 燃油泵从油箱中抽取燃油，并将其泵送到燃料分配器。



BHE0114T005

1	燃油吸管支架	8	燃油泵（传递）
2	燃油泵装置	9	从油箱至储油杯
3	减压阀	10	通向储油杯内部
4	排出口	11	燃油流动
5	从副油箱过来	12	被传递燃油的流动
6	喷射泵	13	压力调节器
7	喷射泵	14	副油箱

燃油系统

15	主油箱
16	压力调节器
17	喷射泵
18	喷射泵
19	油滤器（低压）
20	燃油泵
21	油滤器（高压）
22	通向燃油分配器
23	燃油泵装置

燃油泵装置的结构/操作

BHE011413350T04

燃油泵装置

- 燃油泵装置主要由一台油滤器（高压）、压力调节器、燃油泵、储油杯、油滤器（低压）和燃油泵（传递）组成。
- 由于采用了防逆流燃油系统，因此压力调节器是嵌入式的。
- 为了简化燃油管路，采用了硬塑料制成的、油滤器（高压）和燃油泵一体的燃油泵装置。
- 燃油泵装置位于油箱的上部，可以通过后座椅左边底部的维修孔拆卸和安装燃油泵。
- 不可以拆解燃油泵装置。
- 通过油滤器（低压），燃油泵将储油杯中的燃油吸出，并将其泵送到油滤器（高压）。通过喷射泵将回程燃油送回到储油杯或油箱。
- 位于燃油压力调节器中返回油路中的细腰管产生负压，从而将燃油从储油槽输送到主油箱。
- 如果回程的燃油压力超过规定值，则减压阀将返回的燃油排放到燃油泵装置中，而不通过细腰管。正因为如此，将回程燃油的压力保持在规定值之下。

压力调节器

- 由于采用了无回油燃油系统，因此将压力调节器安装到燃油泵装置之中。
- 由于压力调节器与燃油泵装置是一体的，因此无法将其拆解。
- 压力调节器主要由弹簧、排泄阀和隔板组成。
- 运用弹簧、隔板和排泄阀，压力调节器将从燃油泵中排出的燃油增压至大约**390 kPa**，然后将其泵送到燃油分配器。
- 如果燃油压力超过大约**390 kPa**，排泄阀开启，排除不必要的燃油压力。

快速转换接头的功能

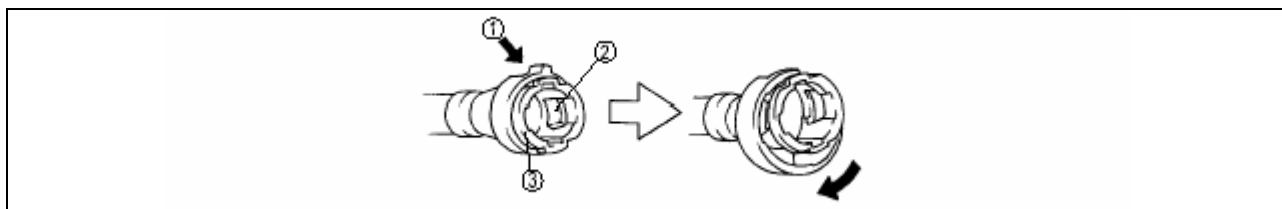
BHE011442692T01

- 为了提高操作性能，采用了快速转换接头，在没有**SST**的情况下，可以将其连接/断开。

快速转换接头的结构/操作

BHE011442692T02

- 快速转换接头主要由一个护圈和O型圈组成。快速转换接头与燃油管是一体的，因此不能将其拆下。
- 当快速转换接头连接时，油管凸出部分在夹锁点被锁住。如果按下夹紧释放标志延长卡钳，则锁紧点被释放，允许燃油管路断开。



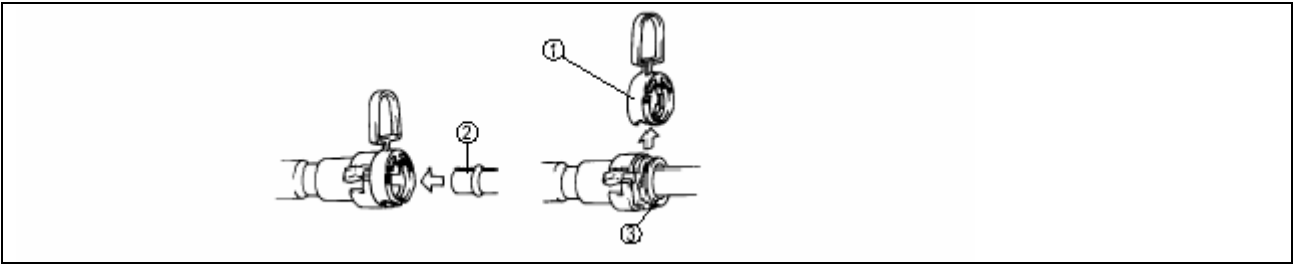
BHE0114T006

1	标志
2	锁紧点

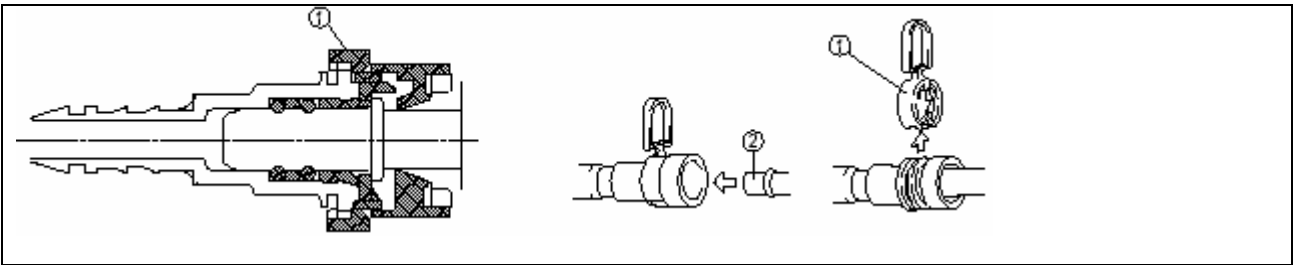
3	快速转换接头
---	--------

燃油系统

- 正确连接快速转换接头，将其推入燃油管路，直至听到锁紧的卡嗒声。
- 新的快速转换接头，不包括那些用于吸油管的快速转换接头，燃油节流阀和翻车事故安全阀上配有检查标签，防止发生不正确的安装。在正常条件下，不能除去这个检查标签。当快速转换接头被正确地安装到燃油管路上时，锁紧装置被释放，检查标签脱落。正是由于这一点，可以通过它检验快速转换接头是否被完全连接。



BHE0114T007



BHE0114T008

1	标签
2	燃油管路
3	护圈

脉动缓冲器的功能

- 降低位于油滤器（高压）和燃油喷嘴之间的增压燃油的脉动。

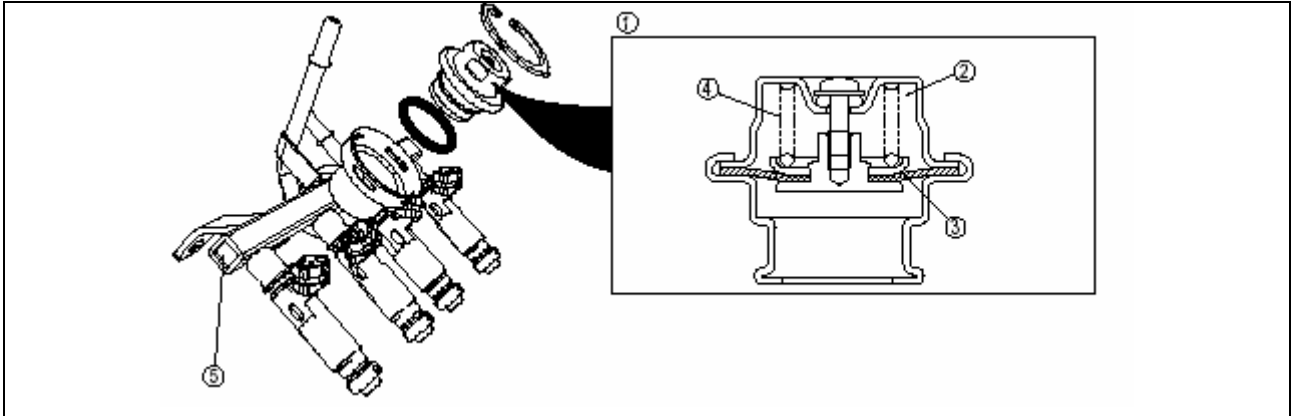
BHE011420180T01

脉动缓冲器的结构/操作

- 脉动缓冲器安装在燃油分配器上。
- 脉动缓冲器主要由膜片和弹簧组成。
- 运用膜片室中的弹簧作用力降低在燃油喷嘴喷射燃油之后产生的燃油压力脉动。

BHE011420180T02

燃油系统



BHE0114T009

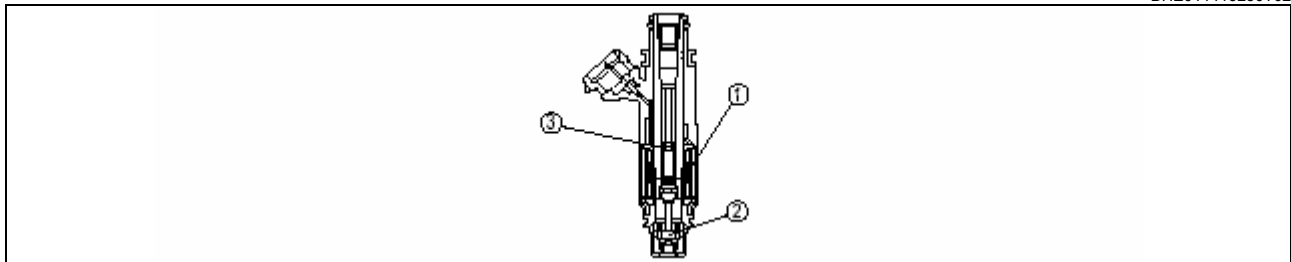
1	脉动缓冲器	4	弹簧
2	膜片室	5	燃油分配器
3	膜片		

燃油喷嘴的功能

- 根据从PCM获得的燃油喷嘴控制信号喷射燃油。

BHE011413250T01

燃油喷嘴的结构/操作



BHE011413250T02

1	线圈
2	针状阀
3	弹簧

BHE0114T010

燃油喷嘴 (FP1, RP1)

- 安装在中间壳上，其角度大约为 45° ，并且在进气口开口处喷射燃油。
- 主要由线圈、弹簧和针状阀组成。
- 采用的燃油喷嘴有12个喷射孔，喷射角度大约为 30° ，目的是增强燃油喷射的汽化性能。
- 当发送PCM信号时，励磁电流通过线圈，拉动针状阀，并喷射燃油。
- 喷油量由针状阀的开启时间决定，即由线圈的通电时间决定。

燃油喷嘴 (FP2, RP2, FS, RS)

- 安装在进气歧管上。
- 主要由线圈、弹簧和针状阀组成。
- 在大约 19° 的角度向进气歧管中喷射燃油，使燃油和吸入的空气一起进入到机架中。
- 当发送PCM信号时，励磁电流通过线圈，拉动针状阀，并喷射燃油。

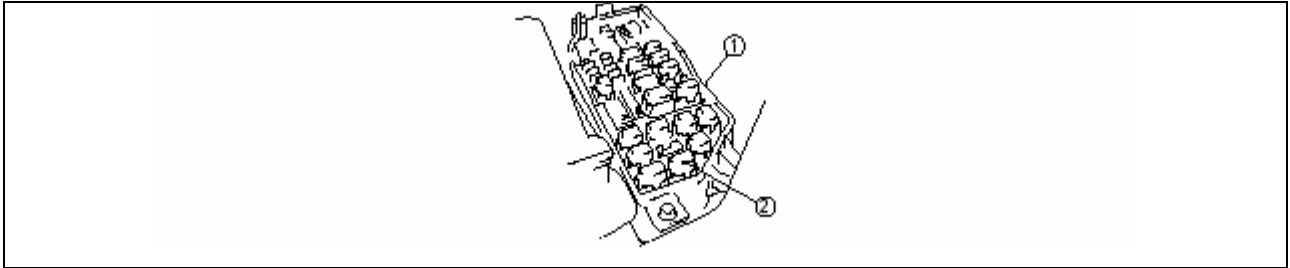
燃油系统

- 喷油量由针状阀的开启时间决定，即由线圈的通电时间决定。

燃油泵继电器的功能

BHE011413350T05

- 根据从PCM 获得的信号，控制燃油泵的开/关。
- 对于燃油泵的继电器控制，参见“控制系统，燃油泵控制”。（见第01 - 40 - 30页，“燃油泵控制概述”，第01 - 40 - 30页，“燃油泵控制结构图”，第01 - 40 - 31页，“燃油泵控制操作”。）
- 当燃油泵速度控制继电器关闭时，通过燃油泵电阻器向燃油泵提供电压。



BHE0114T011

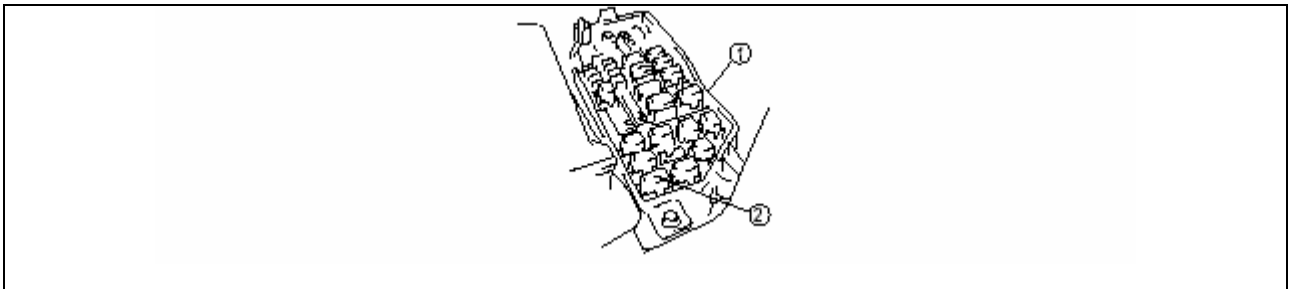
1	主保险丝盒
---	-------

2	燃油泵继电器
---	--------

燃油泵速度控制继电器的功能

BHE011413350T06

- 根据从PCM 获得的控制信号，向燃油泵供电。
- 对于燃油泵速度控制的继电器控制，参见“控制系统，燃油泵速度控制”。（见第01 - 40 - 30页，“燃油泵控制概述”，第01 - 40 - 30页，“燃油泵控制结构图”，第01 - 40 - 31页，“燃油泵控制操作”。）



BHE0114T012

1	主保险丝盒
---	-------

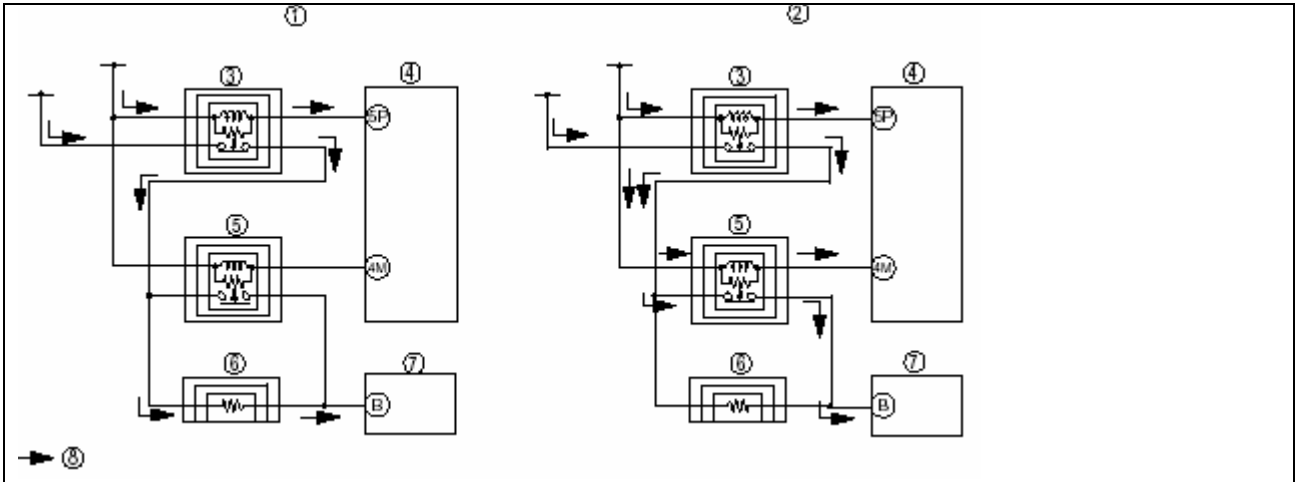
2	燃油泵速度控制继电器
---	------------

燃油泵速度控制继电器的运转

BHE011413350T07

- 当由于发动机的低速运转，需要油量较低时，通过将电压发送到燃油泵电阻器来降低电压。

燃油系统



BHE0114T013

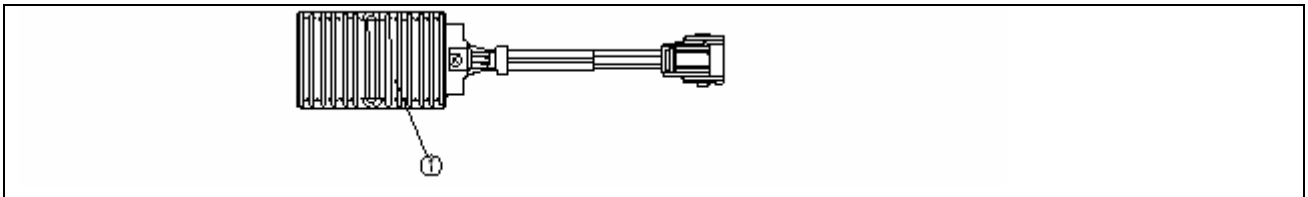
1	燃油泵速度控制继电器“关”
2	燃油泵速度控制继电器“开”
3	燃油泵继电器
4	PCM

5	燃油泵速度控制继电器
6	燃油泵电阻器
7	燃油泵
8	电流方向

燃油泵电阻器的功能

BHE011413350T08

- 当喷射量较低时（当发动机低速运转时），通过燃油泵电阻器向燃油泵供应电压，保护燃油泵。
- 采用的燃油泵电阻器电阻为**0.304—0.336欧姆**。



BHE0114T014

1	燃油泵电阻器
---	--------

01-15 排气系统

排气系统概述.....	01-15-1
排气系统结构图.....	01-15-1

排气系统概述

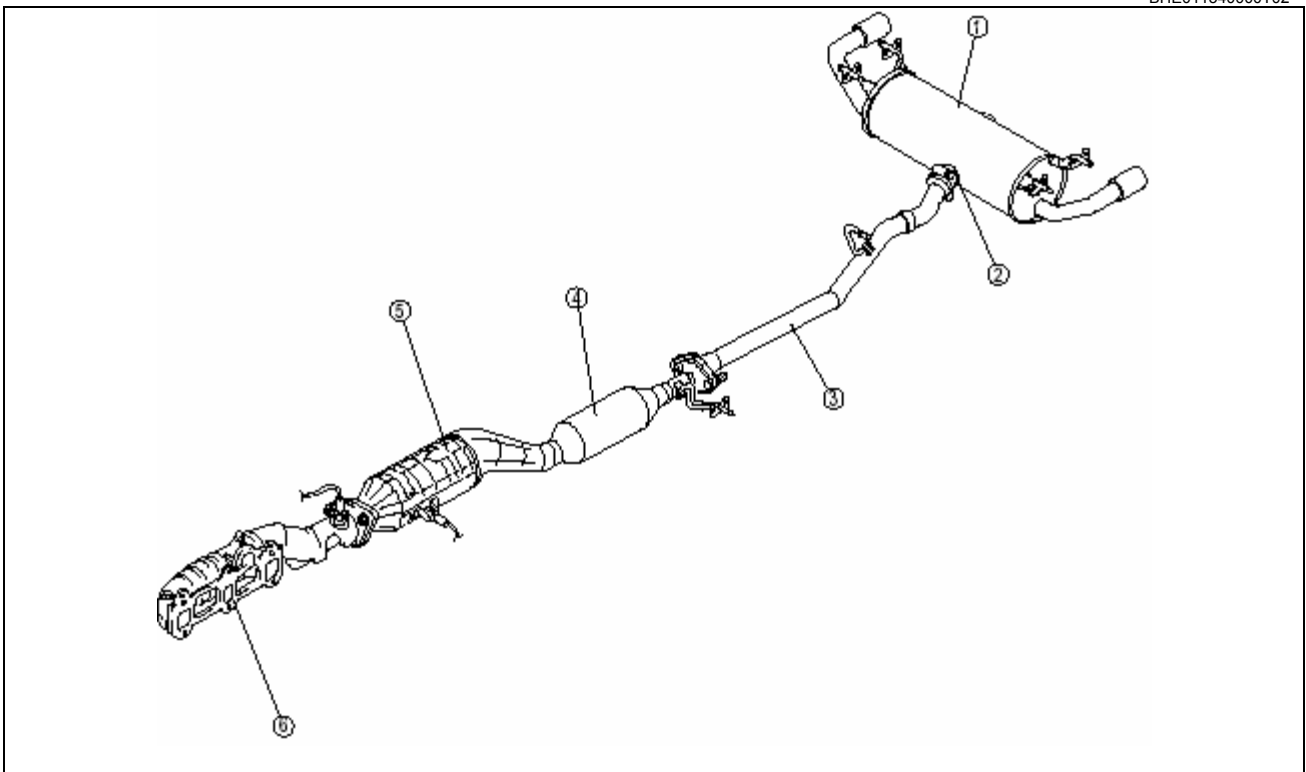
BHE01154000T01

特征

- 为了使废气顺利排出，并保持高功率输出，尽可能地将排气系统（包括排气总管）排成直线。另外，采用了大孔径的排气管和大容量的、带有进气管的主消音器（进气管穿过主消音器体的中心），目的是减少排气阻力。
- 对于排气总管，采用了双臂管路系统，防止废气温度降低，并在发动机冷起动后，利用快速的催化剂活化作用改进废气的净化能力。

排气系统结构图

BHE01154000T02



BHE0115T001

1	主消音器
2	进气管
3	中间管

4	前段消音器
5	TWC
6	排气总管

01-16 废气排放系统

废气排放系统概述.....	01-16-1
废气排放系统结构图.....	01-16-2
三元催化转化器系统概述.....	01-16-3
三元催化转化器系统的结构.....	01-16-3
三元催化转化器系统的操作.....	01-16-3
二次空气喷射（空气）装置概述.....	01-16-3
二次空气喷射（空气）装置的结构/操作.....	01-16-3
二次空气喷射（空气）装置控制阀的功能.....	01-16-4
二次空气喷射（空气）装置控制阀的结构/操作.....	01-16-5
二次空气喷射（空气）电磁阀的功能.....	01-16-5
二次空气喷射（空气）电磁阀的结构/操作.....	01-16-5
二次空气喷射（空气）泵的功能.....	01-16-6
二次空气喷射（空气）泵的结构/操作.....	01-16-6
偏心轴箱通风（PCV）装置概述.....	01-16-7
偏心轴箱通风（PCV）装置的结构.....	01-16-7
偏心轴箱通风（PCV）阀的操作.....	01-16-7
蒸发排放（EVAP）控制装置概述.....	01-16-8
蒸发排放（EVAP）控制装置的结构.....	01-16-8
蒸发排放（EVAP）控制装置的操作.....	01-16-8
净化电磁阀的功能.....	01-16-9
净化电磁阀的结构/操作.....	01-16-9
集气室的功能.....	01-16-9
集气室的结构/操作.....	01-16-10
活性炭罐的功能.....	01-16-10
活性炭罐的结构/操作.....	01-16-10
蒸发室的功能.....	01-16-10
蒸发室的结构/操作.....	01-16-11
翻车事故安全阀的功能.....	01-16-11
翻车事故安全阀的结构/操作.....	01-16-11
止回阀（双向）（废气排放系统）的结构/操作.....	01-16-12
油滤器端盖的功能.....	01-16-12
油滤器端盖的结构/操作.....	01-16-12

废气排放系统概述

BHE011601007T01

特征

改善了废气的净化	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了带有电动二级空气喷射（AIR）泵的二级空气喷射（AIR）装置。 • 采用了三元催化转化器装置
----------	--

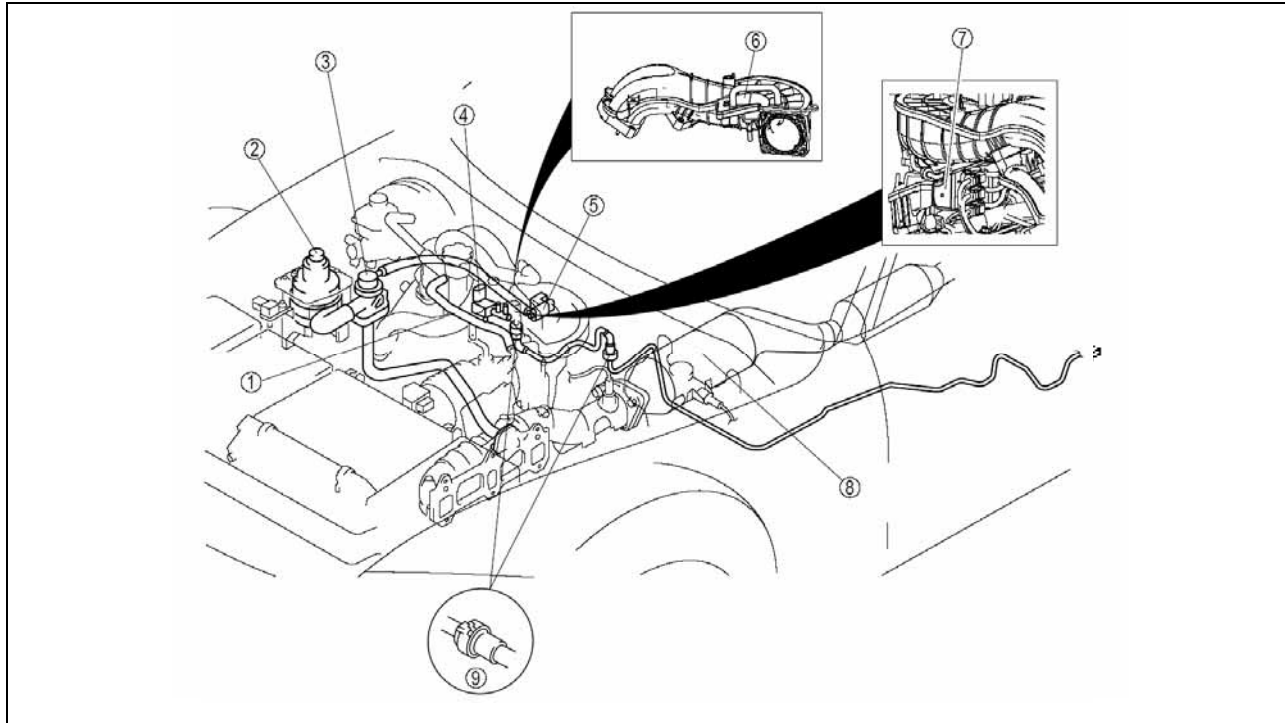
技术规格

项目	技术规格
二级空气喷射（AIR）装置	空气泵，空气控制阀
催化剂类型	三元尾气净化催化剂（整体式的）
蒸发排放（EVAP）控制系统	滤毒罐设计
偏心轴箱通风（PCV）装置	封闭设计

废气排放系统

废气排放系统结构图

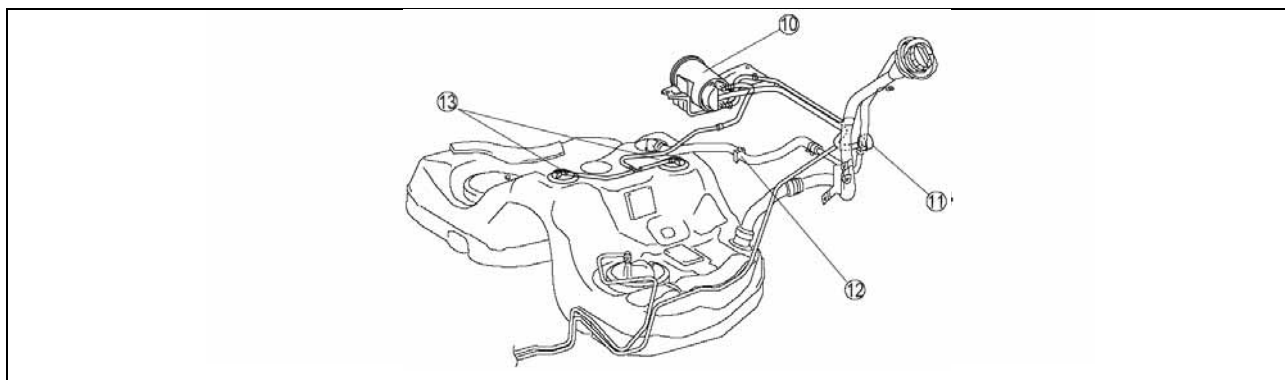
BHE011601007T02



BHE0116T005

1	通风管
2	空气泵
3	空气控制阀
4	净化电磁阀
5	AIR 电磁阀

6	集气室
7	真空室
8	TWC
9	快速转换接头



BHE0116T001

10	活性炭罐
11	蒸发室

12	止回阀（双向）
13	翻车事故安全阀

废气排放系统

三元催化转化器装置概述

BHE011620500T01

特征

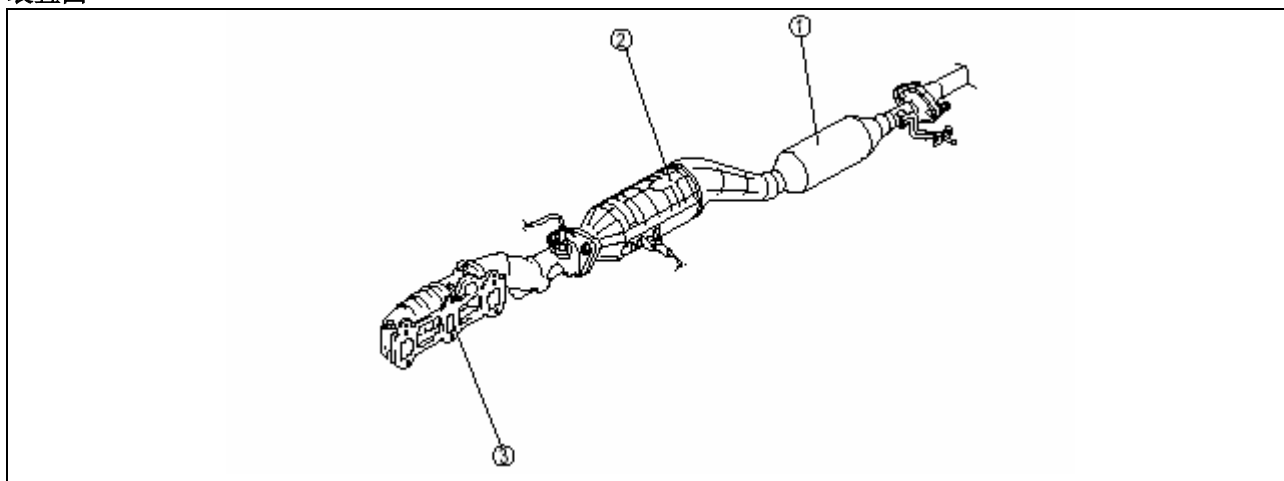
- 利用三元尾气净化催化剂的化学反应过程净化废气中的有毒物质。

三元催化转化器装置的结构

BHE011620500T02

- 三元催化转化器由三元尾气净化催化剂和绝缘体组成。
- 采用了容量为**3.01 L**、铂—钯—铑基催化剂的三元催化转化器。

装置图



BHE0116T006

1	前段消音器
2	TWC

3	排气总管
---	------

三元催化转化器装置的操作

BHE011620500T03

- 当废气通过三元催化转化器时，通过氧化作用净化、减少废气中的有毒物质（HC, CO, NOx）。

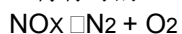
— 氧化

- 将有毒的HC和CO与氧结合，产生无毒的二氧化碳和水。



— 减少

- 将有毒的NOx（氮氧化物）转化为无毒的氮和氧。一部分在此过程中产生的氧用于氧化作用。



二次空气喷射（AIR）装置概述

BHE011600116T01

特征

- 将空气泵中排出的二次空气提供给排气口。
- 通过发送二次空气到排气口，获取三元催化转化器的快速活化作用，并使其与未燃烧的汽油发生反应，提高废气的温度。

二次空气喷射（AIR）装置的结构/操作

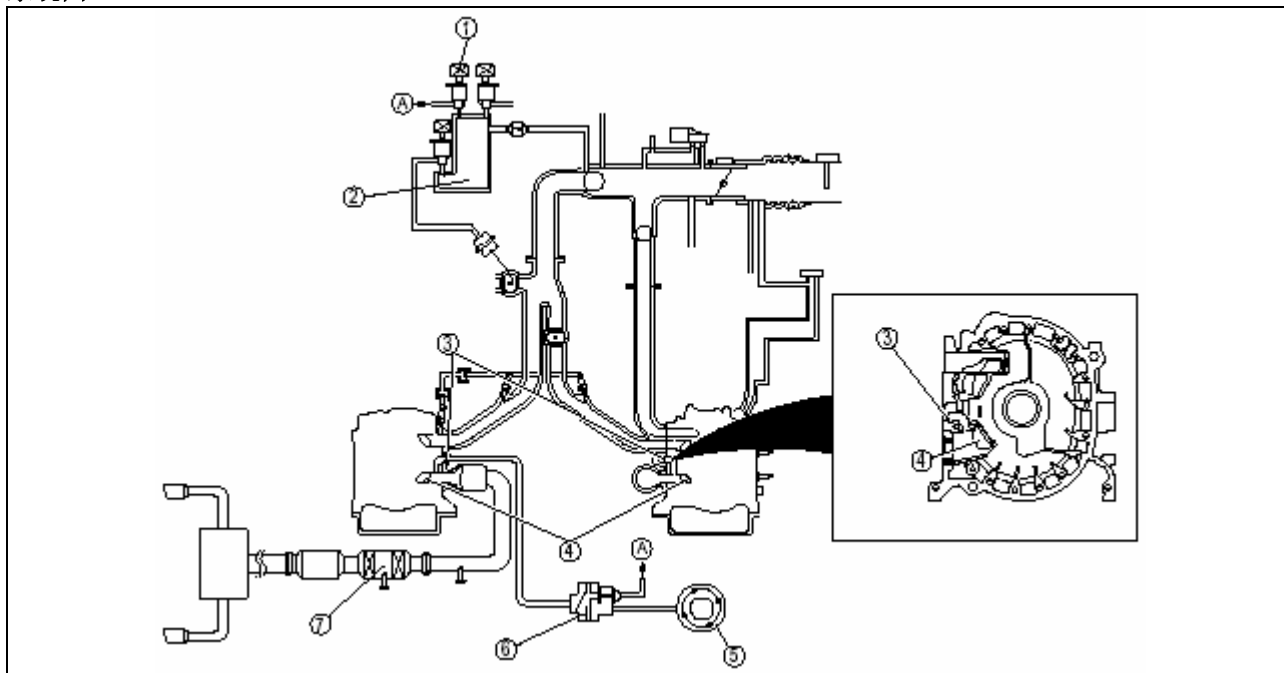
BHE011600116T02

- AIR 装置由PCM所控制。
- 如果在开动AIR 装置的条件得到满足的情况下，起动发动机，AIR 泵开始运转，向AIR 控制阀泵送空气。此时，PCM 打开AIR 电磁阀，在真空室产生负压，打开AIR 控制阀。正是因为这一点，AIR 泵泵送的空气通过二次气口，并作为二次空气被导入侧壳中的排气孔中。二次空气与转子发动机机罩排出的未燃烧汽油发生反应，因而提高废气的温度和催化剂的活化作用。

废气排放系统

当AIR泵停止运转时，AIR电磁阀关闭，关闭AIR控制阀，从而防止排气管中的废气反方向流入AIR泵中。

系统图



BHE0116T007

1	AIR 电磁阀
2	真空室
3	AIR 孔
4	排气口

5	AIR 泵
6	AIR 控制阀
7	TWC

二次空气喷射（AIR）控制阀的功能

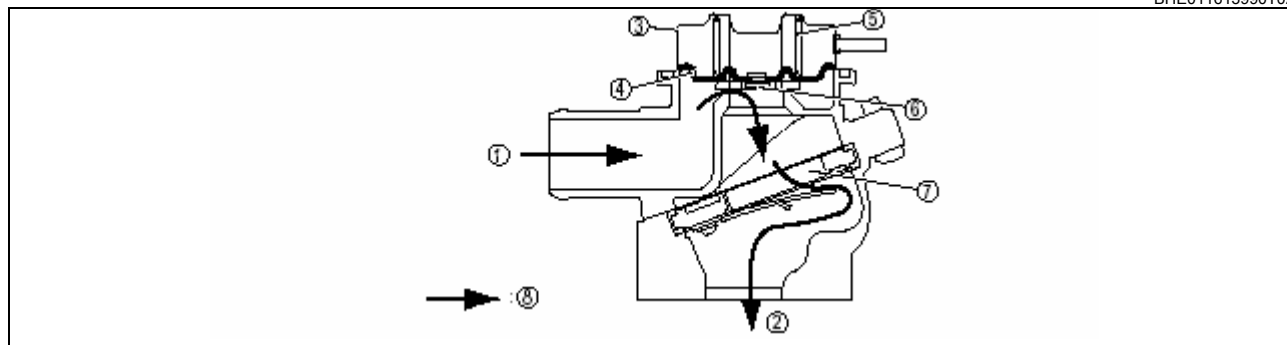
- 打开/关闭从AIR泵到排气口的空气通道。

BHE011613990T01

废气排放系统

二次空气喷射（AIR）控制阀的结构/操作

BHE011613990T02



BHE0116T008

1	从 AIR 泵方向
2	通向排气口
3	执行机构
4	膜片

5	弹簧
6	阀
7	簧片阀
8	二次空气流向

- 二次空气喷射（AIR）控制阀主要由执行机构和簧片阀组成。
- 当打开AIR 电磁阀时，对执行机构隔板施以负压，开启阀门，并将空气从AIR泵发送到排气口。
- 当关闭AIR 电磁阀时，在执行机构中形成大气，在弹簧力的作用下，阀门关闭，因而封闭该通道。
- AIR 控制阀中配置的簧片阀防止废气向相反方向流动，并保护AIR泵。

二次空气喷射（AIR）电磁阀的功能

BHE011618740T01

- 转换进气歧管负压（真空室和AIR控制阀之间的负压）的路径。

二次空气喷射（AIR）电磁阀的结构/操作

BHE011618740T02

- 主要由线圈、弹簧、柱塞和过滤器组成。

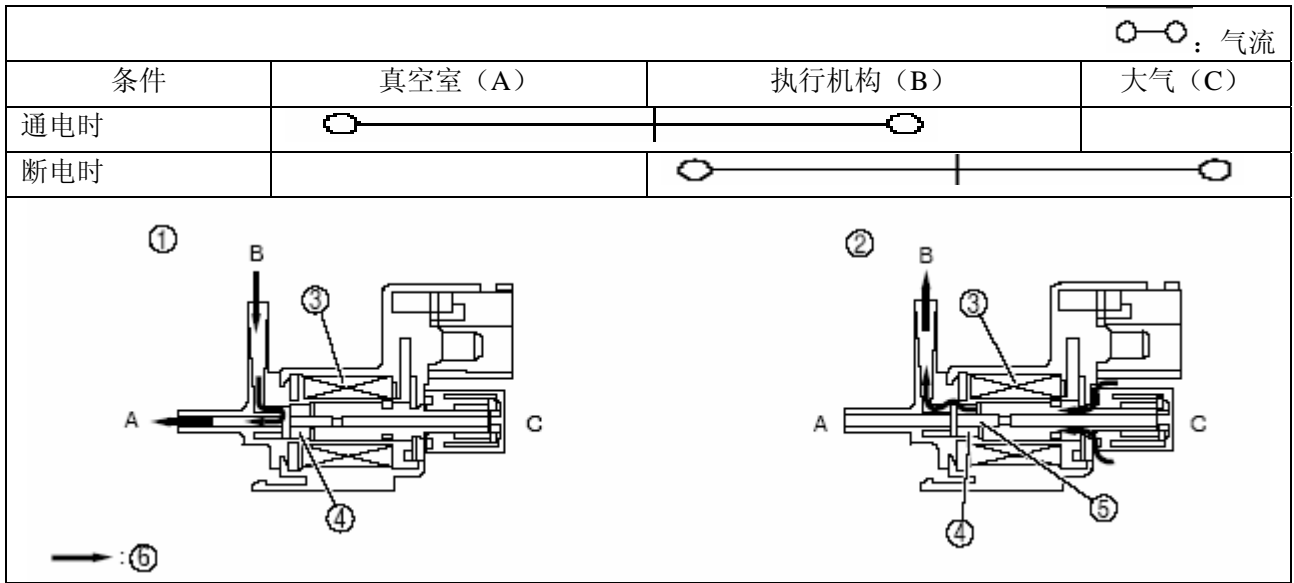
通电时

- 电磁线圈成为电电磁并拉动柱塞。这样，在A口和B口之间开启一条空气流动通道，对AIR 控制阀的执行机构施以进气歧管负压。

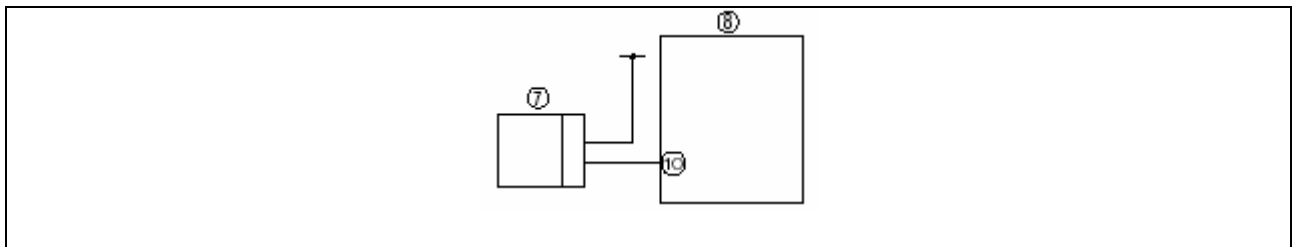
断电时

- 进气歧管负压通道被关闭，B口与C口之间的通道打开，引起AIR控制阀的执行机构向大气开放。

废气排放系统



BHE0116T009



BHE0116T010

1	通电时
2	断电时
3	线圈
4	柱塞

5	弹簧
6	进气歧管负压的流动
7	AIR 电磁阀
8	PCM

二次

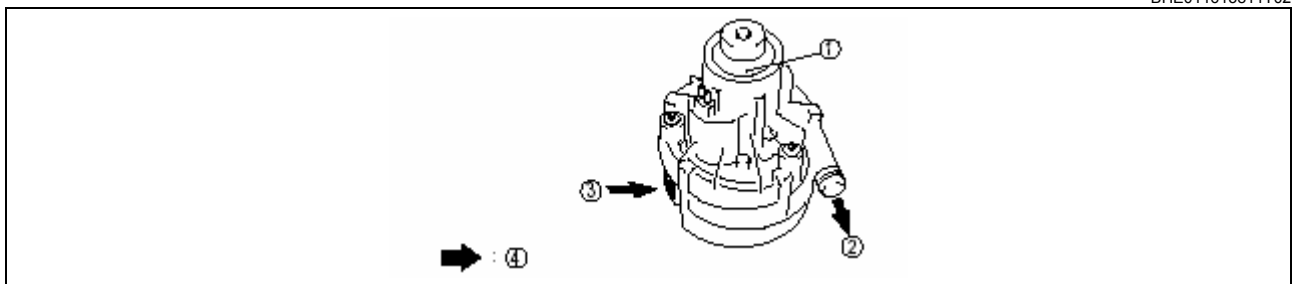
空空气喷射 (AIR) 泵的功能

BHE011613811T01

- AIR 泵中的二次空气通过AIR控制阀被泵送到排气口。

二次空气喷射 (AIR) 泵的结构/操作

BHE011613811T02



BHE0116T011

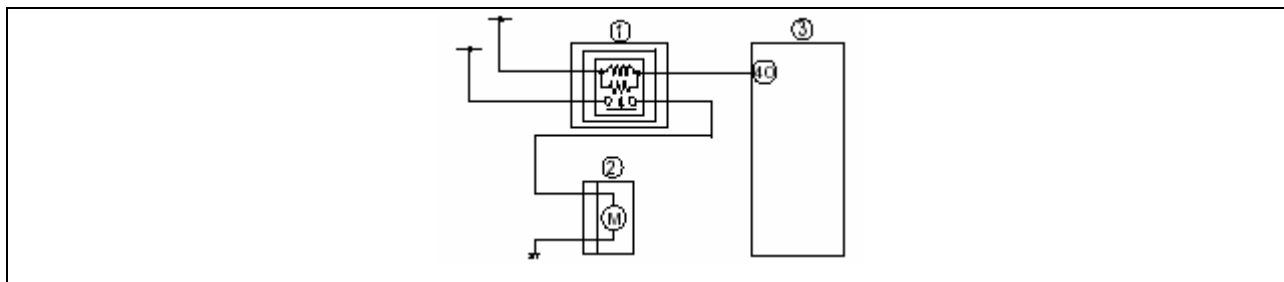
1	电动机
2	通向 AIR 控制阀方向

3	来自大气
4	二次空气流动

- 主要由一台DC电动机和风扇组成。

废气排放系统

- 如果根据PCM 信号，AIR泵继电器开启，则电动机驱动泵的风扇排出二次空气。



BHE0116T012

1	AIR 泵继电器
2	AIR 泵

3	PCM
---	-----

偏心轴箱通风（PCV）装置概述

BHE011613890T01

特征

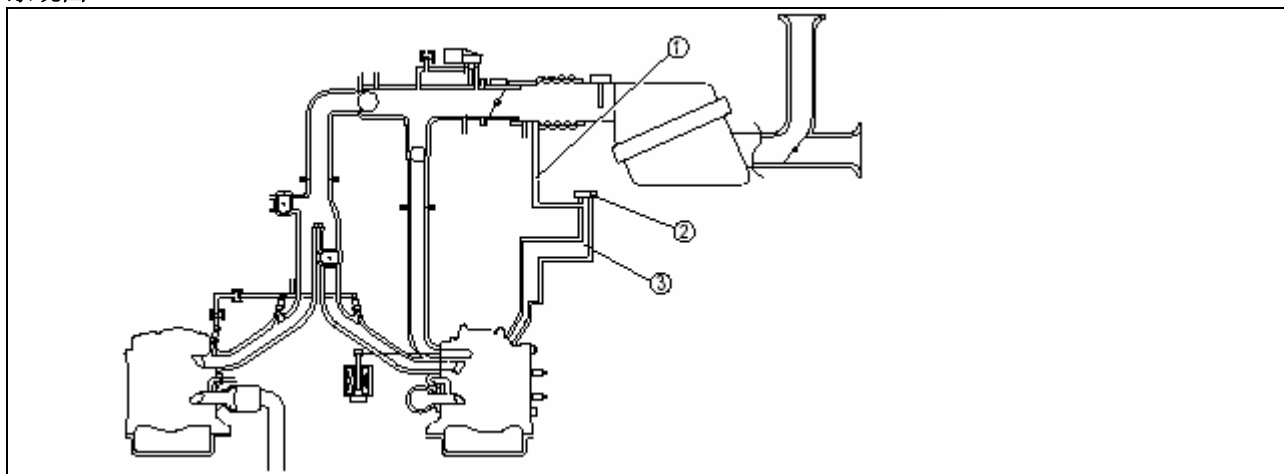
- 采用了封闭装置。

偏心轴箱通风（PCV）装置的结构

BHE011613890T02

- 配备了通向油滤器管路的通风管，由此将漏掉的汽油发送到延伸管中（上部）。然后将这部分汽油与吸入的空气一起引入进气口并重新燃烧。

系统图



BHE0116T013

1	通风管
2	油滤器端盖

3	油滤器管
---	------

偏心轴箱通风（PCV）阀的运转

BHE011613890T03

- 将漏掉的包含CO、HC的气体（未燃烧的气体）和其它有毒气体从转子发动机机罩中强制引入进气装置，使其在燃烧室中燃烧，目的是防止将漏掉的气体排入大气。

废气排放系统

蒸汽排放 (EVAP) 控制装置概述

BHE011601074T01

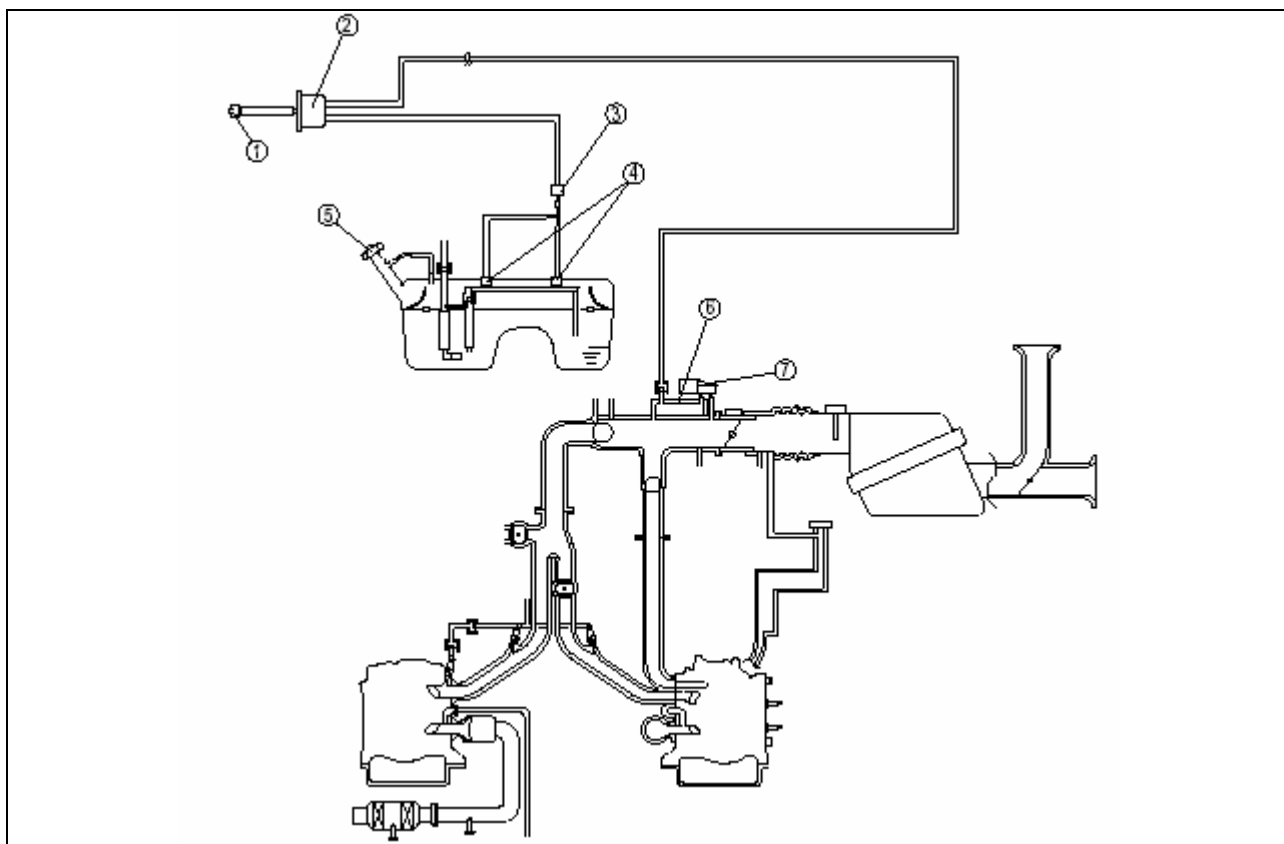
特征

- 采用了滤毒器防止蒸汽排入大气。
- 采用了工作螺线管 (净化电磁阀), 根据发动机的状况提供最优控制。
- 对于蒸汽净化控制, 参见□发动机控制装置、蒸汽净化控制□。(见第01-40-37页, “蒸汽净化控制概述”、第01-40-37页, “蒸汽净化控制结构图”、第01-40-38页, “蒸汽净化控制操作”。)

蒸汽排放 (EVAP) 控制装置的结构

BHE011601074T02

- 该装置由净化电磁阀、活性炭罐、集气室、蒸汽室、翻车事故安全阀、止回阀 (双向) 和油滤器端盖组成。



BHE0116T002

1	蒸汽室
2	活性炭罐
3	止回阀 (双向)
4	翻车事故安全阀

5	油滤器端盖
6	集气室
7	净化电磁阀

蒸汽排放 (EVAP) 控制装置的操作

BHE011601074T03

- 当发动机停止运转时, 随着压力的增大, 油箱中的蒸汽从油箱中流出, 被活性炭罐吸收。另外, 液化的蒸汽储存在集气室中。
- 当发动机处于运转状态时, 活性炭罐吸收的蒸汽与活性炭滤毒器进气口获得的空气一起通过净化电磁阀, 然后, 根据发动机的条件, 将其适量地导入发动机。

废气排放系统

- 如果油箱中的负压上升，则通过翻车事故安全阀从活性炭罐进气口吸取空气。如果活性炭罐的进气口发生堵塞，则故障导致油箱中的负压上升，对油箱施以载荷，油滤器端盖中的负压阀打开，将空气吸引至油箱。

净化电磁阀的功能

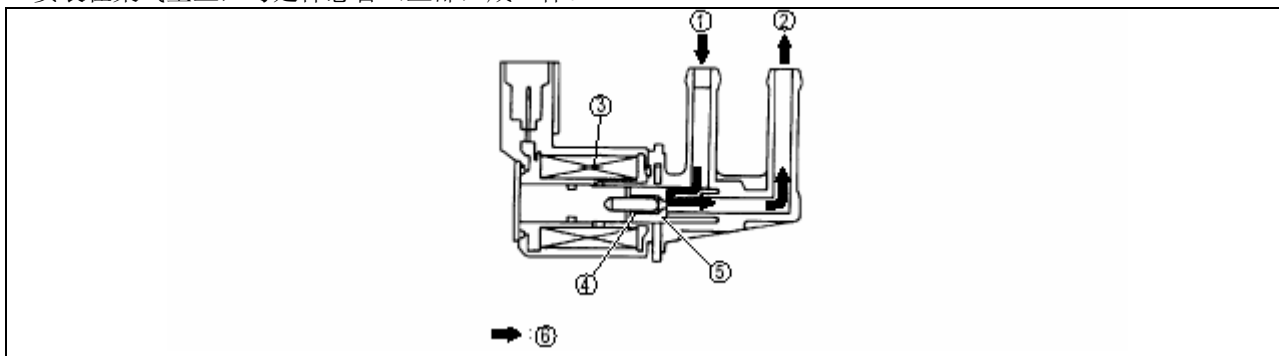
BHE011618740T03

- 调整吸入进气系统的蒸汽量。

净化电磁阀的结构/操作

BHE011618740T04

- 安装在集气室上，与延伸总管（上部）成一体。

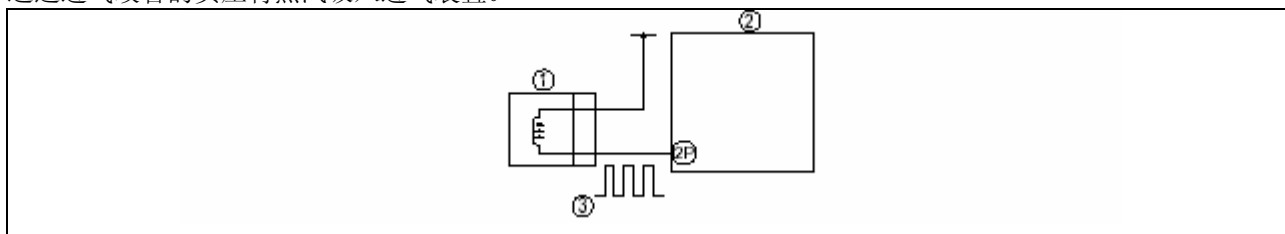


BHE0116T002

1	来自活性炭滤毒器
2	通向延伸总管（上部）
3	电磁线圈

4	弹簧
5	柱塞
6	蒸汽流动

- 主要由电磁线圈、弹簧和柱塞组成。
- 根据从PCM 获得的净化电磁阀控制信号（工作信号），打开、关闭电磁阀通道，目的是根据发动机的条件，调整发送到延伸总管的蒸汽量。
- 当PCM信号发送到电磁线圈，使其通电，成为一个电电磁，拉动柱塞。这样就在气孔之间打开了一条通道，通过进气歧管的负压将蒸汽吸入进气装置。



BHE0116T016

1	净化电磁阀
2	PCM

3	工作信号
---	------

集气室的功能

BHE011613978T01

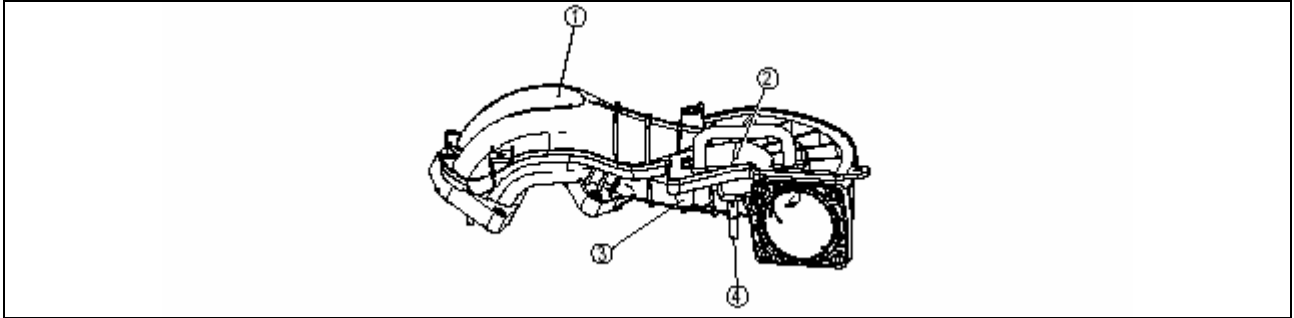
- 集气室存储液化的蒸汽，目的是防止由于在进气装置中引入这种系统而导致的过高的空气—燃油比例。

废气排放系统

集气室的结构/操作

BHE011613978T02

- 与延伸总管（上部）成一体，因此不能拆卸。



BHE0116T017

1	延伸总管（上部）
2	集气室

3	净化电磁阀
4	活性炭罐一侧

- 由于温度降低和其它因素，在被传送到延伸总管（上部）的过程中，净化电磁阀和活性炭罐之间的蒸汽被净化。集气室容纳这些被液化的蒸发气体（汽油）。
- 集气室容纳被液化的蒸发气体，而且不将其供应到延伸总管（上部）。从而发生过大的空气—燃油比例。

活性炭罐的功能

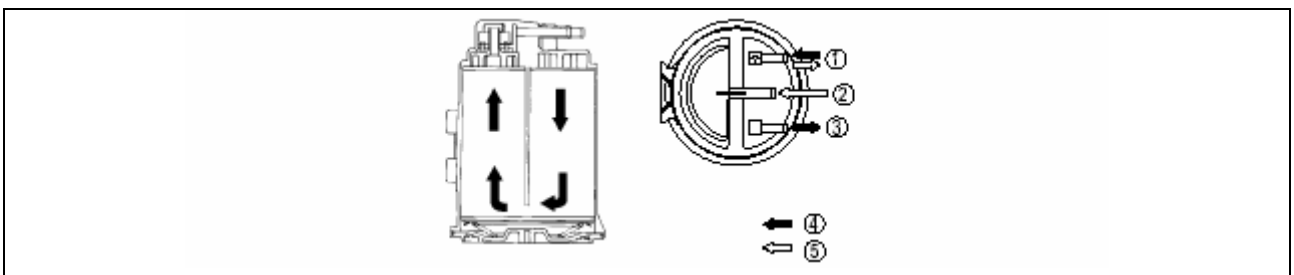
BHE011613970T01

- 装满活性炭的滤毒罐暂时吸收油气蒸发。

活性炭罐的结构/操作

BHE011613970T02

- 安装到油箱的后面。
- 在活性炭罐的上部有一个气口。当净化电磁阀启动时，空气被从此孔中吸引，并与活性炭完全接触，因而释放被吸收的蒸汽中的空气。
- 如果所示，采用了带有蒸汽流动的U-型流动。扩大了活性炭层表面面积，增加了其吸收蒸汽的数量。



BHE0116T003

1	油箱一侧
2	空气
3	净化电磁阀一侧

4	蒸汽流动
5	空气流

蒸汽室的功能

BHE011613988T01

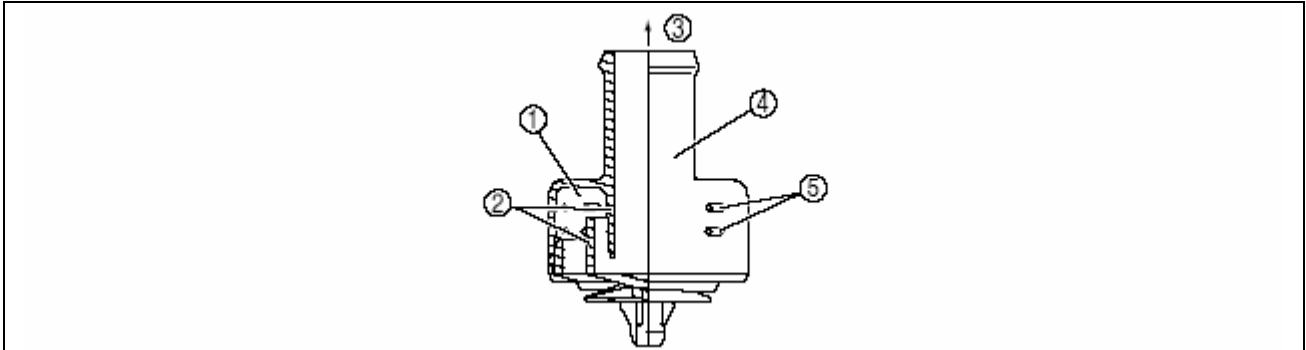
- 防止向空气敞开的活性炭罐发生溢流。

废气排放系统

蒸汽室的结构/操作

BHE011613988T02

- 安装在后横梁里面。



BHE0116T019

1	室
2	隔断
3	通向活性碳罐

4	蒸汽室
5	空气流动孔

- 蒸汽室中有一个带有分区的小区域。这些分区阻止空气从气流孔进入时发生溢流，从而保护活性碳罐。

翻车事故安全阀的功能

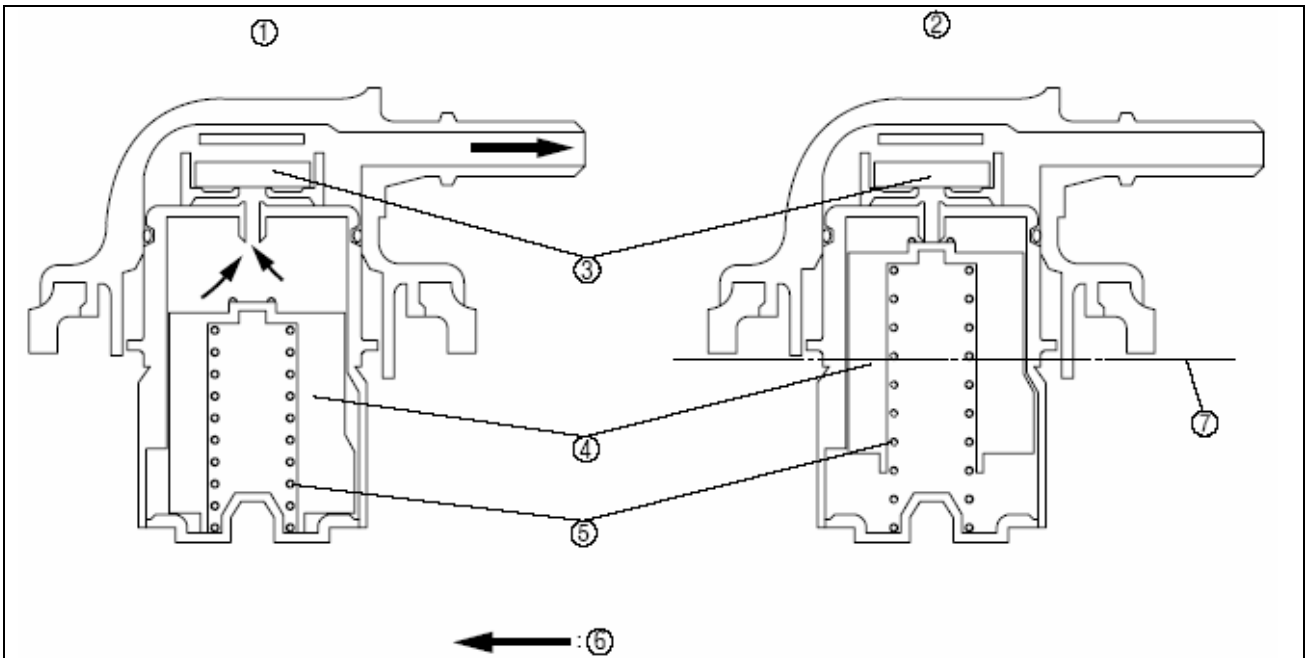
BHE011642720T01

- 翻车事故安全阀防止在紧急转弯、汽车翻车或者油箱充满时汽油流入活性碳罐。

翻车事故安全阀的结构/操作

BHE011642720T02

- 翻车事故安全阀通过两处焊点焊接在油箱顶部的蒸汽汽油油路中，因此不能拆卸/安装。



BHE0116T019

1	开启
2	关闭
3	阀
4	浮子

5	弹簧
6	蒸发汽油流动
7	油位

废气排放系统

- 翻车事故安全阀主要由浮子和弹簧组成。
- 当浮子完全浸在汽油中，在浮子重力、弹力和浮动关系的作用下，浮子（阀）关闭，切断油路的密封面。

止回阀（双向）（废气排放系统）的结构/操作

BHE011642910T01

- 止回阀正好压入油箱上面的蒸汽管中，不能拆卸/安装。
- 止回阀主要由正压阀和负压阀构成。
- 止回阀响应油箱和活性炭罐一侧的气压进行动作，因此改变空气流动的路径。
- 当油箱中的气压变为正压，油气通路开启，将油气从油箱中吸到活性炭罐中。
- 当由于燃油消耗或者其它因素导致油箱中的气压变为负压，油气通路开启，从活性炭罐中吸取空气到油箱中。

燃油一过滤器端盖的功能

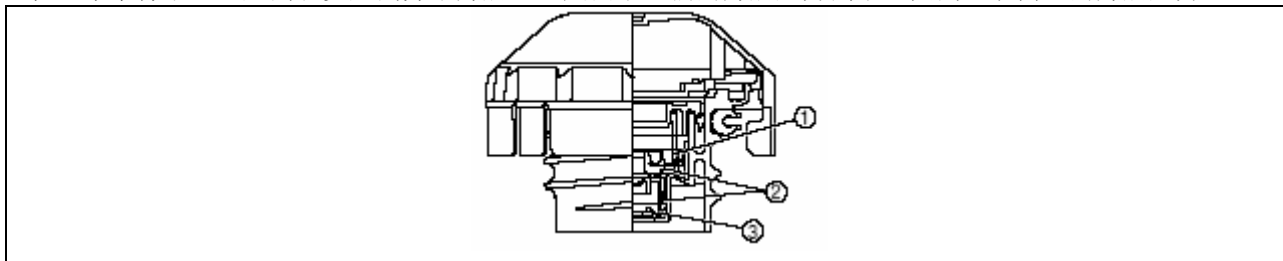
BHE011642250T01

- 如果由于任何原因导致油气通路关闭，此端盖防止油箱中的压力变为正压或变为负压，目的是保护油箱，防止其在压力的作用下发生变形。

燃油一过滤器端盖的结构/操作

BHE011642250T02

- 主要由正压阀、负压阀、弹簧和O型圈组成。
- 当油箱中的压力变为正压，将油气排入大气中，当压力变为负压时，向油箱吸入空气。
- 在正常条件下，正压阀和负压阀并不开启，这是由于它们的开启压力高于止回阀（双向）的开启压力。



BHE0116T004

1	弹簧
2	阀

3	弹簧
---	----

01-17 充电装置

充电装置概述.....	01-17-1
充电装置结构图.....	01-17-1
蓄电池的结构.....	01-17-1
发电机的结构.....	01-17-2

充电装置概述

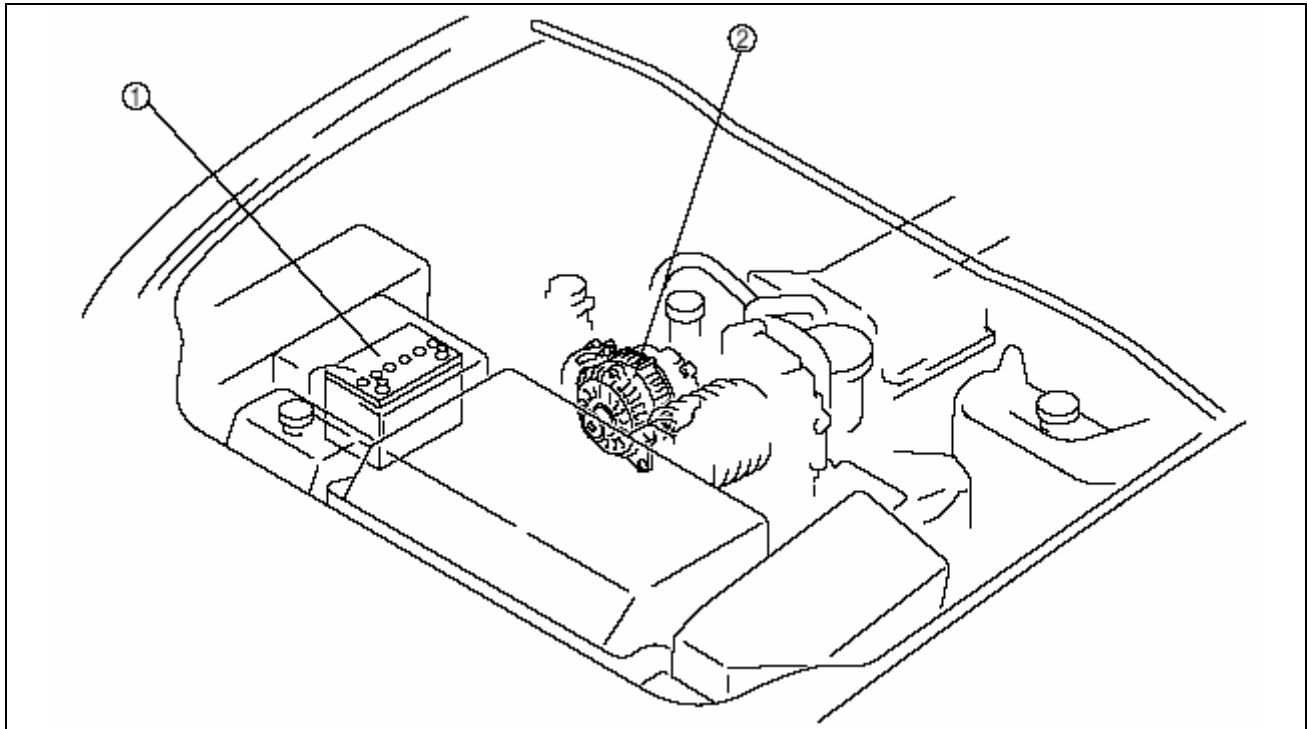
BHE011701008T01

特征

提高了可靠性	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了一根蓄电池导管。
小型化	<ul style="list-style-type: none"> • 采用了无调节器的、带有嵌入式功率晶体管的发电机。

充电装置结构图

BHE011701008T02



BHE0117T001

1	蓄电池
---	-----

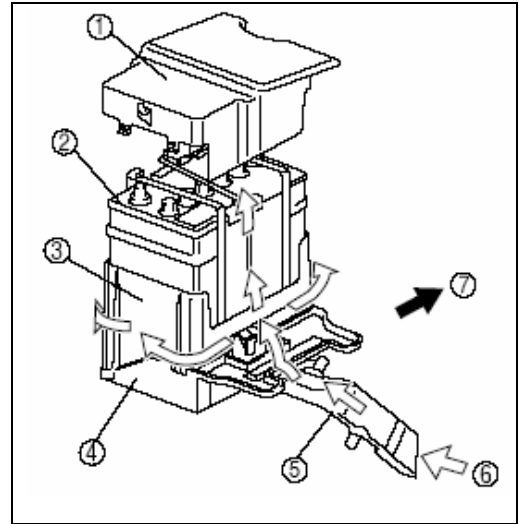
2	发电机
---	-----

蓄电池的结构

BHE011701008T03

- 在汽车行驶过程中，空气通过蓄电池导管，使其冷却，提高其可靠性。

充电装置



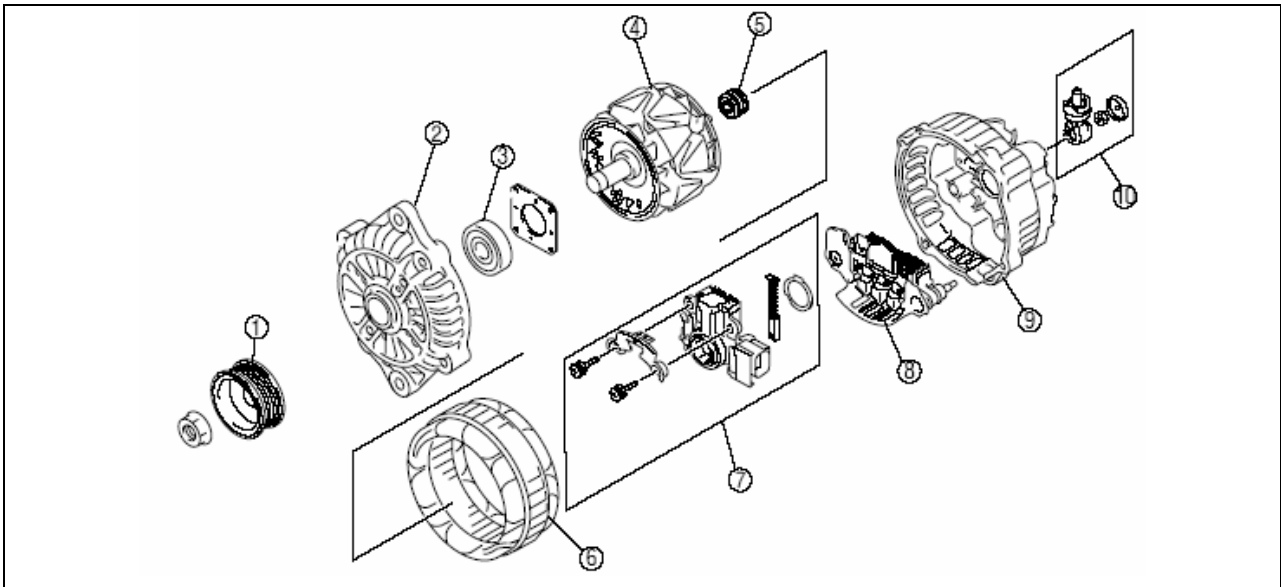
BHE0117T002

1	蓄电池盖
2	蓄电池
3	蓄电池箱
4	蓄电池托架
5	蓄电池导管
6	进气
7	前面

发电机的结构

BHE011701008T04

- 由于没有电压调节器，通过 PCM 进行发电机的控制。（参见第01-40-47页，“发电机控制操作”。）。通过PCM传向功率晶体管（嵌入在发电机中）的工作信号增加或降低线圈中的励磁电流。



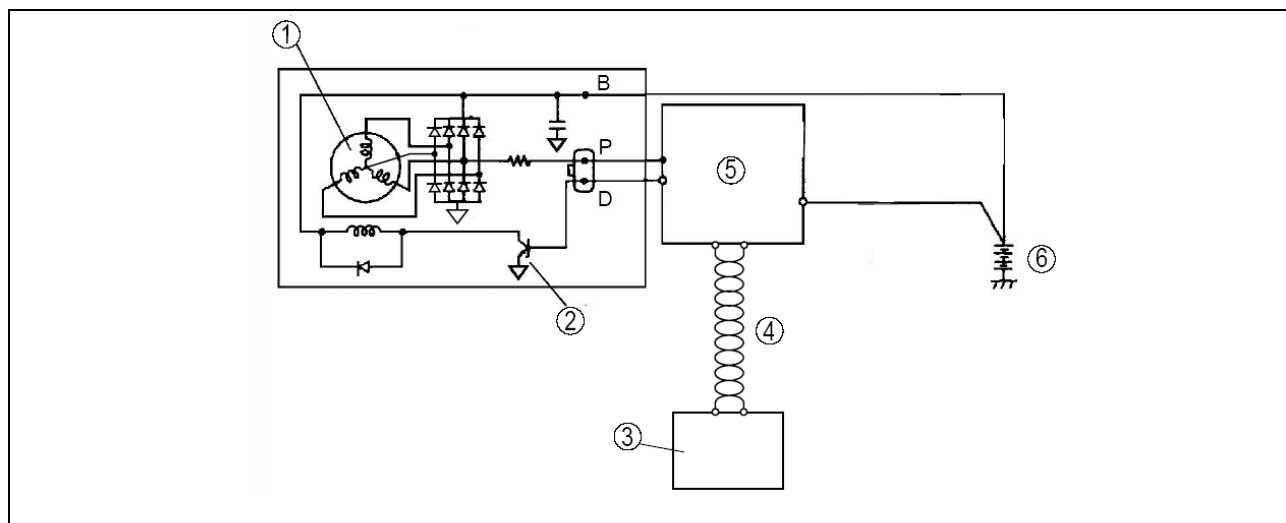
BHE0117T005

充电装置

1	皮带轮
2	前盖
3	前轴承
4	转子

5	后轴承
6	定子
7	嵌入式功率晶体管
8	整流器

9	后盖
10	终端 B 的零部件

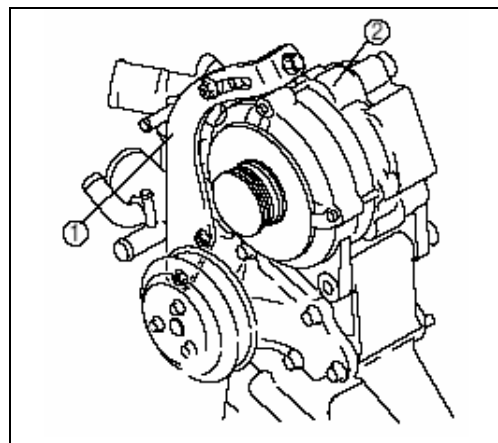


BHE0117T003

1	定子线圈
2	功率晶体管
3	仪表组（警示灯）

4	CAN
5	PCM
6	蓄电池

- 在下列条件下，仪表组中的发电机警示灯点亮。（参见第01-02-6页，“DTC（诊断故障码）检测逻辑与条件”。）
 - 充电装置电压问题。
 - 充电装置电压低。
 - 充电装置电压高。
 - IAT传感器线路输入电压低。
 - IAT传感器线路输入电压高。
- 采用了发电机皮带，目的是提高传动带的调整操作性能。



BHE0117T002

1	发电机皮带
2	发电机

01-18 点火系统

点火系统概述.....	01-18-1
点火系统结构图.....	01-18-1
点火线圈的结构/操作.....	01-18-1
火花塞的结构.....	01-18-2
高压线的结构.....	01-18-3

点火系统概述

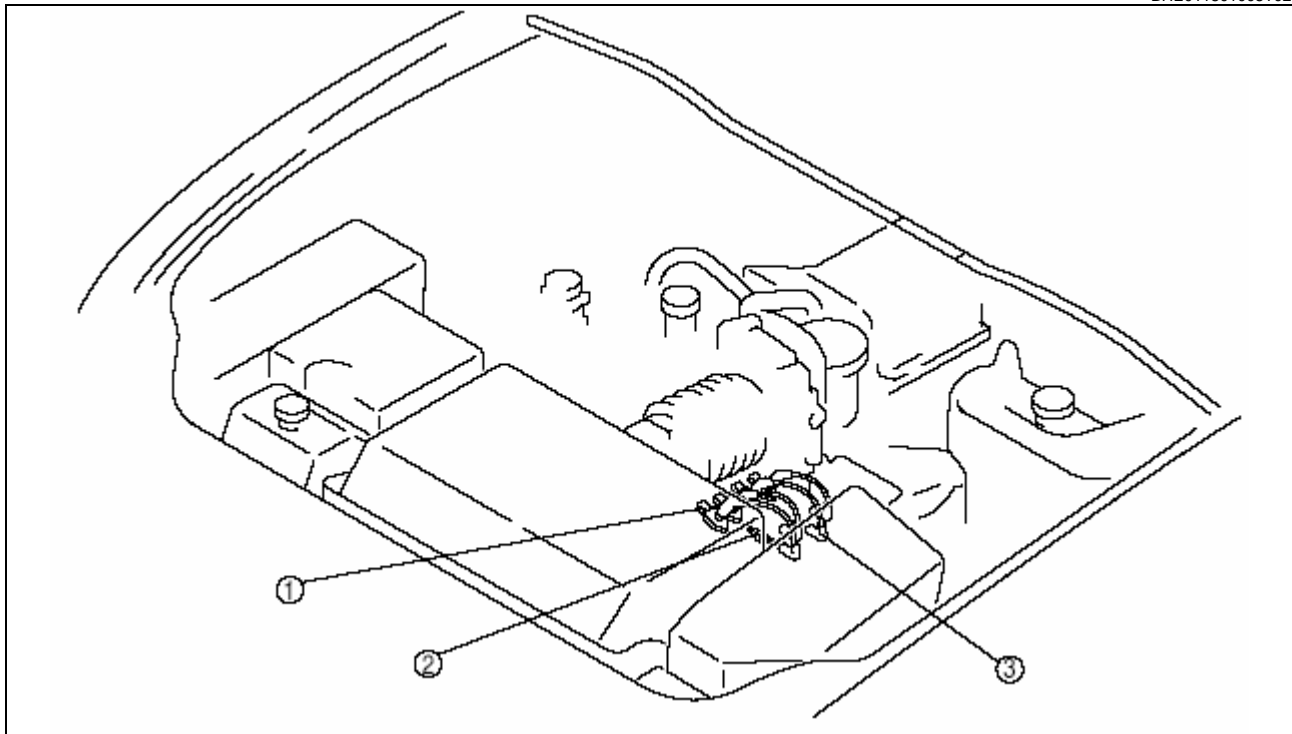
BHE011801008T01

特征

改进了可靠性	• 采用了独立的、无分电器点火线圈的点火控制系统。
提高了耐用性	• 采用了铍电极的火花塞。

点火系统结构图

BHE011801008T02



BHE0118T001

1	点火线圈
2	火花塞

3	高压导线
---	------

点火线圈的结构/操作

BHE011801008T03

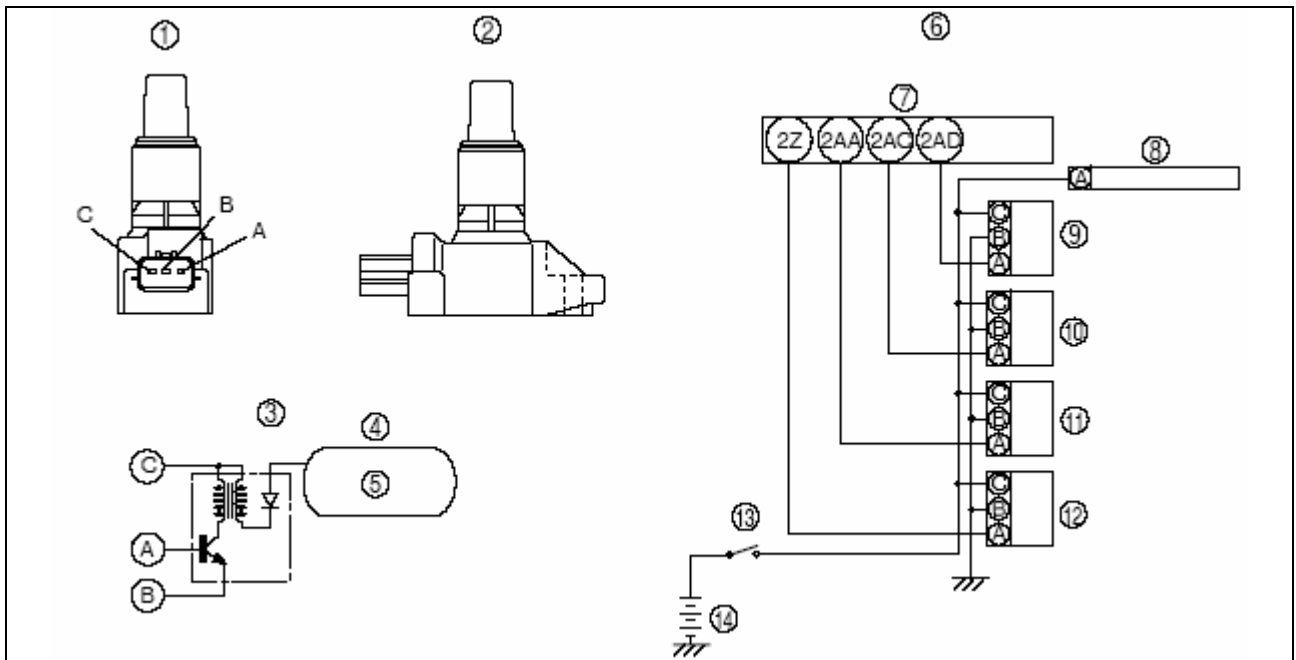
结构

- 采用了无分电器的点火线圈，采用了两个点火线圈，分别安装在从动端和主动端。采用无分电器的点火线圈，没有采用分电器的目的是简化点火系统的零件，同样也能防止零件之间发生电压下降，提高点火效率。
- 采用了独立的点火控制，目的是消灭点火火花，提高点火能量。

操作

- PCM控制点火时机，通过嵌入式点火器优化点火时机控制。

点火系统



BHE0118T004

1	点火线圈正视图
2	点火线圈侧视图
3	点火线圈内部线路
4	通向火花塞
5	二次终端
6	点火线圈电气系统线路图
7	PCM

8	IG 电容器
9	T/F
10	T/R
11	L/F
12	L/R
13	IG SW
14	蓄电池

线柱布局

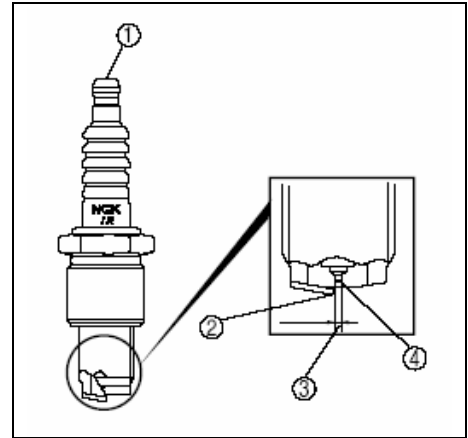
端子	信号	
3 个端子	A	点火线圈控制信号
	B	接地
	C	点火线圈电源供应

火花塞的结构

BHE011801008T04

- 在主动端和被动端均采用了铱电极的火花塞，以提高其耐用性。
- 采用了带有厚绝缘体中心电极，其顶端极细（直径为0.8 mm），以及较小的单接地电极，目的是在燃油—空气混合物稀薄时使点火稳定。同时，通过降低电极和绝缘体的温度，改进了耐热电阻。
- 采用了带有内部电阻器的火花塞，目的是消除由于点火系统引起的噪音。其作用是防止点火噪音与音箱系统相混淆。
- 火花塞上有白色或者黄色（主动端涂漆）、蓝色或者绿色的涂漆（从动端涂漆），防止在安装时发生错误。（仅适用于标准型的火花塞。）

点火系统



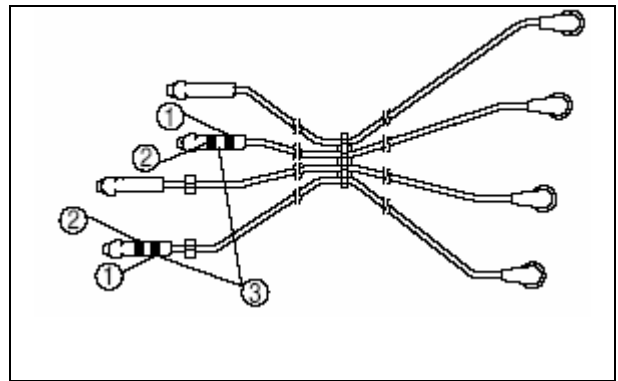
BHE0118T005

1	涂漆的位置（仅适用于标准型的火花塞）
2	接地电极
3	0.8 mm
4	中心电极（铱）

高压线的结构

BHE011801008T05

- 在插头的从动端有蓝色或者绿色的胶带，目的是防止在安装时发生错误。



BHE0118T006

1	绿色
2	蓝色
3	蓝色或者绿色的胶带（从动端）

01-19 启动系统

启动系统概述.....	01-19-1
启动系统结构图.....	01-19-1
起动器的结构.....	01-19-1

启动系统概述

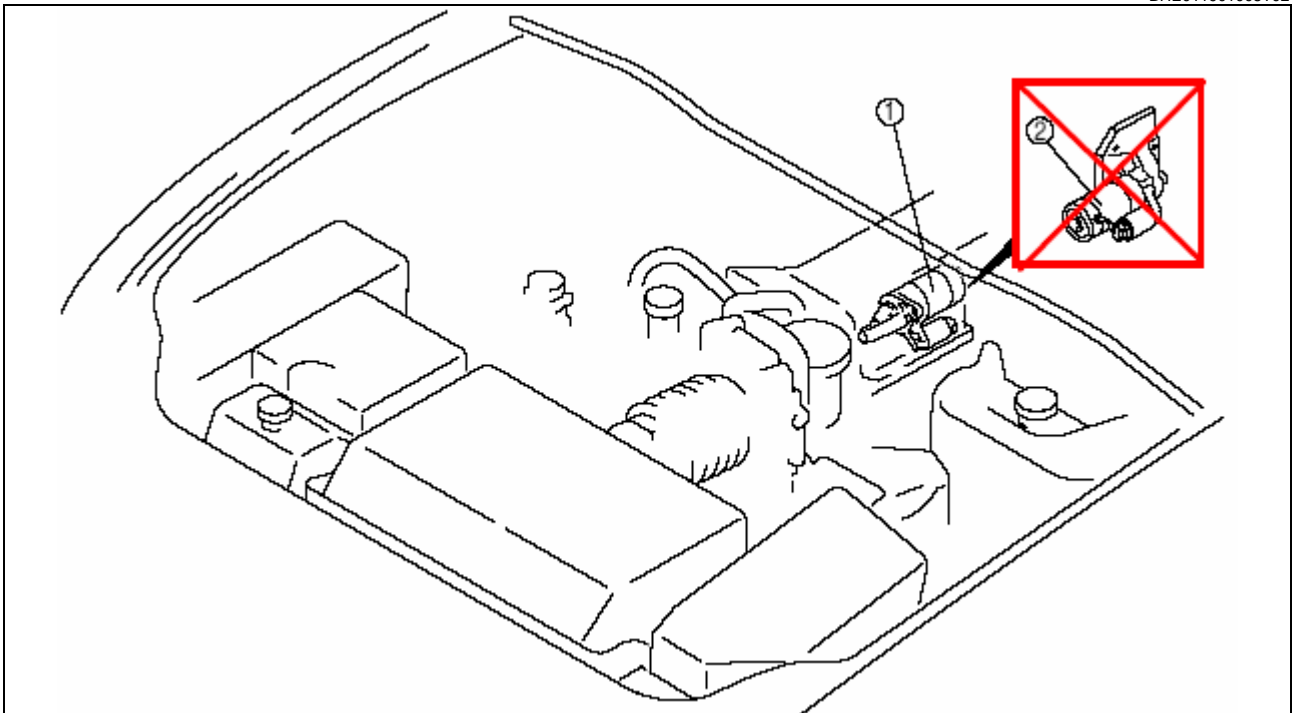
BHE011901008T01

特征

改进了启动性能	• 采用了简化型的起动器。
---------	---------------

启动系统结构图

BHE011901008T02



BHE0119T001

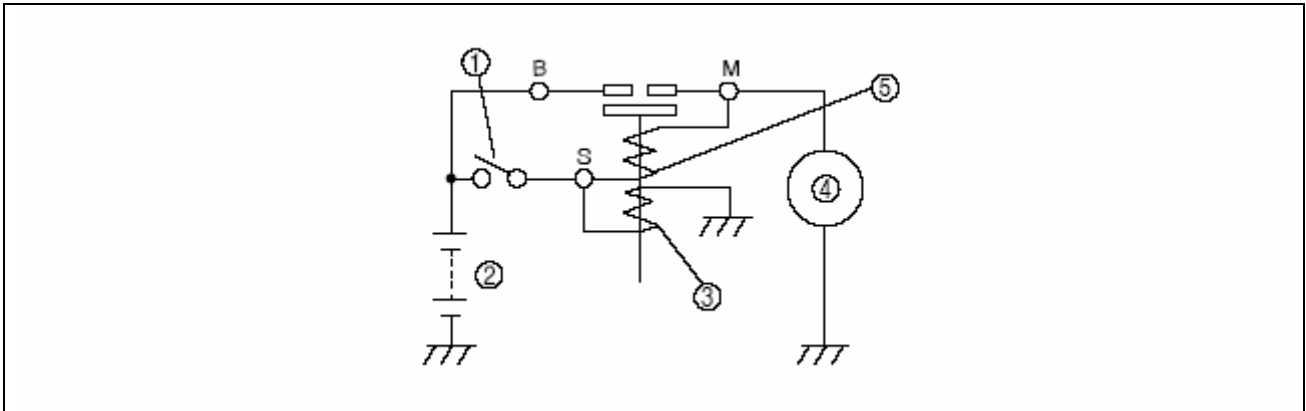
1	起动器 (MT)
---	----------

起动器的结构

BHE011918400T01

- 采用了大扭矩同轴减速型的起动器。

启动系统



BHE0119T002

1	点火开关
2	蓄电池
3	固定线圈

4	发动机
5	吸拉线圈

01-40 控制系统

发动机控制系统概述	01-40-2
发动机控制系统结构图	01-40-4
发动机控制系统图	01-40-6
发动机控制系统线路图	01-40-8
发动机控制系统结构图	01-40-11
发动机控制系统关系图	01-40-13
主继电器控制概述	01-40-14
主继电器控制结构图	01-40-14
主继电器控制操作	01-40-15
电子节气门控制概述	01-40-15
电子节气门控制结构图	01-40-15
电子节气门控制的操作	01-40-17
电子节气门继电器控制概述	01-40-19
电子节气门继电器控制操作	01-40-19
连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制概述	01-40-19
连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制结构图	01-40-20
连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制操作	01-40-20
燃油喷射控制概述	01-40-23
燃油喷射控制结构图	01-40-23
燃油喷射控制操作	01-40-25
燃油泵控制概述	01-40-30
燃油泵控制结构图	01-40-30
燃油泵控制操作	01-40-31
燃油泵速度控制概述	01-40-31
燃油泵速度控制结构图	01-40-31
燃油泵速度控制操作	01-40-32
电子点火提前控制概述	01-40-33
电子点火提前控制结构图	01-40-33
电子点火提前控制操作	01-40-34
二次空气喷射 (AIR) 控制概述	01-40-37
二次空气喷射 (AIR) 控制结构图	01-40-37
二次空气喷射 (AIR) 控制操作	01-40-37
蒸汽净化控制概述	01-40-37
蒸汽净化控制结构图	01-40-37
蒸汽净化控制操作	01-40-38
计量油泵控制概述	01-40-38
计量油泵控制结构图	01-40-38
计量油泵控制操作	01-40-39
加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制概述	01-40-41
加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制结构图	01-40-41
加热型氧传感器 (HO2S) 加热器控制操作	01-40-42
A/C 切断控制概述	01-40-42
A/C 切断控制结构图	01-40-43
A/C 切断控制操作	01-40-43
电风扇控制概述	01-40-44
电风扇控制结构图	01-40-44
电风扇控制操作	01-40-45
发电机控制概述	01-40-47
发电机控制结构图	01-40-47
电风扇控制操作	01-40-47
控制器局域网 (CAN) 概述	01-40-48
控制器局域网 (CAN) 系统线路图	01-40-48
控制器局域网 (CAN) 操作	01-40-48
PCM 的功能	01-40-49
PCM 的结构/操作	01-40-50
空挡开关的功能 (MT)	01-40-51
空挡开关的结构/操作 (MT)	01-40-51
离合器踏板位置 (CPP) 开关的功能 (MT)	01-40-51
离合器踏板位置 (CPP) 开关的结构/操作 (MT)	01-40-51
第二进气阀 (SSV) 开关的功能	01-40-52

控制系统

第二进气阀 (SSV) 开关的结构/操作	01-40-52
辅助进气阀 (APV) 位置传感器的功能	01-40-53
辅助进气阀 (APV) 位置传感器的结构/操作	01-40-53
发动机冷却温度 (ECT) 传感器的功能	01-40-54
发动机冷却温度 (ECT) 传感器的结构/操作	01-40-54
进气温度 (IAT) 传感器的功能	01-40-55
进气温度 (IAT) 传感器的结构/操作	01-40-55
节流阀位置 (TP) 传感器的功能	01-40-56
节流阀位置 (TP) 传感器的结构/操作	01-40-56
油门踏板位置 (APP) 传感器的功能	01-40-57
油门踏板位置 (APP) 传感器的结构/操作	01-40-57
空气流量计 (MAF) 传感器的功能	01-40-58
空气流量计 (MAF) 传感器的结构/操作	01-40-58
前加热氧传感器 (HO2S) 的功能	01-40-59
前加热氧传感器 (HO2S) 的结构/操作	01-40-59
后加热氧传感器 (HO2S) 的功能	01-40-59
后加热氧传感器 (HO2S) 的结构/操作	01-40-60
气压 (BARO) 传感器的功能	01-40-60
气压 (BARO) 传感器的结构/操作	01-40-61
爆震传感器 (KS) 的功能	01-40-61
爆震传感器 (KS) 的结构/操作	01-40-61
偏心轴位置传感器的功能	01-40-62
偏心轴位置传感器的结构/操作	01-40-62
计量油泵开关的功能	01-40-63
计量油泵开关的结构/操作	01-40-63

发动机控制系统概述

BHE014000140T01

特征

改进了驾驶性能	<input type="checkbox"/> 采用了电子节气门。
提高了发动机的扭矩和输出	<input type="checkbox"/> 采用了连续动态进气系统 (S-DAIS)。
简化了线束	<input type="checkbox"/> 采用了控制器局域网络 (CAN)。

技术规格

零件	技术规格
空挡开关 (MT)	ON/OFF (开/关)
CPP 开关 (MT)	ON/OFF (开/关)
SSV开关	ON/OFF (开/关)
APV 位置传感器	霍尔元件
ECT传感器	热敏电阻
IAT传感器 (在MAF之内)	热敏电阻
TP传感器	霍尔元件
APP传感器	霍尔元件
MAF传感器	热线式
前HO2S (加热氧传感器)	氧化锆元件 (大范围空气/燃油比例传感器)
后HO2S (加热氧传感器)	氧化锆元件 (化学计量的空气/燃油比例传感器)
BARO 传感器	压电元件
KS	压电元件
偏心轴位置传感器	磁性感应
计量油泵开关	ON/OFF (开/关)
制动器开关	ON/OFF (开/关)
节流阀执行器	DC发动机
APV发动机	DC发动机

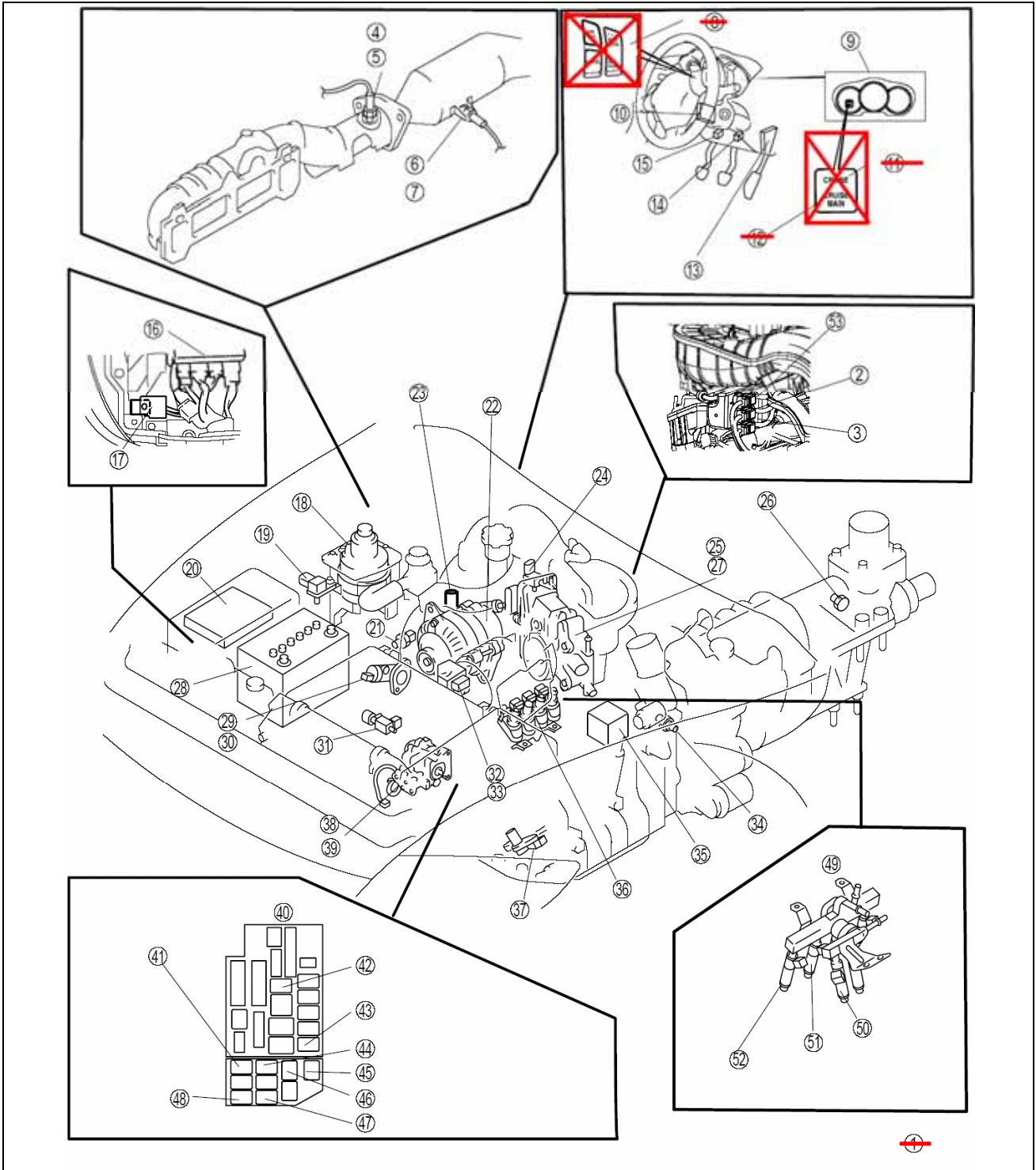
控制系统

零件	技术规格
燃油喷射器（主喷射器1）	多孔型（12个孔）
燃油喷射器（辅助喷射器）	多孔型（4个孔）
燃油喷射器（主喷射器2）	多孔型（4个孔）
步进电机（在计量油泵中）	步进电动机

控制系统

发动机控制系统结构图

BHE014000140T02



BHE0140T001

2	SSV 电磁阀
3	VDI 电磁阀

4	前 HO2S (加热氧传感器)
---	-----------------

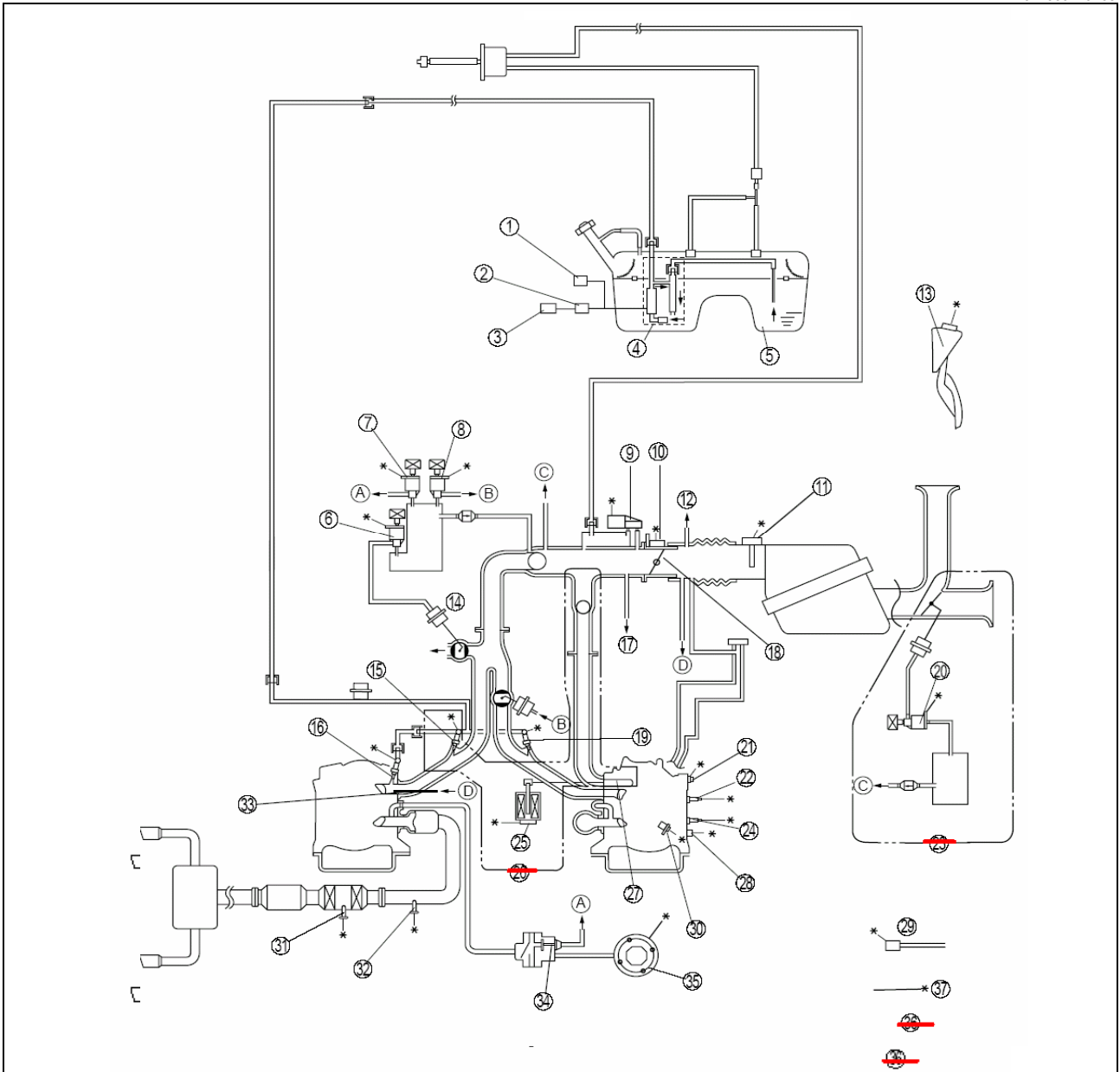
控制系统

5	前 HO2S (加热氧传感器) 加热器
6	后 HO2S (加热氧传感器)
7	后 HO2S (加热氧传感器) 加热器
9	仪表组
10	TCM (AT)
13	APP 传感器 (主/副)
14	制动器开关
15	CPP 开关 (MT)
16	EPS 控制单元
17	AIR 泵继电器
18	AIR 泵
19	BARO 传感器
20	PCM
21	ECT 传感器
22	发电机
23	SSV 开关
24	净化电磁阀
25	节流阀执行器
26	空挡开关 (MT)
27	TP 传感器 (主/副)
28	蓄电池
29	APV 发动机
30	APV 位置传感器
31	VFAD 电磁阀
32	AT 传感器
33	MAF 传感器
34	KS
35	DSC HU/CM
36	点火线圈 (T/F, T/R, L/F, L/R)
37	偏心轴位置传感器
38	步进发电机 (计量油泵)
39	计量油泵开关
40	主保险丝盒
41	冷却风扇继电器 2
42	主继电器
43	电子节气门继电器
44	冷却风扇继电器 1
45	冷却风扇继电器 3
46	A/C 继电器
47	燃油泵继电器
48	燃油泵速度控制继电器
49	燃油喷射器
50	主喷射器 1
51	主喷射器 2
52	辅助喷射器
53	AIR 电磁阀

控制系统

发动机控制系统图

BHE014000140T03



BHE0140T002

1	燃油泵速度控制继电器
2	燃油泵电阻器
3	燃油泵继电器
4	燃油泵装置
5	油箱
6	VDI 电磁阀

7	AIR 电磁阀
8	SSV 电磁阀
9	净化电磁阀
10	TP 传感器 (主/副)
11	MAF/IAT 传感器
12	通向计量油喷嘴

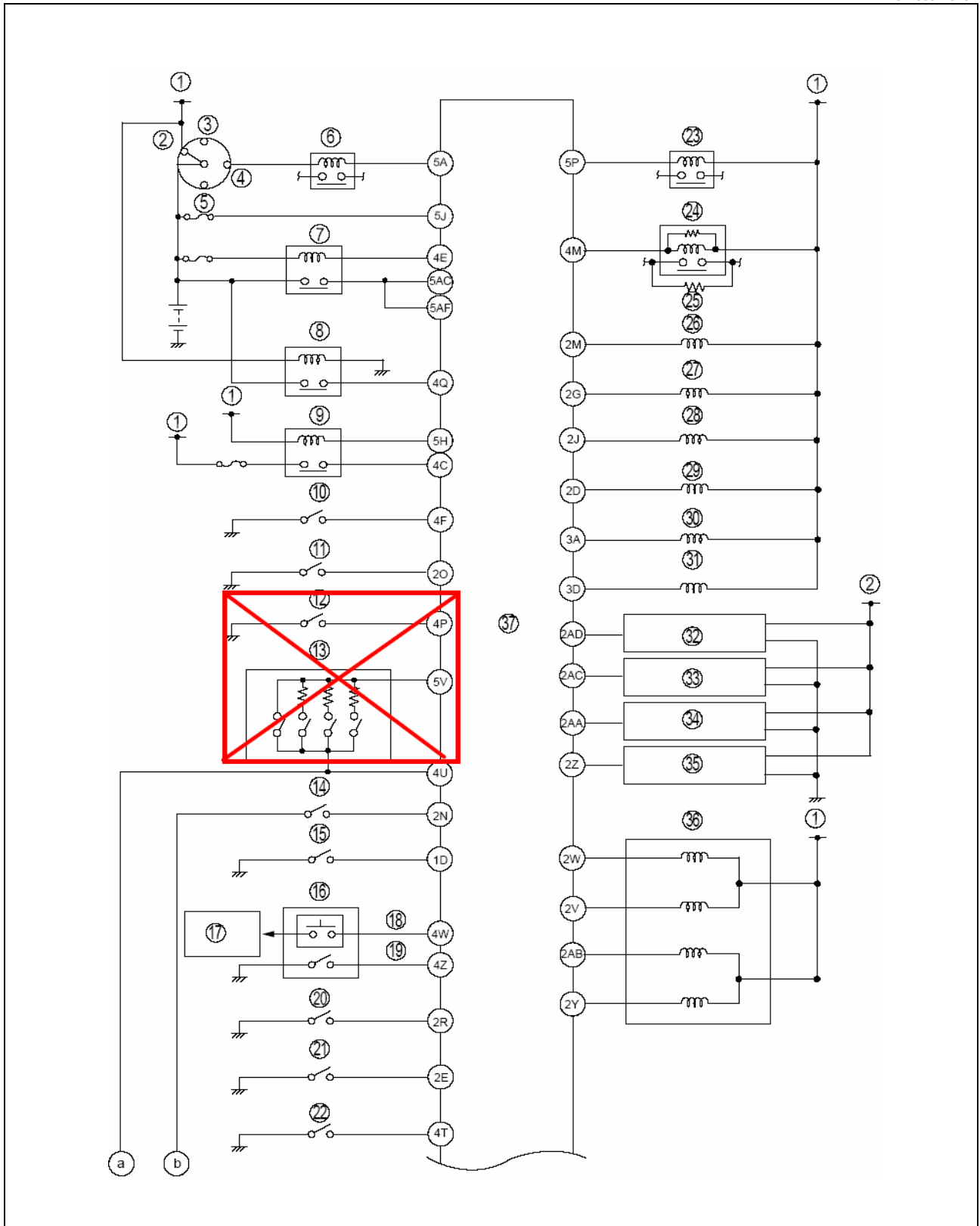
控制系统

13	APP 传感器 (主/副)
14	VDI 执行器
15	燃油喷射器 (主喷射器 2)
16	燃油喷射器 (主喷射器 1)
17	通向动力制动装置
18	节流阀
19	燃油喷射器 (辅助喷射器)
20	VFAD 电磁阀
21	KS
22	副火花塞
24	主火花塞
25	APV 电动机
27	APV 阀
28	ECT 传感器
29	BARO 传感器
30	偏心轴位置传感器
31	后 HO2S (加热氧传感器)
32	前 HO2S (加热氧传感器)
33	喷射空气 - 燃油的混合喷嘴
34	AIR 控制阀
35	AIR 泵
37	通向 PCM

控制系统

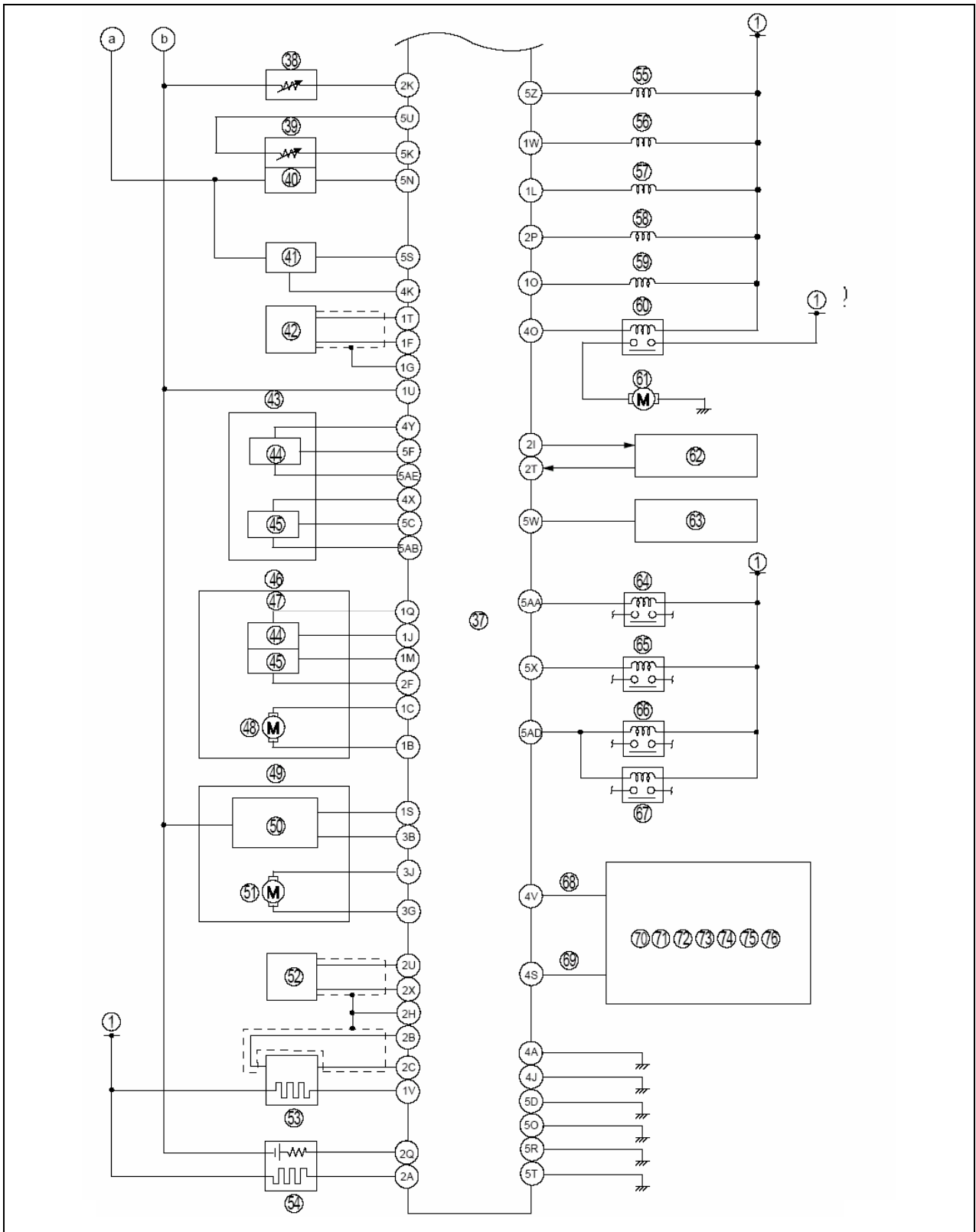
发动机控制系统线路图

BHE014000140T04



BHE0140T003

控制系统



BHE0140T004

1	B+
---	----

2	IG1
---	-----

01-40-9

控制系统

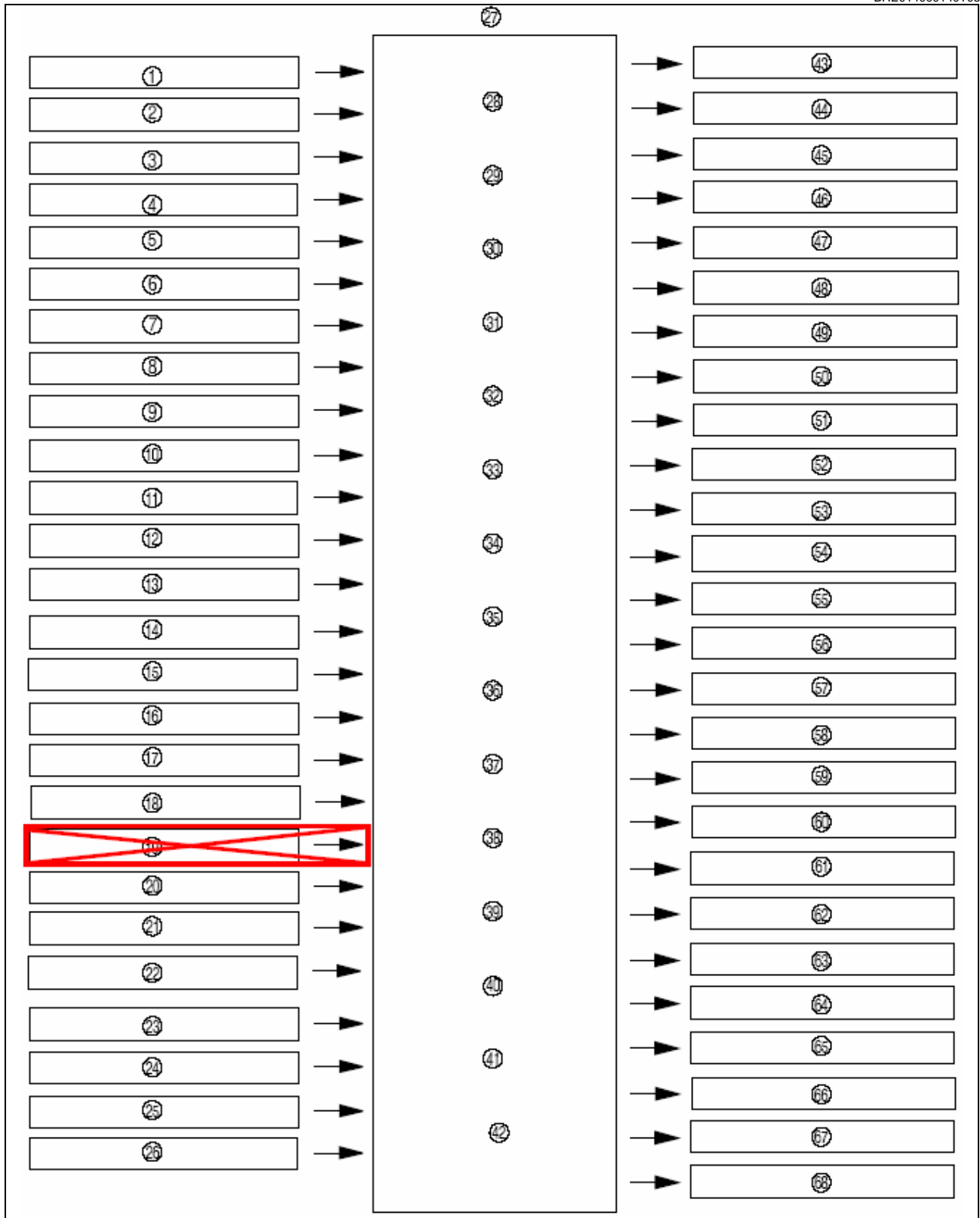
3	IG2
4	START (起动)
5	ACC
6	起动机继电器
7	主继电器
8	点火继电器
9	电子节气门继电器
10	CPP 开关 (MT)
11	空档开关 (MT)
14	计量油泵开关
15	SSV 开关
16	制冷剂压力开关
17	A/C 放大器
18	高, 低
19	中等
20	油位开关
21	油压开关
22	冷却剂液面开关
23	燃油泵继电器
24	燃油泵速度控制继电器
25	燃油泵电阻器
26	燃油喷射器 (FP)
27	燃油喷射器 (FS)
28	燃油喷射器 (RP)
29	燃油喷射器 (RS)
30	燃油喷射器 (FP2)
31	燃油喷射器 (RP2)
32	点火线圈 (T/F)
33	点火线圈 (T/R)
34	点火线圈 (L/F)
35	点火线圈 (L/R)
36	计量油泵
37	PCM
38	ECT 传感器
39	IAT 传感器
40	MAF 传感器
41	BARO 传感器
42	KS
43	APP 传感器
44	No.1
45	No.2
46	节流阀阀体
47	TP 传感器
48	节流阀执行器
49	APV 电动机
50	APV 位置传感器
51	APV 电动机
52	偏心轴位置传感器
53	前 HO2S (加热氧传感器)
54	后 HO2S (加热氧传感器)
55	VFAD 电磁阀
56	VDI 电磁阀
57	SSV 电磁阀
58	净化电磁阀

59	AIR电磁阀
60	AIR 泵继电器
61	AIR 泵
62	发电机
63	A/C 放大器
64	A/C 继电器
65	冷却风扇继电器 1
66	冷却风扇继电器 2
67	冷却风扇继电器 3
68	CAN_H
69	CAN_L
70	其它模块
71	EPS 控制模块
72	TCM
73	DSC HU/CM
74	无钥匙单元
75	转向角度传感器
76	仪表组

控制系统

发动机控制系统结构图

BHE014000140T05



BHE0140T005

1	空挡开关 (MT)
2	CPP 开关 (MT)

3	SSV 开关
4	APV 位置传感器

控制系统

5	ECT 传感器
6	IAT 传感器
7	TP 传感器
8	APP 传感器
9	MAF 传感器
10	前 HO2S (加热氧传感器)
11	后 HO2S (加热氧传感器)
12	BARO 传感器
13	KS
14	偏心轴位置传感器
15	计量油泵开关
16	点火开关
17	P/S 信号 (CAN 信号)
18	汽车速度信号 (CAN 信号)
20	TR 开关信号 (自动档汽车) (CAN 信号)
21	制动器开关 1 (CAN 信号)
22	制动器开关 2 (模拟信号)
23	TCM (AT) (CAN 信号)
24	DSC HU/CM (带有 DSC) (CAN 信号)
25	A/C 放大器 (A/C 开关信号)
26	冷却液压力开关 (中等压力开关)
27	PCM
28	主继电器控制
29	电子节气门控制
30	电子节气门继电器控制
31	S-DAIS 控制
32	燃油喷射控制
33	燃油泵控制
34	燃油泵速度控制
35	点火时机控制
36	AIR 控制
37	蒸汽净化控制
38	计量油泵控制
39	HO2S 加热器控制
40	A/C 切断控制
41	电风扇控制
42	发电机控制
43	主继电器
44	电子节气门继电器
45	节流阀执行器
46	SSV 电磁阀
47	APV 电动机
48	VDI 电磁阀
49	VFAD 电磁阀
50	燃油喷射器 (主喷射器 1)
51	燃油喷射器 (主喷射器 2)
52	燃油喷射器 (辅助喷射器)
53	燃油泵继电器
54	燃油泵速度控制继电器
55	点火线圈 (L/F)
56	点火线圈 (T/F)
57	点火线圈 (L/R)
58	点火线圈 (T/R)
59	AIR 泵继电器

60	AIR 电磁阀
61	步进电动机 (在计量油泵中)
62	前 HO2S (加热氧传感器) 加热器
63	后 HO2S (加热氧传感器) 加热器
64	净化电磁阀
65	A/C 继电器
66	冷却风扇继电器 1
67	冷却风扇继电器 2
68	冷却风扇继电器 3

控制系统

发动机控制系统关系图

• 每个控制系统以及它们相关的输入和输出零件如下：

X: 适用的

零件	主继电器控制	电子节气门继电器控制	电子节气门控制	S-DAIS控制	燃油喷射控制	燃油泵控制	燃油泵速度控制	点火时机控制	空气控制	蒸汽净化控制	计量油泵控制	HO2S 加热器控制	A/C 切断控制	电风扇控制	发电机控制	控制局域网
输入装置																
空挡开关 (MT)			X					X								
CPP开关 (MT)			X					X								
SSV 开关					X		X									
ECT传感器			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
IAT传感器			X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	
TP 传感器			X	X	X		X	X					X			
APP传感器			X		X			X					X			
MAF 传感器			X	X	X		X	X				X				
前HO2S(加热氧传感器)					X		X									
后HO2S(加热氧传感器)					X		X									
BARO传感器				X	X		X			X	X	X				
KS					X			X								
偏心轴位置传感器			X	X	X	X	X	X		X	X	X			X	
计量油泵开关											X					
蓄电池正电压					X		X					X			X	
点火开关	X	X	X		X	X					X	X			X	
P/S 信号 (CAN信号)			X													X
汽车速度信号 (CAN信号)			X		X			X					X		X	X
TR 开关 (CAN信号)			X													X
制动器开关1 (CAN信号)			X												X	X
制动器开关2 (模拟信号)			X												X	X
TCM (A) (CAN信号)			X		X			X							X	X
DSC HU/CU (CAN信号)			X		X			X								X
A/C放大器 (A/C开关)					X			X						X	X	
制冷剂压力开关(中等压力开关)			X												X	
发电机 (终端 P: 定子线圈)			X													
输出装置																
主继电器			X													X

控制系统

零件	主继电器控制	电子节气门继电器控制	电子节气门控制	S-DAIS控制	燃油喷射控制	燃油泵控制	燃油泵速度控制	点火时机控制	空气控制	蒸汽净化控制	计量油泵控制	HO2S 加热器控制	A/C 切断控制	电风扇控制	发电机控制	控制器局域网
电子节气门继电器		X														
节流阀执行器			X													
SSV电磁阀				X												
APV电动机				X												
VDI电磁阀				X												
燃油喷射器（主喷射器1）				X												
燃油喷射器（主喷射器2）					X											
燃油喷射器（辅助喷射器）					X											
燃油泵继电器					X											
燃油泵速度控制继电器						X										
点火线圈（T/F）							X									
点火线圈（L/F）							X									
点火线圈（T/R）							X									
点火线圈（L/R）							X									
AIR泵继电器								X								
AIR电磁阀								X								
净化电磁阀									X							
步进电动机（与计量油泵成一体）										X						
前HO2S加热器												X				
后HO2S加热器												X				
A/C继电器													X			
冷却风扇继电器1														X		
冷却风扇继电器2														X		
冷却风扇继电器3														X		
发电机 (终端D：接地线圈)															X	

主继电器控制概述

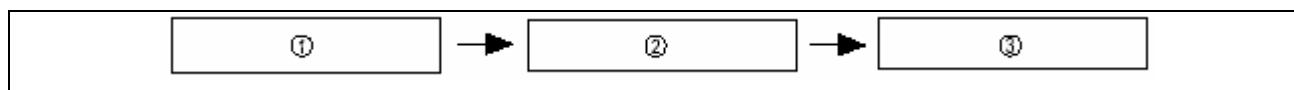
BHE014000140T07

- 当点火开关旋至ON（开）位置，主继电器打开。
- 当点火开关从开旋至关位置，主继电器打开几分钟，驱动电子节气门控制的完全关闭的节流阀的学习功能、计量油泵控制的点火开关的关闭功能，以及电风扇控制的事后冷却功能。

主继电器控制结构图

BHE014000140T08

- 根据从点火开关或控制系统获得的指令，PCM 控制主继电器的开启/关闭。



BHE0140T007

控制系统

1	点火开关
2	PCM

3	主继电器
---	------

主继电器控制操作

BHE014000140T09

- 当点火开关旋至ON（开）位置，主继电器打开，向传感器和装置供电。
- 当点火开关从开旋至关位置时，主继电器收到命令信号，主继电器打开，发生如下动作：
 1. 节流阀控制：完全关闭节流阀学习功能（参见第01-40-17页，“电子节气门控制操作”。）
 2. 计量油泵控制的点火开关关闭功能（参见第01-40-39页，“计量油泵控制操作”。）
 3. 电风扇控制的后冷却功能（参见第01-40-45页，“电风扇控制操作”。）
- 当控制系统的请求信号停止时，主继电器关闭。

电子节气门控制概述

BHE014000140T10

- 电子节气门控制计算在发动机速度的全范围内节流阀的最优开启角度，并控制节流阀执行器。
- 电子节气门控制包括怠速控制、加速控制、牵引控制和汽车速度限制器。

控制清单

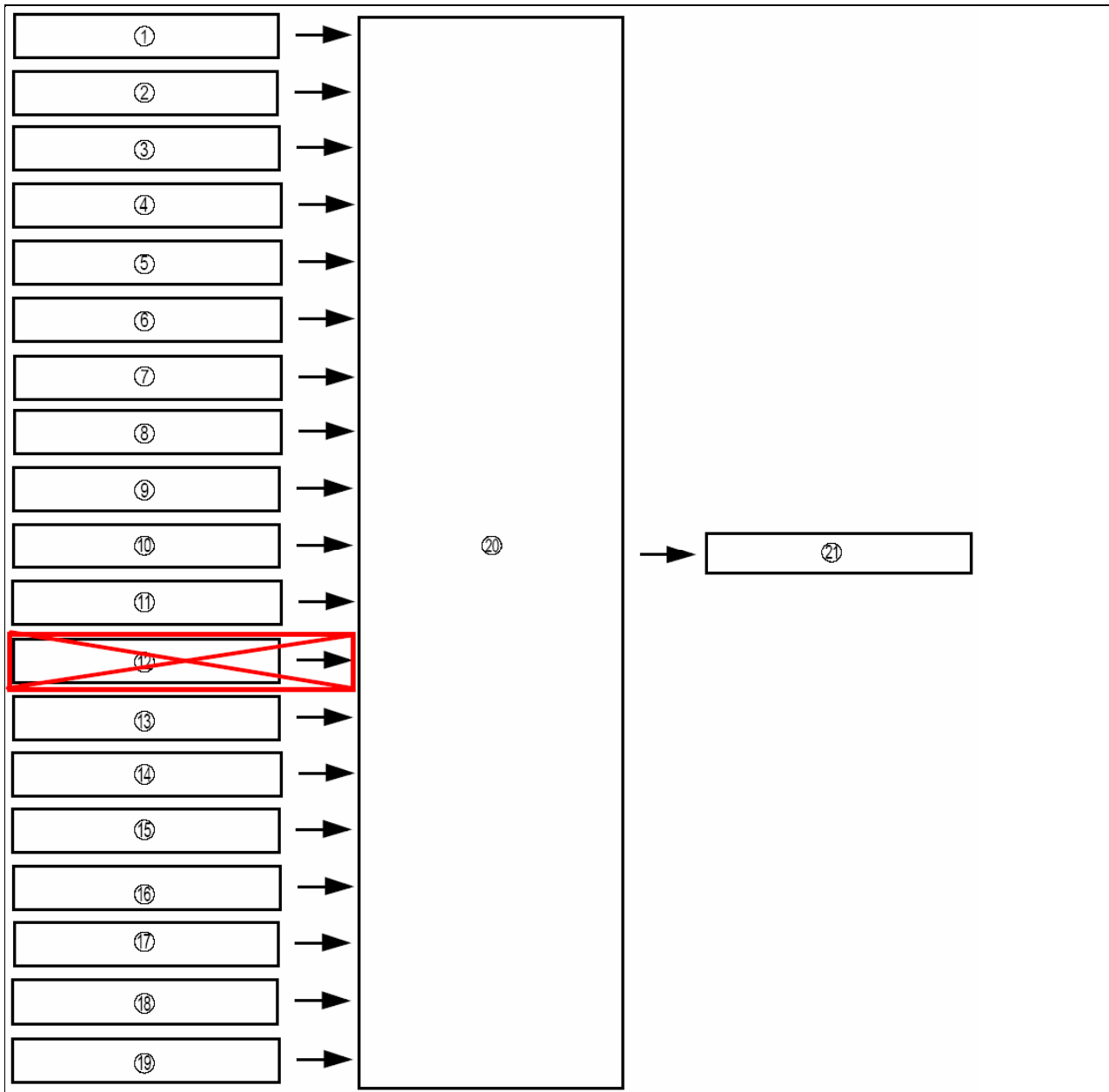
控制名称	控制概述
怠速控制	• 在怠速期间控制节流阀的开启角度，以使怠速接近目标怠速。
加速控制	• 根据AP 踏下量，控制节流阀的开启角度。 具有完全闭合的截流学习功能，根据老化情况，保持一致的最优截流开启角度设置。
牵引控制	• 根据从 DSC HU/CM 和 TCM（AT）获得的请求信号，.通过力矩增/减，控制节流阀的开启角度。
汽车速度限制器（欧洲除外（L.H.D. U.K. 技术规范））	• 控制节流阀的开启角度，当汽车速度超出下面给出的速度时，降低汽车速度： — 18-英寸的轮胎： 231 km/h

电子节气门控制结构图

BHE014000140T11

- PCM计算节流阀的开启角度，从下面给出的输入信号，配合发动机运转条件，向节流阀执行器发送工作信号。

控制系统



BHE0140T008

1	空挡开关 (MT)
2	CPP 开关 (MT)
3	ECT 传感器
4	IAT 传感器
5	TP 传感器
6	APP 传感器
7	MAF 传感器
8	偏心轴位置传感器
9	点火开关
10	P/S 信号 (CAN 信号)

11	汽车速度信号 (CAN 信号)
13	TR 开关信号 (AT 汽车) (CAN 信号)
14	制动器开关 1 (CAN 信号)
15	制动器开关 2 (模拟信号)
16	冷却液压力开关 (中等压力开关)
17	发电机电流
18	TCM (AT) (CAN 信号)
19	DSC HU/CM (带有 DSC) (CAN 信号)
20	PCM
21	节流阀执行器

控制系统

电子节气门控制操作

BHE014000140T12

怠速控制

- 控制节流阀的开启角度，使其接近由PCM计算的目标怠速。
 - PCM通过向基础工作值（这是节流阀开启角度的基础）添加每种类型的修正，计算目标的节流阀开启角度，然后向节流阀执行器发送工作信号。
- 基础工作值由发动机的目标速度确定。
- 下面给出了每种类型的修正。

修正

修正	目的	条件	修正量
水温修正	根据发动机的温度，修正发动机内部摩擦阻力的改变。	根据 ECT，确定修正量。	随着 ECT 的增加，修正量减少。
在发动机启动时修正	防止在发动机启动后，怠速逐渐降低。	在启动和发动机启动后直接进行。	随着 ECT 的减少，修正量增加。
反馈修正	执行反馈控制，以使怠速接近目标怠速。	<ul style="list-style-type: none">• 当满足下列所有条件时，执行反馈条件：<ul style="list-style-type: none">— 汽车停止行驶— AP 完全关闭	<ul style="list-style-type: none">• 当怠速高于目标怠速，修正量减少。• 当怠速低于目标怠速，修正量增加。
学习修正	修正空气流量的变化，这些变化是由于发动机老化而导致的变化，例如发动机摩擦阻力和节流阀漏气。	当外部负载修正和净化控制停止时，由反馈修正量确定。	当反馈修正的上限或者下限超过固定值时，执行学习修正。
净化修正	从截流开启角度的目标值中减去净化控制的空气增量。增加节流阀开启角度，当净化集中度高时，防止旋转震动中空气/燃油比例发生变化。	当执行净化控制时，由净化流量驱动。	<ul style="list-style-type: none">• 随着净化流量的增加，修正量减少。• 随着净化流动集中度的增加，修正量增加。
当汽车从怠速（MT）开始加速时，修正负载	防止在汽车从怠速开始加速后，发动机速度下降。	从怠速开始加速。	当怠速降低量增加时，修正量增加。
外部负载修正	<ul style="list-style-type: none">• 当A/C和电气载荷动作时，防止发动机速度下降。• 当A/C和电气载荷关闭时，防止发动机高转速旋转。	<ul style="list-style-type: none">• 当输入下列任何信号时：<ul style="list-style-type: none">— A/C放大器（A/C开关）— 冷却液压力开关（中等压力开关）— 发电机电流值	随着外部负载的增加，修正值增加。
怠速增加修正	在发动机冷启动后，迅速启动三元催化转化器。	与快怠速同步，修正点火提前。（参见第 01-40-34 页，“电子点火提前控制操作”。）	随着快怠速点火时机延迟的增加，修正量增加。

加速控制

- 根据AP 踏下量，通过控制节流阀执行器，控制节流阀的开启角度。
- PCM控制节流阀的执行器，以使节流阀的实际开启角度接近节流阀的目标开启角度。
- 节流阀在怠速期间的目标截流开启角度与其在正常行驶过程中的目标节流阀开启角度之和决定了节流阀的最终开启角度。
- 根据变速齿轮的位置、AP 下降量和发动机的速度，确定正常行驶过程中节流阀的目标开启角度。在正常行驶过程中，如果目标截流开启角度等于或者小于固定值，则PCM 转向怠速控制。
- 当点火开关处于开启或关闭位置，并执行怠速位置学习功能进行节流阀位置学习时，PCM将节流阀设定在完全关闭的位置。正是基于这一点，由于陈旧老化导致的节流阀开启角度的变化得以修正。

控制系统

- 当点火开关关闭时，输出主继电器请求，执行完全关闭的学习功能。（参见第01-40-15页，“主继电器控制操作”。）

牵引控制

- PCM通过DSC HU/CM 和TCM的“扭矩增加/降低请求信号，计算节流阀的目标开启角度和发动机的速度。

控制系统

汽车速度限制器（欧洲除外（L.H.D. U.K.）技术规范）

- 当汽车的实际行驶速度超过设定的汽车行驶速度，汽车速度限制器控制节流阀执行器，以使汽车的行驶速度保持在设定速度或者低于设定速度。当汽车的行驶速度达到设定的汽车速度值时，它还起到减震的作用，并在汽车高速行驶过程中防止三元催化转化器的温度迅速升高。
- 汽车速度设定值如下：
 - 18-英寸的轮胎：231 km/h
 - 16-英寸的轮胎：211 km/h

电子节气门继电器控制概述

BHE014000140T13

- 向电子节气门控制供电。

电子节气门继电器控制操作

BHE014000140T14

- 当主继电器开启时，电子节气门继电器同样是打开的。（参见第01-40-15页，“主继电器控制操作”。）

连续动态进气系统（S-DAIS）控制概述

BHE014000140T15

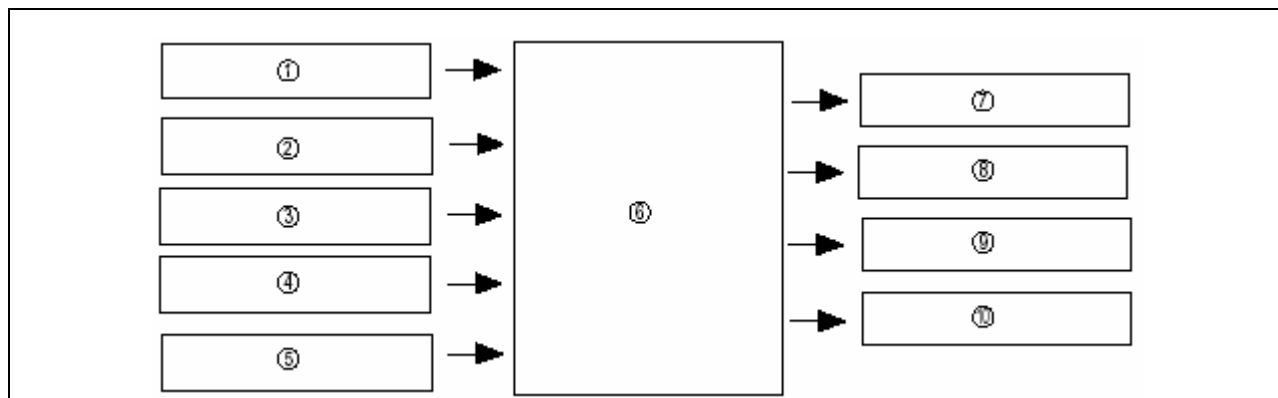
- 根据发动机的速度范围，操作SSV电磁阀、APV 电动机（13B-MSP（大功率））、VDI电磁阀和VFAD 电磁阀（13B-MSP（大功率））。因此，提高了发动机在全部速度范围内的扭矩和输出。

控制系统

连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制结构图

BHE014000140T16

- 根据每个输入信号, PCM 确定发动机的条件, 并向SSV电磁阀、APV 电动机 (13B-MSP (大功率))、VDI 电磁阀和VFAD 电磁阀 (13B-MSP (大功率)) 发送信号。



BHE0140T010

1	ECT 传感器
2	TP 传感器
3	MAF 传感器
4	偏心轴位置传感器
5	BARO 传感器

6	PCM
7	SSV 电磁阀
8	APV 电动机 (13B-MSP (大功率))
9	VDI 电磁阀
10	VFAD 电磁阀 (13B-MSP (大功率))

连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制操作

BHE014000140T17

操作概述

- 根据发动机的速度范围, 操作SSV电磁阀、APV 电动机 (13B-MSP (大功率))、VFAD 电磁阀 (13B-MSP (大功率)) 和VDI电磁阀。

操作清单

每个阀的发动机速度范围和操作条件

开: 通电, 关: 不通电, 打开的: 阀是打开的, 关闭的: 阀是关闭的。

零件		发动机的速度范围			
		低速	中速	中高速	高速
SSV	电磁阀	OFF (关)	ON (开) (二次喷射器处于运转状态)		
	阀	关闭的	开启的		
VFAD	电磁阀	OFF (关)		ON (开) (速度大约为 5,500 rpm 或者更高)	
	阀	关闭的		开启的	
APV	电磁阀	OFF (关)		ON (开) (速度为大约 6,250 rpm 或者更高)	
	阀	关闭的		开启的	
VDI	电磁阀	OFF (关)			ON ^{*2} (开)
	阀	关闭的			开启的

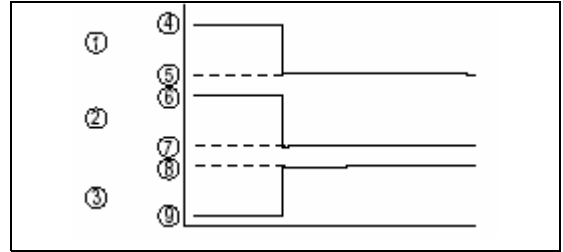
*2: 速度大约7,300 rpm 或者更高。

控制系统

操作

SSV电磁阀

- 当辅助喷射器喷射时,同时打开 SSV电磁阀。正是由于这样,进气歧管中的真空流向SSV执行器,从而允许从辅助口吸入空气,该辅助口是由SSV阀开启的。

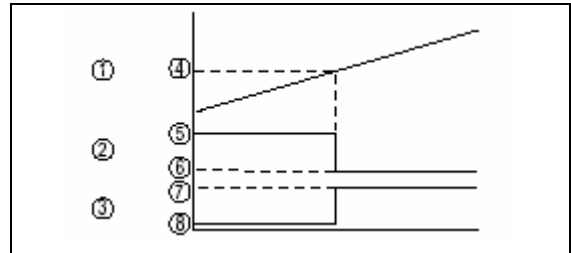


BHE0140T011

1	辅助喷射器
2	SSV 阀
3	SSV
4	OFF (关)
5	ON (开)
6	OFF (关)
7	ON (开)
8	开启的
9	关闭

VFAD电磁阀 (13B-MSP (大功率))

- 当发动机速度低于5,500 rpm时, VFAD 电磁阀关闭,并使进气歧管的真空流向执行器(阀关闭)。
- 当发动机速度大约为5,500 rpm或者更高时, VFAD 电磁阀打开,并使BARO流向执行器(阀开启)。



BHE0140T012

1	发动机速度
2	VFAD 电磁阀
3	VFAD 阀
4	5,500 rpm
5	OFF (关)
6	ON (开)
7	开启的
8	关闭

APV电动机

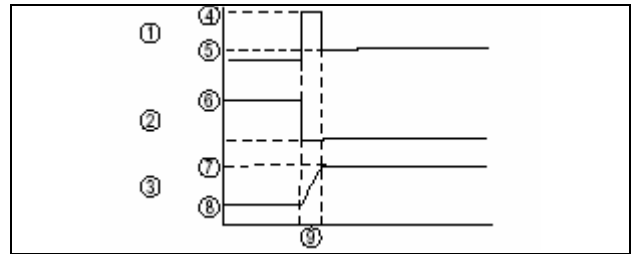
- 当满足下述条件,向APV 电动机发送工作信号,APV逐渐打开。如果没有满足APV的打开条件,则向APV 电动机发送负的工作信号,电动机换向,并关闭APV。

APV-打开的条件:

- 发动机的速度: 大约为6,250 rpm或者更高。
- EC: 大约为20°C {68°F}或者更高
- APV电动机中有一个嵌入式的APV位置传感器,其作用是监视APV的位置。

控制系统

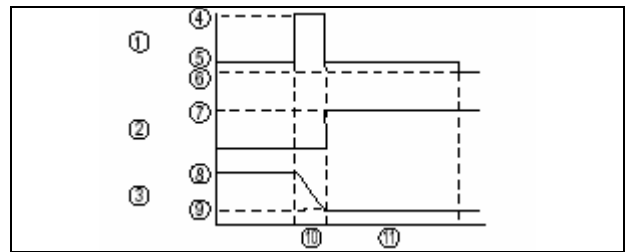
- 图中给出了当APV 阀打开时的占空比信号和操作时间。



BHE0140T011

1	APV 电动机占空比信号
2	APV 位置传感器
3	APV
4	100%
5	12%
6	高于 1.5 V
7	打开的
8	关闭的
9	0.3 秒

- 当开启条件没有得到满足时，则APV 打开时，发送反向工作信号。
- 当APV 关闭时，占空比信号和操作时间如图所示。



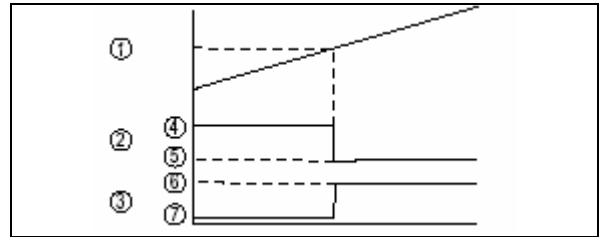
BHE0140T012

1	APV 电动机的占空比信号
2	APV 位置传感器
3	APV
4	100%
5	12%
6	0%
7	高于 1.5 V
8	打开的
9	关闭的
10	0.4 秒
11	30 秒

控制系统

VDI 电磁阀

- 当发动机速度处于VDI 阀工作速度或速度更高时，VDI 电磁阀打开，并使进气歧管真空流向执行器（阀打开）。



BHE0140T015

1	VDI 阀工作发动机速度
2	VDI 电磁阀
3	VDI 阀
4	OFF (关)
5	ON (开)
6	打开的
7	关闭的

VDI 阀工作发动机速度

速度大约为7,300 rpm或者更高

燃油喷射控制概述

BHE014000140T18

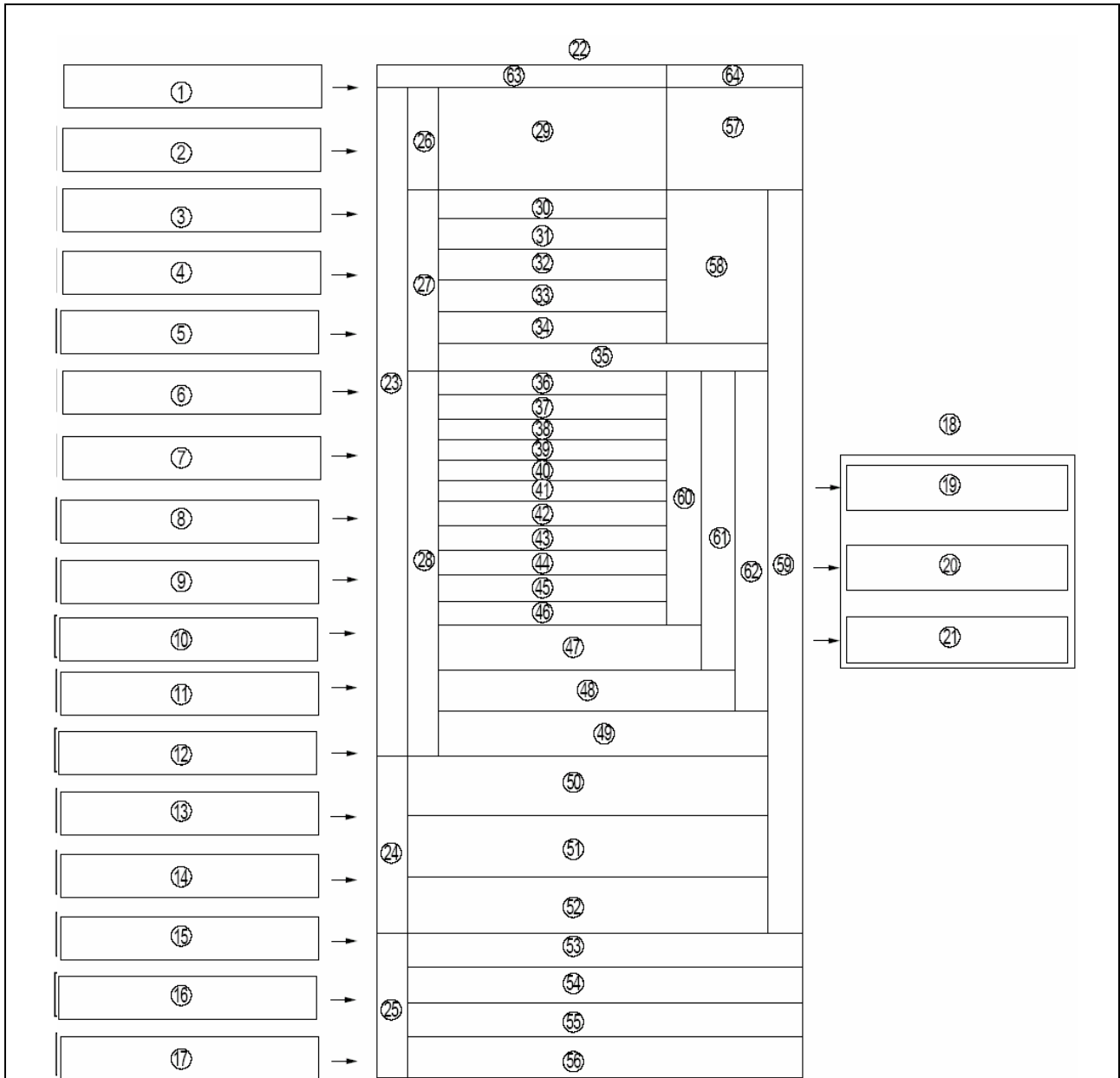
- 燃油喷射控制包括以下几点：
 - 同步喷射控制，根据指定的时机，在转子的进气冲程喷射燃油。
 - 非同步喷射控制，只有当燃油喷射条件得到满足时才执行燃油喷射，而不管转子是否在进气冲程。
 - 燃油切断控制，暂时停止燃油喷射。
- 有主燃油喷射器、辅助燃油喷射器和主燃油喷射器2构成，燃油喷射的时机和喷射量根据发动机的速度范围发生变化。正是基于此，在全部速度范围内控制最佳的燃油喷射量。

燃油喷射控制结构图

BHE014000140T19

- 根据输入信号，PCM 确定发动机的运转条件，并操作喷射器在最佳的燃油喷射时间和喷射时间（燃油喷射量）进行燃油喷射。

控制系统



BHE0140T016

1	偏心轴位置传感器
2	MAF 传感器
3	SSV 开关
4	IAT 传感器
5	ECT 传感器
6	TP 传感器
7	BARO 传感器
8	KS
9	APP 传感器
10	A/C 放大器 (A/C 开关信号)
11	蓄电池电压
12	前 HO2S (加热氧传感器)
13	后 HO2S (加热氧传感器)

14	汽车速度信号 (CAN 信号)
15	点火开关
16	TCM (AT) (CAN 信号)
17	DSC HU/CM (带有 DSC) (CAN 信号)
18	燃油喷射器
19	燃油喷射器 (主喷射器 1)
20	燃油喷射器 (主喷射器 2)
21	燃油喷射器 (辅助喷射器)
22	PCM
23	同步喷射控制
24	非同步的喷射控制
25	燃油切断控制
26	喷射时机控制

控制系统

27	在发动机起动时的喷射时机控制
28	在发动机起动后的喷射时机控制
29	发动机速度
30	在发动机起动时的基础喷射时间
31	发动机速度修正
32	截流开启角度减少修正
33	BARO修正
34	在发动机起动时的体积减少修正
35	无效率的喷射时间
36	快怠速修正
37	预热量增加修正系数
38	在发动机起动后的体积增加修正系数
39	发动机高温重新启动时的体积增加修正
40	加速修正
41	减速修正
42	功率增加修正
43	空气/燃油比例学习修正
44	净化修正
45	牵引增加修正
46	空气/燃油比例反馈修正
47	发动机需要的基本燃油比
48	喷射器最大/最小喷射时间
49	无效的喷射时间
50	在发动机起动时的非同步喷射
51	在加速时的非同步喷射
52	在燃油切断恢复时的非同步喷射时间
53	牵引控制 (DSC) 燃油切断
54	在发动机持续高速运转时的燃油切断
55	异常电子节气门控制的燃油切断
56	减速时的燃油切断
57	燃油喷射时间
58	发动机起动时的喷射量
59	最终喷射的脉冲宽度
60	修正量
61	发动机需要的燃油量
62	有效的喷射脉冲宽度
63	控制
64	计算的项目

燃油喷射控制操作

BHE014000140T20

燃油喷射的时机

- 根据发动机的运转条件, PCM计算最佳的燃油喷射时间, 并操纵喷射器。
- 在发动机起动时和发动机起动后, 控制燃油喷射时间。
- 在发动机起动时 (发动机速度在500 rpm之内), 执行发动机起动时的燃油喷射时间控制, 在确定发动机已经起动之后 (发动机速度为500 rpm或者更高), 执行发动机起动后的喷射时机控制。

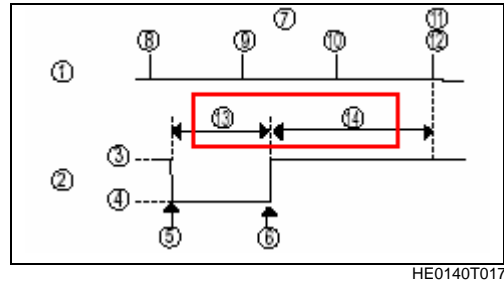
发动机起动时的燃油喷射控制

— 发动机起动时的喷射时间操作一段时间, 直至确定发动机已经起动, 并在BTDC 455°CA (曲柄角位置) 进行喷射。

发动机起动后的燃油喷射时间

— 发动机起动后, 燃油喷射时间的喷射起始位置由喷射终止位置和最终喷射脉冲的宽度 (喷射时间) 所确定。
— 喷射起始位置计算如下: (喷射起始位置 = BTDC 275°CA + 喷射终止位置 + 最终喷射脉冲的宽度)。

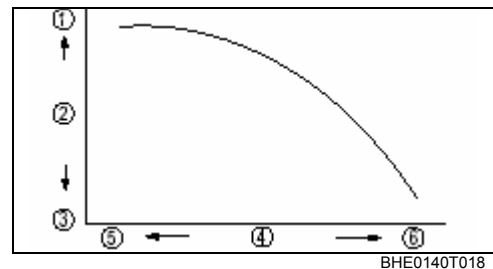
控制系统



1	偏心轴位置传感器信号
2	喷射器操作信号
3	OFF (关)
4	ON (开)
5	喷射器起始位置
6	喷射器终止位置
7	(BTDC)
8	635°CA
9	455°CA
10	365°CA
11	标准位置
12	275°CA

喷射终止位置由发动机的速度确定。（发动机速度越高，燃油喷射时间越短。）

发动机速度图表

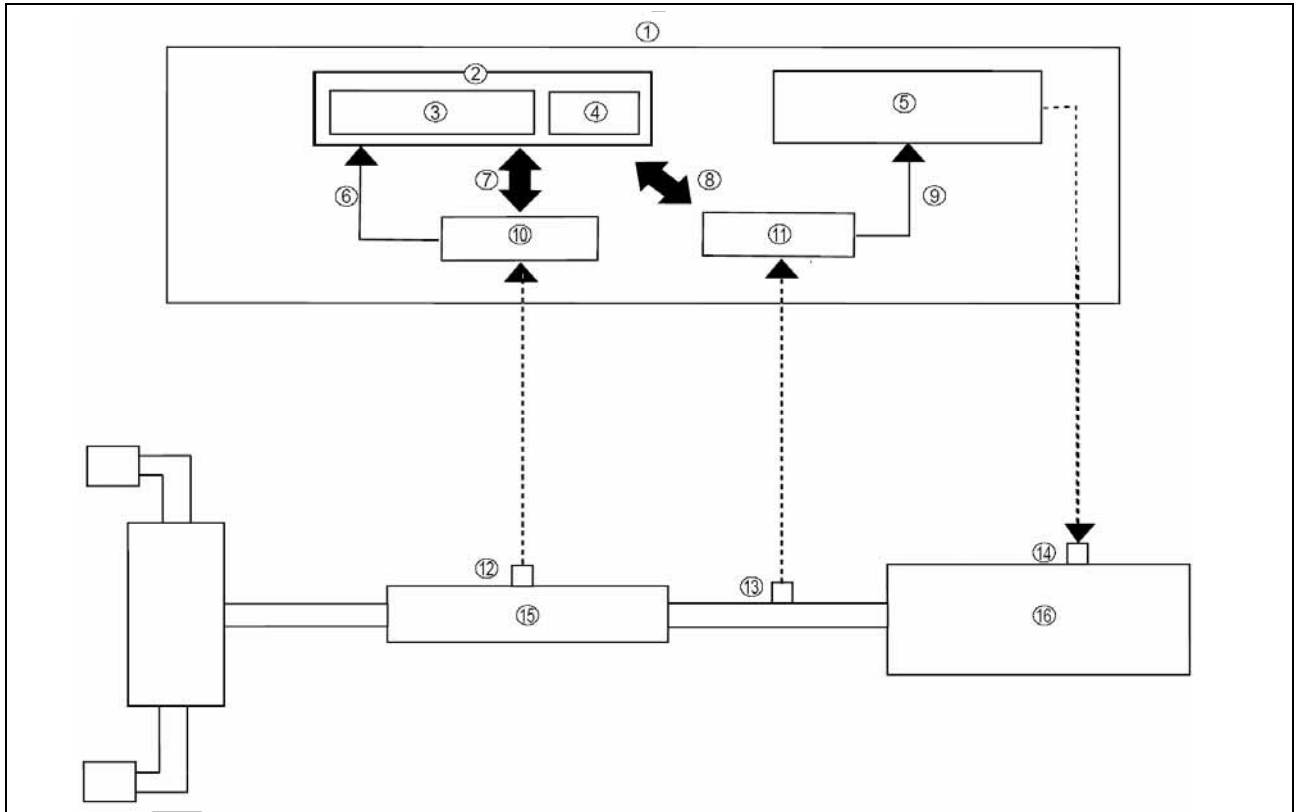


1	快速
2	喷射终端位置
3	慢速
4	发动机速度
5	低
6	高

空气/燃油比例控制

- 控制燃油喷射量，以使实际的空气/燃油比例接近目标的空气/燃油比，推动三元催化转化器进行净化工作。
- 为了实现空气/燃油比的精确控制，采用了空气/燃油比反馈和目标空气/燃油比反馈。
- 空气/燃油比反馈比较由前HO₂S检测的排气总管中的空气/燃油比和目标的空气/燃油比，并向最终燃油脉冲宽度（燃油喷射时间）反馈空气/燃油比的差异。
- 目标空气/燃油比反馈比较由后HO₂S检测的三元催化转化器中的空气/燃油比与目标的空气/燃油比，并向化学计量的空气/燃油比反馈空气/燃油比的差异（L = 1）。由此确定最优的空气/燃油比例。
- 重复反馈目标空气/燃油比和最终的燃油脉冲宽度（燃油喷射时间），并通过不断地计算最优的目标空气/燃油比和最终的燃油脉冲宽度，获得高水平的三元催化转化器的净化效果。

控制系统



BHE0140T019

1	PCM
2	目标的空气/燃油比
3	化学计量的空气/燃油比 (希腊字母 $\lambda=1$)
4	修正
5	最终的燃油脉冲宽度 (燃油喷射量)
6	目标的空气/燃油比反馈
7	比较
8	比较

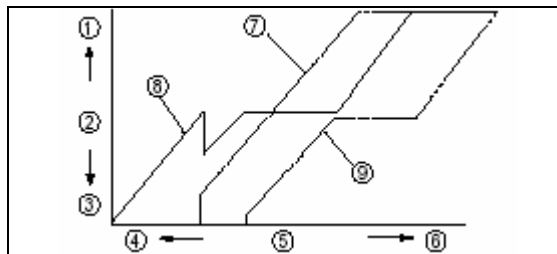
9	空气/燃油比反馈
10	实际的空气/燃油比反馈
11	实际的空气/燃油比反馈
12	后 HO2S (加热氧传感器)
13	前 HO2S (加热氧传感器)
14	燃油喷射器
15	三元催化转化器
16	发动机

燃油喷射分配控制

- 喷射器有主喷射器1、辅助喷射器和主喷射器2 (13B-MSP (大功率))，它们根据发动机的燃油需求量，各自独立控制燃油喷射量和喷射时间。
- 发动机的燃油需求量由每个充气效率的修正量和发动机起动后的喷射时间所确定。

控制系统

- 当发动机的燃油需求量低时，只有主喷射器1喷射燃油。当发动机的燃油需求量增加，燃油喷射由辅助喷射器和主喷射器2（13B-MSP（大功率））按照先后顺序开始喷射燃油。



BHE0140T020

1	大
2	有效的喷射脉冲
3	小
4	低
5	发动机需要的燃油量
6	高
7	辅助喷射器
8	主喷射器 1
9	主喷射器 2

同步喷射控制

- 根据由转子的进气冲程确定的每一个时间段，同步的喷射控制执行燃油喷射。
- 同步喷射控制包括在发动机起动时的喷射控制和发动机起动后的燃油喷射控制。根据喷射时间（最终喷射脉冲的宽度）以及每个转子的燃油喷射时间要求，同步喷射控制执行燃油喷射。

起动时的喷射时间

- 起动时的喷射时间计算如下：发动机起动时的基础喷射时间加上节流阀开启角度修正加上BARO 修正加上发动机起动时的容量下降修正加上发动机速度修正，然后计算最终的喷射脉冲宽度：无效率的喷射时间加上发动机起动时的喷射时间。
- 根据ECT 确定发动机起动时的基础喷射时间，随着ECT 的增加，基础喷射时间缩短。
- 根据蓄电池电压确定无效率的喷射时间，随着蓄电池电压的降低，无效率的喷射时间延长。

修正	条件	修正量
发动机速度修正	根据发动机的速度确定修正量。	• 随着发动机速度的提高，修正量加长。
节流阀开启角度修正	根据节流阀的开启角度确定修正量。	• 随着节流阀开启角度的增加，修正量减少。
BARO 修正	根据BARO传感器确定修正量。	• 随着 BARO 的增加，修正量延长(时间)。
发动机起动时容量降低修正	根据 ECT 和发动机起动时的速度确定修正量。	• 在起动器开启大约1秒钟后，并且下列条件中的任何一个得到满足的情况下，喷射时间逐步减少： — ECT为固定值或者更多。 — 发动机速度为目标值或者更高。 — 大约有 5 秒钟的起动时间过去了。

发动机起动后的喷射时间

- 根据进气效率、无效率的喷射时间和每种类型的修正，计算喷射时间。

进气效率

— 进气效率是指实际进气量与工作室最大进气量（质量）之间的比率。进气效率值随着发动机负载的增加而成比例地增大。

无效率的喷射时间

— 根据蓄电池电压确定无效率的喷射时间，随着蓄电池电压的降低，无效率的喷射时间延长。

修正的每种类型

— 包括下列的修正：

快怠速修正

• 当二次空气喷射系统运转，快速加热三元催化转化器时，确定修正量。根据BARO、蓄电池电压、IAT、进气效率和发动机速度所估计的从二次空气喷射泵传来的空气量和计算的目标空气/燃油比，确定修正量。

预热量增加修正系数

• 发动机冷起动时，通过提前汽化和蒸发使预热加速。预热量增加修正系数由下列因素确定：ECT、发动机起动时的水温、进气效率和发动机速度。

起动系数之后的容量增加修正系数

• 发动机起动系数之后的容量增加修正系数由下列因素确定：ECT、发动机起动时的IAT、逝去的时间和发动机起动后的燃油切断时间。

发动机重新起动时的高温容量增加修正

• 发动机在高温条件下重新起动时，执行增加的燃油量修正，目的是防止怠速（根据油管中蒸汽的发生）的波动，由IAT和ECT 确定修正量。

加速修正

• 在加速过程中，提高发动机的反应能力。修正量由下列因素确定：进气效率增加的比率、节流阀的开启角度、发动机的速度、发动机起动后的容量增加、发动机起动后的时间和ECT。

减速修正

• 在减速过程中，在燃油切断不起作用的范围内阻止烟雾的产生。修正量由下列因素确定：进气效率下降率、节流阀开启角度、发动机速度、发动机起动后的容量增加、发动机起动后的时间以及ECT。

功率增加修正

• 执行容量增加修正的目的是提高高负载过程中的输出，防止三元催化转化器过热。修正量由下列因素确定：节流阀的开启角度、进气效率、发动机速度、发动机起动后的容量增加、ECT、档位（MT：由发动机速度和汽车行驶速度决定）（AT：由TCM发出的信号确定）以及VARO确认。

燃油学习修正

• 学习目标的空气/燃油比和实际的空气/燃油比（前HO2S）之间的差异。

净化修正

• 对部分从活性碳罐中流入的部分油汽的燃油量进行体积减少修正。通过计算从活性碳罐中流入的燃油量确定修正量，燃油的流入是由于在蒸汽净化控制的驱动过程中空气/燃油比反馈的改变量所导致的。

牵引量增加修正

• 由于从DSC HU/CM和TCM发出的扭矩降低请求信号导致点火时间延迟。执行容量增加修正的目的是防止由于点火时间延迟所导致的燃烧温度增加，点火时间延迟引起燃烧温度升高，从而导致三元催化转化器过热。

燃油反馈修正

• 测试前HO2S（加热氧传感器）的排气总管中的空气/燃油比，并将其反馈到最终喷射脉冲宽度（最终燃油喷射量）。

• 当满足下列条件时，开始燃油反馈：

ECT为40°C {104°F}或者更高

在发动机起动后，并且经过3 - 100秒的时间后（随着ECT的降低，发动机起动后的时间间隔延长）。

——功率容量增加修正

——在燃油切断恢复期间，非同步的喷射控制停止。

——牵引修正延迟停止。

——快怠速修正停止。

——进气效率为78% 或者更少，或者发动机的速度为1,100 rpm 或者更低。

——前HO2S（加热氧传感器）起动期间。

非同步喷射控制

• 非同步喷射控制允许在燃油喷射条件得到满足的条件下进行燃油喷射，而不管偏心轴处于什么位置。

• 非同步喷射控制包括在发动机起动时、加速时和燃油切断恢复时的非同步喷射控制。

控制系统

控制名称	目的	喷射条件
发动机起动时的非同步喷射控制	改进发动机的起动性能。	发动机起动时执行非同步的燃油喷射，直至发动机已经起动（发动机速度为500 rpm或者更高）。 <ul style="list-style-type: none"> • 发动机起动时的喷射脉冲宽度的计算如下：发动机起动时的喷射量（喷射量是由下列信号计算得来）加上无效率的喷射时间： <ul style="list-style-type: none"> — ECT — 发动机的速度 — 节流阀的开启角度 — BARO
加速时的非同步喷射控制	防止在突然加速过程中由于燃油喷射延迟导致的加速迟缓和过小的空气/燃油比。	<ul style="list-style-type: none"> • 对两个转子而言，当节流阀的变化量同时为设定值或者均高于设定值时，执行非同步的燃油喷射。 • 根据下列信号计算喷射脉冲的宽度： <ul style="list-style-type: none"> — 进气效率 — 节流阀的开启角度 — 发动机的速度 — ECT
燃油切断恢复时的非同步喷射控制	防止在燃油切断恢复过程中由于燃油喷射延迟导致的加速迟缓和过小的空气/燃油比。	<ul style="list-style-type: none"> • 在燃油切断恢复期间，执行非同步的燃油喷射。 • 由 ECT 确定燃油喷射时间。

燃油切断控制

- 当满足燃油切断条件时，燃油切断控制停止燃油喷射。
- 燃油切断控制包括牵引燃油切断控制、发动机高速运转时的持续燃油切断控制、节气门发生异常过程中的燃油切断控制、减速过程中的燃油切断控制和防喘控制。

控制名称	目的	燃油切断的条件
牵引燃油切断控制	根据 DSC HU/CM 和 TCM 的扭矩降低请求信号，降低发动机的扭矩。	根据 DSC HU/CM 和 TCM 的扭矩降低请求，执行燃油切断。
在发动机高速旋转过程中的持续速度燃油切断	防止三元催化转化器过热	当汽车停止行驶，发动机持续高速旋转过程中，执行燃油切断。
在节气门异常过程中的燃油切断控制	当节气门存在故障时，起动燃油切断，防止发动机速度继续增加。	当节气门存在异常（当相关的故障码存储在PCM中），仅对前面的转子执行燃油切断。
减速过程中的燃油切断	防止由于点火不良产生的三元催化转化器过热，目的是改善燃油的经济性。在一个转子上执行燃油切断，降低减速时的震动。	当在减速过程中节流阀开启时，执行燃油切断。当节流阀完全闭合时，在前后转子上均执行燃油切断。
防喘控制	如果火花塞发生闷火，净化操作室，改进发动机的起动性能。	当节流阀的开启角度为 50°或者更多时，执行防喘控制。

燃油泵控制概述

BHE014000140T21

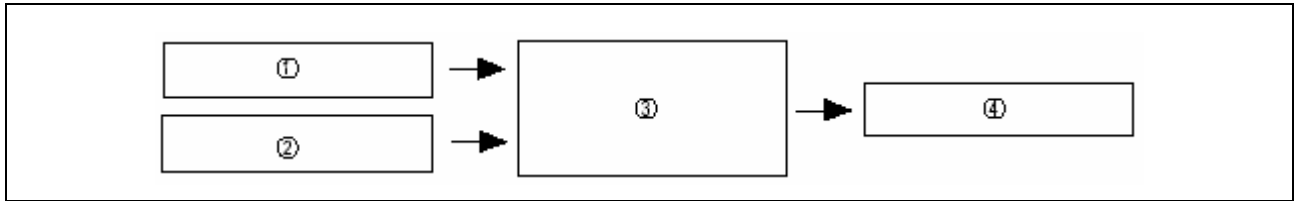
- 当偏心轴位置传感器的信号输入PCM，燃油泵继电器打开，燃油泵开始运转。
- 当偏心轴位置传感器停止输入信号，燃油泵继电器关闭，燃油泵停止运转。
- 为了提高点火开关由关位置到开位置的起动性能，燃油泵运转几秒钟。因而，燃油压力迅速升高，提高了其起动性能。

燃油泵控制结构图

BHE014000140T22

- PCM根据每个输入信号确定发动机的起动条件，并控制燃油泵继电器开/关。

控制系统



BHE0140T021

1	点火开关
2	偏心轴位置传感器

3	PCM
4	燃油泵继电器

燃油泵控制操作

BHE014000140T23

操作条件

- 当点火开关电源开时，燃油继电器打开大约1秒钟。

注意

- 当点火开关电源开时，可以听见燃油泵装置的运转声音，但这并不表明存在异常。
- 在起动期间（点火开关：START），燃油继电器打开大约1秒钟。
- 发动机起动后（点火开关：ON），每次偏心轴位置传感器输入信号，燃油泵继电器重复打开。因此，燃油泵继电器保持开状态。
- 当发动机停止（发生故障）（点火开关：ON），并且偏心轴位置传感器停止输入信号，则燃油泵继电器打开大约2秒钟，然后关闭。

燃油泵速度控制概述

BHE014000140T24

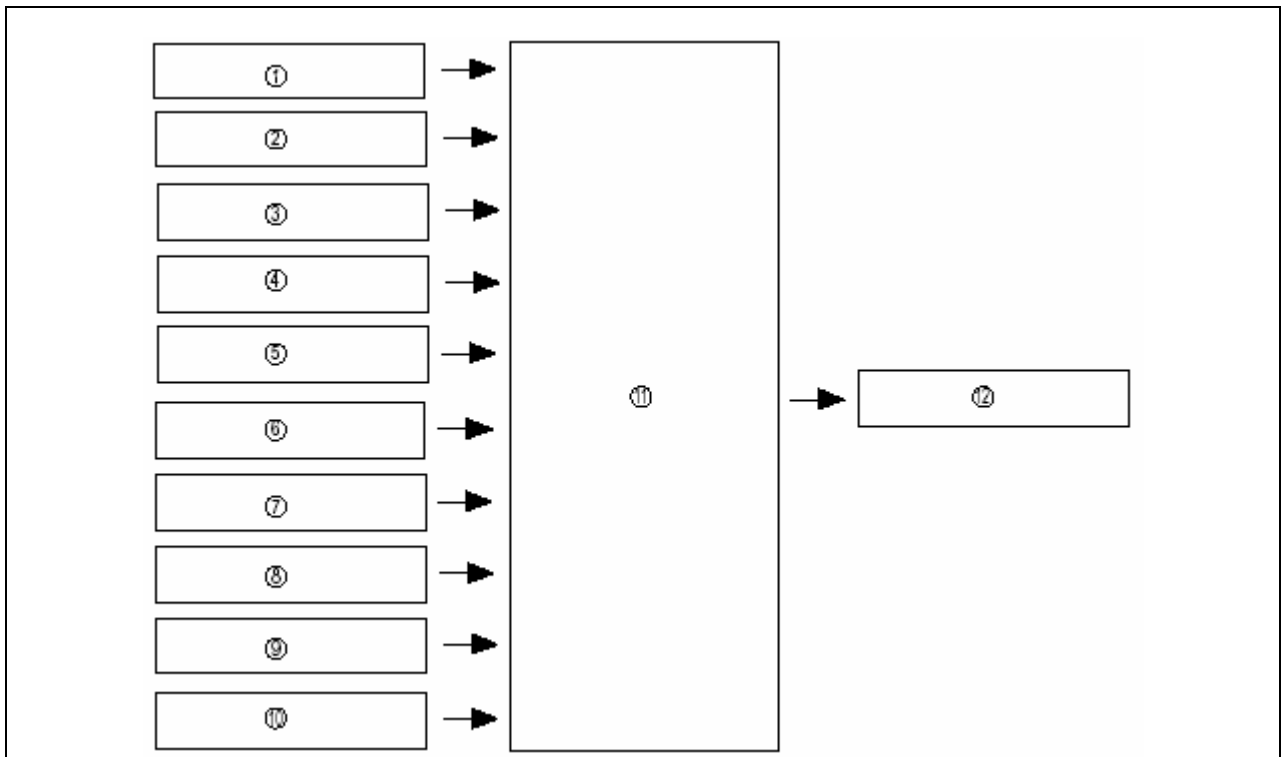
- 根据需要的燃油量，燃油泵速度控制打开/关闭燃油泵速度控制继电器，在不同的燃油泵速度之间进行切换。
- 通过控制燃油泵的速度，减少燃油泵过多的载荷。因此，不仅改进了可靠性，而且保证根据发动机的工况传输最佳的燃油量。

燃油泵速度控制结构图

BHE014000140T25

- 根据输入信号，PCM将燃油喷射量与需要的燃油量进行比较，并控制燃油泵速度控制继电器开/关。

控制系统



BHE0140T022

1	SSV 开关
2	ECT 传感器
3	IAT 传感器
4	TP 传感器
5	MAF 传感器
6	前 HO2S (加热氧传感器)

7	后 HO2S (加热氧传感器)
8	BARO 传感器
9	偏心轴位置传感器
10	蓄电池
11	PCM
12	燃油泵速度控制继电器

燃油泵速度控制操作

BHE014000140T26

- 根据发动机需要的燃油量，控制燃油泵速度控制继电器
- 发动机需要的燃油量由下列因素确定：发动机速度、蓄电池正压和ECT。
- 如果需要的燃油量超过设定值，PCM打开燃油泵速度控制继电器。
- 通过打开或者关闭燃油泵速度控制继电器，电路驱动的燃油泵进行开关转换。

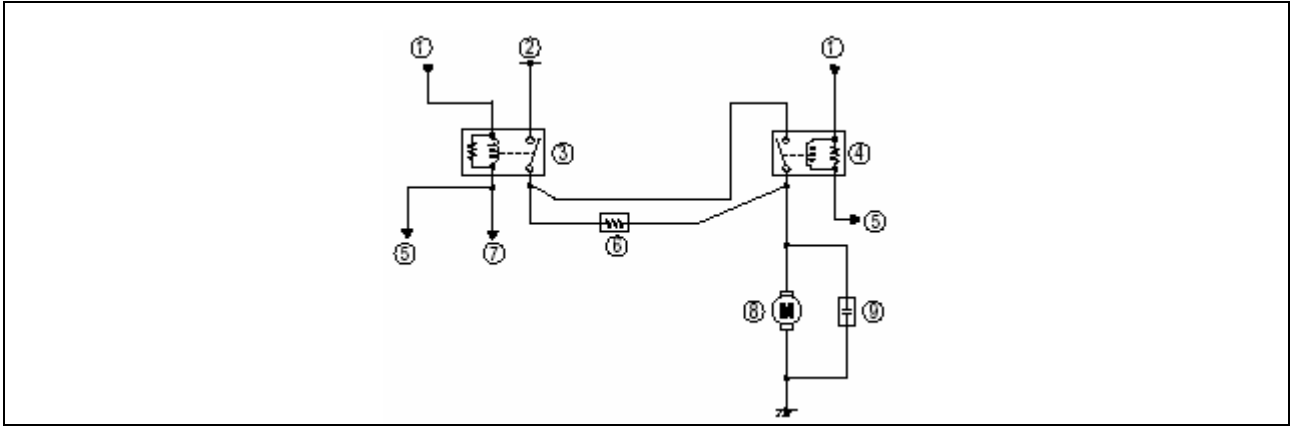
当燃油泵速度控制继电器关闭时

— 电流通过燃油泵电阻器从燃油泵继电器流向燃油泵。由于通向燃油泵的电压被燃油泵电阻器降低，因此减少了燃油泵的过载。

当燃油泵速度控制继电器打开时

— 电流通过燃油泵速度控制继电器从燃油泵继电器流向燃油泵。由于电压不流经燃油泵电阻器，因此从蓄电池中流出的电压通向燃油泵。正因为如此，通过增加燃油泵的驱动力增加燃油传输量。

控制系统



BHE0140T023

1	主继电器
2	B+
3	燃油泵继电器
4	燃油泵速度控制继电器
5	通向 PCM

6	燃油泵电阻器
7	检查连接器
8	燃油比装置
9	电容器

操作条件

在起动期间的操作条件

- 在起动期间，打开燃油泵以提高起动性能。

发动机低速运行时的操作条件

- 需要的燃油量较少，关闭燃油泵速度控制继电器。

发动机高速运行时的操作条件

- 发动机高速运行时，由于发动机需要的燃油量增加，因此打开燃油泵速度控制继电器。

电子点火提前控制概述

- 根据发动机的操作条件，控制最佳的点火时机。
- 根据传感器的输入信号，PCM确定发动机的条件，并计算最佳的点火时机。
- 每个火花塞均有独立的点火线圈。

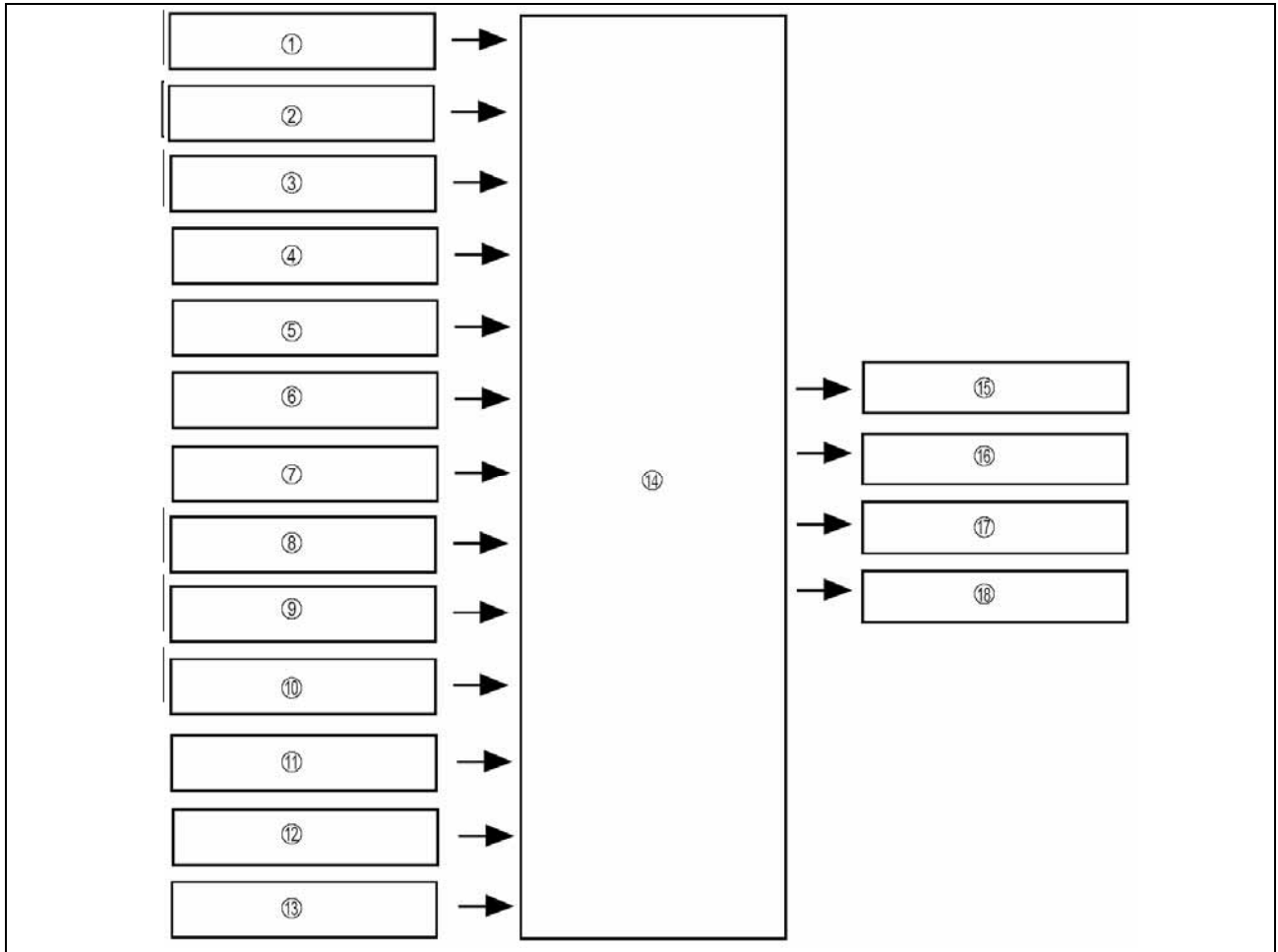
BHE014000140T27

电子点火提前控制结构图

- 根据发动机的条件，PCM计算最佳的点火时机，并向点火线圈发送点火信号。

BHE014000140T28

控制系统



BHE0140T024

1	空档开关
2	CPP 开关
3	ECT 传感器
4	IAT 传感器
5	TP 传感器
6	APP 传感器
7	MAF 传感器
8	KS
9	偏心轴位置传感器

10	汽车速度信号 (CAN 信号)
11	TCM (AT) (CAN 信号)
12	DSC HU/CM (带有 DSC) (带有 DSC) (CAN 信号)
13	A/C 放大器 (A/C 开关信号)
14	PCM
15	点火线圈 (L/F)
16	点火线圈 (T/F)
17	点火线圈 (L/R)
18	点火线圈 (T/R)

电子点火提前控制操作

BHE014000140T29

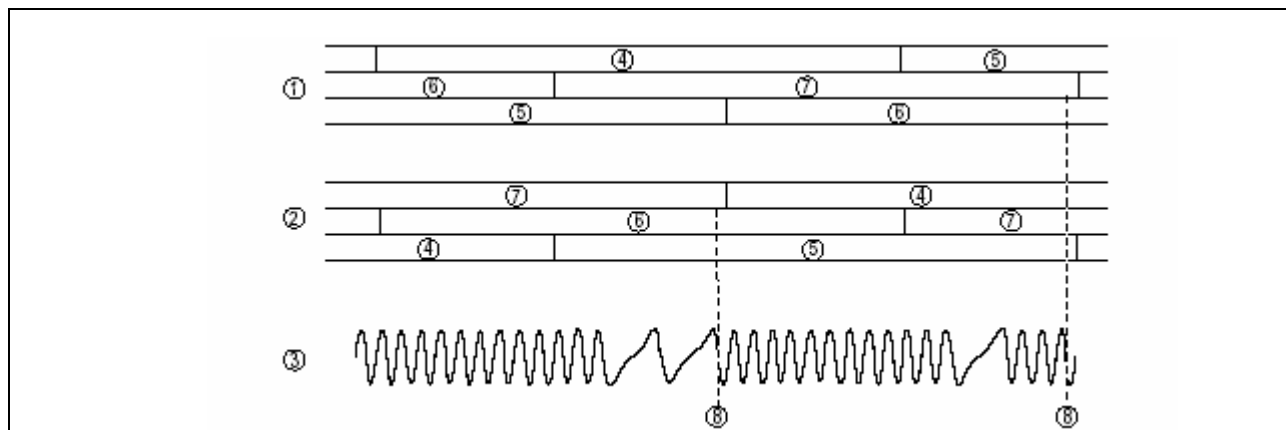
点火方法

- 根据发动机的操作条件，PCM控制固定点火和常规点火。

点火方法	点火时机
固定点火	点火固定在 BTDC 5°

控制系统

点火方法	点火时机
常规点火	根据输入信号，结合发动机的操作条件，进行适当的点火。



BHE0140T022

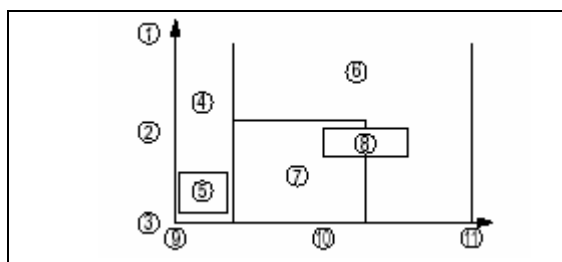
1	前面的转子
2	后面的转子
3	偏心轴位置传感器信号
4	燃烧

5	排气
6	进气
7	压缩
8	BTDC 5°

点火时机的确定

控制区划分

- PCM将整个范围内的点火控制划分为控制区，并根据发动机的速度和节流阀的开启角度确定每个控制区的点火时机，在整个发动机操作条件范围内实现最优的点火控制。



BHE0140T026

1	打开
2	节流阀的位置
3	关闭
4	起动区
5	固定点火
6	常规区
7	怠速区
8	常规点火
9	低速
10	发动机速度
11	高速

控制系统

点火方法	区域	条件	点火时机
固定点火	起动区	<ul style="list-style-type: none">• 发动机速度为500 rpm或者更低。• 当MAF传感器发生故障时。	固定点火
常规点火	怠速区	当AP完全关闭时（在怠速过程中）。	通过向基础的点火提前加上每种类型的修正得以确定。
	常规点火	在发动机运转过程中，而不是在起动区或者怠速区。	通过向基础的点火提前加上每种类型的修正得以确定。

固定点火

- 发动机起动时，在温度为BTDC 5°时，执行固定点火，直至发动机速度达到500 rpm或者更高，由于一些变化导致点火时机控制困难，例如，起动时蓄电池正压低以及发动机速度的波动。

常规点火

- PCM确定最佳的最终点火时机，向基础的点火提前增加每种类型的点火提前修正、ECT点火提前修正和IAT点火提前修正。

基础的点火提前

- 基础的点火提前成为点火时机控制的基础。
- 基础的点火提前量由发动机的速度、进气效率和ECT确定。

ECT点火提前修正

- 除了在怠速期间外进行修正。
- 当发动机处于低温时，考虑到磨擦损失，通过修正点火时机，稳定燃烧过程。
- 修正量由ECT和进气效率确定，并且随着ECT的减少而增加。

IAT点火提前修正

- 根据IAT修正点火时机。
- 修正量由IAT、怠速条件和进气效率确定，并且修正量随着IAT的减少而增加。

点火提前修正的类型

- 点火提前修正如下：

爆震反馈修正

- 如果检测到爆震，则点火时机被延迟，稳定燃烧条件。

怠速稳定修正

- 在怠速期间通过修正稳定发动机的速度。修正量由发动机的实际速度和平均发动机速度确定。

快怠速修正

- 发动机冷起动时，执行修正，加快二次气体的反应（再次燃烧），减少未燃烧气体量，并快速驱动三元催化转化器。

低温修正

- 执行点火时机的点火提前修正，在低温过程中稳定燃烧。当ECT低于90°C，并且AP被压下时，低温修正实施点火时机的提前，点火时机提前是由ECT、进气效率和发动机速度所确定的。

加速修正

- 执行点火时机的延迟修正，目的是防止汽车从停止到加速过程中发生爆震。修正量由节流阀的改变量、进气效率和ECT确定。

燃油切断恢复修正

- 在从减速燃油切断的恢复过程中，执行延迟修正，目的是防止在燃油切断恢复过程中发生冲击。修正量由怠速条件、A/C 条件和发动机速度确定。

强烈波动修正

- 执行由于加速震动导致点火延迟修正，目的是稳定加速过程。修正量是由发动机的速度和发动机的速度改变量所确定的。

加速震动修正

- 在点火时机延迟一定期间后，逐步使其恢复，防止在加速过程中发生震动。

A/C 断开修正

- 执行延迟修正，防止在A/C 开关关闭时由于负载下降导致的发动机速度波动。修正量是由发动机速度和进气效率确定，修正量随着发动机速度和进气效率的升高而降低。

控制系统

牵引修正

- 点火时间被延迟，紧接着DSC HU/CM 和TCM发出扭矩下降请求，减少发动机的扭矩。

二次空气喷射 (AIR) 控制概述

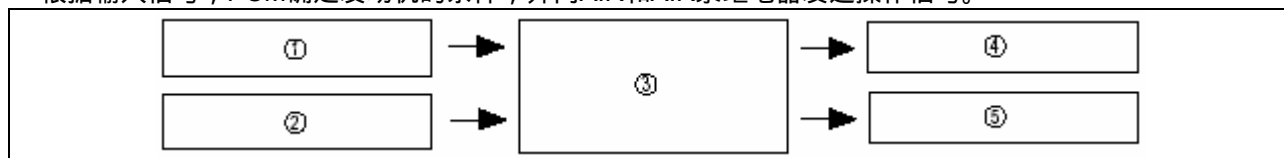
BHE014000140T30

- 在发动机冷起动时，AIR控制驱动三元催化转化器。
- PCM 控制AIR泵继电器和AIR 电磁阀。
- 在三元催化转化器达到活化温度后，AIR控制停止。
- 对于AIR系统的结构和操作，参见排气系统和AIR系统。（见第01-16-3页，“二次空气喷射 (AIR) 系统概述”。）

二次空气喷射 (AIR) 控制结构图

BHE014000140T31

- 根据输入信号，PCM确定发动机的条件，并向AIR和AIR泵继电器发送操作信号。



BHE0140T027

1	ECT 传感器
2	IAT 传感器
3	PCM

4	AIR 泵继电器
5	AIR 电磁阀

二次空气喷射 (AIR) 控制操作

BHE014000140T32

概述

- AIR继电器向AIR泵供电并驱动该泵。
- AIR电磁阀打开和关闭阀开关，向AIR控制阀中的执行器供应进气歧管真空和BARO。
- 发动机冷起动时，AIR电磁阀转换真空供给，并打开AIR控制阀。同时打开AIR泵继电器，驱动AIR泵，并通过AIR控制阀向排气口传输空气。因此，将空气和废气中未燃烧汽油进行混合，使其再次燃烧，快速驱动三元催化转化器。

操作

- 发动机冷起动时，如果三元催化转化器处于低温，则AIR泵继电器打开，驱动AIR泵。当AIR泵继电器打开时，也同时向AIR电磁阀传送打开信号
- 有意控制点火时机、燃油喷射量和节流阀开启角度，以使空气和废气的混合更为容易地进行，排出与未燃烧汽油量相对应的二次进入空气量，以实现快速、完全的再次燃烧。

蒸汽净化控制概述

BHE014000140T33

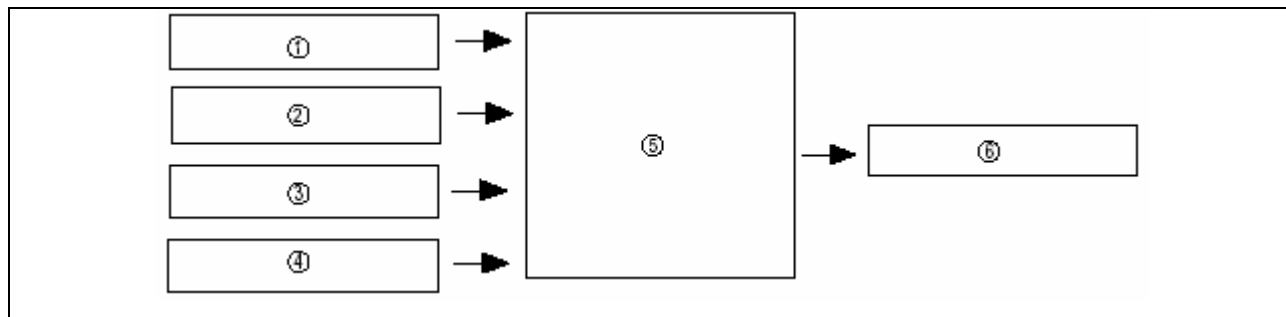
- 根据发动机的操作条件，净化电磁阀运转，当向进气通道供应油气时，控制最优的空气/燃油比，防止向大气中排放油气。

蒸汽净化控制结构图

BHE014000140T34

- 根据输入信号，PCM确定发动机的条件，并向净化电磁阀发送操作信号（工作信号）。

控制系统



BHE0140T028

1	ECT 传感器
2	IAT 传感器
3	BARO 传感器

4	偏心轴位置传感器
5	PCM
6	净化电磁阀

蒸汽净化控制操作

BHE014000140T35

蒸汽净化控制的执行条件

- 当满足下列条件时，蒸汽控制向净化电磁阀发送工作信号。
 - 在燃油喷射控制反馈期间。
 - 燃油系统和MAF传感器处于正常状态。
 - 自发动机起动后，时间大约过去了30秒钟。
 - ECT为60°C {140°F}或者更高

确定净化电磁阀的通电期间

- 根据净化流量和喷射器的压差计算占空比（1个周期中开启时间所占比例）。净化流量是由通过估计进气通道的压力和由发动机速度和进气效率计算的BARO所确定。喷射器的压差是由BARO和估计的进气通道压力所确定的。

计量油泵控制概述

BHE014000140T36

- 控制柱塞行程量，根据发动机的操作条件和柱塞行程量确定通过步进电机传输的油量。
- 通过计量油泵中的步进电机，开启和关闭柱塞。
- 根据发动机速度的输入信号、进气效率和ECT，PCM确定步进电机的目标步数，并向步进电机发送操作信号。计量油泵的结构和操作，请参见“计量油泵的结构/操作”。（见第01-11-6页，“计量油泵的结构/操作”。）
- 计量油泵控制包括通电关闭功能、初始设置功能、正常驱动功能、监督功能和故障保护功能。

功能列表

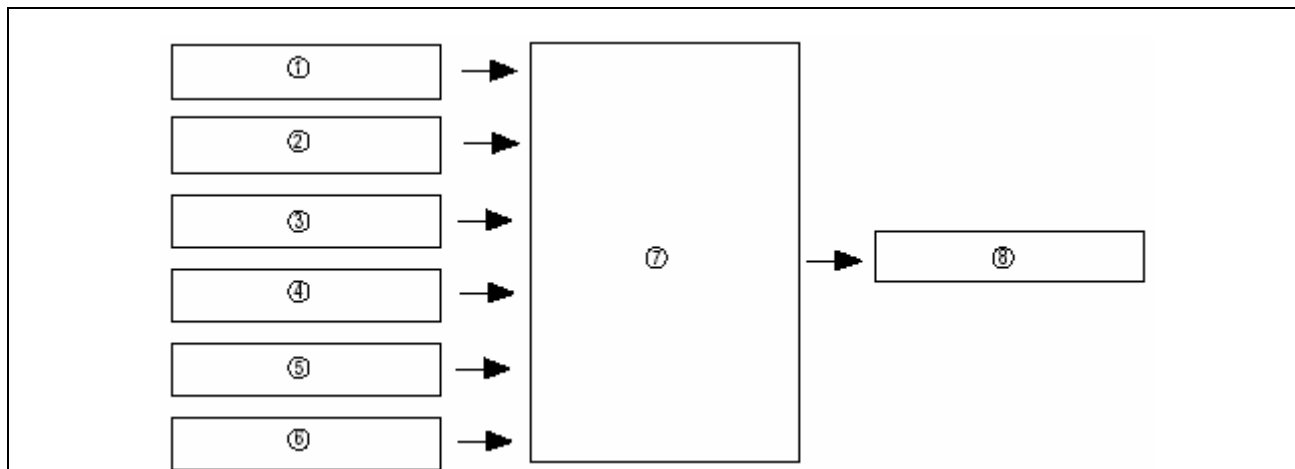
功能	目的
通电关闭功能	在发动机停止运转时，终止控制，降低蓄电池的电量消耗。
初始设置功能	检测第0-步位置，并设置为常规驾驶的基准位置。
正常驱动功能	根据发动机的操作条件，控制到计算的目标步骤。
点火开关关闭功能	缩短初始设置功能的操作时间。
监督功能	验证目标步骤和实际步骤是否相一致。
故障保护功能	如果计量油泵系统发生故障，控制发动机的输出，保护发动机。

计量油泵控制图

BHE014000140T37

- 通过确定发动机的操作条件（根据每个输入信号），PCM计算最优的输油量（步进电机的步数），并向步进电机（在计量油泵的内部）发送操作信号。

控制系统



BHE0140T029

1	ECT 传感器	5	计量油泵开关
2	IAT 传感器	6	点火开关
3	BARO 传感器	7	PCM
4	偏心轴位置传感器	8	步进电机（在计量油泵中）

计量油泵控制操作

BHE014000140T38

概述

- 通过控制步进电机的旋转数量（步数），PCM改变柱塞的冲程数量，调整输油量。
- 根据步进电机的步数，通过线圈1 - 4的联合作用，步进电机运转。

每个线圈和步数通电条件的范例

开：通电，关：断电

步数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30	52
线圈1 (PCM 终端2W)	开	开	关	关	开	开	关	关	开	开	关	关	开
线圈2 (PCM 终端2AB)	关	开	开	关	关	开	开	关	关	开	开	开	关
线圈3 (PCM 终端2V)	关	关	开	开	关	关	开	开	关	关	开	开	关
线圈4 (PCM 终端2Y)	开	关	关	开	开	关	关	开	开	关	关	关	开

- 根据WDS数据的监督功能PID（MOP POS），可以通过验证步数验证步进电机线圈1—4的通电条件。

断电功能

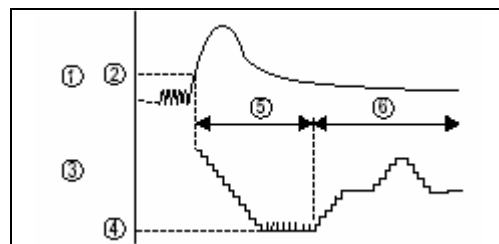
- 当点火开关被旋至ON（开）位置，并且发动机停止运转时，通向步进电机线圈1 - 4的电流被停止，节省蓄电池的电量消耗。

初始设置功能

- 在发动机起动时，使步进电机反转 60步，测试第0-步的位置。

控制系统

- 0-步位置成为常规驱动功能的基准。

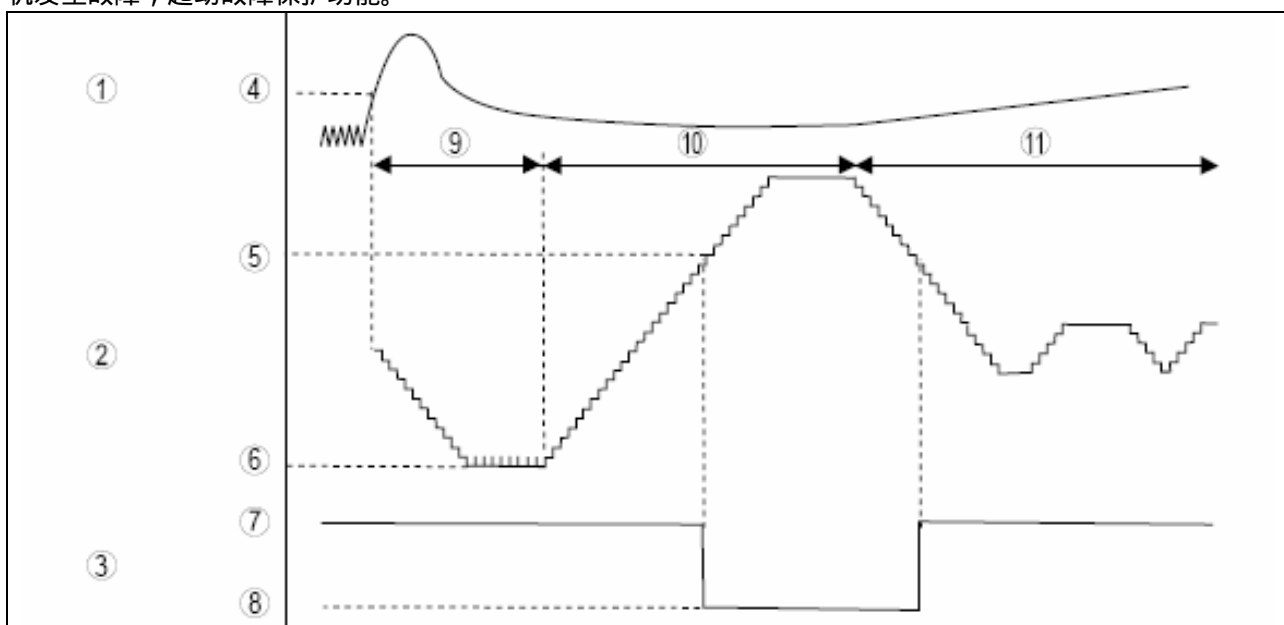


BHE0140T030

1	发动机速度
2	大约为 500 rpm
3	步进电机
4	0 步
5	初始设置功能
6	常规驱动功能

监督功能

- 当下列条件得到满足，并且在初始设置功能完成后，监督功能起动。
 - 点火开关第12次位于ON（开）位置。
 - 当连接蓄电池终端时。
- 当位置开关打开时，PCM监督步进电机的位置。监督方法如下：
 - 在初始设置功能之后，步进电机从0步位置顺时针旋转60步，计数步数，直至位置开关打开。
 - 在超过第52步时，位置开关打开。但是，如果多于52步，仍没有检测到位置开关的打开位置，则确定步进电机发生故障，起动故障保护功能。



BHE0140T03

1	发动机速度
2	步进电机
3	计量油泵位置开关
4	大约为 500 rpm
5	多于 52 步
6	0 步

7	OFF（关）
8	ON（开）
9	初始设置功能
10	监督功能
11	常规驱动功能

控制系统

故障保护功能

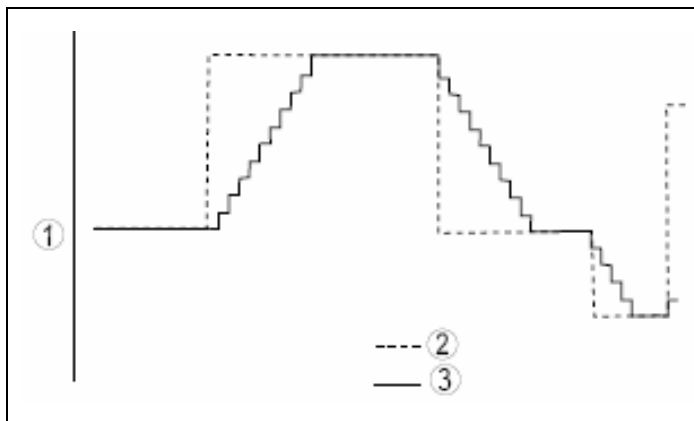
- 当通过监督功能确定步进电机存在故障时，启动故障保护功能。
- 如下表所示，故障保护功能控制燃油喷射时间、点火时间、步进电机的目标步骤，并控制发动机的输出，保护发动机。
- 根据蓄电池的电压确定无效率的喷射时间，随着蓄电池电压的降低，无效率的喷射时间延长。

每项控制的故障保护功能

控制	故障保护功能	
燃油喷射控制（最后喷射的脉冲宽度）	发动机起动时	常规控制
	当节流阀的开启角度超过13%时。	4.50 ms + 无效率的喷射时间
	其它	2.65 ms + 无效率的喷射时间
计量油泵控制（步数）	步进电机在第7步被固定。	

常规驱动功能

- PCM始终根据发动机的操作条件，计算最优的目标步数，并控制步进电机的步数，以使其接近实际的步数（参照目标）。
- 如果实际步数小于目标步数，则通过增加步进电机的步数增加柱塞的冲程数量，增加传输的油量。如果实际步数大于目标步数，则减少步进电机的步数，减少柱塞的冲程数量，从而减少传输的油量。（见第01-11-6页，“计量油泵的结构/操作”。）



BHE0140T032

1	步数
2	目标步数
3	实际步数

点火开关的关闭功能

- 在点火开关关闭之后，PCM将目标步骤设置为第0步，当实际步数到达0时，计量油泵控制结束。
- 在点火开关关闭之后，输出主继电器的ON（开）请求，启动点火开关的关闭功能。（见第01-40-15页，“主继电器控制操作”。）

加热氧传感器（HO2S）加热器控制概述

BHE014000140T39

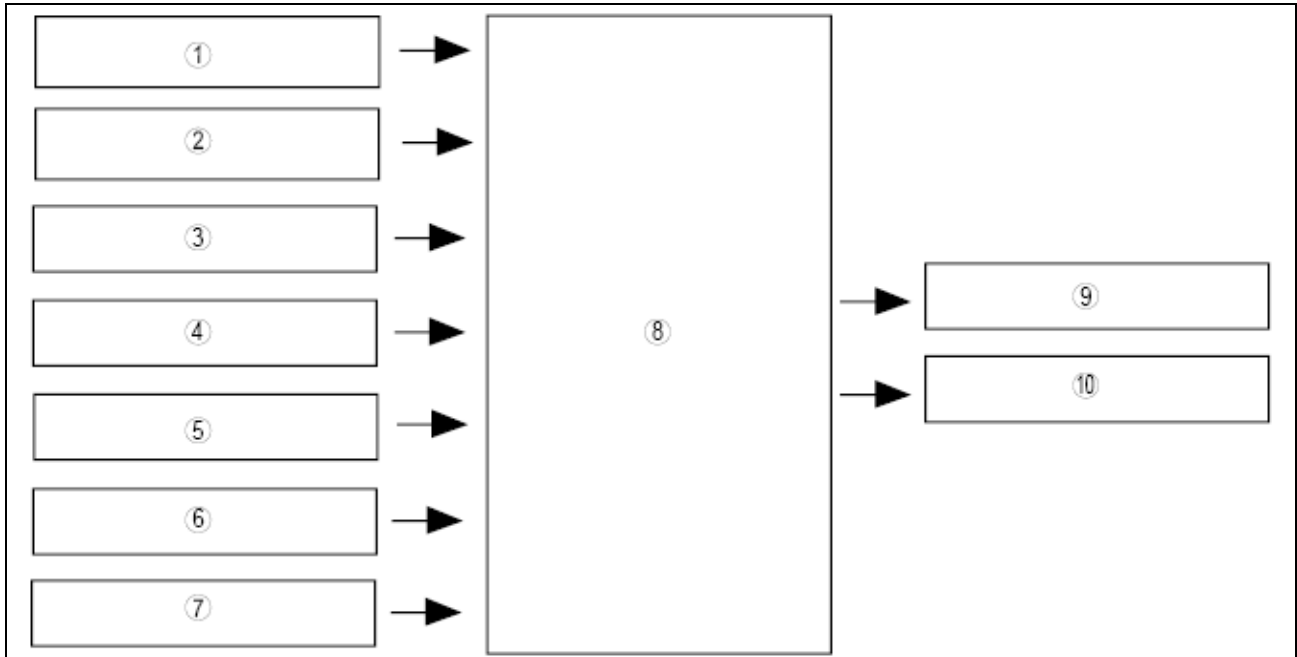
- 即使在废气温度较低的情况下，通过控制HO2S（加热氧传感器）也能检测稳定的氧浓度，即使在发动机冷起动过程中也能开启燃油喷射控制的反馈控制，改进冷起动的排气性能。
- 当废气温度较高时，停止向HO2S加热器供电，从而保护HO2S（加热氧传感器），防止其温度急剧上升。
- 根据发动机的运转条件（废气的温度），通过对前后HO2S（加热氧传感器）的工作控制，不但改进了排气性能，而且保护了HO2S（加热氧传感器）。

加热氧传感器（HO2S）加热器控制结构图

BHE014000140T40

- 根据输入信号，PCM确定发动机的条件，并向前HO2S或者后HO2S发送操作信号。

控制系统



BHE0140T033

1	ECT 传感器
2	IAT 传感器
3	MAF 传感器
4	BARO 传感器
5	偏心轴位置传感器

加
热
氧
传
感
器

6	蓄电池
7	点火开关
8	PCM
9	前 HO2S 加热器
10	后 HO2S 加热器

器 (HO2S) 加热器控制操作

BHE014000140T41

操作条件

- 当下列条件得到满足的情况下，PCM操作HO2S（加热氧传感器）。

HO2S	起动条件	驱动信号
前HO2S (加热氧传感器)	<ul style="list-style-type: none"> • 发动机起动之后 • 在发动机起动完成后，并且已经过去一段固定的时间（发动机起动后的逝去时间由ECT确定）。 • ECT为5°C {41°F}或者更高的温度。蓄电池正压为9 V，或者高于9 V而低于16 V。 • MAF 传感器是正常的（PCM 中没有存储 DTC（故障码））。 	PCM输出工作信号。 <ul style="list-style-type: none"> • 通过 HO2S（加热氧传感器）的阻抗测量元件的温度，并确定工作比率。
后HO2S (加热氧传感器)	<ul style="list-style-type: none"> • 起动器关闭。 • 在发动机起动后。 • 在发动机起动完成后，并经过一段固定的时间后（如果ECT降低到0°C {32°F}以下，发动机起动后的时间段延长）。 • ECT为10°C {50°F} 或者更高。 • 蓄电池为9 V或者高于9 V而低于16 V。 • 进气效率为固定值，或者小于固定值，或者在燃油切断期间。 	PCM 输出工作信号。但是，该工作信号或者为 100%，或者为 0%。

A/C切断控制概述

BHE014000140T42

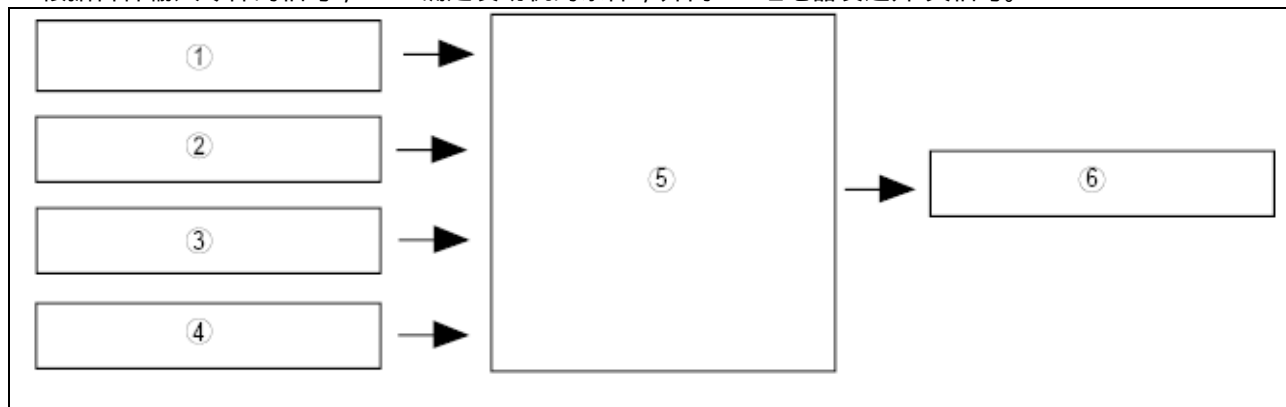
- 根据发动机的运转条件，控制A/C 继电器（电磁离合器）的电流（通电/断电），防止发动机性能的退化、对发动机造成损害，以及A/C功能的退化。

控制系统

A/C切断控制结构图

BHE014000140T43

- 根据各种输入零件的信号，PCM确定发动机的条件，并向A/C继电器发送开/关信号。



BHE0140T034

1	ECT 传感器
2	TP 传感器
3	APP 传感器

4	汽车速度信号 (CAN 信号)
5	PCM
6	A/C 继电器

A/C切断控制操作

BHE014000140T44

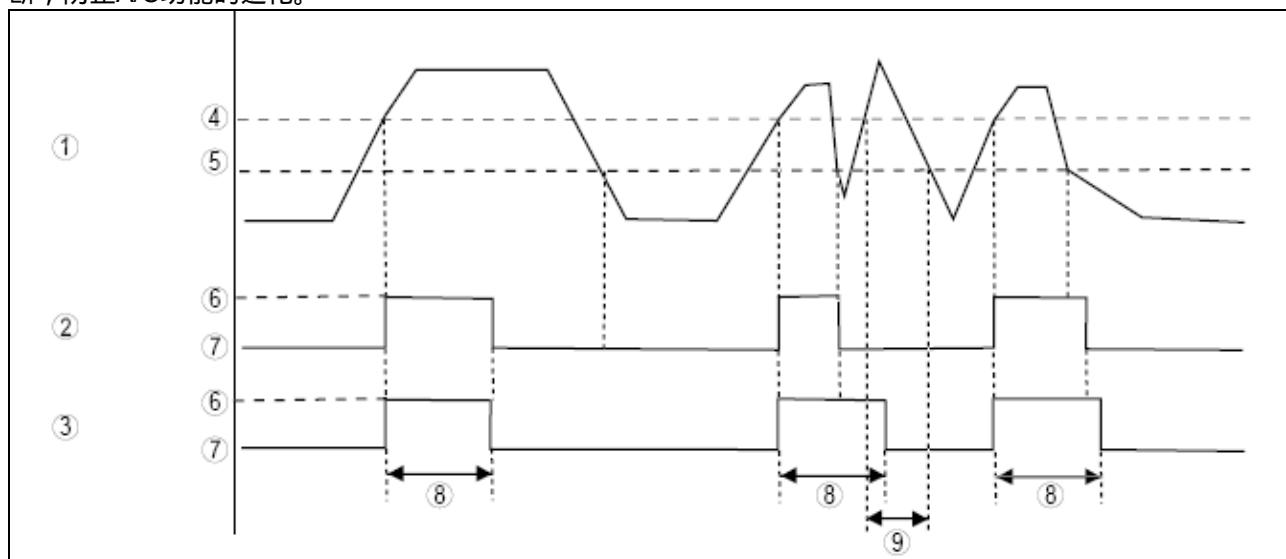
操作

- A/C切断控制包括：节流阀开启角度较宽情况下的A/C切断和发动机静止起动加速时的A/C切断。

节流阀开启角度较宽情况下的A/C切断

操作条件

- 当节流阀的开启角度超过上部分，起动A/C切断大约5秒钟，以改善加速性能。
- 当节流阀的开启角度减少，A/C切断结束。
- 节流阀开启角度较宽情况下，当A/C切断在5秒钟内结束，并且节流阀开启角度再次超过上部分，禁止A/C切断，防止A/C功能的退化。



BHE0140T035

1	节流阀开启角度
2	A/C 继电器信号
3	A/C 切断时间

4	上部分
5	下部分
6	ON (开)

控制系统

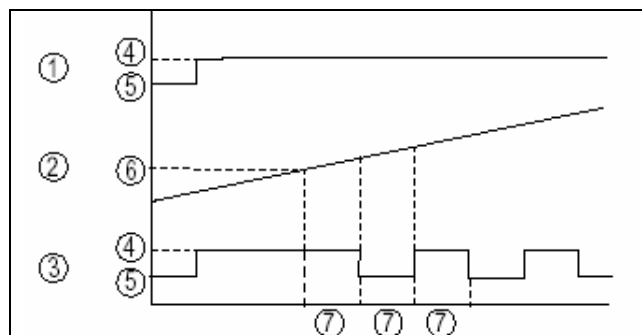
7	OFF (关)
8	5 秒钟
9	A/C 禁止

静止起动加速时的A/C切断

- 当静止起动加速时，起动A/C切断。

ECT较高情况下的A/C切断

- 如果在A/C的运转过程中，ECT 超过110°C，则A/C继电器大约每10秒钟交替打开、关闭，以保护发动机，并防止A/C功能发生退化。



BHE0140T036

1	A/C 开关
2	ECT
3	A/C 继电器
4	ON (开)
5	OFF (关)
6	110°C {230°F}
7	10 秒钟

电风扇控制概述

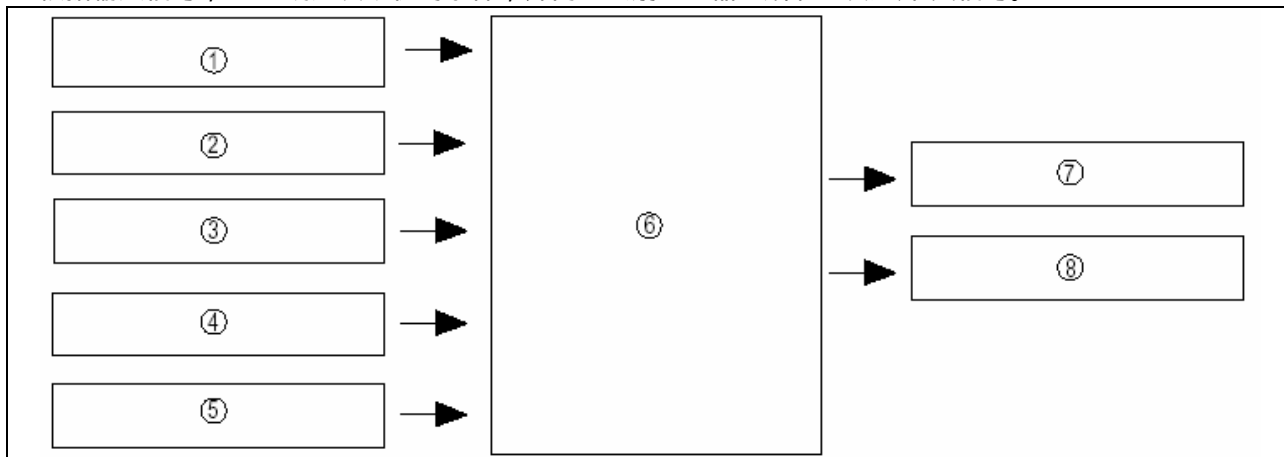
BHE014000140T45

- 根据发动机的条件，电风扇继电器1、2和3打开、关闭，控制电风扇电机的运转时机和旋转速度。因此，散热器和冷凝器被有效地冷却，防止发生过热和过冷。
- 电风扇控制包括正常驾驶冷却功能和后冷却功能。
- 正常驾驶冷却功能根据发动机运转过程中的发动机条件运行。
- 当发动机在高温时停止运转的情况下（点火开关关闭），后冷却功能运行。
- 在点火开关被关闭后，根据要求发送主继电器运行后冷却功能。（见第01-40-15页，“主继电器控制操作”。）

电风扇控制结构图

BHE014000140T46

- 根据输入信号，PCM确定发动机的条件，并向电风扇继电器1或者2/3发送开/关信号。



BHE0140T037

控制系统

1	ECT 传感器
2	IAT 传感器
3	点火开关
4	A/C 放大器 (A/C 开关信号)

5	制冷剂压力开关 (中等压力开关)
6	PCM
7	电风扇继电器 1
8	电风扇继电器 2, 电风扇继电器 3

电风扇控制操作

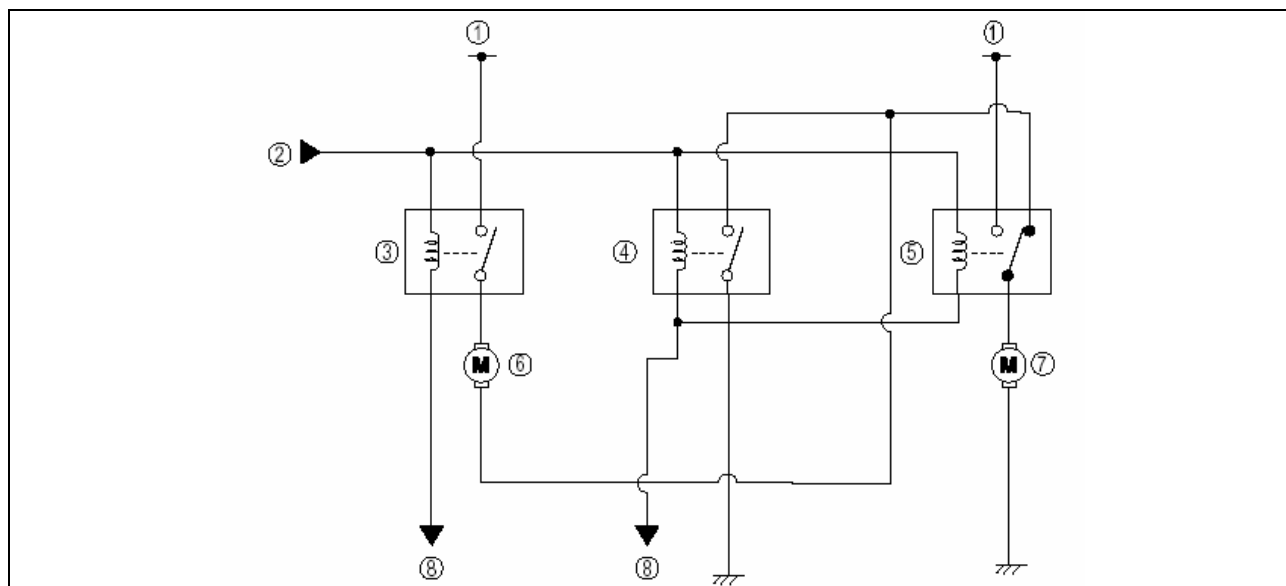
BHE014000140T47

- 如果每个功能的操作条件均得到满足，则PCM向电风扇继电器1或者继电器2/3发送操作信号，使电风扇电机开始运转。
- 根据电风扇继电器的联合工作，电风扇电机的旋转速度在两档速度之间进行切换。
- 当只有电风扇继电器1开启时、旋转速度低，当继电器1开启，继电器2和3也处于开启状态时，旋转速度高。

控制系统

操作条件

功能	操作条件	电风扇电机		电风扇继电器	
		电风扇电机1	电风扇电机2	电风扇继电器1	电风扇继电器2/3
正常行驶冷却	ECT : 低于 97°C	停止		OFF (关)	OFF (关)
	ECT : 97°C或者更高	低速旋转		ON (开)	OFF (关)
	• 当所有下列条件得到满足时： — ECT : 97°C或者更高 — 减速燃油切断过程中	低速旋转		ON (开)	OFF (关)
	A/C放大器 (A/C开关) : ON (开)	低速旋转		ON (开)	OFF (关)
	ECT : 101°C或者更高	高速旋转		ON (开)	
后冷却	• 当所有下列条件得到满足时： — 点火开关: OFF (关) — 电子节气门继电器: OFF (关) — 计量油泵: 点火开关处于关模式除外 — 发动机机舱温度高。	高速旋转		ON (开)	
	• 当所有下列条件得到满足时： — 点火开关: OFF (关) — 电子节气门继电器: OFF (关) — 计量油泵: 点火开关处于关模式除外 — ECT: 110°C {230°F} 或者更高	高速旋转		ON (开)	
强制驱动	当 AP 踩下时, 测试模式过程中 (带有 WDS 的测试模式过程中)	高速旋转		ON (开)	
故障保护	当 ECT 传感器中发生故障时。	高速旋转		ON (开)	



BHE0140T038

1	B+
2	主继电器
3	电风扇继电器 1.
4	电风扇继电器 2

5	电风扇继电器 3
6	电风扇电机 1.
7	电风扇电机 2
8	通向 PCM

控制系统

发电机控制概述

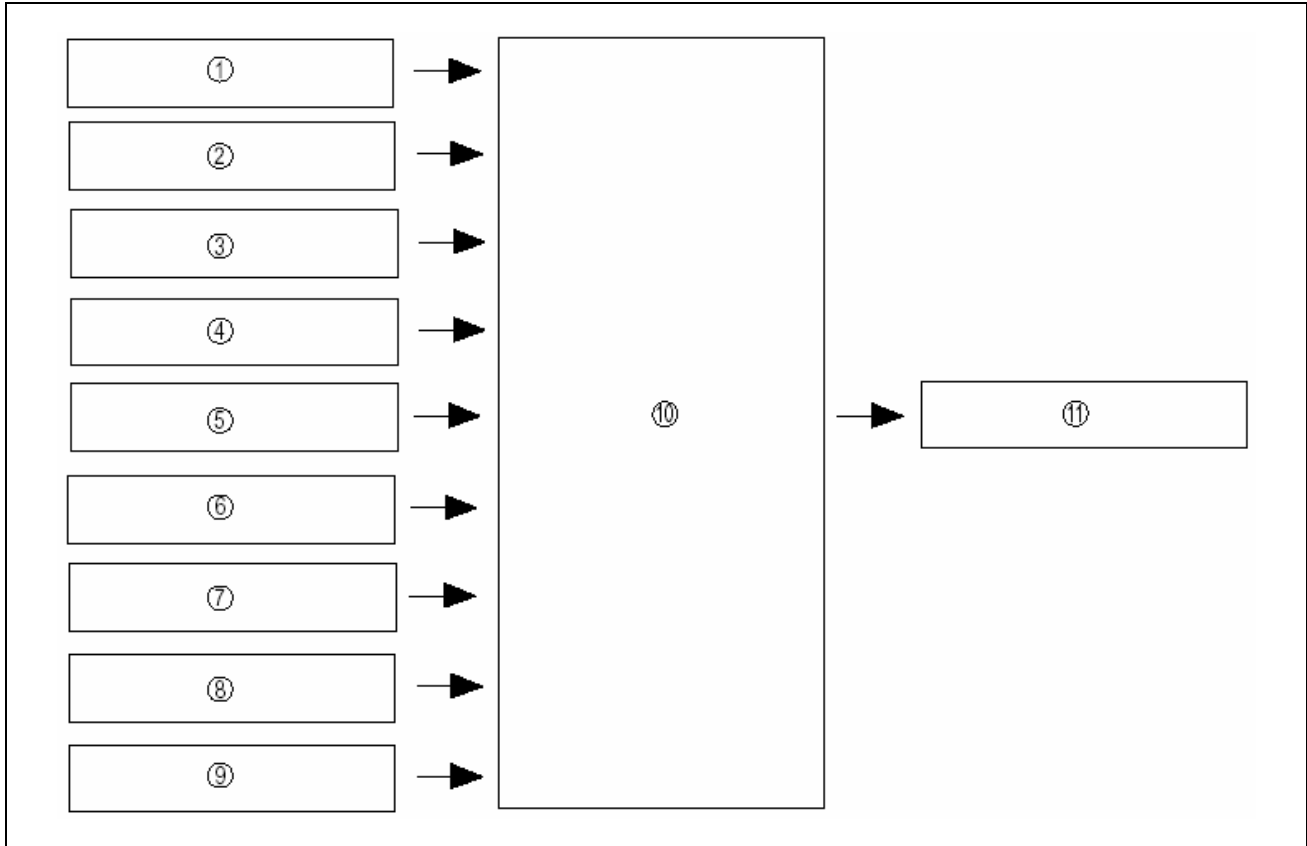
BHE014000140T48

- 根据发动机的运转条件，优化发电机的输出，确保怠速稳定性和防加载性能。

发电机控结构图

BHE014000140T49

- 根据输入信号，PCM 确定发动机的运转条件和电负载情况，并控制发电机接地线圈的通电时间。



BHE0140T039

1	发电机（终端 P：定子线圈）
2	蓄电池正压
3	偏心轴位置传感器
4	ECT 传感器
5	汽车速度信号（CAN 信号）
6	IAT 传感器

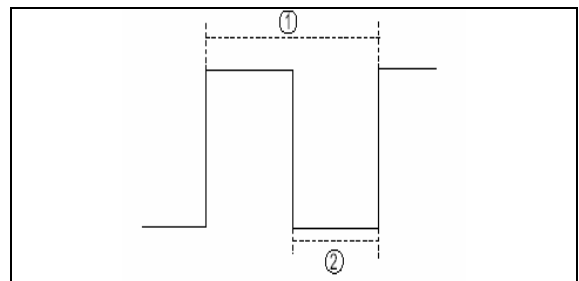
7	制动器开关 1（CAN 信号）
8	A/C 放大器（A/C 开关信号）
9	TCM（AT）（CAN 信号）
10	PCM
11	发电机（终端 D：接地线圈）

发电机控制操作

BHE014000140T50

接地线圈激励时间的确定

1	1 个周期
2	激励时间



BHE0140T040

控制系统

- 通过向嵌入在发电机中的功率晶体管发送工作信号，PCM增加或者减少接地线圈的激励电流。
- PCM改变工作信号的占空比，目的是改变功率晶体管的通电时间。因此改变接地线圈的激励电流。例如，当蓄电池正压降低时，发送到功率晶体管的工作信号的负荷比较大，从而增加接地线圈的激励电流。

控制

- 为了保持最优的蓄电池正压，PCM根据发电机的当时的旋转速度，计算目标的发电机电流（目标输出电流）和目标的激励电流。
- 根据发电机皮带轮和偏心轴皮带轮之间的比率和发动机的速度，计算发电机的旋转速度。
- 目标的输出电流是通过比较当前蓄电池正压和目标的蓄电池正压（规定电压）之间的差异，根据IAT、发动机的速度和汽车的行驶速度计算得来的。
- 如果采用电负荷，能耗增加，蓄电池正压下降，从而增加怠速时目标的发动机速度。

控制器局域网（CAN）概述

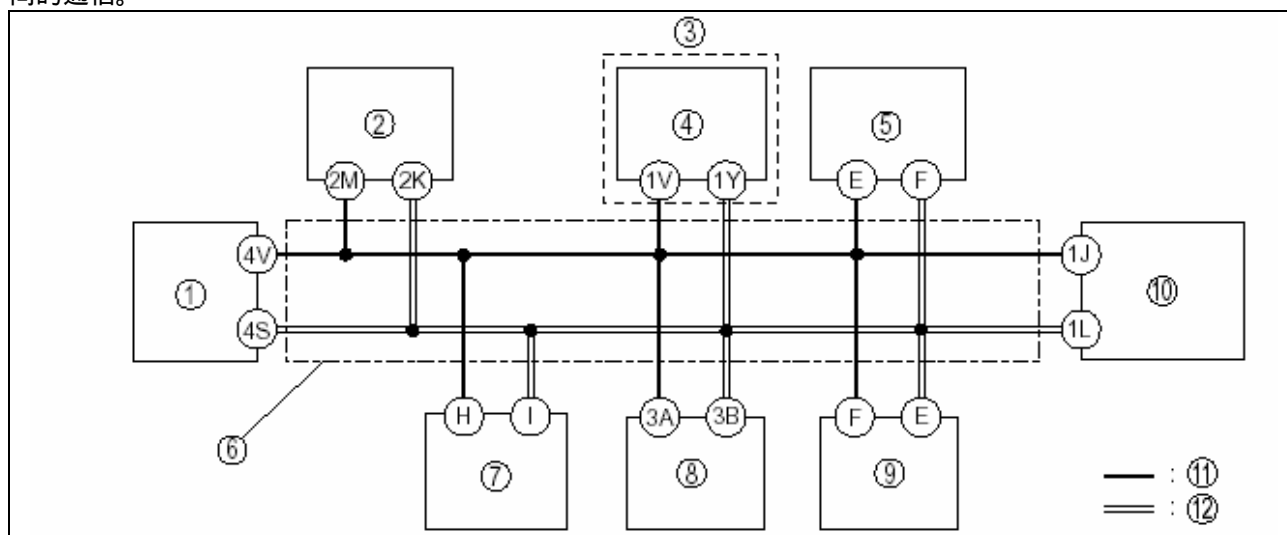
BHE014000140T51

- 采用控制器局域网的目的是用于与EPS控制模块、TCM（AT）、无钥匙系统、仪表组、DSC HU/CM、转向角传感器和DLC-2进行通信。
- 通过采用CAN（控制器局域网），PCM与其它装置之间的线路得以简化。

控制器局域网（CAN）系统线路图

BHE014000140T52

- PCM执行与EPS控制模块、TCM（AT）、无钥匙系统、仪表组、DSC HU/CM、转向角传感器和DLC-2之间的通信。



BHE0940T002

1	PCM
2	EPS 控制模块
3	AT
4	TCM
5	转向角传感器
6	双绞线

7	DSC HU/CM
8	无钥匙开速装置
9	DLC-2
10	仪表组
11	CAN_H
12	CAN_L

控制器局域网（CAN）的操作

BHE014000140T53

- 通过CAN线路，PCM与EPS控制模块、TCM（AT）、无钥匙系统、仪表组、DSC HU/CM、转向角传感器和DLC-2之间进行通信，交流下面的汽车信息。

OUT：输出（发送信号）

控制系统

IN：输入（接收信号）

信号	多路传输模块						
	PCM	EPS 控制 模块	无钥匙系 统	TCM (AT)	DSC HU/CM	转向角 传感器	仪表组
与电子防盗系统相关的信息	OUT	—	IN	—	—	—	—
	IN	—	OUT	—	—	—	—
发动机速度	OUT	IN	IN	IN	IN	—	IN
汽车行驶速度	OUT	IN	—	—	—	—	IN
	IN	—	—	OUT	—	—	—
节流阀开启角度	OUT	—	—	IN	IN	—	—
发动机冷却液温度	OUT	—	—	IN	—	—	IN
发动机扭矩	OUT	—	—	IN	IN	—	IN
禁止扭矩减少	OUT	—	—	IN	IN	—	—
行驶的距离	OUT	—	—	—	—	—	IN
燃油喷射量	OUT	—	—	—	—	—	IN
发动机油压	OUT	—	—	—	—	—	IN
发动机油位	OUT	—	—	—	—	—	IN
发动机冷却剂液位	OUT	—	—	—	—	—	IN
燃油泵的状态	OUT	—	—	—	—	—	IN
根据需要的里程	OUT	—	—	—	—	—	IN
	IN	—	—	OUT	—	—	—
根据需要，发电机警示灯	OUT	—	—	—	—	—	IN
变速箱/车轴技术规范	OUT	—	—	—	IN	—	—
轮胎型号	OUT	—	—	—	IN	—	—
降档请求	OUT	—	—	IN	—	—	—
怠速增加请求	IN	OUT	—	OUT	—	—	—
点火开关关闭时间	IN	—	OUT	—	—	—	—
目标扭矩	IN	—	—	OUT	—	—	—
扭矩的上限	IN	—	—	OUT	—	—	—
涡轮轴的速度	IN	—	—	OUT	—	—	—
目标的档位/选档杆的位置	IN	—	—	OUT	IN	—	IN
速比	IN	—	—	OUT	—	—	—
制动系统的状态 (EBD/防抱刹车系统/DSC)	IN	IN	—	IN	OUT	—	IN
降低扭矩请求	IN	—	—	OUT	OUT	—	—
车轮速度 (LF, RF, LR, R)	IN	—	—	—	OUT	—	—
车轮速度状态 (LF, RF, R, RR)	IN	—	—	—	OUT	—	—
油箱油位	IN	—	—	—	—	—	OUT

PCM的功能

功能列表

- 下表中给出了控制说明。

BHE014018880T01

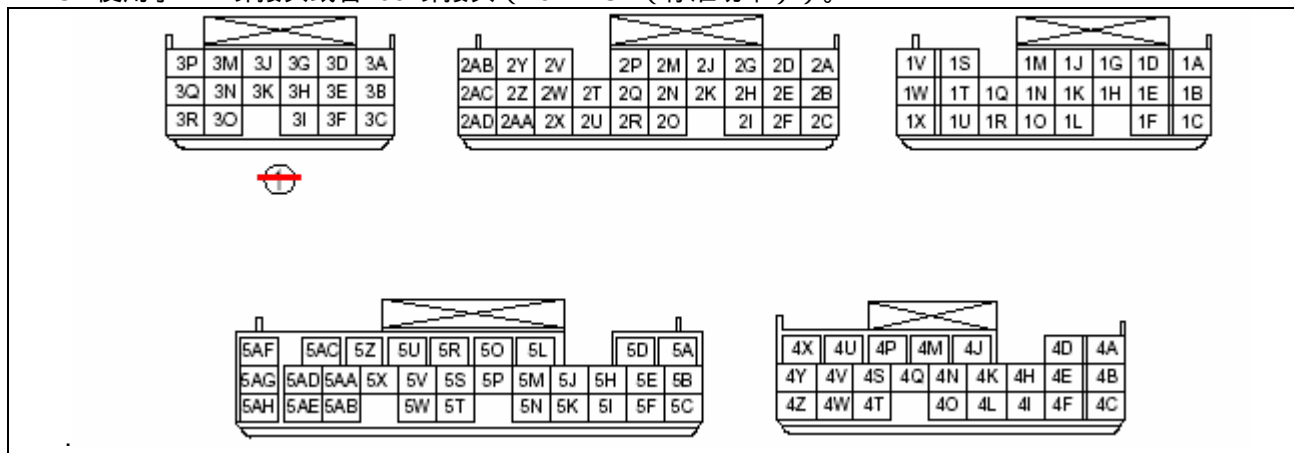
控制系统

功能	描述
主继电器控制	即使在点火开关关闭的情况下，根据控制系统的请求，打开主继电器。
电子节气门控制	根据发动机的运转条件，控制节气门执行器，获得最优的节流阀开启角度。
电子节气门继电器控制	根据点火开关信号，控制电子节气门继电器。
连续动态进气系统 (S-DAIS) 控制	根据发动机的速度条件，控制 VFAD 电磁阀、SSV 电磁阀、VDI 电磁阀、SSV 电磁阀和 APV 电动机。
燃油喷射控制	根据发动机的条件，计算最优的燃油喷射量，并控制喷射器的喷射时间和喷射时机。
燃油泵控制	根据偏心轴位置传感器的信号，控制燃油泵继电器。
燃油泵速度控制	根据发动机需要的燃油量，控制燃油泵速度控制继电器。
点火时机控制	根据发动机的状况，控制点火线圈的通电时机。
二次空气喷射控制	在发动机冷启动时，控制二次空气喷射电磁阀和二次空气喷射泵继电器。
计量油泵控制	根据发动机的状况，控制计量油泵中的步进电机。
蒸汽净化控制	根据驾驶条件，控制净化电磁阀。
HO2S 加热器控制	当温度低时，控制 HO2S 加热器。
A/C 切断控制	根据驾驶条件，控制 A/C 继电器。
电风扇控制	根据发动机的条件，控制电风扇继电器 1 和 2/3。
发电机控制	根据发动机的条件和电负载条件，控制发电机接地线圈的通电情况。
控制器局域网	通过 CAN 线路，与 EPS 控制模块、TCM (AT)、无钥匙系统、仪表组、DSC HU/CM、转向角传感器和 DLC-2 进行通信，交流汽车信息。

PCM结构/操作

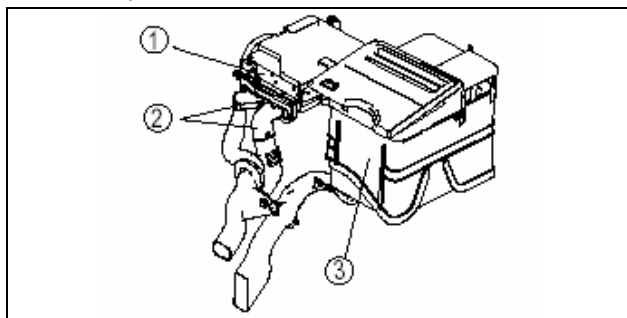
BHE014018880T02

- 位于发动机舱的前面区域。
- PCM使用了122-针接头或者105-针接头（13B-MSP（标准功率））。



BHE0140T041

- 安装了新鲜空气导入管，目的是冷却PCM。在正常行驶过程中，新鲜空气是在汽车的行驶过程中，通过吹向汽车的风引入的。当PCM温度较高，并且汽车停止时，电风扇运转，导入额外的新鲜空气。



BHE0140T042

控制系统

1	PCM
2	导管
3	蓄电池

空档开关的功能 (MT)

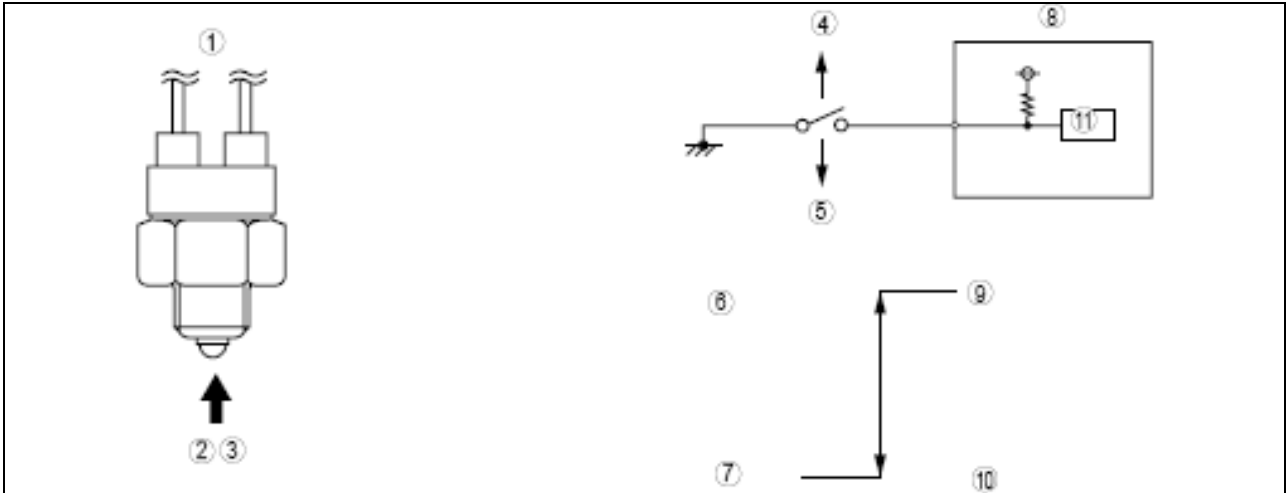
BHE014017640T01

- 空档开关检测变速杆的空档位置。

空档开关的结构/操作 (MT)

BHE014017640T02

- 当变速杆处于空档位置，触点关闭 (ON)，并且PCM检测到的电压为0 V。如果变速杆没有位于空档位置，则触点打开 (OFF)，并且PCM检测到的电压为12V。



BHE0140T043

1	空档开关
2	OFF (关) 按钮 (6MT)
3	ON (开) 按钮 (5MT)
4	除了空档位置 (OFF)
5	空档 (ON)
6	空档 (ON)

7	空档之外
8	PCM
9	无载荷
10	负载
11	CPU

离合器踏板位置 (CPP) 开关的功能 (MT)

BHE014018990T01

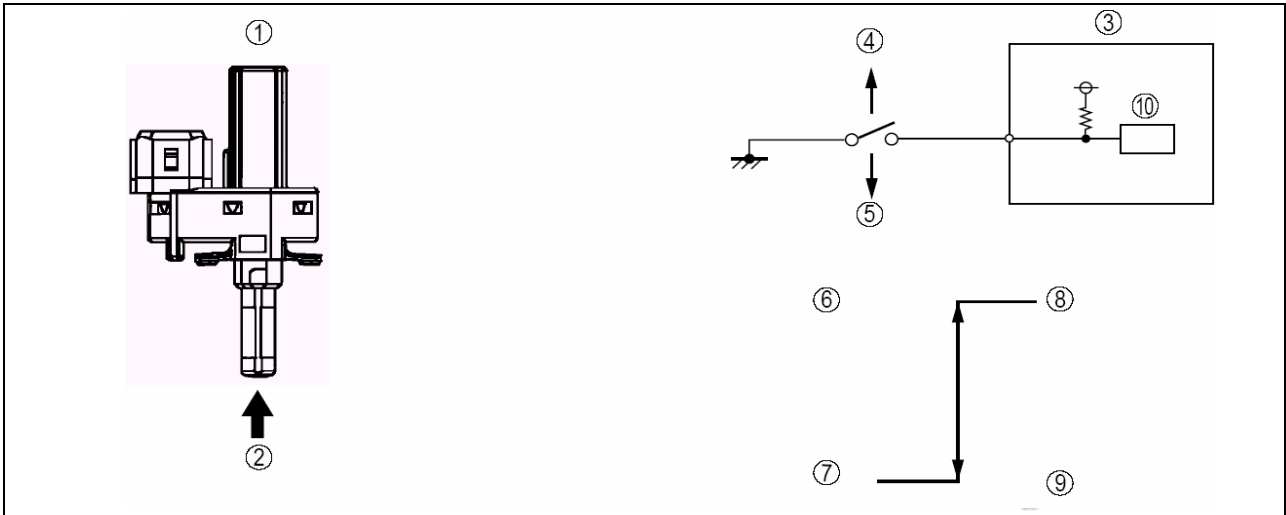
- 这个开关决定发动机是否处于负载条件下 (发动机的输出被传递到动力系的条件) 或者处于无负载状态 (发动机的输出没有被传递到动力系的条件)。
- 检测离合器的接合条件。

离合器踏板位置 (CPP) 开关的结构/操作 (MT)

BHE014018660T01

- 当踩下离合器踏板时，触点关闭 (ON)，PCM检测到的电压为0 V。如果没有踩下离合器踏板，则触点打开 (OFF)，PCM检测到的电压为12V。

控制系统



BHE0140T044

1	CPP 开关
2	OFF (关) 按钮
3	PCM
4	没有踩下离合器踏板 (OFF)
5	踩下离合器踏板 (ON)

6	踩下离合器踏板 (ON)
7	没有踩下离合器踏板 (OFF)
8	无负载
9	负载
10	CPU

辅助节气阀 (SSV) 开关的功能

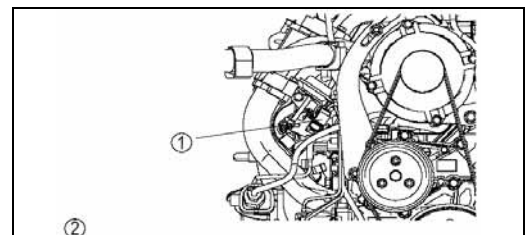
- 检测SSV是开启的还是关闭的。

BHE014018990T02

辅助节气阀 (SSV) 开关的结构/操作

- SSV开关安装在接近SSV执行器的位置。

BHE014018660T02

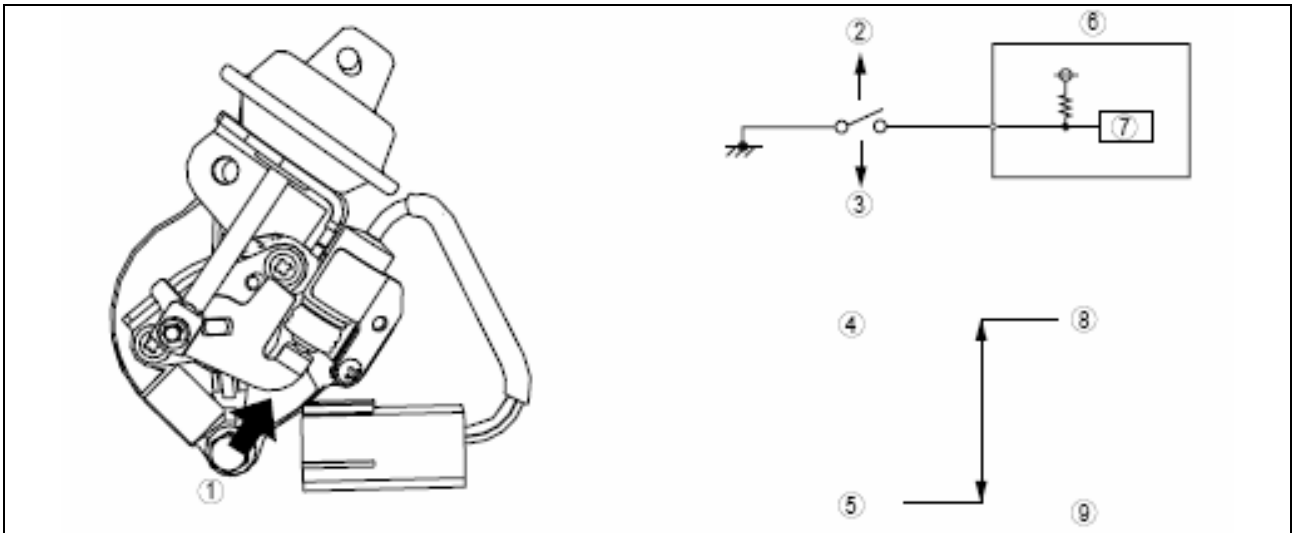


BHE0140T045

1	SSV 开关
2	图中显示的是 13B-MSP (大功率) 车型的零件

- 当SSV被关闭时, SSV开关的触点闭合 (ON), PCM检测到的电压为0 V。当SSV打开时, SSV开关的触点打开 (OFF), PCM检测到的电压为12V。

控制系统



BHE0140T046

1	ON 按钮
2	SSV 打开 (OFF)
3	SSV 关闭 (ON)
4	SSV 打开 (OFF)
5	SSV 关闭 (ON)

6	PCM
7	CPU
8	12 V
9	0 V

辅助进气阀 (APV) 位置传感器的功能

BHE014018990T03

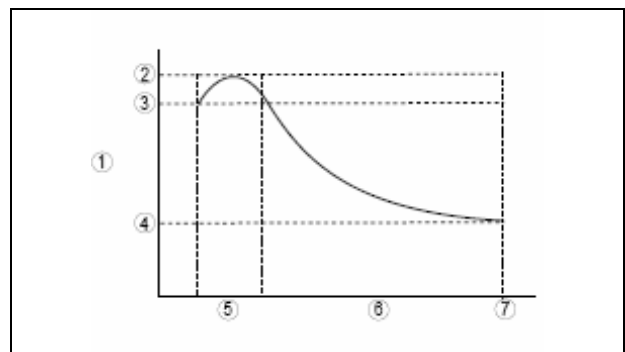
- APV位置传感器检测APV完全关闭的位置，监督APV电机的运转状况。

辅助进气阀 (APV) 位置传感器的结构/操作

BHE014018660T03

- APV位置传感器嵌入在APV电机中。
- 传感器所使用的霍尔元件检测APV完全关闭的位置，并向PCM发送电压信号。
- 当APV关闭时，APV位置传感器输出1.5 V或者更高的电压。

APV位置传感器的电压特征



BHE0140T050

1	电压
2	大约为 2.0 V
3	大约为 1.5 V
4	大约为 0.7 V
5	完全关闭

控制系统

6	APV 开启角度
7	完全打开

发动机冷却温度 (ECT) 传感器的功能

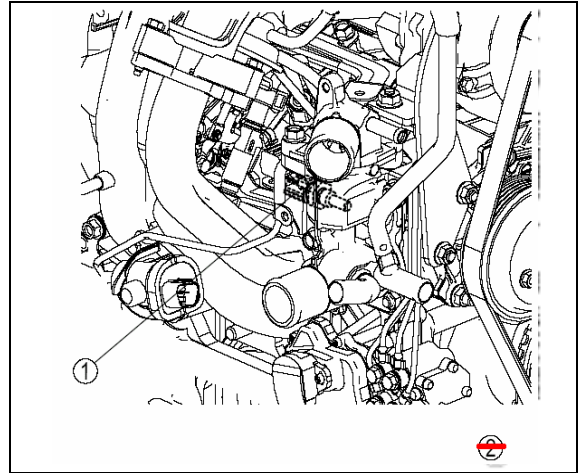
BHE014018840T01

检测ECT。

发动机冷却温度 (ECT) 传感器的结构/操作

BHE014018840T02

安装在节温器处。



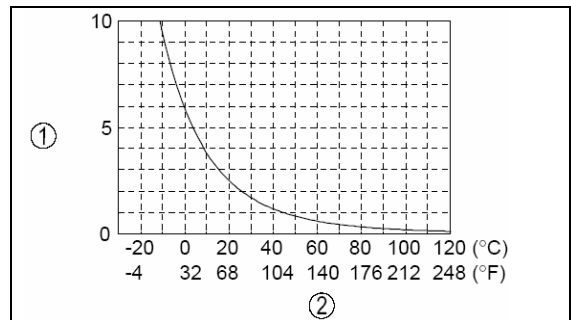
BHE0140T048

1	ECT 传感器
---	---------

采用了热敏电阻器，其电阻根据ECT的变化而变化。

如图中的特征曲线所示，当ECT高时，电阻小，当ECT低时，电阻大。

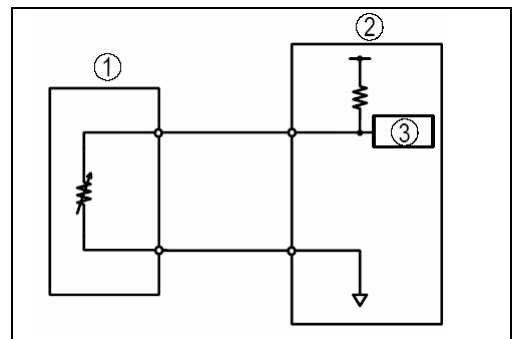
ECT传感器的特征



BHE0140T049

1	电阻 (千欧姆)
2	ECT

系统图



BHE0140T050

控制系统

1	ECT 传感器
2	PCM
3	CPU

进气温度 (IAT) 传感器的功能

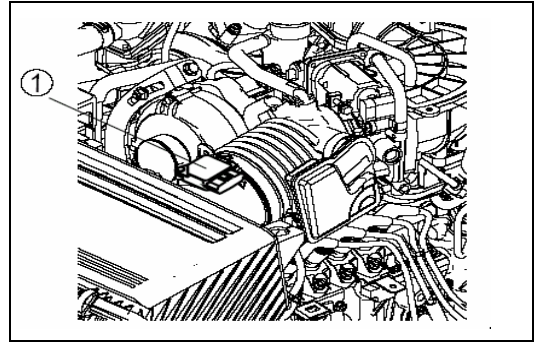
- 检测IAT。

BHE014018840T03

进气温度 (IAT) 传感器的结构/操作

- 安装在空气管上。

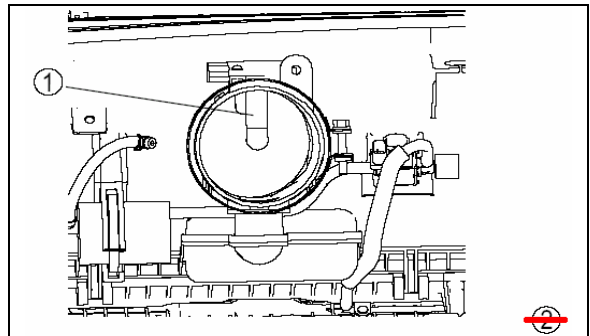
BHE014018840T04



BHE0140T051

1	MAF/IAT 传感器
---	-------------

- 嵌入在MAF传感器之中。

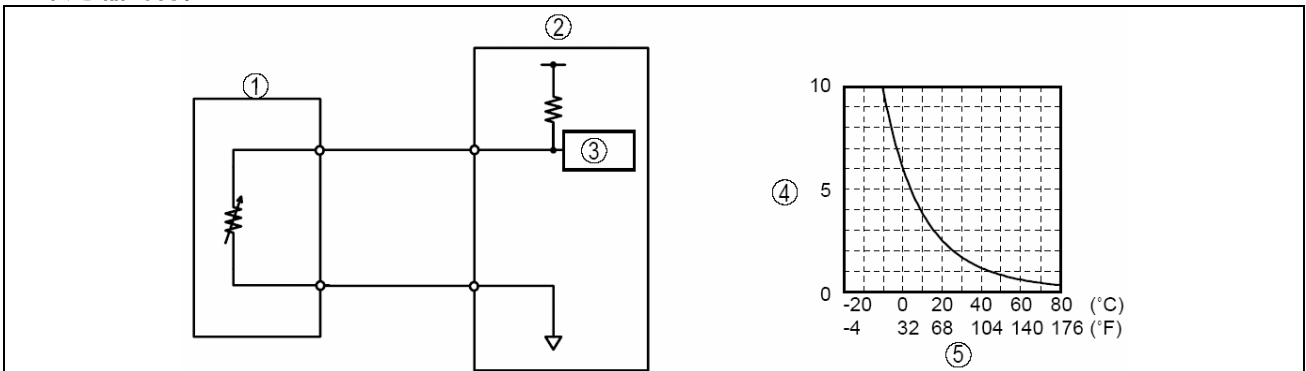


BHE0140T052

1	MAF/IAT 传感器
---	-------------

- 采用了热敏电阻器，其电阻根据IAT的变化而变化。
- 如图中的特征曲线所示，当IAT高时，电阻小，当IAT低时，电阻大。

IAT传感器的特征



1	IAT 传感器
---	---------

2	PCM
---	-----

控制系统

3	CPU
4	电阻 (千欧姆)
5	IAT

节流阀位置 (TP) 传感器的功能

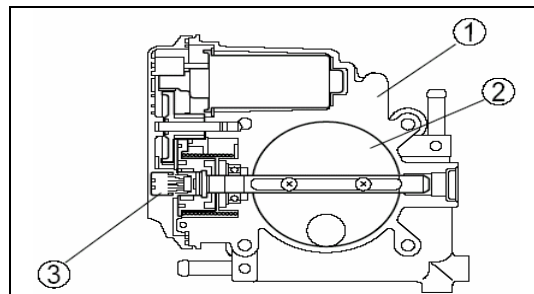
BHE014018910T01

- 检测节流阀的开启角度。

节流阀位置 (TP) 传感器的结构/操作

BHE014018910T02

- 该传感器嵌入在节流阀体中，检测节流阀的开启角度。

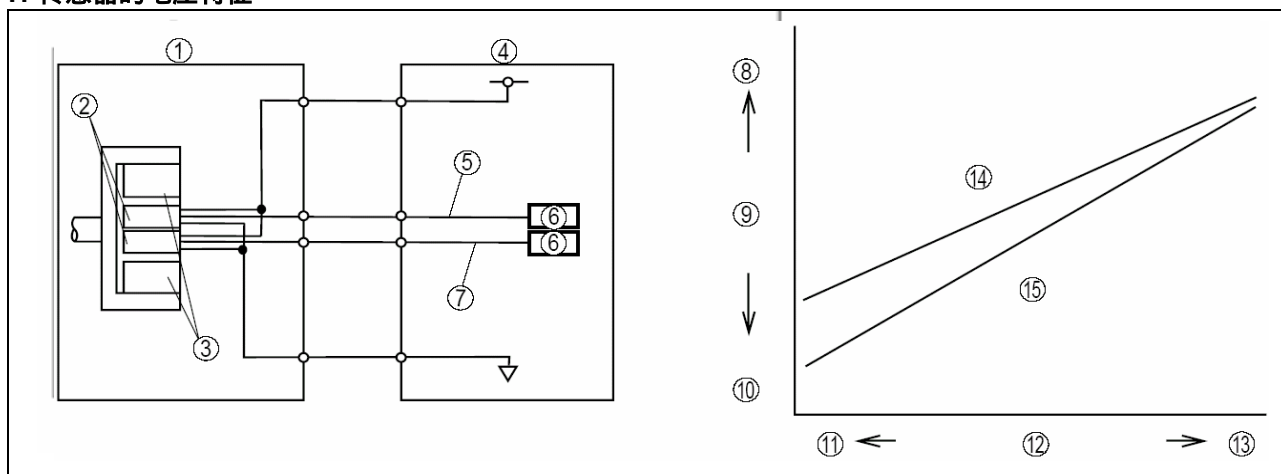


BHE0140T054

1	阀体
2	节流阀
3	TP 传感器

- 采用了非触点式的传感器，目的是提高耐用性。
- TP传感器由主传感器和副传感器组成，并运用这两个传感器（主传感器和副传感器）检测节流阀的开启角度。
- 即使其中的任何一只传感器发生故障，由正常的传感器执行检测工作，并保持电子节气门控制。
- 如果TP传感器的主传感器和副传感器均发生故障，则电子节气门控制的必要信号无法输入到PCM中，电子节气门控制因此被禁止。
- 但是，即使电子节气门控制被禁止了，仍机械地保持了最小驱动所需的节流阀开启角度。

TP传感器的电压特征



BHE0140T055

1	TP 传感器
2	霍尔元件传感器
3	电磁
4	PCM
5	副
6	CPU

7	主
8	高
9	电压
10	低
11	小
12	节流阀开启角度

控制系统

13	大
14	副传感器
15	主传感器

加速器踏板 (APP) 传感器的功能

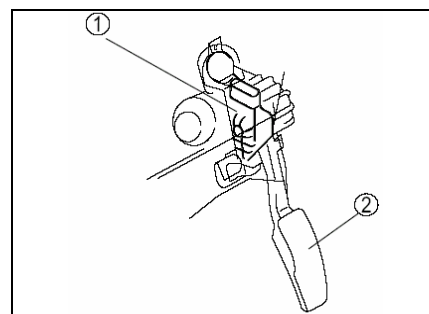
BHE014041600T01

- 检测AP (加速器踏板) 的踏下程度。

加速器踏板 (APP) 传感器的结构/操作

BHE014041600T02

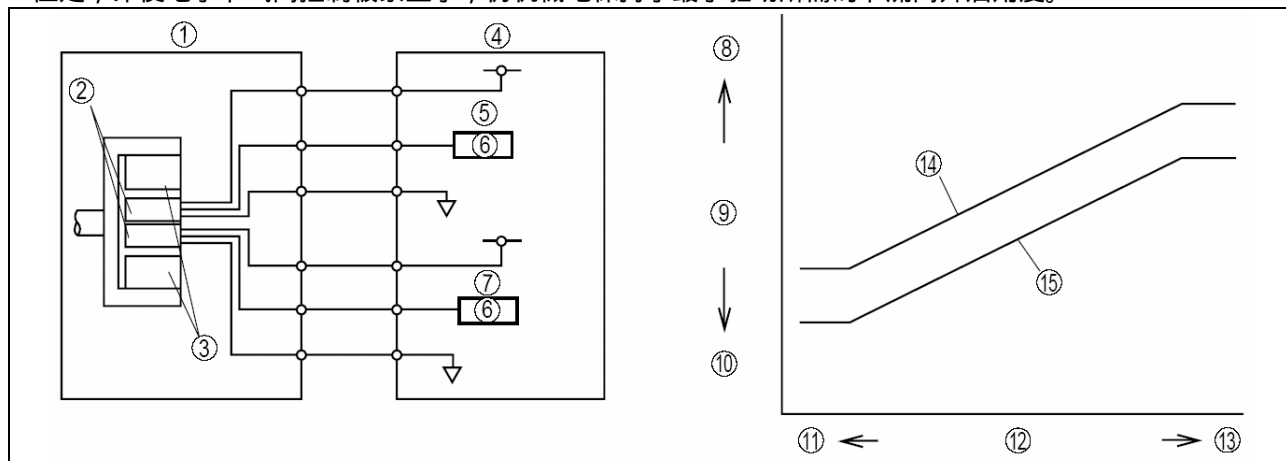
- 传感器安装在AP (加速器踏板) 上, 检测AP的踏下程度。



BHE0140T056

1	APP 传感器
2	加速器踏板

- 采用了非触点式的传感器, 目的是提高耐用性。
- APP传感器由主传感器和副传感器组成, 并运用这两个传感器 (主传感器和副传感器) 检测加速器的开启角度。
- 即使其中的任何一只传感器发生故障, 由正常的传感器执行检测工作, 并保持电子节气门控制。
- 如果APP传感器的主传感器和副传感器均发生故障, 则电子节气门控制的必要信号无法输入到PCM中, 电子节气门控制因此被禁止。
- 但是, 即使电子节气门控制被禁止了, 仍机械地保持了最小驱动所需的节流阀开启角度。



BHE0140T057

1	APP 传感器
2	霍尔元件传感器
3	电磁
4	PCM
5	主
6	CPU
7	副
8	高

9	输出电压
10	低
11	小
12	加速器踏板踏下量
13	大
14	主传感器
15	副传感器

控制系统

空气流量 (MAF) 传感器的功能

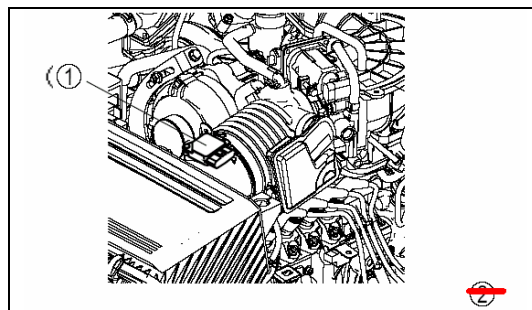
BHE014013215T01

- 检测进气量 (MAF量)。

空气流量 (MAF) 传感器的结构/操作

BHE014013215T02

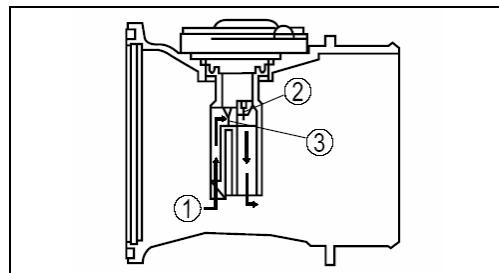
- 安装在空气软管上。



BHE0140T058

1	MAF/IAT 传感器
---	-------------

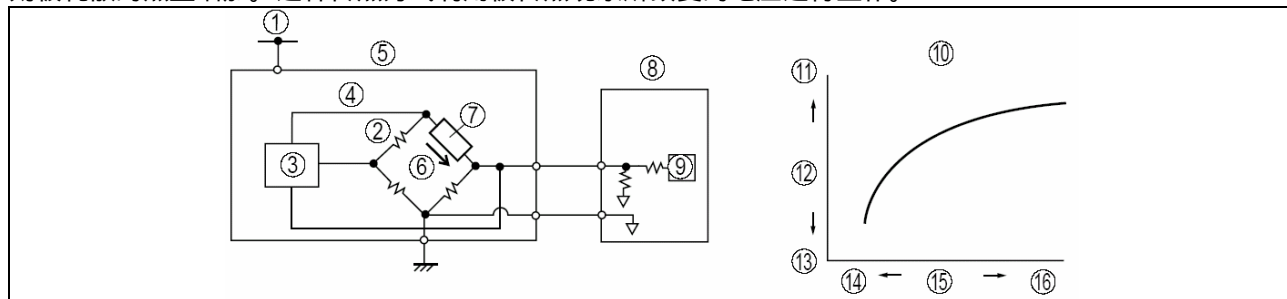
- 嵌入在IAT传感器内部。



BHE0140T059

1	进气
2	空气温度计
3	热线

- 将大量的空气流量转换为电压。
- 当将发热元件放置在空气中时，热量被空气所耗散，冷却发热元件。如果发热元件周围有大量的空气流动，则被耗散的热量增加。这种传热方式利用被传热现象所改变的电压进行工作。



BHE0140T060

1	B+
2	空气温度计
3	控制线路
4	电压
5	MAF 传感器
6	电流
7	热线

8	PCM
9	CPU
10	MAF 传感器输出电压的特征
11	高
12	电压
13	低
14	低

控制系统

15	进气量
16	高

前加热氧传感器 (HO2S) 的功能

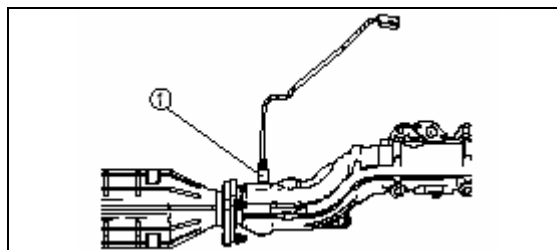
BHE014018860T01

- 在前HO2S (加热氧传感器) 上采用了宽范围空气/燃油比传感器, 能够线性地检测所有范围的从稀到浓的废气中氧的浓度 (空油混合物的空气/燃油比)。
- 在前HO2S (加热氧传感器) 上采用了加热器, 即使在废气温度低的情况下, 也可以稳定地检测氧的浓度。

前加热氧传感器 (HO2S) 的结构/操作

BHE014018860T02

- 安装在废气总管上。



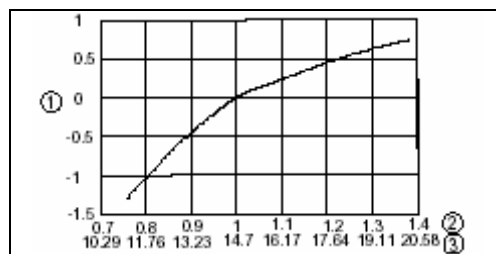
BHE0140T061

1	前 HO2S (加热氧传感器)
---	-----------------

- 大范围的空气/燃油比传感器是一种泵室型的传感器, 同时采用氧浓度室和氧泵室, 能够检测所有范围的从稀到浓的废气中氧的浓度 (空油混合物的空气/燃油比)。
- 传感器中安装了加热器, 利用发动机起动时的HO2S的起动作用 (当废气温度低时)。

操作

- 大范围的空气/燃油比传感器将废气中的氧浓度转换为电流值, 并将该值发送到PCM。
- PCM根据接收到的电流值, 计算空气 - 燃油混合物的L (拉姆达) () 值。



BHE0140T061

1	电流 (mA)
2	L (拉姆达 ())
3	A/F

- (L (拉姆达)) = (实际的空气/燃油比) / (化学计量的空气/燃油比)

后加热氧传感器 (HO2S) 的功能

BHE014018860T03

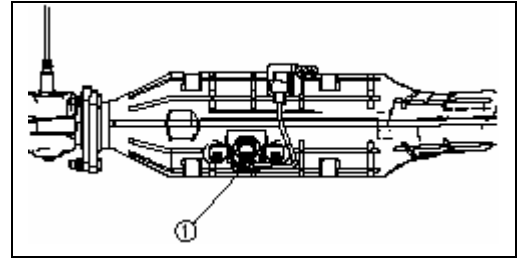
- 检测废气中的氧浓度。
- 采用了加热器, 即使在废气温度低的情况下, 也可以稳定地检测氧的浓度。

控制系统

后加热氧传感器 (HO2S) 的结构/操作

BHE014018860T04

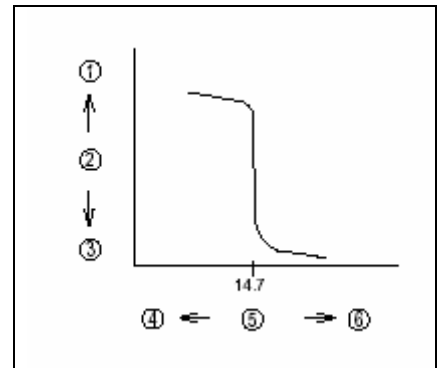
- 安装在三元催化转化器上。



BHE0140T063

1	后 HO2S (加热氧传感器)
---	-----------------

- 传感器中安装了加热器，利用发动机起动时的HO2S的起动作用（当废气温度低时）。
- 传感器上采用了锆元件。当该元件内外氧的浓度存在差异时，氧离子的运动引起电动力（在锆元件内：大气，锆元件之外：废气）。当化学计量的空气/燃油比达到临界值时（A/F=14.7），电动力发生显著变化。PCM直接接收HO2S 发出的电压，并通过燃油喷射控制增加或者减少燃油喷射量，使其接近化学计量的空气/燃油比。
- 当锆元件温度低时，不会引起电动力。因此，嵌入式的加热器加热HO2S，促使氧传感器起动。因此，即使在发动机冷起动后可以立即有效起动传感器，并且可以获得稳定的传感器输出。



BHE0140T064

1	高
2	输出电压
3	低
4	浓
5	空气/燃油比
6	稀薄

气压 (BARO) 传感器的功能

BHE014018210T01

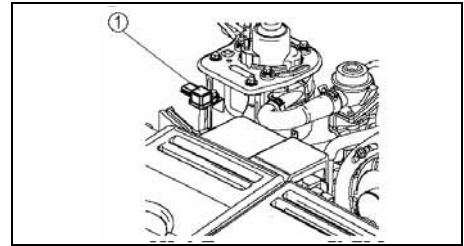
- 检测BARO。

控制系统

气压 (BARO) 传感器的结构/操作

BHE014018210T02

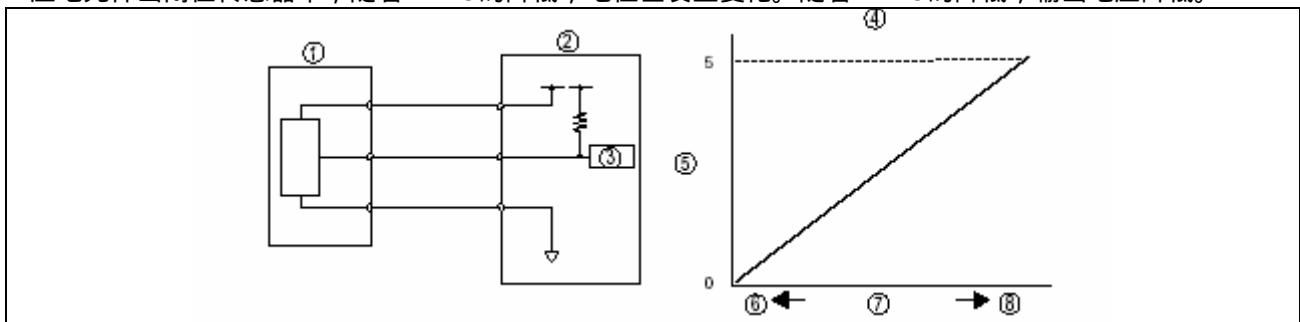
- BARO传感器安装在二次空气喷射泵的支架上。



BHE0140T065

1	BARO 传感器
---	----------

- 压电元件密闭在传感器中，随着BARO的降低，电位差发生变化。随着BARO的降低，输出电压降低。



BHE0140T066

1	BARO 传感器
2	PCM
3	CPU
4	BARO 传感器输出电压的特征

5	输出电压 (V)
6	低
7	BARO
8	高

爆震传感器 (KS) 的功能

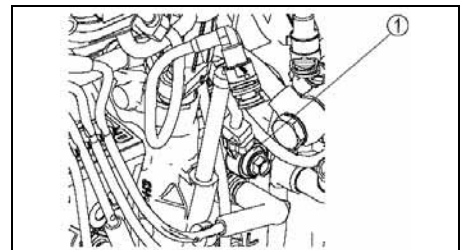
BHE014018920T01

- 检测爆震。

爆震传感器 (KS) 的结构/操作

BHE014018920T02

- 安装在后面转子罩的左侧 (塞孔一侧)。



BHE0140T067

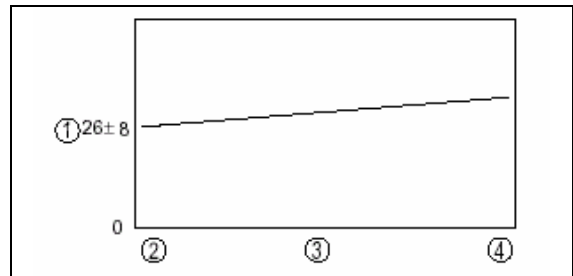
1	KS
---	----

- 运用半导体的压电效应将爆震震动转化为电压值，并将该电压值发送到PCM。

控制系统

- 压电效应是这样一种现象：在一定的方向上，在压电元件表面应用拉载荷或者压载荷，从而产生电位差。由于发动机的异常燃烧，引起汽缸体震动，从而导致对爆震传感器施加拉载荷和压载荷。震动导致的应变引起的电位差，作为爆震信号被发送到PCM。

KS的特征（当采用1G时）



BHE0140T068

1	输出电压 mV)
2	低
3	频率
4	高

偏心轴位置传感器的功能

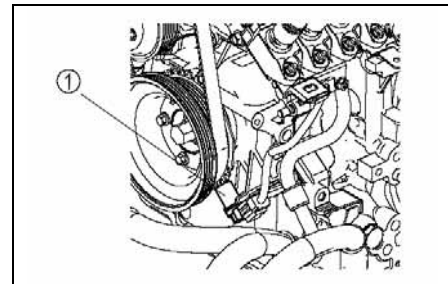
BHE014018221T01

- 检测偏心轴位置板的旋转脉冲，作为偏心轴的角度信号。

偏心轴位置传感器的结构/操作

BHE014018221T02

- 安装在前机罩上。

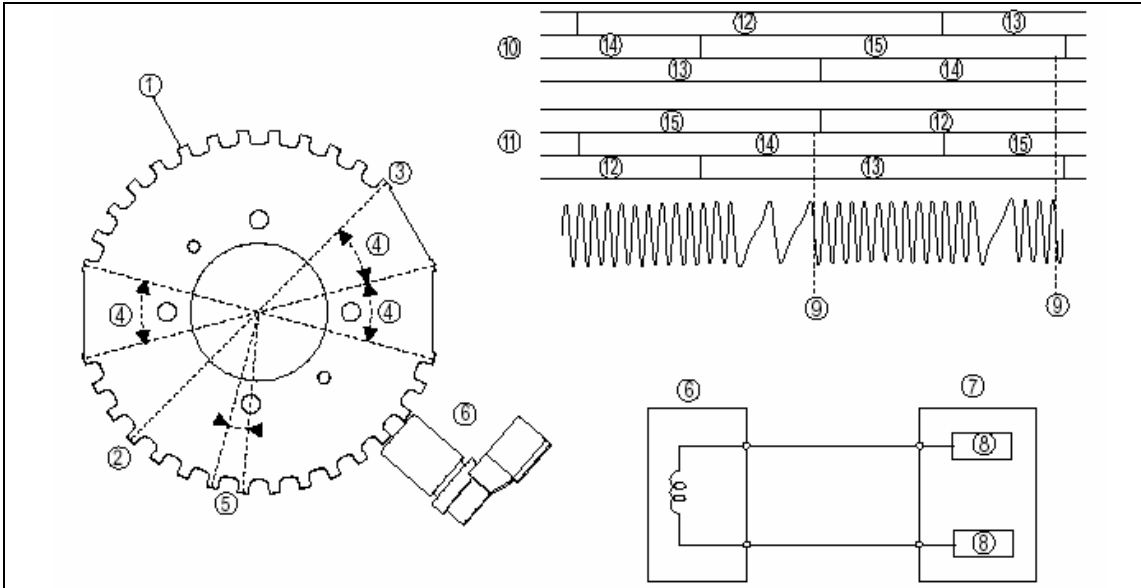


BHE0140T069

1	偏心轴位置传感器
---	----------

- 传感器脉冲轮有30个齿，有3个区域没有齿。
- 两个齿槽之间的角度为10°，没有齿的区域两个开口之间的角度为30°。
- 将位于偏心轴位置传感器中的磁感应线圈的磁感应强度的变化作为电压值发送到PCM。
- 当拆除、安装或者更换偏心轴位置传感器时，则电磁感应线圈的磁感应强度受到干扰，如果在传感器上附有磁性材料，例如铁粉，则会导致异常的传感器输出，这将反过来影响发动机控制。

控制系统



BHE0140T070

1	偏心轴位置板
2	BTDC 5° (前)
3	BTDC 5° (后)
4	30°
5	10°
6	偏心轴位置传感器
7	PCM
8	CPU

9	BTDC 5°
10	前转子
11	后转子
12	燃烧
13	排气
14	进气
15	压缩

计量油泵开关的功能

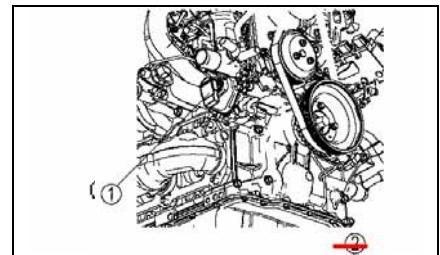
BHE014018990T04

- 当执行计量油泵的学习功能时，检测步进电机的完全开启位置。
- 在第52步或者更多步数时，打开步进电机。

计量油泵开关的结构/操作

BHE014018660T04

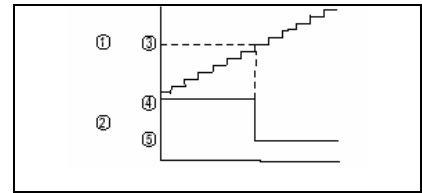
- 计量油泵开关安装在计量油泵上。



1	计量油泵开关
---	--------

控制系统

- 当步进电机处在第52步或者更多步骤时，计量油泵开关打开。



BHE0140T072

1	步进电机
2	计量油泵开关
3	第 52 步
4	关
5	开

- 对于学习功能的描述，请参见计量油泵控制的学习功能。
(见第01-40-39页，“计量油泵控制操作”。)

悬架

02

章

概述.....	02-00
车轮和轮胎.....	02-12
前悬架.....	02-13
后悬架.....	02-14

02-00 概述

悬架的特征.....	02-00-1
悬架的技术条件.....	02-00-2

悬架的特征

CHEBHE020001013T02

提高了汽车的刚度和操作的稳定性。	<ul style="list-style-type: none">• 采用了凸台式双叉前悬架。• 采用了带有一体式侧梁的前横梁。• 采用了前悬架平衡杆。• 采用了液态锻造铝的前上臂和锻造铝的前下臂。• 后减震器的减震杆比率设置为大约 1.0。
提高了汽车的操作性能和驾驶的舒适性。	<ul style="list-style-type: none">• 采用了带有六点橡胶防震系统的后横梁。• 采用了无固定螺钉的衬套。• 优化了滚动轴线的位置。• 前后均采用了带有大直径活塞的充气单管减震器。• 优化了连接线和减震器的排列。
增加了行李箱空间	<ul style="list-style-type: none">• 后线圈弹簧位于底板之下。
提高了适销性	<ul style="list-style-type: none">• 采用了黏附型的配重。
考虑了环保要求	<ul style="list-style-type: none">• 采用了钢材作为配重，目的是降低铅的使用量。

要 点

悬架的技术条件

BHE020001013T03

悬架

零件			技术条件		
前悬架	类型		双叉式		
	弹簧型		线圈弹簧		
	减震器型		单管型：充入高压气体的、气缸式往复运动型的。		
	稳定器	类型		扭杆	
		直径 (mm {in})		26.5 {1.04}	
	车轮校直 (无负载*)	总的前束	轮胎 [公差±4 {0.15}]	(mm {in})	2 {0.08}
			轮缘内部		1.4±2.8 {0.06±0.11}
		度数		0°112±212	
		最大转向角度 [公差 ±3°]	内部		38°362
			外部		33°072
		后倾角 (参考值) [公差±452]		6°152	
(汽车前轮的) 外倾角 (参考值) [公差±452]		-0°062			
转向轴的倾斜角 (参考值)		11°022			
后悬架	类型		多重连接		
	弹簧型		线圈弹簧		
	减震器型		单管型：充入高压气体的、气缸式往复运动型的。		
	稳定器	类型		扭杆	
		直径 (mm {in})		15.9 {0.626}	
	车轮校直 (无负载*)	总的前束	轮胎 [公差±4 {0.15}]	(mm {in})	3 {0.12}
			轮缘内部		2.1±2.8 {0.083±0.110}
		度数		0°162±202	
(汽车前轮的) 外倾角[公差±452]		-1°072			

*：无负载：油箱是满的。发动机冷却液和发动机机油位于规定的水平。千斤顶和工具处于指定的位置。

车轮和轮胎 (标准轮胎)

零件		技术条件	
轮胎	型号	225/45R18 91W	
车轮	型号	18 x 8JJ	
	材料	铝合金	
	偏移量 (mm {in})	50 {2.0}	
	节圆直径 (mm {in})	114.3 {4.50}	

车轮和轮胎 (临时的备用轮胎)

零件		技术条件	
轮胎	型号	T125/70D17 98M	
车轮	型号	17×4T	
	材料	铝合金	
	偏移量 (mm {in})	40 {1.6}	
	节圆直径 (mm {in})	114.3 {4.50}	

02-12 车轮和轮胎

车轮和轮胎概述.....	.02-12-1
车轮和轮胎的结构图.....	.02-12-1

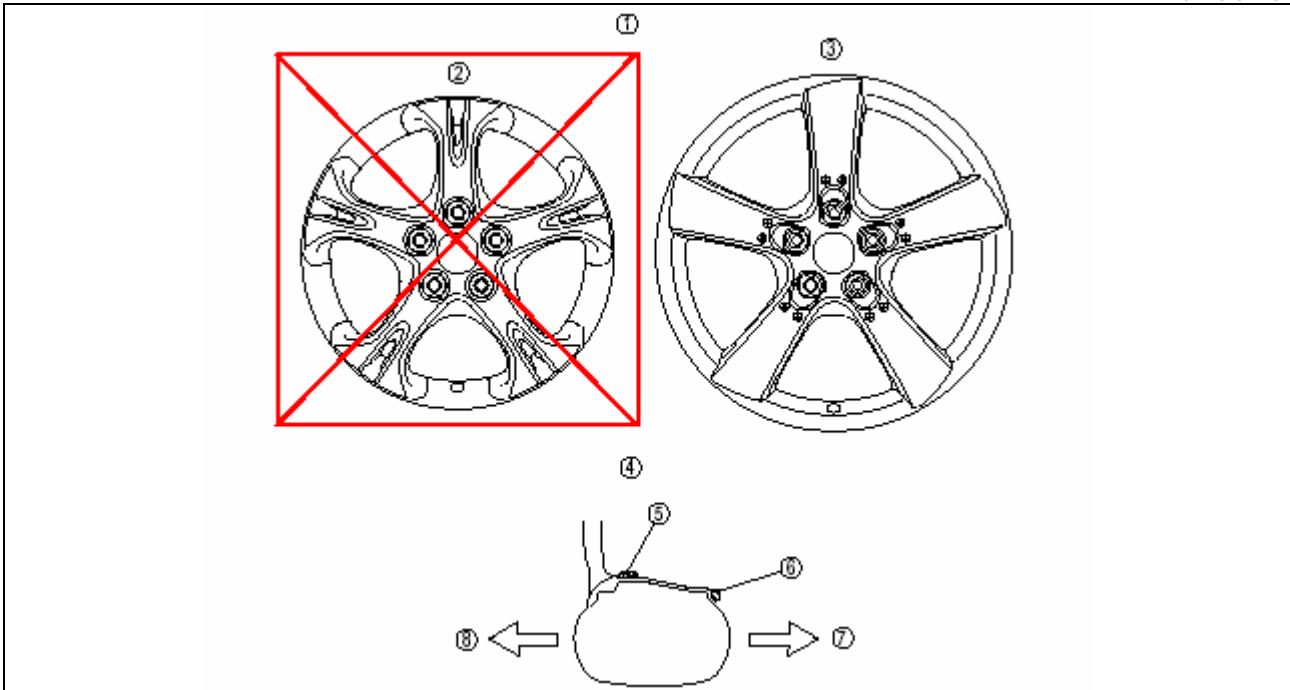
车轮和轮胎概述

BHE021201014T01

- 装备了18英寸的铝合金材料制成的车轮。在车轮的外侧固定着黏附型的平衡配重。由于从车轮有花纹的一侧看不到平衡配重，因此该项设计受到客户的欢迎。
- 考虑到环境保护，采用了由钢材制成的平衡配重，目的是减少汽车中的含铅量。

车轮和轮胎的结构图

BHE021201014T02



BHE0212T007

1	车轮带有花纹的一侧
3	18 英寸的铝合金车轮
4	剖面图
5	黏附型的平衡配重

6	冲击型的平衡配重
7	内部
8	外部

前 悬 架

02-13 前悬架

前悬架概述.....	02-13-1
前悬架结构图.....	02-13-1
双叉式前悬架的结构.....	02-13-1
前减震器的结构.....	02-13-2
前上臂的结构.....	02-13-3
前下臂的结构.....	02-13-4
前横梁的结构.....	02-13-4

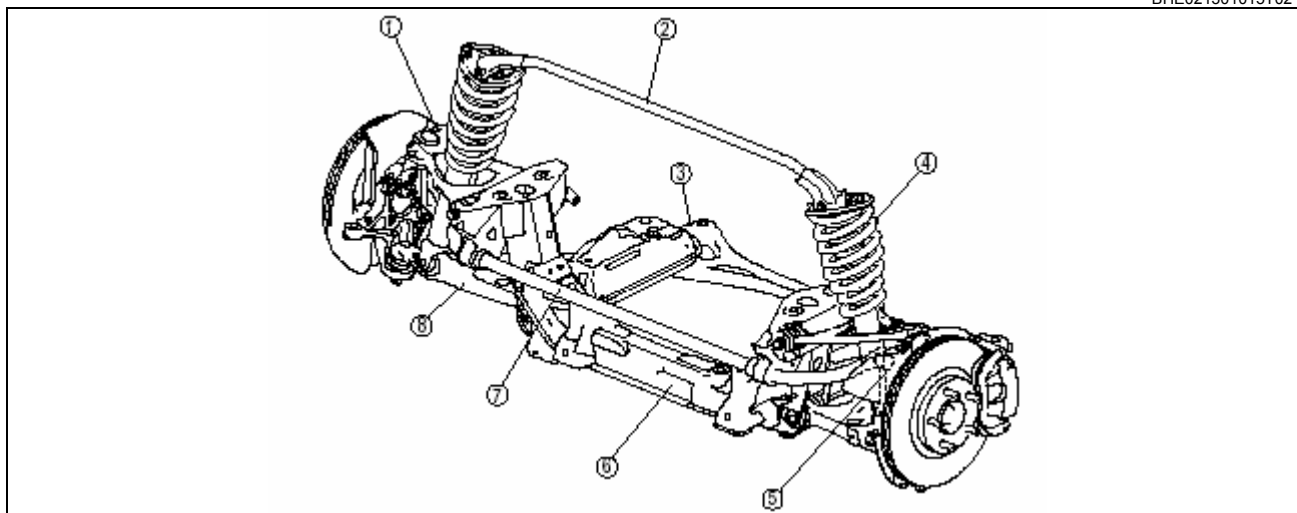
前悬架概述

BHE021301015T01

- 采用了最新研发的凸台式双叉式悬架，目的是通过优化发动机的布局，充分利用低的发动机罩线。
- 延长了前上臂和后下臂，并将它们附在高硬度的前横梁上，使得在前轮的跳动和回跳过程中实现平衡校准变化。因此，提高了车辆在不同道路行驶的安定性能和操作性能。

前悬架结构图

BHE021301015T02



BHE0213T001

1	前上臂
2	前悬架牵引杆
3	横梁
4	前减震器和线圈弹簧

5	前稳定器控制连接
6	前横梁
7	前稳定器
8	前下臂

双叉式前悬架的结构

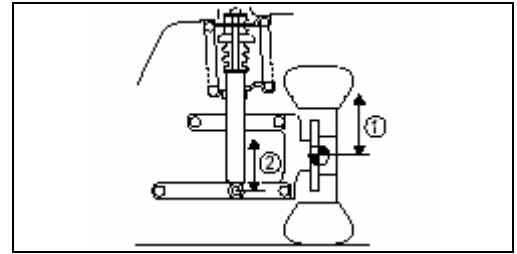
BHE021301015T03

提高了车辆在不同道路行驶的安定性能

- 提高了减震杆比率以提高减震操作的效率。
— 减震杆比率：

前 悬 架

减震器冲程 (B) / 车轮垂直冲程 (A)



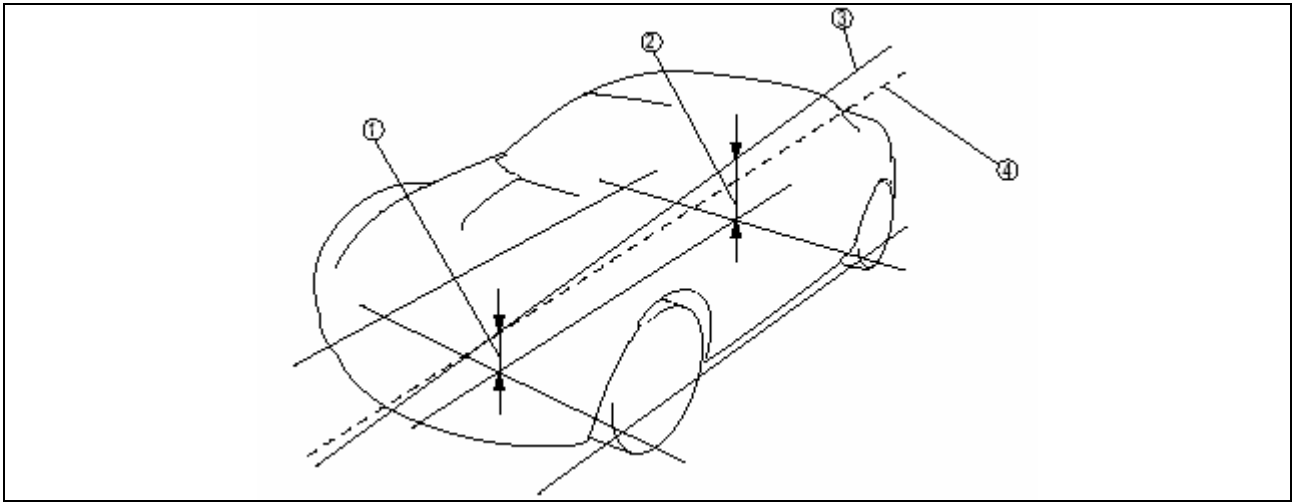
BHE0213T002

1	车轮垂直冲程 (A)
2	减震器冲程 (B)

— 提高了减震杆比率, 即使在微小冲程过程中, 也能提供减震力。因此, 展示了车辆在不同道路行驶时优秀的稳定性能。

优化了滚动轴的位置

- 前滚轴高度的设定比后滚轴的高度低。
- 与滚轴高度的变化相对应, 缩短了车轮的行程, 目的是改进滚动的线性和集聚性。



BHE0213T007

1	前滚轴的高度
2	后滚轴的高度

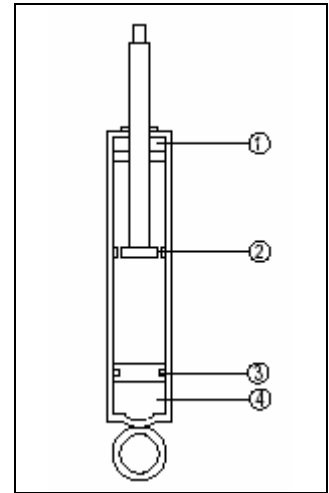
3	滚轴
4	从前滚轴高度引出的与路面相平行的虚线

前减震器的结构

BHE021334700T01

- 充满高压气体的单管减震器使空穴空间最小化, 即使是在汽车行驶条件艰苦的情况下, 也能提供稳定的减震力。
- 大直径活塞确保在微小冲程过程中作出优良反应, 提供一致的减震力和冲程感觉。
- 扩大的活塞孔区同样有益于提高驾驶的舒适性。

前 悬 架



BHE0213T005

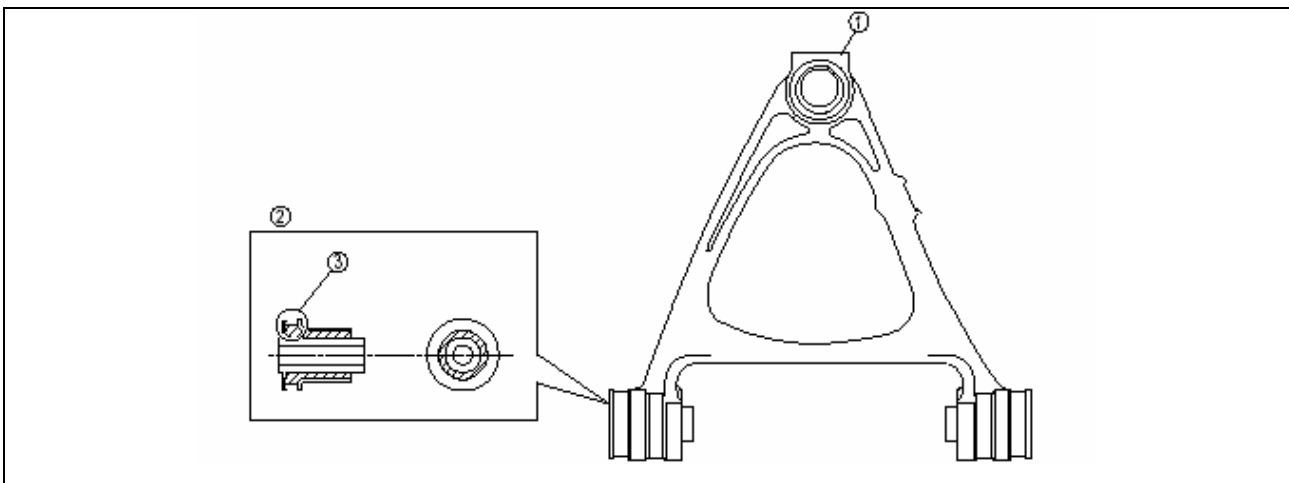
1	油封
2	活塞
3	自由活塞
4	高压气体

前上臂的结构

BHE021334200T01

- 前上臂由液压成形的吕材制成，改进了其刚性，降低了其重量。
- 在上臂附在前横梁处采用了最新研发的无制动间隙橡胶衬套。
 - 制动器衬套与内管成一体，稍微有些突出。
 - 这种结构抑制了由于外力作用在前臂上而导致的前后移动。
 - 它同样在较早阶段实现了线性弹簧的特征，因此在各种变化过程中优化了汽车的控制性能。

BHE0213T003



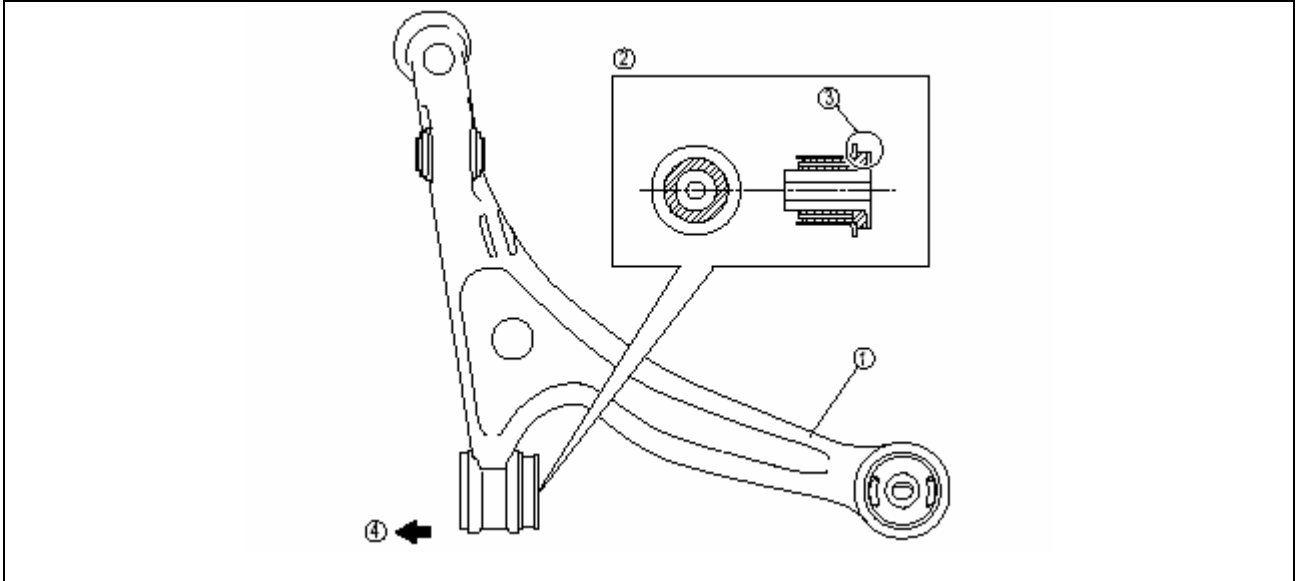
1	前上臂
2	前臂衬套
3	无减震间隙的结构

前 悬 架

前下臂的结构

BHE021334300T01

- 前上臂由锻造成形的铝材制成，改进了其刚性，降低了其重量。
- 如同前上臂一样，无制动器间隙的衬套优化了汽车的控制性能。



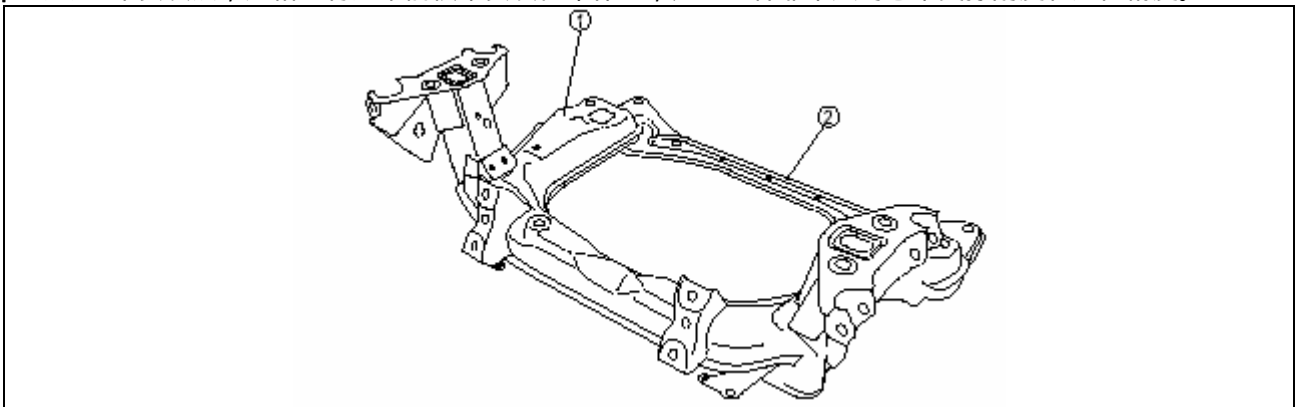
BHE0213T004

1	前下臂	3	无制动间隙的结构
2	下臂衬套	4	汽车的前面

前横梁的结构

BHE021334800T01

- 采用了轻便的、高硬度的与侧梁成一体的前横梁。
- 横梁附在前横梁的后面，形成一种高硬度的正方结构。
- 通过8个安装点，严格地将这个前横梁安装在车体上，产生一种非常大的悬架支撑刚度和定位精度。



BHE0213T006

前 悬 架

1	侧梁
---	----

2	横梁
---	----

后 悬 架

02-14 后悬架

后悬架概述.....	02-14-1
后悬架结构图.....	02-14-1
多重连杆后悬架的结构.....	02-14-2
后减震器的结构.....	02-14-3
后横梁的结构.....	02-14-3

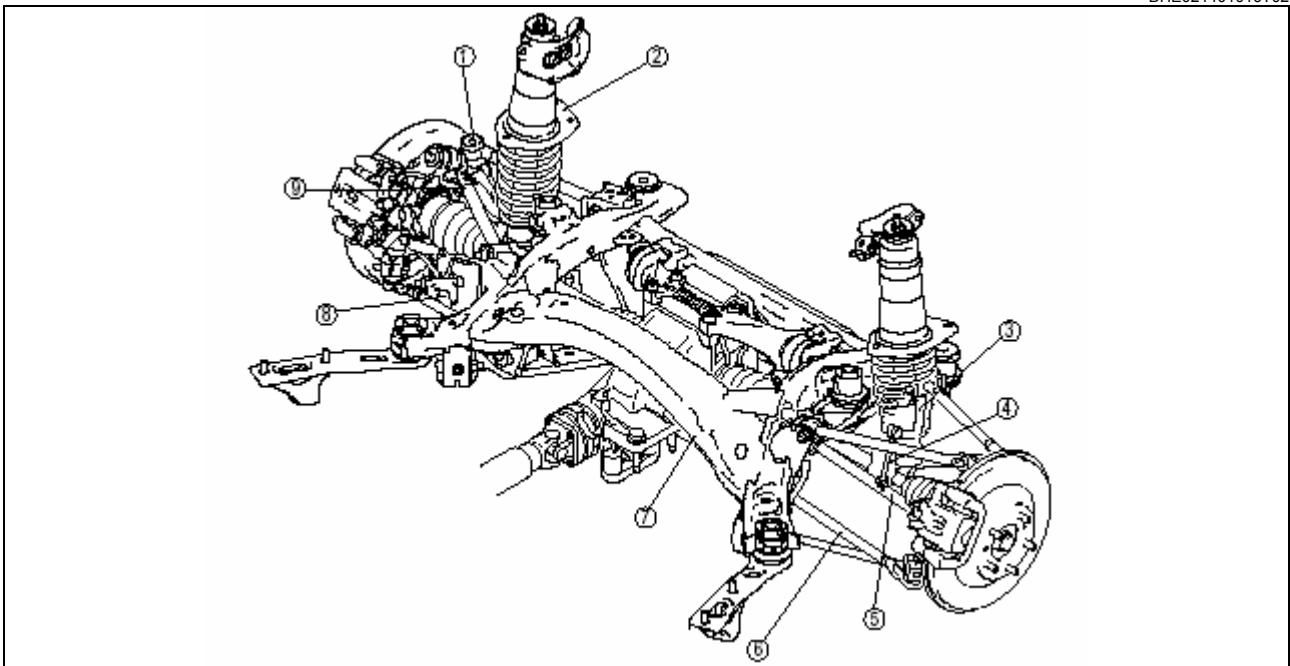
后悬架概述

BHE021401016T01

- 采用了由5处连接构成的多重连杆悬架。
- 延长了连杆，并优化了其位置。因此，它们能够不断地提供理想的几何形状，对在驾驶过程中施于其上的外力作出反应，提高了操作稳定性和驾驶的舒适性，并且降低了马路噪音。

后悬架结构图

BHE021401016T02



BHE0214T001

1	后面侧面连杆（上部）
2	后减震器和线圈弹簧
3	后稳定器
4	后稳定性控制连杆
5	后面侧面连杆（下部）

6	突趾控制连杆
7	后横梁
8	后牵引连杆（下部）
9	后牵引连杆（上部）

后 悬 架

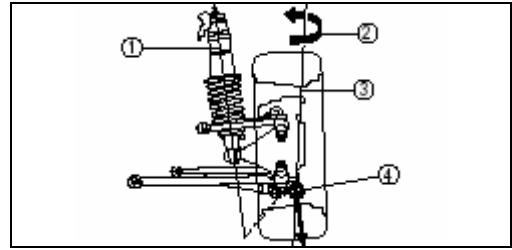
多重连杆后悬架的结构

BHE021401016T03

优化的连杆和减震器布置

灵活的突趾控制

• 悬架系统的布局是这样的：减震器的中轴线穿过虚构的中枢销轴线的外部和后部。这种布局确保在后车轮虚构的中枢轴周围产生稳定的前束扭矩。因此，后车轮与地面之间持续安全地产生高水平的粘着力。

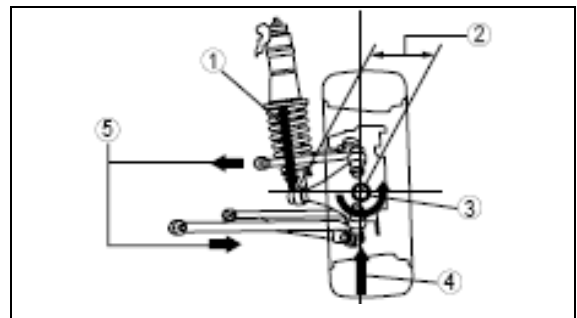


BHE0214T002

1	减震器的中心轴
2	前束扭矩
3	虚构的中枢轴
4	与后面虚构的中枢轴交叉

拱度一致性控制

• 将内弧方向的初始负载施加到后部横向连杆上（上部/下部）。因此，将后部横向连杆（上部/下部）固定在后部的横梁上的衬套被不断地压向后部横向连杆。由此，没有使用衬套的中心部位（衬套的非敏感区域），因此，将转向反应延迟最小化，并在存在外部干扰时抑制了车轮的附加移动（不必要的）。



BHE0214T003

1	线圈弹簧的反作用力
2	补偿阶段的长度
3	内拱扭矩
4	垂直载荷
5	施加在横向连杆的初始载荷

拉长的连杆

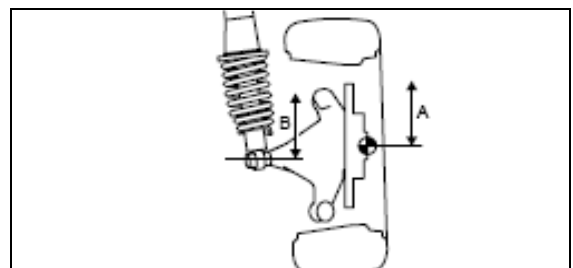
• 采用了拉长的上、下后部横向连杆。在后轮震动和弹跳过程中，减少了施加在后横梁一侧衬套上的扭矩，提供了平稳的连杆性能。

改进了车辆在不同道路行驶的安定性能

• 减震杆比率设置大约为1，目的是提高减震器的操作性能。

— 减震杆比率：

减震器冲程（B）/车轮垂直冲程（A）



BHJ0214N005

1	车轮垂直冲程
---	--------

后 悬 架

2 | 减震器冲程

— 即使在微小冲程过程中，这种减震器杆比率接近1的布局也有可能提供减震力。因此，显示了车辆在不同道路行驶中出色的稳定性能。

后减震器的结构

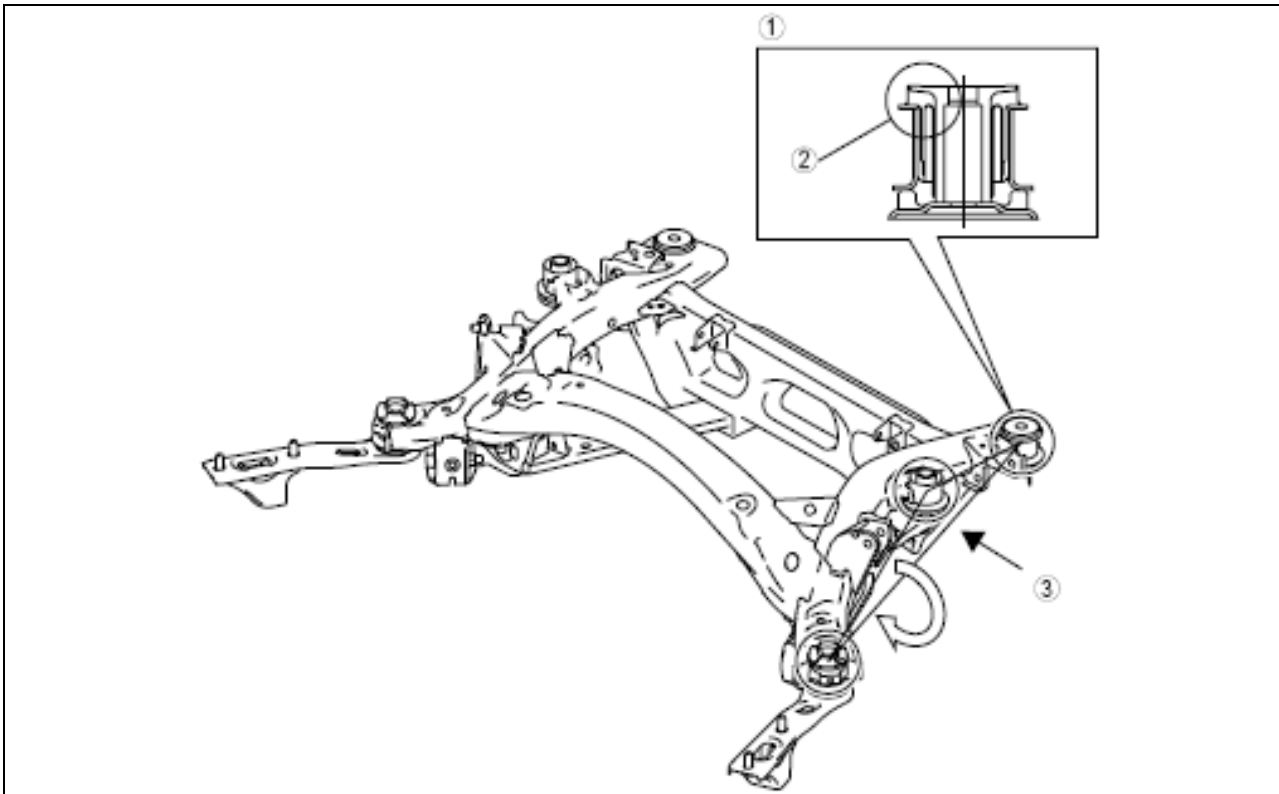
BHE021428700T01

- 与前减震器的结构相类似，采用了充满气体的高压单向管减震器。
- 低于地板的后面线圈弹簧的布置降低了作用在减震器杆上侧面弹簧力，因此，使磨擦最小化。
- 这种布局同样有益于扩大行李箱的空间。

后横梁的结构

BHE021428400T01

- 采用了六点橡胶安装系统的后横梁，确保连杆支架的刚度，并降低马路噪音。
- 无制动器间隙的橡胶衬套安装在横梁的3个点上（前面、中间和后面），总共有6个位置，因此它们形成一个三维三角形。
- 这种结构有下列好处：
 - 当施加侧力时，抑制后横梁的转动，确保较高挠曲刚度。
 - 可以软化衬套的特性。
 - 抑制传送到车体的震动。



BHE0214T004

1	后横梁衬套
2	无制动间隙结构

3	从轮胎传来的外力
---	----------

动力传动系统/轴

03
部分

概述.....	03-00
前轴.....	03-11
后轴.....	03-12
驱动轴.....	03-13
差速器.....	03-14
传动轴.....	03-15

03-00 概述

动力传动系统/轴的缩略词.....	03-00-1
动力传动系统/轴的新特征.....	03-00-1
动力传动系统/轴的技术条件.....	03-00-1

动力传动系统/轴的缩略词

BHE030001018T01

LSD	受限的滑动差速器
MT	手动变速箱

动力传动系统/轴的新特征

BHE030001018T02

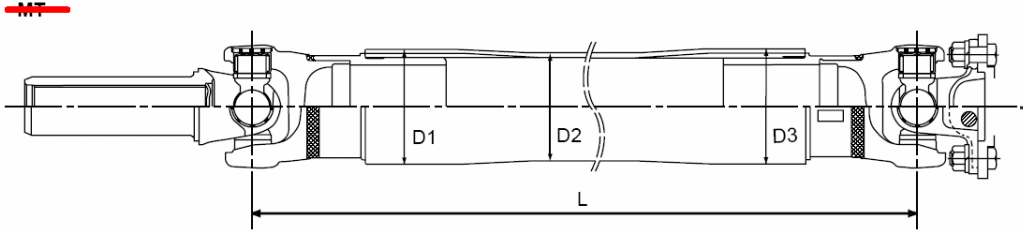
提高了驾驶性能	<input type="checkbox"/> 前轴和后轴采用了具有转动阻力功能的双横力止推滚珠轴承。 <input type="checkbox"/> 对于后驱动轴，采用了钟型的等速万向节。 <input type="checkbox"/> 对于后驱动轴的差速器一侧的连接，采用了三角架型的等速万向节。 <input type="checkbox"/> 采用了极好的限止滑动差速器。 <input type="checkbox"/> 采用了碳结构的传动轴。
降低了震动和噪音	<input type="checkbox"/> 对于后驱动轴的轴侧连接，采用了钟型的等速万向节。 <input type="checkbox"/> 对于后驱动轴的差速器一侧的连接，采用了三角架型的等速万向节。 <input type="checkbox"/> 对于传动轴，采用了直线型布局，目的是防止其与万向节形成折皱角。
提高了可靠性	<input type="checkbox"/> 对于传动轴，采用了带有皱边的固定型万向节。
提高了操作性能	<input type="checkbox"/> 对于前轮和后轮，采用了不需要预加载荷调整的单个轴承。
减轻了重量	<input type="checkbox"/> 差速器后盖采用了铝合金材料。

动力传动系统/轴的技术条件

BHE030001018T03

零件		技术条件	
变速箱的类型		MT	
前轴			
轴承的类型		径向止推滚珠轴承	
后轴			
轴承的类型		径向止推滚珠轴承	
后驱动轴			
万向节的类型	车轮一侧	有球形罩的万向节	
	差速器一侧	三角型万向节	
轴的直径 (mm {in})		左侧： 31.0 {1.22} (最大直径) 27.0 {1.06} (最小直径) 右侧： 34.0 {1.34} (最大直径) 27.0 {1.06} (最小直径)	左侧：25.0 {0.98} 右侧：25.8 {1.02}
后差速器			
减速装置的类型		准双曲面齿轮	
差速齿轮的类型		直齿伞[锥]齿轮	
环形齿轮的尺寸 (英寸)		8	

概 述

零件		技术条件	
变速箱的类型		手动	
减速比		4.444	4.300
齿轮的齿数	主动小齿轮	9	10
	环形齿轮	40	43
差速器机油	类型	等级	API service GL-5
		粘度	SAE 90
	容量 (大概数量) (L {US qt, Imp qt})	1.3 {1.4, 1.1}	
传动轴			
长度 (mm {in})	L	1,078 {42.44}	
直径 (mm {in})	D1	76 {3.0}	
	D2	71.5 {2.81}	—
	D3	76 {3.0}	—
			

03-11 前桥

前桥概述.....	.03-11-1
前桥横截面图.....	.03-11-1

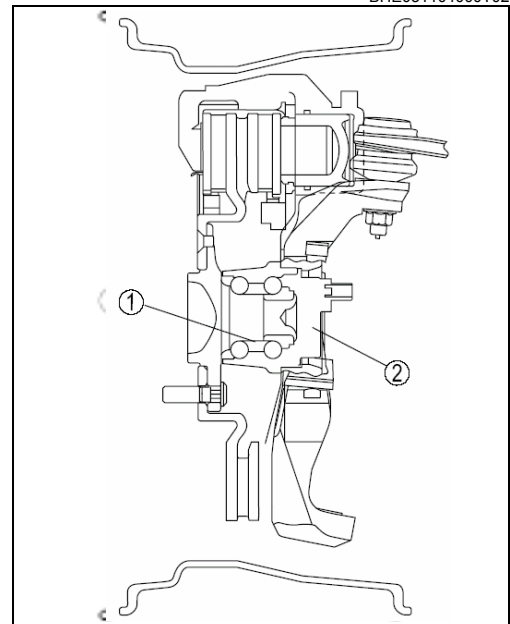
前桥概述

BHE031104000T01

- 对于前桥轮轴轴承，采用了单个设计的径向止推滚珠轴承，该轴承带旋转阻力低。因此，改善了驾驶性能和操作性能。
- 凸台零部件与防抱刹车系统与车轮速度传感器成一体，提高了其可靠性。

前桥横截面图

BHE031104000T02



BET0311S001

1	径向止推滚珠轴承
2	防抱刹车系统车轮速度传感器

后 桥

03-12 后桥

后桥概述.....	.03-12-1
后桥横截面图.....	.03-12-1

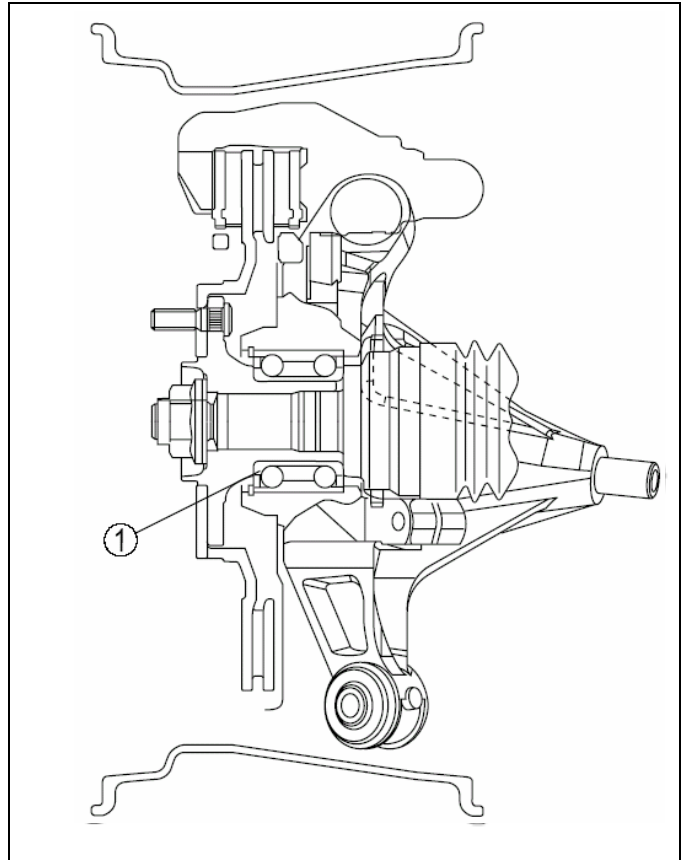
后桥概述

BHE031205000T01

□ 与前桥一样，采用了单个设计的径向止推滚珠轴承，提高了其驾驶性能和操作性能。

后桥横截面图

BHE031205000T02



BHT0312T001

1	径向止推滚珠轴承
---	----------

03-13 驱动轴

后驱动轴概述..... .03-13-1
 后驱动轴横截面图..... .03-13-1

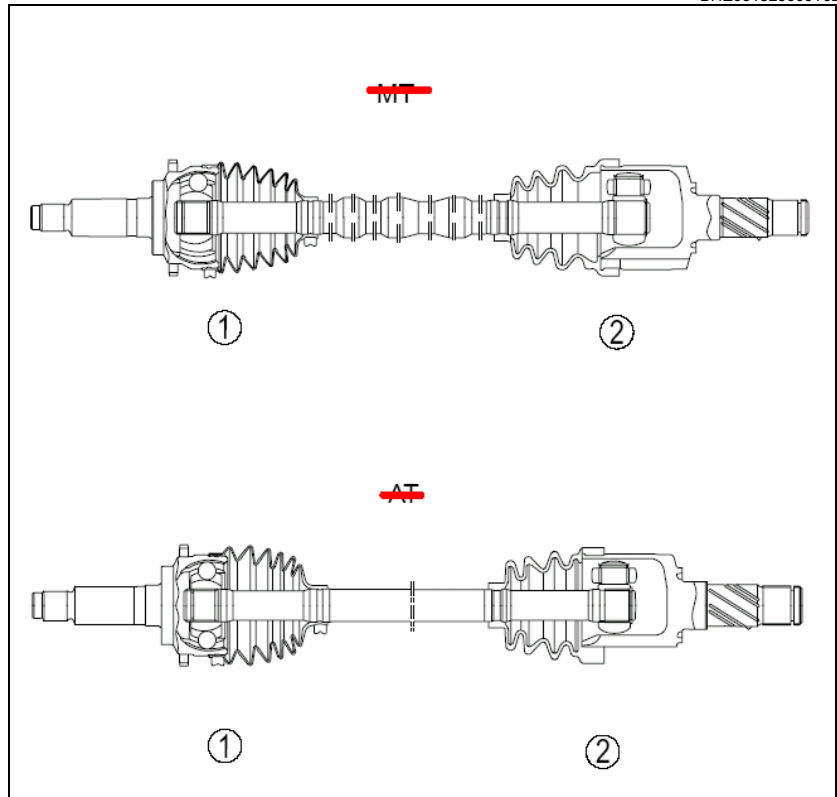
后驱动轴概述

BHE031325600T01

- 对于后驱动轴转向节，采用了钟型的等速万向节，降低震动和噪音。
- 对于差速器一侧的万向节，采用了三角架型的等速万向节，目的是降低滑动阻力，降低震动和噪音，以及在汽车高速行驶过程中的大噪音。

后驱动轴横截面图

BHE031325600T02



BHT0313T001

1	轴的一侧：钟型万向节
2	差速器一侧：三角架型的万向节

03-14 差速器

后差速器概述.....	.03-14-1
后差速器的结构.....	.03-14-1
超级LSD概述.....	.03-14-1
超级LSD的结构.....	.03-14-2
超级LSD操作.....	.03-14-2

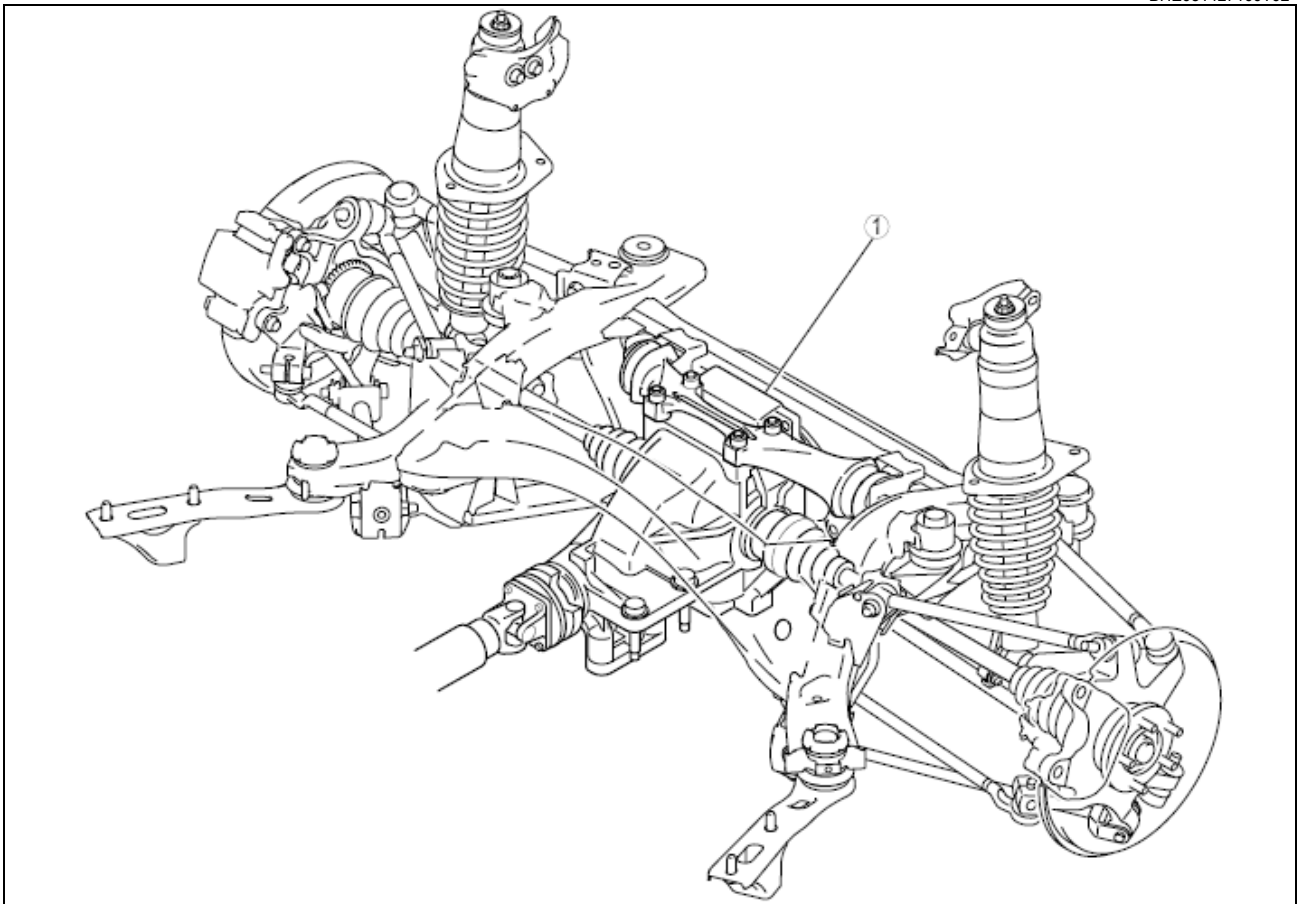
后差速器概述

BHE031427100T01

- 采用了低扭矩偏离率*的超级LSD，目的是改进汽车从静止状态起动时的性能、直线行驶性能和响应能力。
- *扭矩偏离率：如果由于低牵引表面造成的车轮打滑，则限止滑动差速器按照相应的比例，向另一车轮提供更大的扭矩。扭矩偏离率是这种情况下向右车轮和左车轮供给扭矩的比率，代表着限止滑动差速器的性能。
- 后差速器牢固地附在带有动力传递支架的变速箱上，目的是提高从静止状态起动和加速时直接驱动的感觉。
- 采用了铝合金制成的差速器后盖，目的是减轻汽车的重量。

后差速器的结构

BHE031427100T02



BHT0314T001

1	后差速器
---	------

超级LSD概述

BHE031427100T03

- 扭矩敏感型的超级LSD具备了下述特征，因此为汽车提供了驾驶稳定性：
 - 低扭矩偏离率，改进了其控制能力（扭矩偏离率：2.0）
 - 产生初始扭矩，提高了发动机从静止状态起动和加速/减速时的反应能力，以及汽车的直线行驶性能（初始扭矩：49 N·m {5.0 kgf·m, 36 ft·lbf}）。

差 速 器

— 简化的结构，从而减轻了重量。

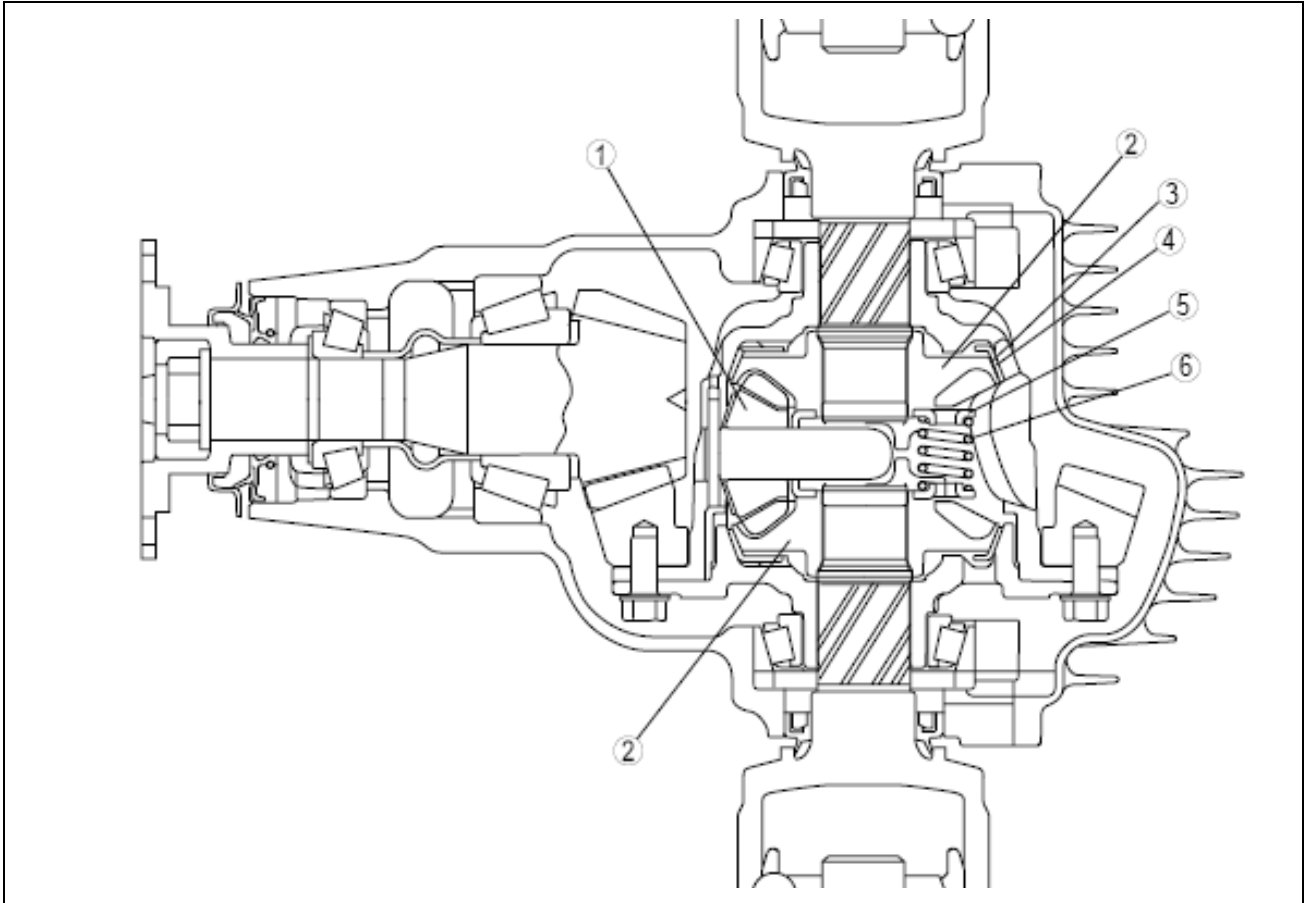
□ 不能拆卸限制滑动差速器的齿轮箱零部件。

超级LSD的结构

BHE031427100T04

□ 在受限滑动差速器的内部，固定在差速器齿轮箱上的锥形圈置于差速器齿轮箱和侧齿轮之间。另外，侧面齿轮的外表面周围是锥形的。

□ 弹簧和止动圈置于右面侧齿轮和左面侧齿轮之间，目的是向锥形圈提供初始扭矩。



BHE0314T002

1	小齿轮
2	侧面齿轮
3	锥形

4	锥形圈
5	止动器
6	弹簧

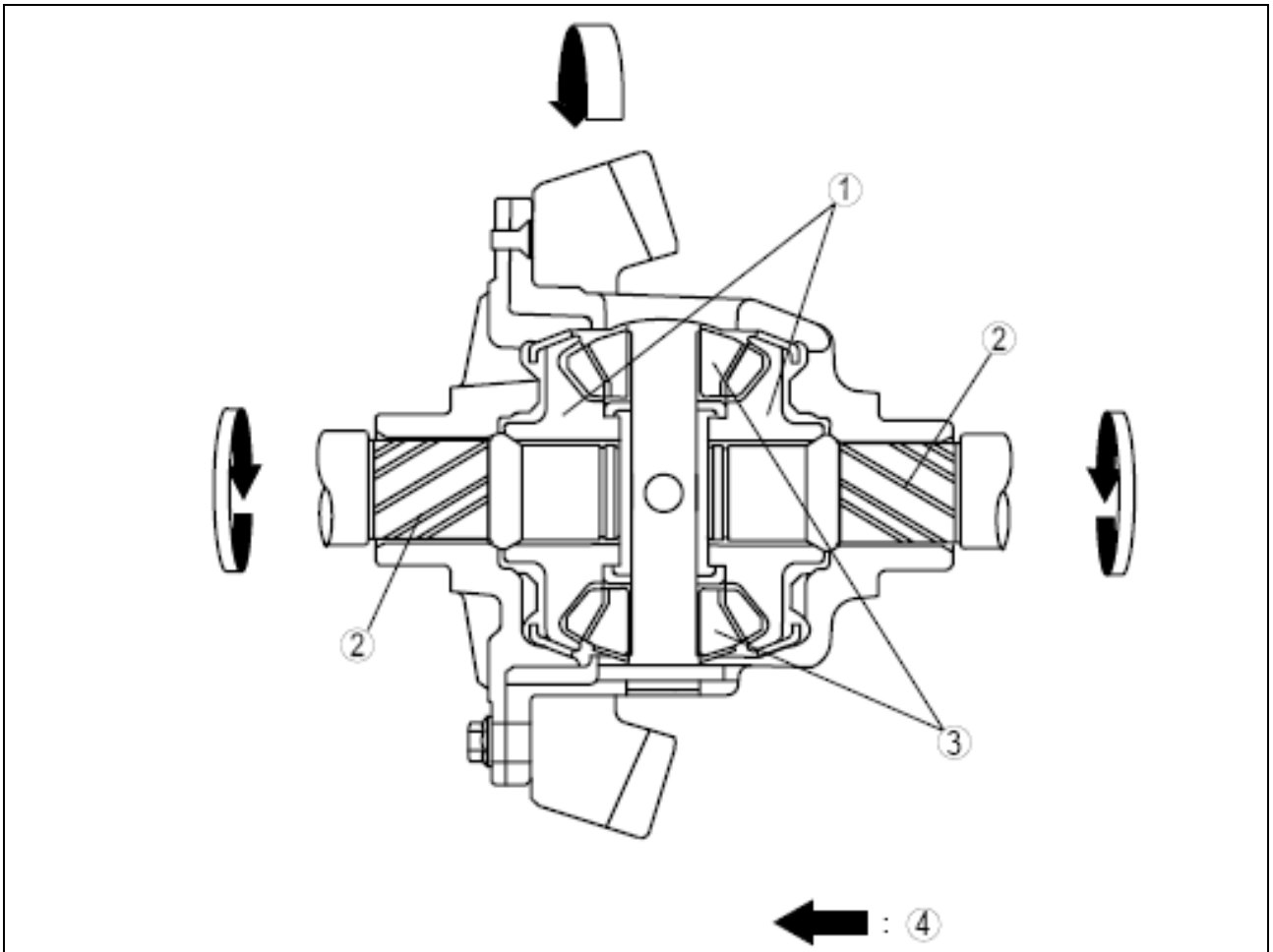
超级LSD的操作

BHE031427100T05

直前驾驶

□ 当汽车直线行驶时，右侧齿轮和左侧齿轮以同一速度旋转，小齿轮和侧面齿轮与差速器齿轮箱一起旋转。从齿圈传来的输入力经过齿轮箱被传输到小齿轮，并且经过侧面齿轮传到驱动轴。因此，不会发生差速器左右存在速度差异的情况。

差 速 器



BHT0314T003

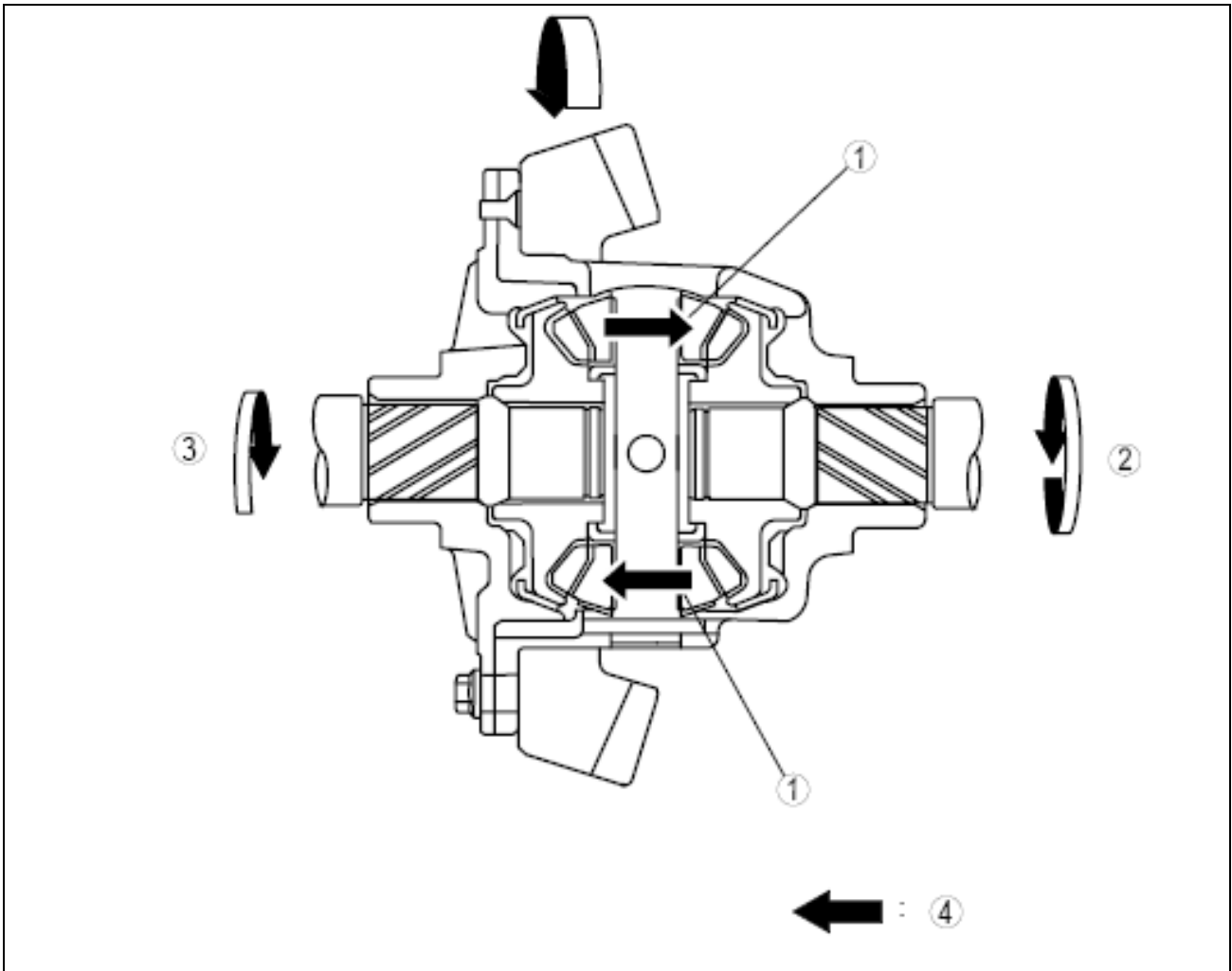
1	侧面齿轮
2	驱动轴

3	小齿轮
4	旋转方向

差速器操作

□ 如果右车轮和左车轮之间的旋转速度不一致（在正常驾驶过程中），则小齿轮绕着驱动轴的中心轴一起旋转，因此，吸收了旋转速度的差异。这种机制起到差速器的作用。

差 速 器



BHT0314T004

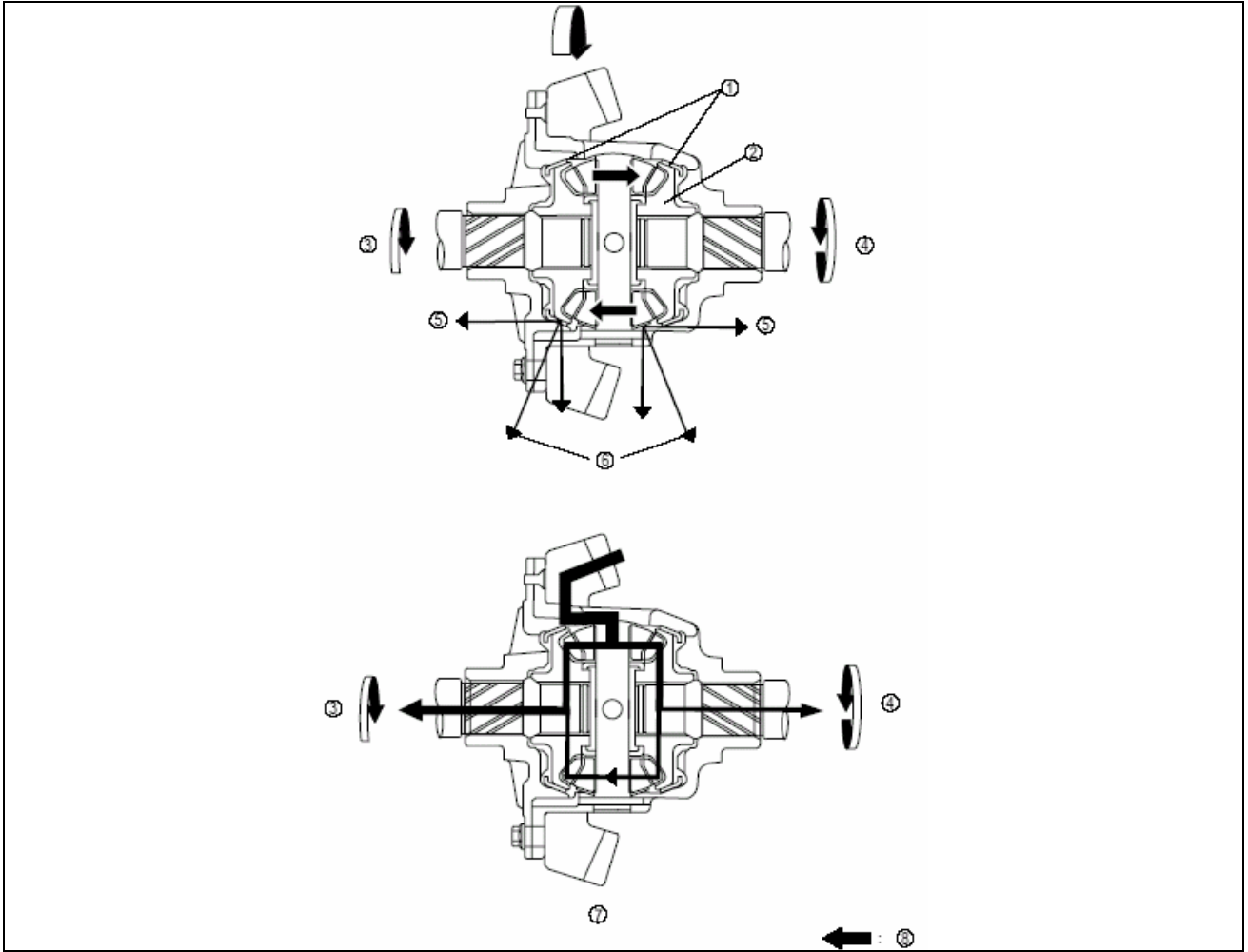
1	小齿轮的旋转
2	快速

3	慢速
4	旋转方向

限制滑动操作

□ 如果差速器遇到需要限制滑动控制的情形，例如车轮打滑，则由于小齿轮和侧面齿轮的啮合而在小齿轮上作用推力。这种推力将侧面齿轮压在锥形圈上，在侧面齿轮锥形和锥形圈之间产生磨擦，降低打滑车轮的扭矩。降低的扭矩未经任何变化地被传输到具有更大牵引力的车轮，起到限制滑动差速器的作用。传输到较高牵引力的车轮上的扭矩与环形齿轮的输入扭矩是成比例的。

差 速 器



BHT0314T005

1	锥形圈
2	侧面齿轮
3	慢速 (高牵引力一侧)
4	快速 (旋转)

5	推力
6	在侧面齿轮和锥形圈之间产生磨擦的力
7	扭矩流
8	旋转方向

03-15 传动轴

结构.....03-15-1

结构

BHE031525002T01

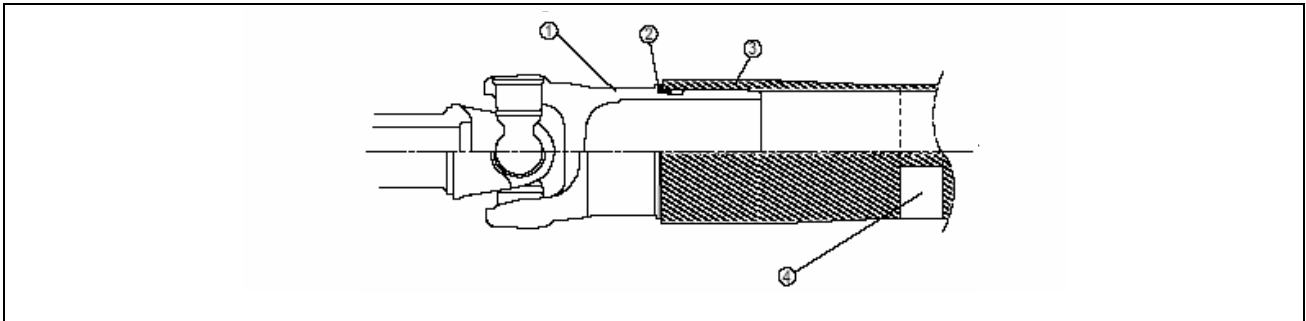
□ 对所有车型，采用了单件双驱动的传动轴。对于手动档汽车，采用了轻便的、经碳纤维强化的树脂管*。因而，震动得到了控制，并且在很大程度上降低了噪音震动和轮胎粗糙性。

另外，重量减轻了大约3.7 kg {130 oz}。（与采用了双件钢结构的传动轴相比较而言）

□ 从动力系（变速箱，传动轴和差速器）的任何角度观察，由于消除了万向节的折皱角度，以及动力系的线性布置，抑制了大噪音，大大地降低了震动和刺耳的噪音。

万向节采用了皱褶安装方法。

*：碳纤维强化的环氧树脂基复合材料，调整了其卷曲角度，使得该装置即有强度又有弹性。



BHE0315N002

1	支架
2	密封

3	碳纤维强化的树脂
4	警示标签

概述.....	04-00
车载诊断.....	04-02
常规的制动系统.....	04-11
驻车制动系统.....	04-12
动态稳定性控制.....	04-15

04-00 概述

制动器缩略词.....	04-00-1
制动器的特征.....	04-00-1
制动器的技术条件.....	04-00-2

制动器缩略词

BHE040001021T01

ABS	防抱刹车系统
CAN	控制器局域网络
CM	控制模块
CPU	中央控制单元
DSC	动态稳定性控制
EBD	电子制动力分配系统
HU	液压装置
IG	点火
LF	左前
LR	左后
PID	参数识别
RF	右前
RR	右后
SW	开关
TCS	牵引控制系统
WDS	遍及全世界的诊断系统

制动器的特征

BHE040001021T02

改进了安全性	<input type="checkbox"/> 采用了突起最小化的制动器踏板。 <input type="checkbox"/> 采用了电子制动力分配系统（EBD）控制。 <input type="checkbox"/> 采用了动态稳定性控制（DSC）。
提高了刹车力	<input type="checkbox"/> 采用了大直径的前盘式制动器。 <input type="checkbox"/> 采用了大直径的后盘式制动器。 <input type="checkbox"/> 采用了大直径的动力制动装置。
提高了操作性能	<input type="checkbox"/> 采用了偏向角度传感器和侧面-G传感器一体的组合传感器。 <input type="checkbox"/> 采用了使用控制器局域网络的转向角传感器。 <input type="checkbox"/> 用于 WDS 或者其等价物的改进的故障诊断系统。
改进了可操作性	<input type="checkbox"/> 采用了中心杆型的驻车制动器，可以从汽车内部进行调节。
减小了尺寸和重量	<input type="checkbox"/> 对于DSC HU/CM，采用了液压装置（HU）和控制模块（CM）的一体式结构。 <input type="checkbox"/> 前轮凸台零部件和防抱刹车系统车轮速度传感器采用了一体式结构。
提高了耐用性	<input type="checkbox"/> 采用了柱塞型的主缸。

要 点

制动器的技术条件

BHE040001021T03

零件		技术条件
制动器踏板	类型	悬挂式设计
	踏板比率	2.8
	最大冲程 (mm {in})	140 {5.51}
主缸	类型	纵列 (柱塞型)
	气缸孔 (mm {in})	22.22 {0.875}
前制动器 (圆盘式)	类型	通风盘
	气缸孔 (mm {in})	54.0 {2.13}
	踏板尺寸 (面积 x 厚度) (mm ² x mm {in ² x in})	4,840 x 11 {7.744 x 0.43}
	圆盘板的尺寸 (外径 x 厚度) (mm {in})	323 x 24 {12.7 x 0.94}
后制动器 (圆盘式)	类型	通风盘
	气缸孔 (mm {in})	42.85 {1.687}
	踏板尺寸 (面积 x 厚度) (mm ² x mm {in ² x in})	3,330 x 9 {5.328 x 0.4}
	圆盘板的尺寸 (外径 x 厚度) (mm {in})	302 x 18 {11.9 x 0.71}
外径 (mm {in})	类型	真空倍力器 单隔板
	外径 (mm {in})	274 {10.8}
后轮制动力控制装置	类型	EBD (电子制动力分配系统)
驻车制动器	类型	机械式双后轮控制
	操作系统	中心杆型
刹车液	类型	SAE J1703, FMVSS 116 DOT3

04-02 车载诊断

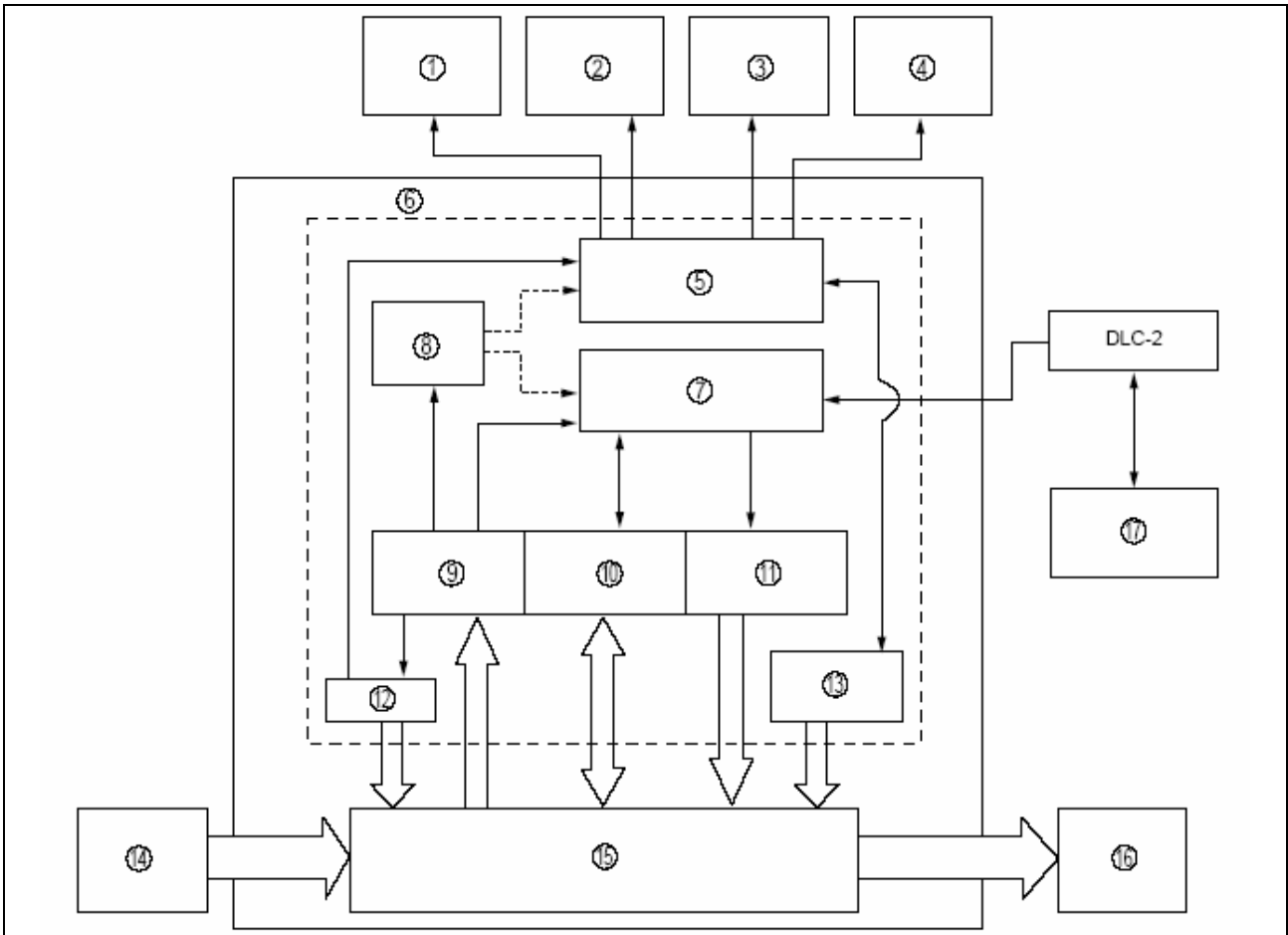
车载诊断系统概述(动态稳定性控制).....	04-02-1
车载诊断系统的功能(动态稳定性控制).....	04-02-2
车载诊断系统的参数识别(PID)数据监控功能(动态稳定性控制).....	04-02-4
车载诊断系统主动指令模式的功能(动态稳定性控制).....	04-02-5
车载诊断系统外部测试器的通讯功能(动态稳定性控制).....	04-02-5
DLC-2的结构.....	04-02-6

车载诊断系统概述(动态稳定性控制)

BHE040243000T01

- 车载诊断系统的组成如下：故障检测系统，当点火开关处于ON（开）位置时，检测输入/输出信号的异常，数据监控功能，读出特定的输入/输出信号，以及模拟功能，考虑到输出零件的超负荷运转（例如，电磁阀）。
- 自诊接头2（DLC-2），将所有用于故障诊断和检测/维修的接头聚在一个单独的位置，因此，改进了可维修性能。通过将WDS或者与其相类似的系统连接到自诊接头2（DLC-2），执行诊断。
- 除了读出DTC数据（故障码），WDS或者与其相类似的系统使用诊断测试器的显示屏幕清除故障码（DTC），并访问参数识别（PID）/数据监控以及模拟功能，提高故障诊断功能和可维修性能。

结构图



BHE0402T001

1	DSC 指示器灯
2	DSC OFF (关) 灯

3	防抱刹车系统警示灯
4	制动系统指示灯

车载诊断

5	故障指示功能
6	车载诊断功能
7	串行通讯
8	记忆功能
9	故障诊断功能
10	参数识别 (PID) /数据监控功能
11	主动指令模式功能
12	故障保护功能
13	液压装置检查功能
14	输入装置
15	正常控制区
16	输出装置
17	WDS或者与其相类似的系统

车载诊断系统的功能 (动态稳定性控制)

BHE040243000T02

故障检测功能

- 当点火开关处于ON (开) 位置时, 故障检测功能检测DSC HU/CM 输入/输出信号系统的故障。
- 当DSC HU/CM起动, 执行下列的故障诊断。
—当点火开关处于ON (开) 位置时, 检查防抱刹车系统和制动系统警示灯、DSC OFF/DSC指示器灯点亮大约3秒钟, 检查灯的开路。同时, 故障保护继电器开始运转, 并监控每个零件的输入/输出信号, 进行故障诊断。启动后进行正常行驶, 第一次汽车行驶速度大约为**10 km/h {6.2 mph}或者更高**, 泵电动机开始运转, 再次执行故障诊断。
- 如果检查到存在故障, 相应的指示灯点亮, 向驾驶员发出警报信号。运用外部测试器的通讯功能, 可以通过DLC-2 (自诊接头2) 的终端KLN输出故障码 (DTC)。同时, 将故障检测结果发送到存储器 and 故障保护功能。

存储功能

- 存储功能储存输入/输出信号系统故障的故障码 (DTC)。有了此功能, 即使是故障信号系统恢复到正常状态, 一旦储存了一个故障码, 在点火开关关闭 (锁紧位置) 后, 这个故障码不会被清除。
- 由于DSC HU/CM有一个非易失性存储器, 即使拆除蓄电池, 故障码 (DTC) 也不会被清除。因此, 有必要在维修后, 清空存储器。参见DTC (故障码) 清除程序的车间工作手册。

故障保护功能

- 如果故障检测功能确定存在故障, 则每个灯点亮告知驾驶员检测到的故障。此时, 故障-保护功能控制防抱刹车系统、EBD、TCS和DSC (如故障保护功能表中所示)。

警示

- 如果EBD控制暂停, 则后车轮先于前车轮被锁紧。如果发生这种情况, 则汽车可能突然转向并变得不稳定。因此, 如果EBD控制暂停, 要立即检查该系统。

故障保护功能的故障内容

故障的位置	DTC (故障码) 编码	故障保护功能							
		警示灯点亮状态				控制状态			
	WDS或者与其相类似的系统的显示	防抱刹车系统警示灯	制动系统警示灯 (当释放驻车制动器时)	DSC指示器灯	DSC OFF灯	防抱刹车系统控制	EBD控制	TCS控制	DSC控制
电力供应系统	B1318	点亮的*1	没有点亮	点亮的*1	没有点亮	失去控制*2	激活控制	失去控制*2	失去控制*2
DSC HU/CM系统	B1342	点亮的	点亮的	点亮的	点亮的	失去控制	失去控制	失去控制	失去控制

车载诊断

故障的位置	DTC (故障码) 编码	故障保护功能 警示灯点亮状态				控制状态			
		防抱刹车系统 警示灯	制动系统 警示灯(当释放驻车制动器时)	DSC 指示器 灯	DSC OFF 灯	防抱刹车系统 控制	EBD控制	TCS控制	DSC控制
制动器开关信号系统	B1484	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1953								
DSC HU/CM 配置系统	B2477	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
DSC OFF 开关系统	C1093	没有点亮	没有点亮	点亮的	点亮的	激活控制	激活控制	失去控制	失去控制
泵发动机,发动机继电器系统	C1095	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1096								
PCM 通讯系统	C1119	没有点亮	没有点亮	点亮的	没有点亮	激活控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1134								
防抱刹车系统/车轮速度传感器系统	C1145	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1155								
	C1165								
	C1175								
	C1233								
	C1234								
	C1235								
C1236									
防抱刹车系统 车轮速度传感/ 防抱刹车系统 传感器转子系统	C1148	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1158								
	C1168								
	C1178								
防抱刹车系统 车轮速度传感器(滑动监控)	C1222	点亮的	点亮的	点亮的	没有点亮	失去控制	失去控制	失去控制	失去控制
阀继电器系统	C1186	点亮的	点亮的	点亮的	没有点亮	失去控制	失去控制	失去控制	失去控制
	C1266								
电磁阀系统	C1194	点亮的	点亮的	点亮的	没有点亮	失去控制	失去控制	失去控制	失去控制
	C1198								
	C1210								
	C1214								
	C1242								
	C1246								
	C1250								
	C1254								
	C1400								
	C1410								
	C1957								
	C1958								
制动液压力传感器系统	C1288	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1290								
	C1440								
	C1730								
	C1954								

车载诊断

故障的位置	DTC (故障码) 编码	故障保护功能 警示灯点亮状态				控制状态			
		WDS或者与其相类似的系统的显示	防抱刹车系统警示灯	制动系统警示灯(当释放驻车制动器时)	DSC指示器灯	DSC OFF灯	防抱刹车系统控制	EBD控制	TCS控制	DSC控制
转向角度传感器系统	C1295	没有点亮	没有点亮	点亮的	没有点亮	激活控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1306								
	C1307								
	C1937								
	C1938								
	C1956								
	C2778								
联合的传感器系统	C1279	没有点亮	没有点亮	点亮的	没有点亮	激活控制	激活控制	失去控制	失去控制
	C1280								
	C1281								
	C1282								
	C1951								
	C1952								
	C1959								
C2768									
安装了错误的DSC HU/CM	C1805	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
DSC HU/CM控制系统	C1994	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制
CAN 通讯系统	U1900	没有点亮	没有点亮	点亮的	点亮的	激活控制	激活控制	失去控制	失去控制
	U2516	点亮的	没有点亮	点亮的	没有点亮	失去控制	激活控制	失去控制	失去控制

- *1 : 如果点火电压恢复到正常水平, 则灯熄灭。
- *2 : 如果点火电压恢复到正常水平, 则控制被激活。
- *3 : 如果故障被维修好, 则灯熄灭。
- *4 : 如果故障被维修好, 则控制被激活。
- *5 : 如果无法收到轮胎尺寸数据, 则点亮。
- *6 : 如果无法收到轮胎尺寸数据, 则失去控制。

车载诊断系统的参数识别 (PID)/数据监控功能 (动态稳定性控制)

BHE040243000T03

□ PID (参数识别)/数据监控功能用于随机选择输入/输出信号监控DSC HU/CM中预先设定的项目, 并实时读出数据。

参数识别 (PID)/数据监控表

参数识别 (PID) PID/数据监控项目	输入/输出零件	单位/条件 (测试器显示)
防抱刹车系统_灯	防抱刹车系统警示灯	开/关
防抱刹车系统_电压	蓄电池	V (伏特)
防抱刹车系统LF_I	LF入口电磁阀	开/关
防抱刹车系统LF_O	LF出口电磁阀	开/关
防抱刹车系统LR_I	LR入口电磁阀	开/关
防抱刹车系统LR_O	LR出口电磁阀	开/关
防抱刹车系统RF_I	RF入口电磁阀	开/关
防抱刹车系统RF_O	RF出口电磁阀	开/关
防抱刹车系统RR_I	RR入口电磁阀	开/关

车载诊断

参数识别 (PID) PID/数据监控项目	输入/输出零件	单位/条件 (测试器显示)
防抱刹车系统RR_O	RR 出口电磁阀	开/关
BOO_防抱刹车系统	制动器开关	开/关
制动器_LMP	制动器系统警示灯	开/关
CCNT防抱刹车系统	连续故障码 (DTC) 的数量	—
L_DSC O	LH 稳定性控制电磁阀	开/关
LAT ACC	组合传感器 (侧面-G)	G
LF_WSPD	防抱刹车系统车轮速度传感器 (LF)	KPH, MPH
LR_WSPD	防抱刹车系统车轮速度传感器 (LR)	KPH, MPH
MCYLIP	制动液压力传感器	KPa, psi, Bar
PMPSTAT	泵发动机	开/关
R_DSC O	RH 稳定性控制电磁阀	开/关
RF_WSPD	防抱刹车系统车轮速度传感器 (RF)	KPH, MPH
RPM	PCM (发动机速度)	RPM
RR_WSPD	防抱刹车系统车轮速度传感器 (RR)	KPH, MPH
SWA POS	转向角度传感器	°
TC LVAL	LH 牵引开关电磁阀	开/关
TC RVAL	RH 牵引开关电磁阀	开/关
TPI	PCM (节流阀开启角度)	%
YAW_RATE	组合传感器 (偏移率)	度/秒

车载诊断系统主动指令模式的功能 (动态稳定性控制)

BHE040243000T04

- 主动指令模式用于随机选择DSC HU/CM中的输入/输出零件的主动指令模式项目，并操作它们，而不管CM控制。
- 保护液压装置的内部结构，当使用主动指令模式的功能时，仅对与输出相关的零件操作10秒钟或者更短的时间。

主动指令模式表

指令名称	输出零件的名称	操作	操作条件
LATACCEL	组合传感器 (横向加速) 初始化起动	准确/不准确	点火开关处于开位置 (ON)
LF_DSC_V	LF 稳定性控制阀	开/关	
LF_INLET	LF 入口电磁阀		
LF_OUTLET	LF 出口电磁阀		
LF_TC_VLV	LF 牵引控制阀		
LR_INLET	LR 入口电磁阀		
LR_OUTLET	LR 出口电磁阀		
PMP_MOTOR	泵发动机		
RF_DSC_V	RFs 稳定性控制阀		
RF_INLET	RF 入口电磁阀		
RF_OUTLET	RF 出口电磁阀		
RF_TC_VLV	RF 牵引控制阀		
RR_INLET	RR 入口电磁阀		
RR_OUTLET	RR 出口电磁阀		
SAS_CAL	转向角度传感器初始化起动			准确/不准确
YAWRATE	组合传感器 (偏移率) 初始化起动	开/关	

车载诊断系统外部测试器的通讯功能 (动态稳定性控制)

BHE040243000T05

- 外部测试器通讯功能使得在DSC HU/CM和外部测试仪之间交换诊断数据 (DTC读数、输入/输出信号读数和输入/输出零件操作) 成为可能。

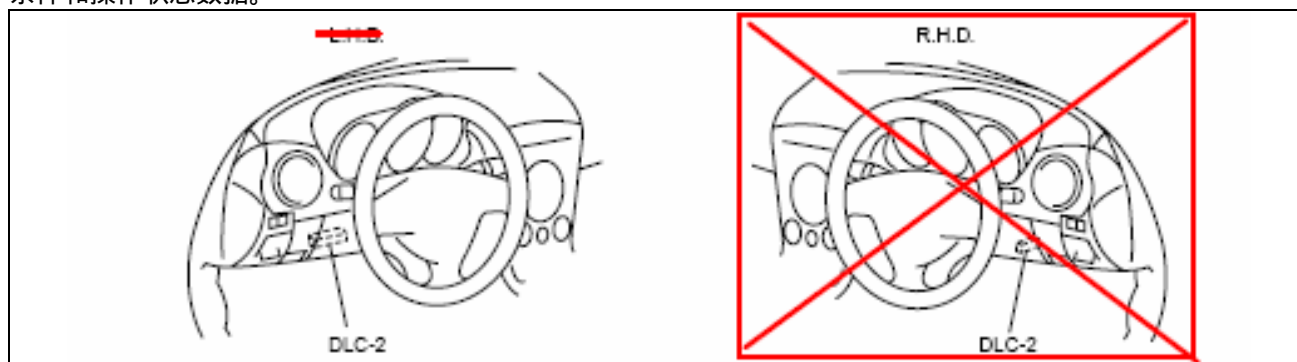
车载诊断

连接和通讯的内容

	外部的测试器	
	WDS 或者与其相类似的系统	
	连接	通讯方法
车载诊断（故障检测）功能	输入/输出：KLN 终端	串行通讯
数据监控功能	输入/输出：KLN 终端	串行通讯
主动指令模式功能	输入/输出：KLN 终端	串行通讯

串行通讯

- 串行通讯（双向通讯）允许在同一条线路上同时进行多重数据的发送与接收。
- 可以使用KLN终端（在DLC-2内），将WDS或者与其相类似的系统连接到DLC-2上（自诊接头2）。
- DSC HU/CM从WDS或者与其相类似的系统接收故障检测功能、PID（参数识别）/数据监控功能和主动指令模式功能的指令信号，并向WDS或者与其相类似的系统发送故障码（DTC）和与每个输入/输出零件相关的操作条件和操作状态数据。



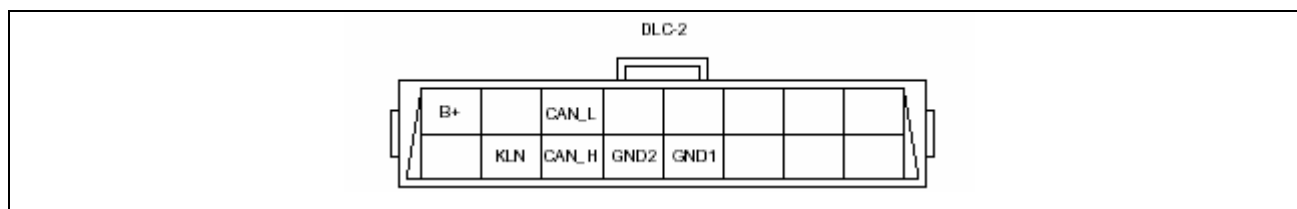
BHE0402T002

诊断功能的名称	收到的信号	发送的信号
故障检测功能	DTC验证信号	DTC
PID（参数识别）/数据监控功能	读取选择监控项目的指令信号	监控到的要求监控项目的数据
主动指令模式功能	选择的主动指令模式项目的操作指令信号	输入/输出零件的名称

DLC-2的结构

BHE040243000T06

- 增加了符合国际标准化组织标准的接头（DLC-2）。
- 这个接头采用了ISO 15031-3（SAE J1962）国际标准中规定的形状和终端排列。这个接头为16个引脚的结构，包括KLN、CAN_H、CAN_L、GND1、GND2 和 B+终端。



CHU0402S002

终端	功能
KLN	串行通讯终端（用于故障诊断）
CAN_L	串行通讯终端（低）
CAN_H	串行通讯终端（高）
GND1	车体接地终端

车载诊断

终端	功能
GND2	串行通讯接地终端
B+	蓄电池供电终端

04-11 常规的制动系统

常规的制动系统概述.....	.04-11-1
常规的制动系统结构图.....	.04-11-2
突出部分最小化的制动器踏板的功能.....	.04-11-2
突出部分最小化的制动器踏板的操作.....	.04-11-2
主缸的结构.....	.04-11-3
动力制动装置的结构.....	.04-11-4
前制动器（圆盘式）的结构.....	.04-11-4
后制动器（圆盘式）的结构.....	.04-11-4

常规的制动系统概述

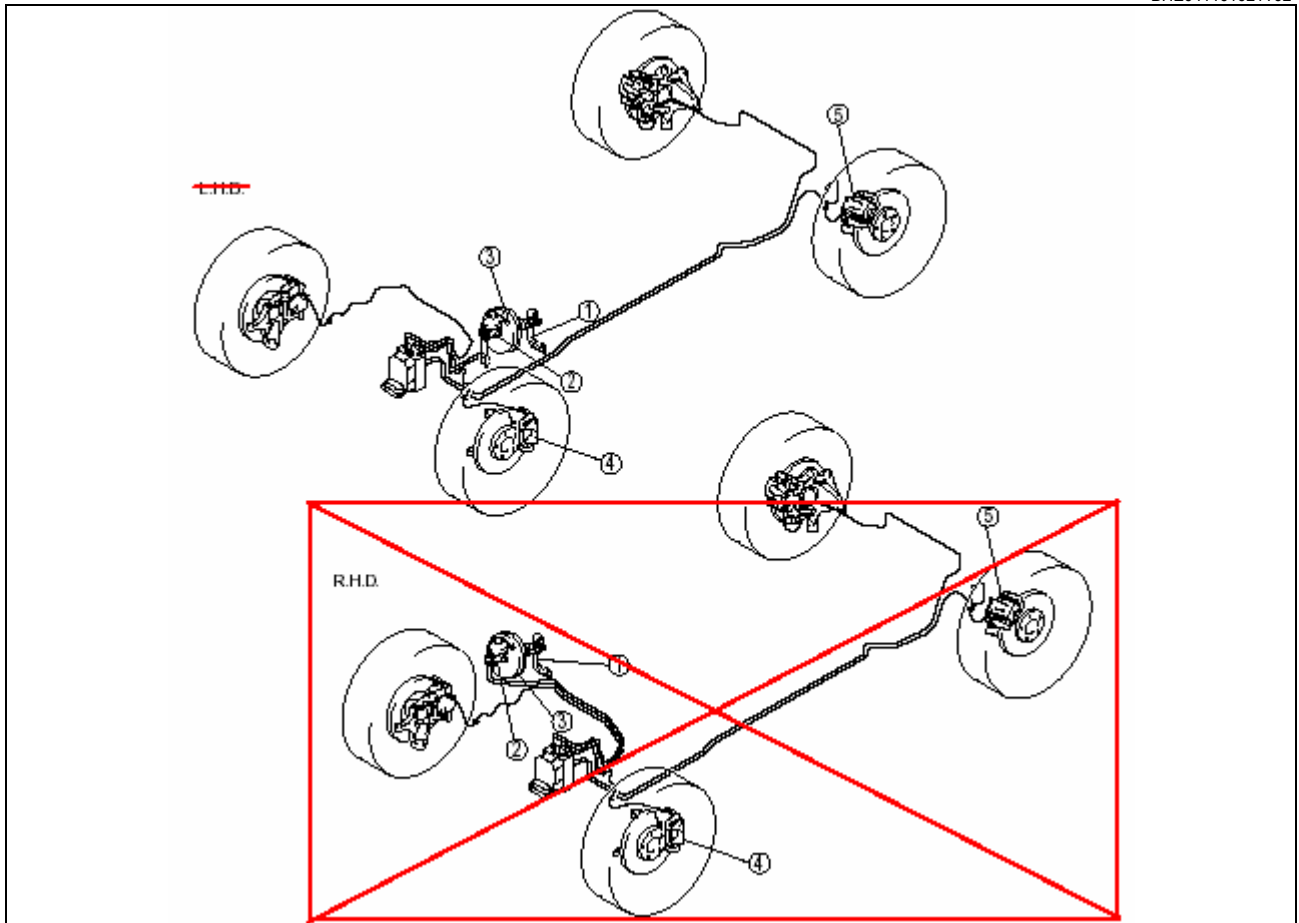
BHE041101021T01

- 采用了突出部分最小化结构的制动器踏板。由此提高了驾驶员的安全性。
- 采用了柱塞型的主缸，提高了其耐用性和反应能力。
- 采用了大直径、单隔板动力制动装置，提高了制动力。
- 采用了大直径、通风的圆盘式前制动器，提高了制动力。
- 采用了大直径、通风的圆盘式后制动器，提高了制动力。

常规的制动系统

常规的制动系统结构图

BHE041101021T02



BHE0411T001

1	制动器踏板
2	主缸
3	动力制动装置

4	前制动器（圆盘式）
5	后制动器（圆盘式）

突出部分最小化的制动器踏板的功能

BHE041143300T01

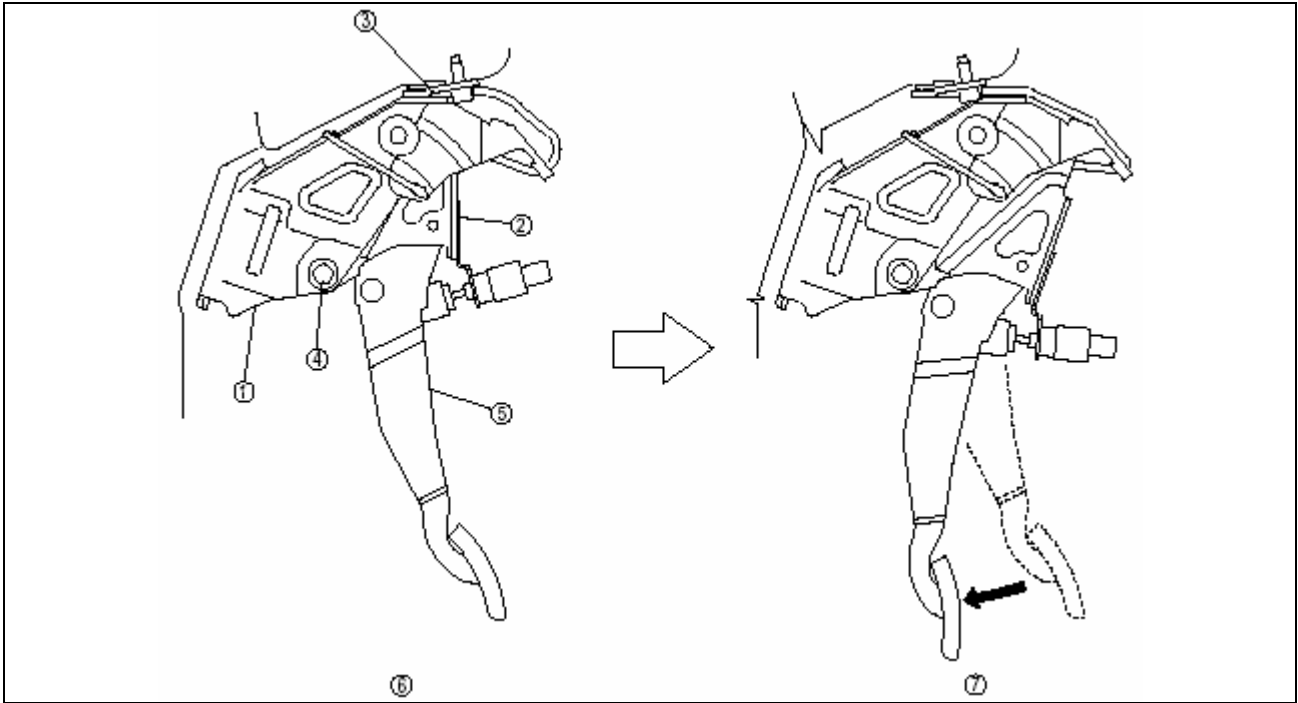
- 采用了突出部分最小化的制动器踏板，它使前面碰撞中的向后方的踏板推动力最小化。因此，弱化了驾驶员下半身的冲击力。

突出部分最小化的制动器踏板的操作

BHE041143300T02

- 前面的碰撞中，发动机和其它零件的移动迫使制动器踏板向后方。
- 支架A和支架B远离支架C，支架C固定在车体上。
- 支架B是无约束的，允许它和踏板臂围绕着支架A的中枢轴铰接点D一起旋转，因而，防止制动器踏板向后移动。

常规的制动系统



BHE0411T003

1	支架 A
2	支架 B
3	支架 C
4	铰接点 D

5	踏板臂
6	正常条件
7	碰撞过程中

主缸的结构

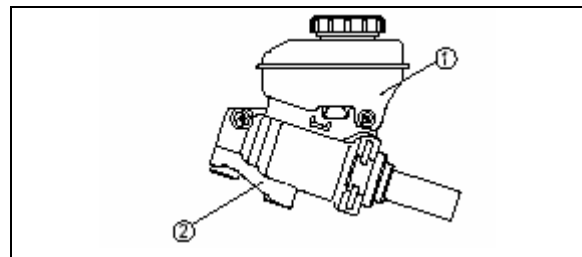
BHE041143400T01

- 采用了带有尺寸为**22.22 mm {0.875 in}**孔的柱塞型主缸，提高了其耐用性。

注意

- 柱塞类型：杯形物固定在气缸上，活塞沿着杯形物的内周滑动。
- 增大了主缸出口管的直径，提高了其在DSC操作过程中的反应能力。
- 除了储油槽之外，不可以拆除主缸。因此，如果主缸内部发生任何故障，则在不拆卸的情况下更换主缸零部件。

1	储油箱
2	气缸零部件



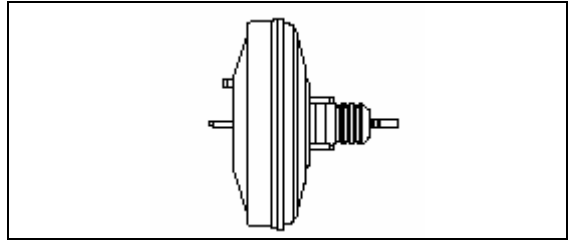
BHE0411T002

常规的制动系统

动力制动装置的结构

BHE041143800T01

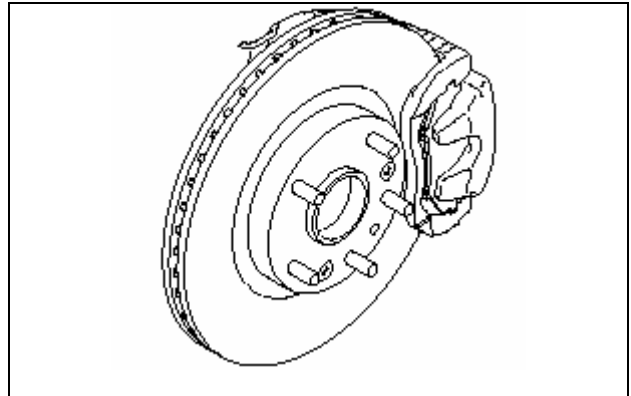
- 对所有车型，均采用了直径为10英寸的大直径单隔板型的动力制动装置，获得了高制动性能和卓越的制动感觉相一致的效果。



CHU0411S004

前制动器（圆盘式）的结构

- 采用了大直径的、通风的圆盘式前制动器，其直径为323 mm {12.7 in}，厚度为24 mm {0.94 in}。
- 增加了通风板中筋肋的数量，提高了其抗退变能力。

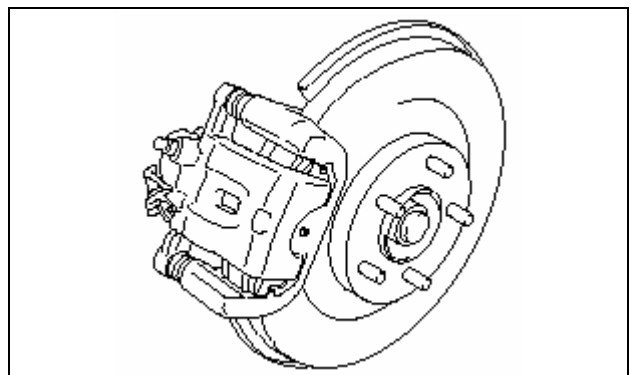


BHJ0411N012

后制动器（圆盘式）的结构

BHE041126980T01

- 对所有车型，采用了大直径的、通风的圆盘式前制动器，其直径为302 mm {11.9 in}，厚度为18 mm {0.71 in}，提高了其制动力和抗退变能力。



BHJ0411N013

04-12 驻车制动系统

驻车制动系统概述.....04-12-1
驻车制动系统结构图.....04-12-1

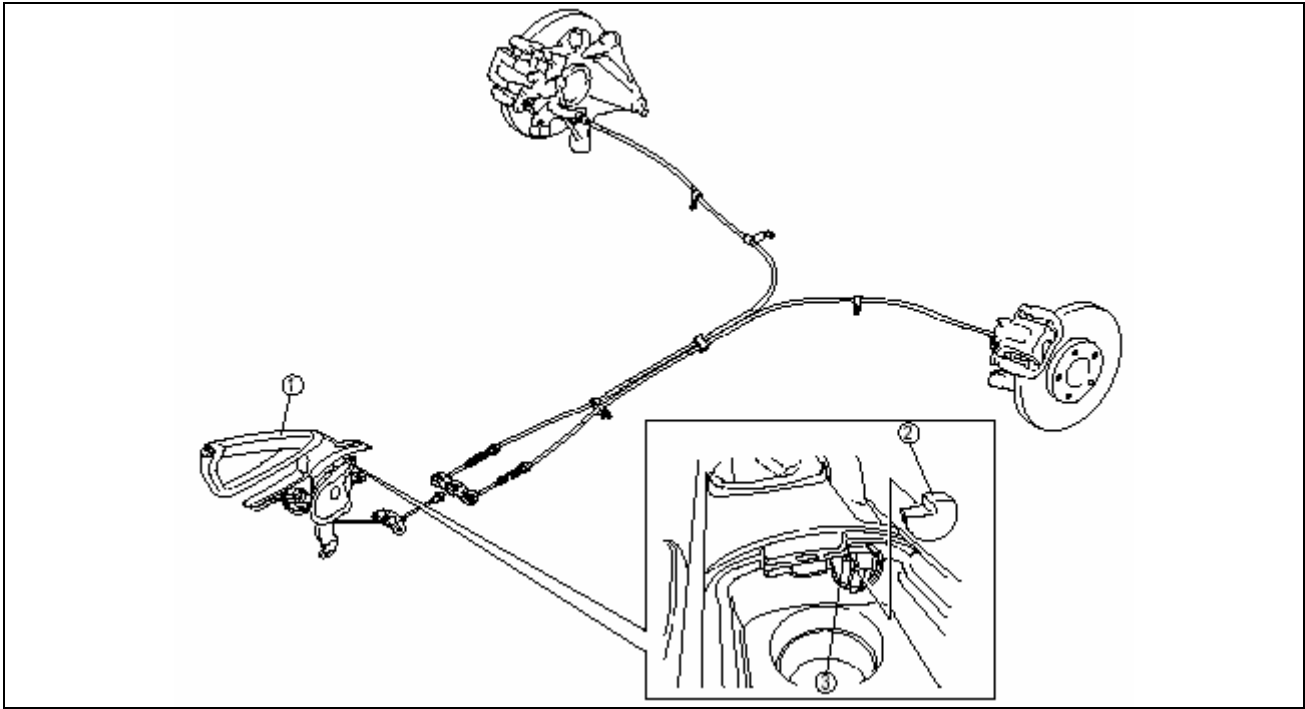
驻车制动系统概述

BHE041201022T01

- 采用了中心杆型的驻车制动器，可以从汽车内部对它进行调整，改进了其可操作性。
- 拆除位于后仪表板的汽车维修孔盖，可以非常容易地调整驻车制动器杆，提高了其可维修性。

驻车制动系统结构图

BHE041201022T02



BHE0412T001

1	驻车制动器杆
2	维修孔盖
3	调节螺母

04-15 动态稳定性控制

动态稳定性控制 (DSC) 的概述.....	04-15-1
动态稳定性控制 (DSC) 结构图.....	04-15-3
动态稳定性控制 (DSC) 的结构.....	04-15-3
动态稳定性控制 (DSC) 系统线路图.....	04-15-5
DSC HU/CM的结构.....	04-15-6
DSC HU零件的功能.....	04-15-6
DSC HU零件的结构/操作.....	04-15-7
DSC CM零件的功能.....	04-15-14
ABS控制概述.....	04-15-16
ABS控制操作.....	04-15-16
EBD控制的概述.....	04-15-17
EBD控制操作.....	04-15-18
TCS控制概述.....	04-15-19
TCS控制操作.....	04-15-20
DSC控制概述.....	04-15-20
DSC控制操作.....	04-15-21
控制器局域网 (CAN) 概述.....	04-15-22
ABS 车轮速度传感器的功能.....	04-15-23
ABS 车轮速度传感器的结构/操作.....	04-15-23
组合传感器的功能.....	04-15-24
组合传感器的结构/操作.....	04-15-24
制动器液压力传感器的功能.....	04-15-24
制动器液压力传感器的结构.....	04-15-24
转向角传感器的功能.....	04-15-25
转向角传感器的结构.....	04-15-25
DSC指示灯的功能.....	04-15-25
DSC指示灯操作.....	04-15-25
DSC OFF开关, DSC OFF灯的功能.....	04-15-26
DSC OFF开关, DSC OFF灯操作.....	04-15-26

动态稳定性控制 (DSC) 概述

BHE041543000T01

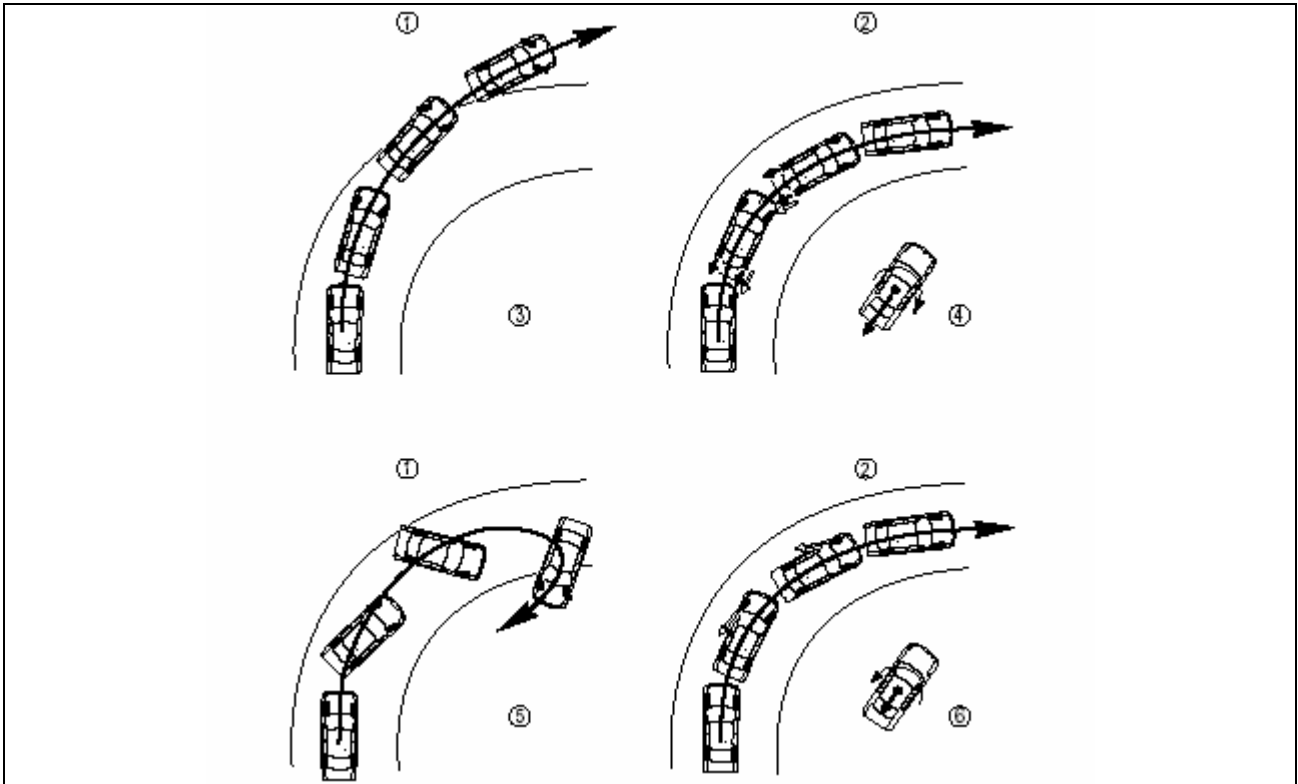
- 采用了集成液压装置 (HU) 和控制模块 (CM) 的DSC HU/CM, 因此, 减少了尺寸和重量。
- 采用了集成偏移率传感器和侧面- G传感器的组合传感器, 提高了其可维修性。
- 对于转向角度传感器, 采用了控制器局域网 (CAN) 系统, 提高了其可维修性和可靠性。
- 采用了与WDS 一起使用的增强的故障诊断系统, 提高了其可维修性。

DSC操作概述

- ABS防止在制动过程中车轮锁死。TCS检测由于加速器踏板受压过大造成的或者由相类似原因造成驱动轮自转, 并控制发送机的速度抑制车轮的自转。这些系统确保驾驶过程中或者停车时的汽车安全性能。
- 另外, DSC 控制由于避碰操舵或者路面状况导致的汽车方位的突然改变。DSC控制减速和发动机速度, 抑制驾驶时由于汽车自转 (过度转向) 或者位置偏移 (转向不足) 造成汽车的侧滑。此时, DSC指示灯点亮, 警示驾驶员由于处于危险状况DSC正在运转。因此, 驾驶员可以冷静地作出反应, 并向其提供下一个行动策略的允许偏差, 因而创造了安全的驾驶条件。
- 这种DSC + ABS + TCS联合的方式从各个方面确保驾驶、停车和转向的安全性。

动态稳定性控制

DSC操作的结果



BHE0415T001

1	没有 DSC	4	汽车滑移 (转向过度) 抑制
2	带有 DSC	5	汽车自转 (转向过度)
3	汽车滑移 (转向不足)	6	汽车自转 (转向过度) 抑制

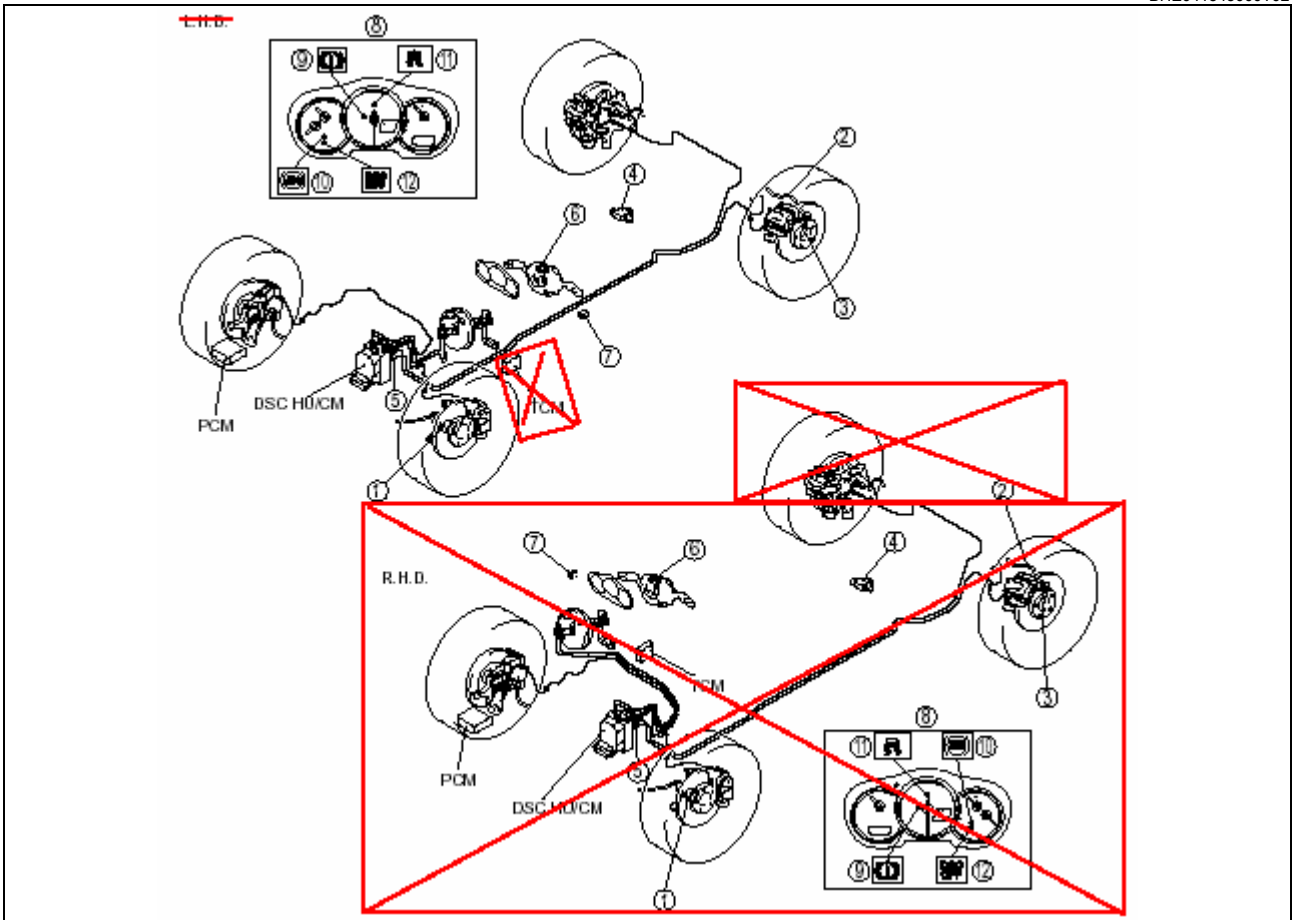
注意事项

- 当DSC操纵安全系统时，它并不能改进正常的转向功能。
- 因此，即使汽车拥有DSC，也始终要小心驾驶，不要高估DSC的能力。
- 通常，在下列条件下 DSC和ABS不会运转：
 - 根据技术说明，轮胎不是规定的尺寸、制造商或者没有轮胎花纹，或者不是膨胀的。
 - 具有显著的相对磨损震动的轮胎。
 - 带有防滑链的轮胎

动态稳定性控制

动态稳定性控制 (DSC) 结构图

BHE041543000T02



BHE0415T002

1	前 ABS 车轮速度传感器/前 ABS 传感器转子
2	后 ABS 车轮速度传感器
3	后 ABS 传感器转子
4	组合传感器
5	制动液压力传感器
6	转向角传感器

7	DSC OFF 开关
8	仪表组
9	制动系统警示灯
10	ABS 警示灯
11	DSC 指示灯
12	DSC OFF 灯

动态稳定性控制 (DSC) 的结构

BHE041543000T03

- DSC系统包括下述零件。在其它系统中，每个零件都具有一项常规功能，仅列出了其在DSC控制中的功能。

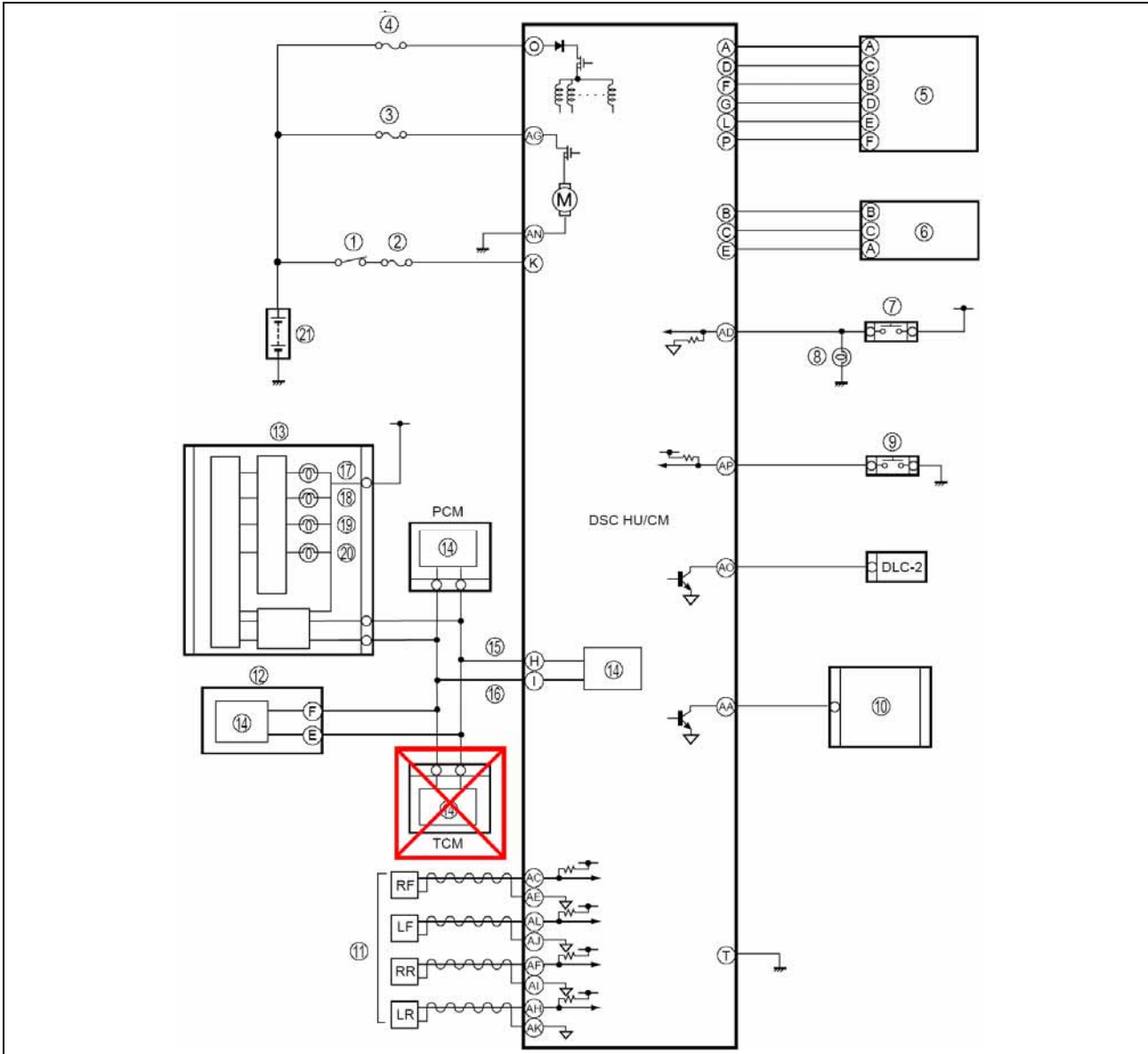
动态稳定性控制

零件名称	功能
DSC HU/CM	<ul style="list-style-type: none">• 运用从每个传感器获得的输入信号进行计算，控制每个车轮的制动液压力，激活DSC系统的各个功能（ABS、EBD、TCS和DSC）。• 向汽车导向系统输出汽车速度信号。• 通过CAN 线路输出扭矩减少请求信号、汽车速度信号和DSC系统警示控制数据。• 当 DSC 存在故障时，控制车载诊断系统和故障-保护功能。
PCM	<ul style="list-style-type: none">• 根据从DSC HU/CM获得的信号控制发动机的输出。• 通过 CAN 通讯向 DSC HU/CM 传输发动机速度、轮胎和转向位置数据。
DSC指示灯	<ul style="list-style-type: none">• 通知驾驶员DSC正在运转（汽车发生侧滑）。• 通知驾驶员 TCS 正在运转（驱动轮自转）。
DSC OFF 开关	<ul style="list-style-type: none">• 向 DSC HU/CM 传输驾驶员释放 DSC 控制的意图。
DSC OFF 灯	<ul style="list-style-type: none">• 通知驾驶员，由于 DSC OFF 开关操作，DSC 控制被释放。
车轮速度传感器	<ul style="list-style-type: none">• 检测每个车轮的旋转状况，并将其传输到 DSC HU/CM 。
组合传感器	<ul style="list-style-type: none">• 检测横向-G（汽车横向加速）和汽车的偏移率（汽车转向角速度），并将它们传输到 DSC HU/CM 。
制动液压力传感器	<ul style="list-style-type: none">• 检测主缸的液体压力，并将其传输到DSC HU/CM 。
转向角传感器	<ul style="list-style-type: none">• 通过 CAN 线路将转向角度和转向角传感器状态传输到 DSC HU/CM。

动态稳定性控制

动态稳定性控制 (DSC) 系统线路图

BHE04154300T04



BHE0402W001

1	点火开关
2	发动机 15 安培保险丝
3	ABS/DSC 60 安培保险丝
4	DSC 30 安培保险丝
5	组合传感器
6	制动液压力传感器

7	制动器开关
8	制动器灯
9	DSC OFF 开关
10	音响装置, 汽车导向装置, 汽车水平控制模块
11	ABS 车轮速度传感器
12	转向角传感器

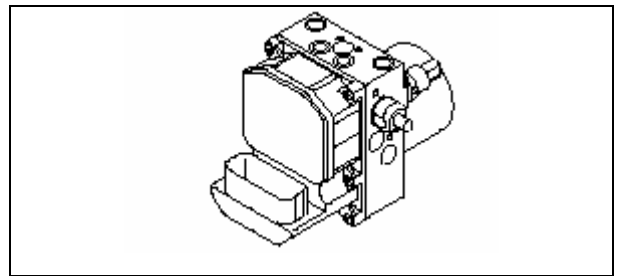
动态稳定性控制

13	仪表组
14	CAN 执行器
15	CAN - H
16	CAN - L
17	ABS 警示灯
18	制动系统警示灯
19	DSC 指示灯
20	DSC OFF 灯
21	蓄电池

DSC HU/CM的结构

BHE041543750T01

- 采用的DSC HU/CM具有高的可靠性，降低了尺寸和重量，集成DSC HU和DSC CM。



BHJ0415N003

DSC HU零件的功能

BHE041543750T02

- 根据DSC CM信号，DSC HU控制每个电磁阀和泵电动机（开/关），调整每个卡钳活塞中的液体压力，驱动DSC系统的每项功能（ABS、EBD（电子制动力分配系统）、TCS和DSC）。

动态稳定性控制

DSC HU零件的结构/操作

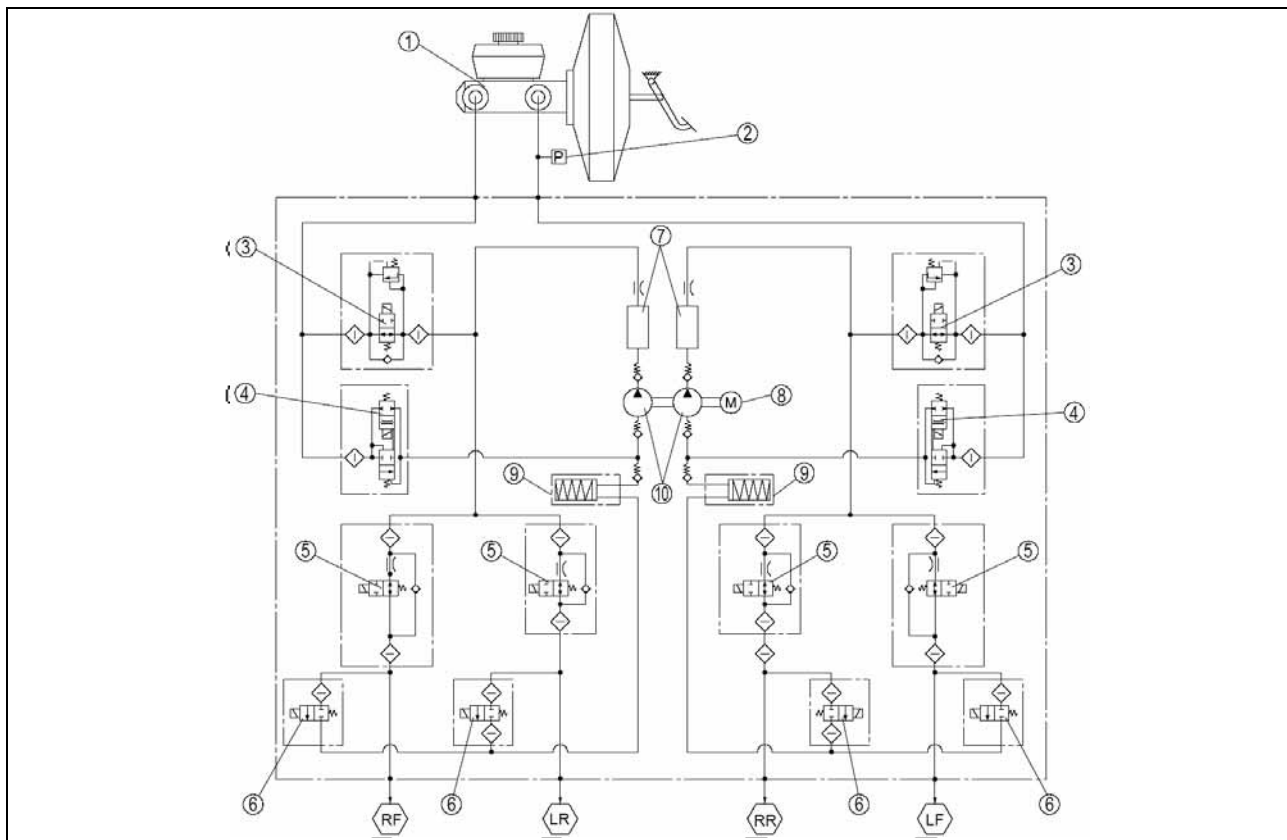
BHE041543750T03

结构

主要零部件的功能

零件名称	功能
入口电磁阀	• 根据 DSC HU/CM 信号，调整每个制动系统中的液体压力。
出口电磁阀	• 根据 DSC HU/CM 信号，调整每个制动系统中的液体压力。
稳定性控制电磁阀	• 根据正常的制动、EBD 控制、TCS 控制和 DSC 控制，转换刹车液线路。
牵引开关电磁阀	• 根据正常的制动、EBD 控制、TCS 控制和 DSC 控制，转换刹车液线路。
储存槽	• 临时存储从卡钳活塞中流出的制动液，确保在 ABS 和 EBD 控制、TCS 控制和 DSC 控制过程中压力平稳地降低。
泵	• 在ABS和DSC控制过程中，将储存在储存槽中的制动液返回到主缸中。 • 增加制动液压力，并在 TCS 控制和 DSC 控制过程中，将制动液发送到每个卡钳活塞中。
泵发动机	• 根据 DSC HU/CM 信号，操作泵。

液压线路图



BHE0415T016

1	主缸
2	制动液压力传感器
3	牵引开关电磁阀

4	稳定性控制电磁阀
5	入口电磁阀
6	出口电磁阀

动态稳定性控制

7	减震器室
8	泵发动机
9	储存槽
10	泵

操作

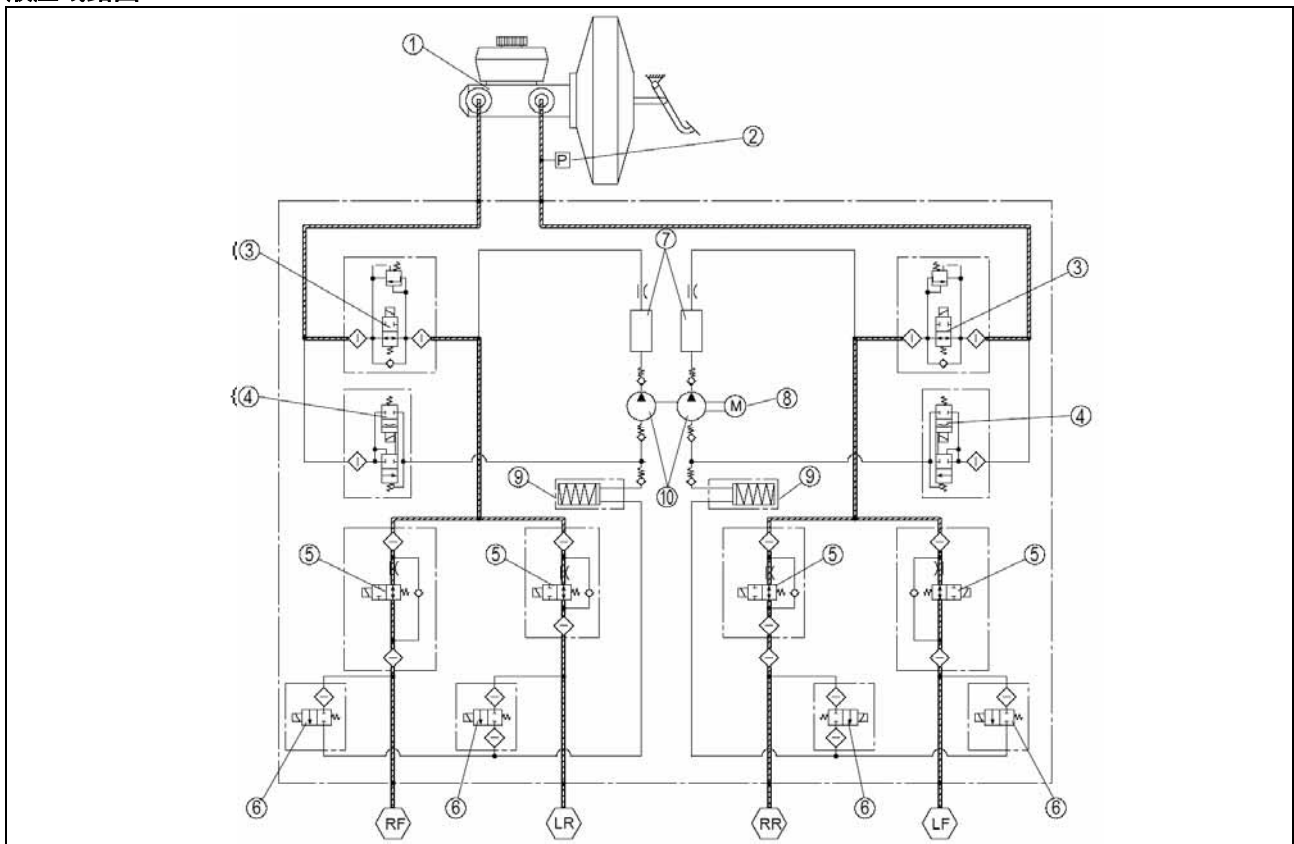
正常制动过程中的操作

- 在正常制动过程中，电磁阀是不通电的，所有的电磁阀均处于关闭状态。当制动器踏板受压时，通过牵引开关和进口电磁阀将制动液压力传输到主缸，然后传输到卡钳活塞。

电磁阀操作表

牵引开关电磁阀		稳定性控制电磁阀		入口电磁阀				出口电磁阀				泵发动机，泵
LF—RR	RF—LR	LF—RR	RF—LR	LF	RF	LR	RR	LF	RF	LR	RR	
OFF (开启的)		OFF (关闭的)		OFF (开启的)				OFF (关闭的)				停止的

液压线路图



BHE0415T017

1	主缸
2	制动液压力传感器
3	牵引开关电磁阀
4	稳定性控制电磁阀
5	入口电磁阀

6	出口电磁阀
7	减震器室
8	泵发动机
9	储存槽
10	泵

动态稳定性控制

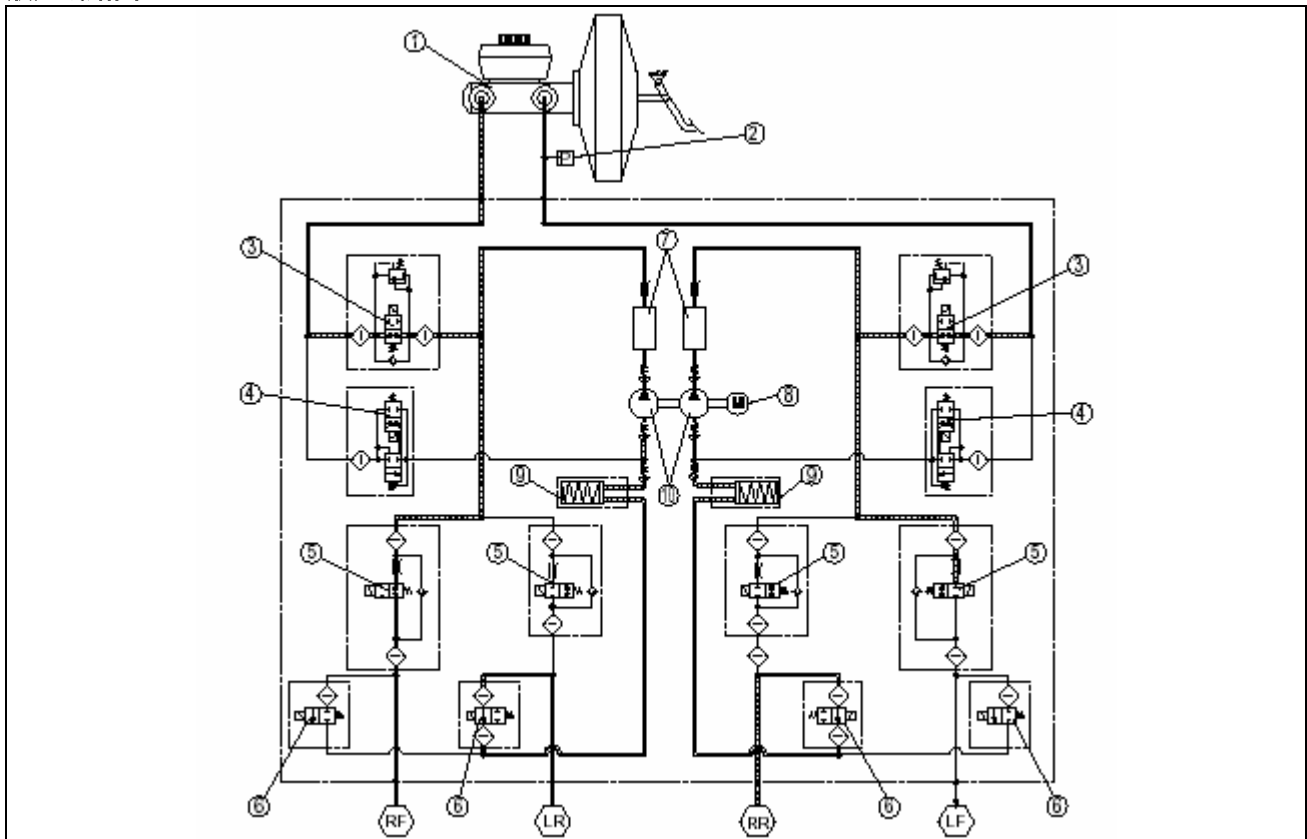
在ABS和EBD控制过程中

- 在ABS和EBD控制过程中，当将要发生车轮锁紧时，牵引开关和稳定性控制电磁阀不通电，入口电磁阀和出口电磁阀通电，并以三种压力方式对其进行控制（增压、减压或者保持压力不变），由此调整制动液的压力。在压力降低过程中，制动液暂时存储在储存槽中，然后泵发动机操作该泵将液体返回到主缸中。（下面的数字显示这些条件：右前轮压力增加、左前轮压力保持不变，两个后轮压力降低。）

电磁阀操作表

	牵引开关电磁阀		稳定性控制电磁阀		入口电磁阀				出口电磁阀				泵电动机，泵
	LF-RR	RF-LR	LF-RR	RF-LR	LF	RF	LR	RR	LF	RF	LR	RR	
在压力增加模式过程中	OFF (打开的)		OFF (关闭的)		OFF (打开的)				OFF (关闭的)				停止的
在压力保持模式过程中	OFF (打开的)		OFF (关闭的)		ON (关闭的)				OFF (关闭的)				停止的
在压力减小模式过程中	OFF (打开的)		OFF (关闭的)		ON (关闭的)				OFF (打开的)				运转的

液压线路图



BHE0415T018

动态稳定性控制

1	主缸
2	制动液压力传感器
3	牵引开关电磁阀
4	稳定性控制电磁阀
5	入口电磁阀

6	出口电磁阀
7	减震器室
8	泵发动机
9	储存槽
10	泵

在DSC控制（抑制转向过度的倾向）和TCS控制过程中

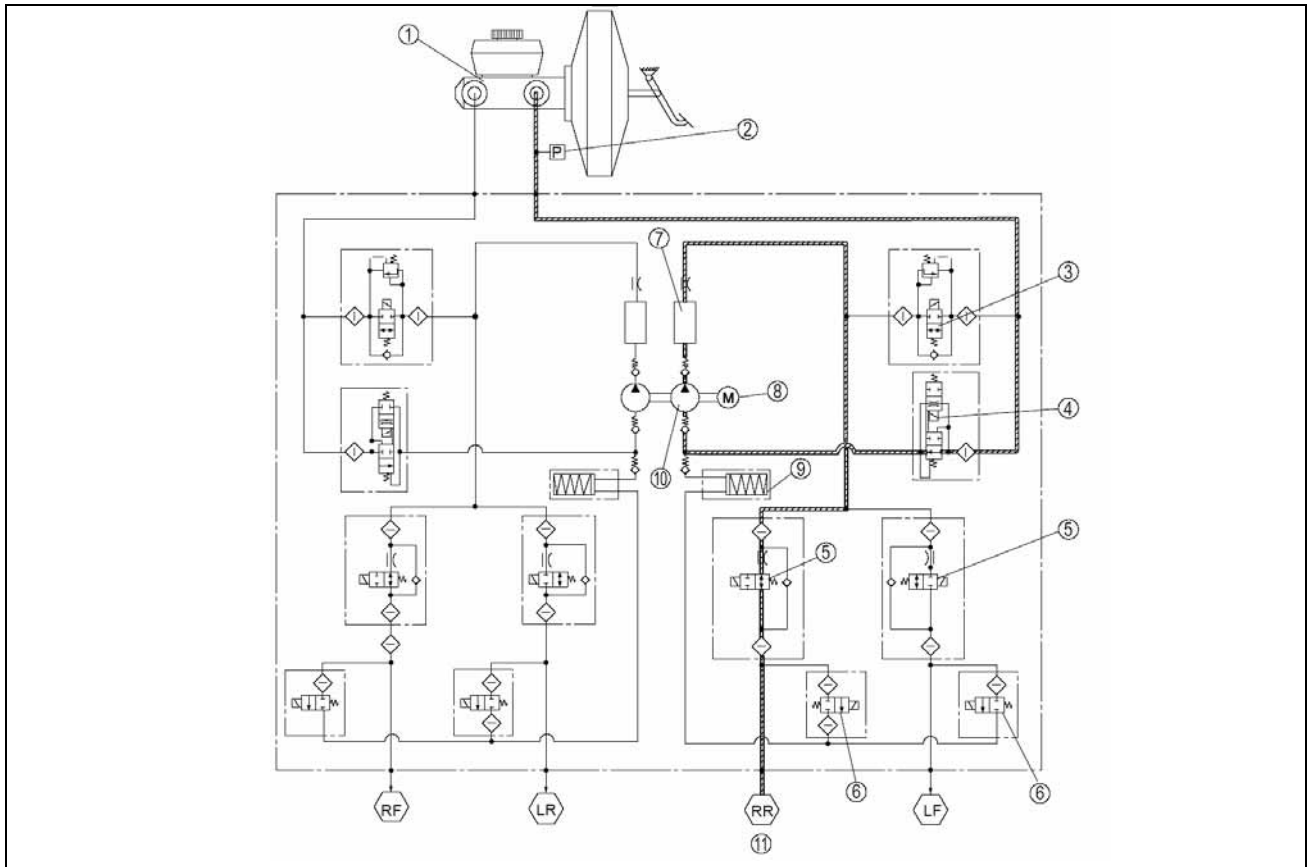
- 如果确定存在大的转向过度倾向或者驱动轮发生自转，牵引开关和稳定性控制电磁阀通电，转换液压线路。同时，驱动泵电动机使泵开始运转，因而通过向前轮外侧的卡钳活塞或者滑动的驱动轮供应制动液压力，提高压力。与此同时，后轮内侧的入口电磁阀通电，关闭此车轮的液压线路。
- 在压力上升之后，采用三种压力模式（减压、保持压力不变，增压）调整制动液压力，以获取目标的车轮转速。（下面的数字显示了左转弯，或者右后轮自转控制（在压力增加模式过程中））。

动态稳定性控制

电磁阀操作表

	牵引开关电磁阀		稳定性控制电磁阀		入口电磁阀				出口电磁阀				泵电动机, 泵
	LF-RR	RF-LR	LF-RR	RF-LR	LF	RF	LR	RR	LF	RF	LR	RR	
在压力增加模式过程中	ON (关闭的)		ON (开启的)	ON (关闭的)	ON (关闭的)	OFF (开启的)	ON (关闭的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)				运转
在压力保持模式过程中	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (关闭的)		OFF (开启的)	ON (关闭的)	OFF (关闭的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)				运转
在压力减小模式过程中	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (关闭的)		OFF (开启的)	ON (关闭的)	OFF (关闭的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	ON (开启的)	OFF (关闭的)	ON (开启的)	运转

液压线路图



BHE0415T019

1	主缸
2	制动液压力传感器
3	牵引开关电磁阀
4	稳定性控制电磁阀
5	入口电磁阀

6	出口电磁阀
7	减震器室
8	泵发动机
9	储存槽
10	泵

11	压力增加
----	------

在DSC控制过程中（抑制转向不足倾向）

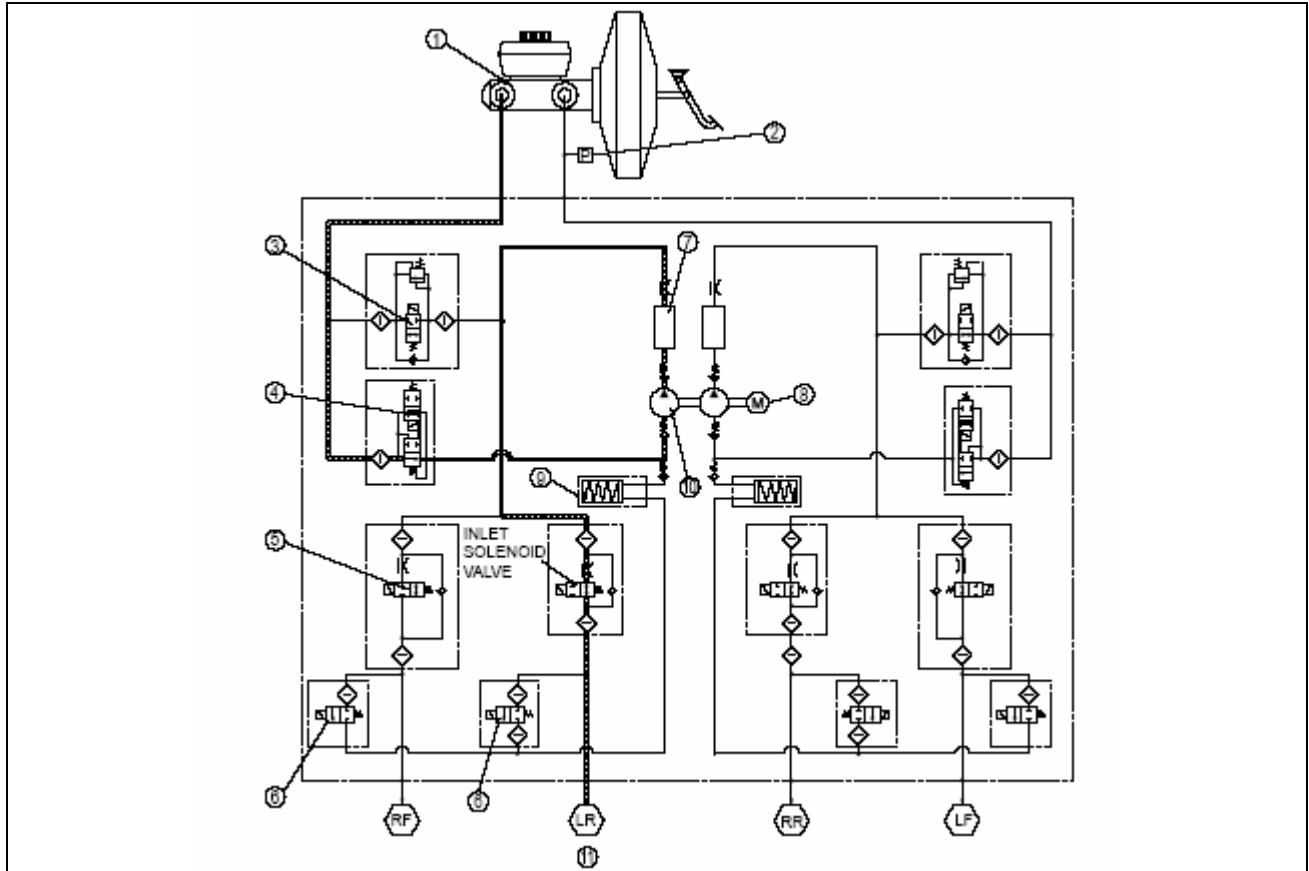
- 如果确定存在大的转向不足倾向，牵引开关和稳定性控制电磁阀通电，转换液压线路。同时，驱动泵电动机使泵开始运转，从储存槽向后轮气缸内部提供制动液压。与此同时，前轮外侧的入口电磁阀通电，关闭此车轮的液压线路。
- 在压力上升之后，采用三种压力模式（减压、保持压力不变，增压）调整制动液压力，以获取目标的车轮转速。（下面的数字显示了左转弯过程中的控制（在压力增加模式过程中））。

动态稳定性控制

电磁阀操作表

	牵引开关电磁阀		安全性控制电磁阀		入口电磁阀				出口电磁阀				泵电动机, 泵
	LF—RR	RF—LR	LF—RR	RF—LR	LF	RF	LR	RR	LF	RF	LR	RR	
在压力增加模式过程中	OFF (开启的)	OF (关闭的)	OFF (关闭的)	ON (开启的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (开启的)		OFF (关闭的)				运转
在压力保持模式过程中	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (关闭的)		OFF (开启的)	OFF (关闭的)	ON (开启的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)				运转
在压力降低模式过程中	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (关闭的)		OFF (开启的)	OFF (关闭的)	ON (关闭的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (开启的)	OFF (关闭的)	OFF (关闭的)	运转

液压线路图



BHE0415T020

1	主缸
2	制动液压力传感器
3	牵引开关电磁阀
4	稳定性控制电磁阀
5	入口电磁阀

6	出口电磁阀
7	减震器室
8	泵发动机
9	储存槽
10	泵

动态稳定性控制

11	压力增加
----	------

DSC CM零件的功能

BHE041543750T04

• DSC CM运用每个传感器的输入信号进行计算，向DSC HU输出制动液压力控制信号，驱动DSC系统的功能，并向PCM输出发动机控制信号。

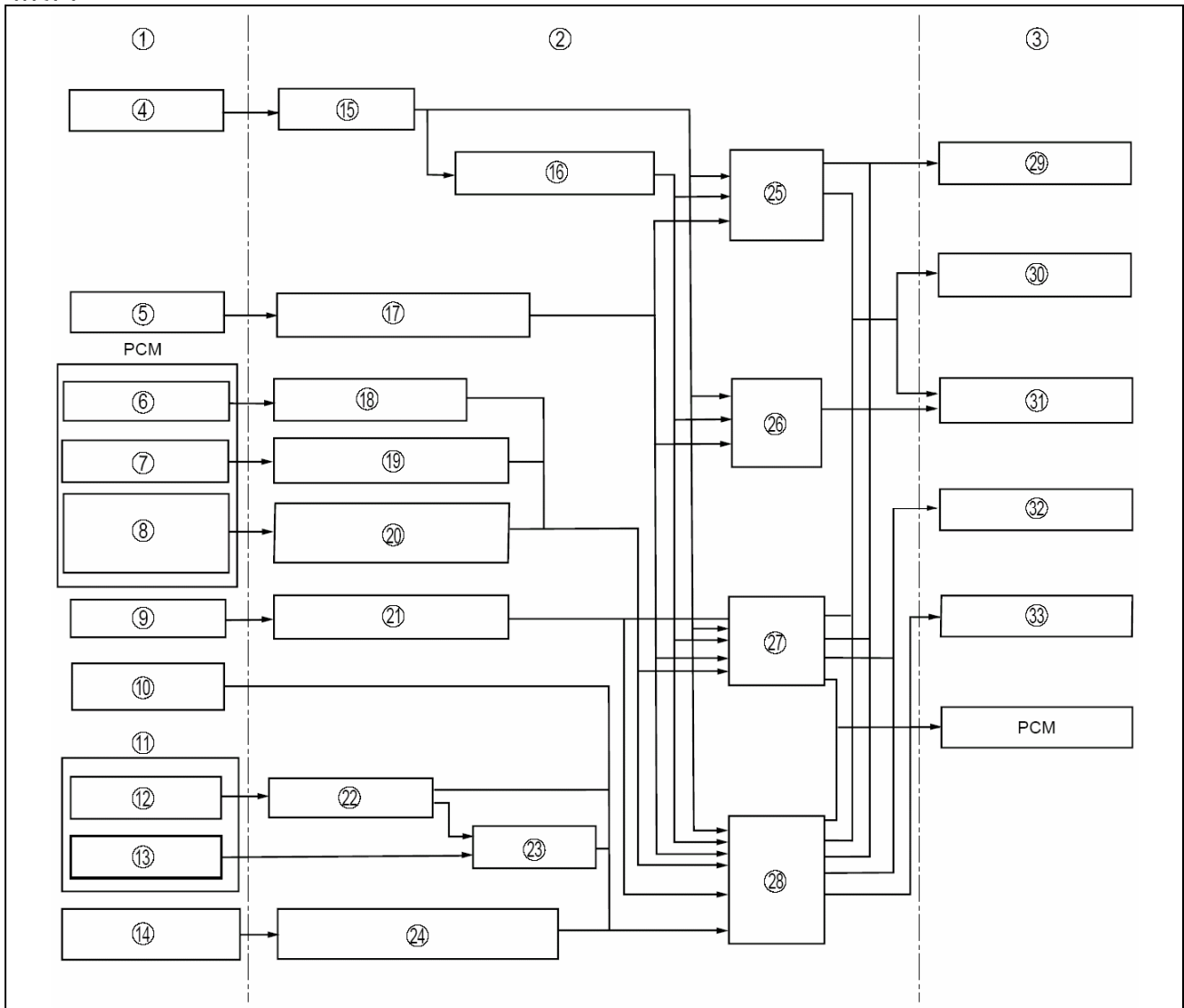
• DSC HU/CM控制下列功能：

功能表

功能名称	内容
ABS 控制功能	• 当保持方向的稳定性时，控制制动液的压力，确保驾驶性能，减少刹车距离。
EBD（电子制动力分配系统）控制功能	• 根据汽车负载、路面情况和汽车的速度条件，持续地控制制动液压力在前后车轮的正确分布，防止后车轮过早地锁死。
TCS 控制功能	• 在路面摩擦限制范围内，控制牵引，并根据路面条件和驾驶条件改进起动性能、加速性能和安全性。
DSC 控制功能	• 在转弯时，控制发动机输出和每个车轮的制动，抑制强大的转向过度和转向不足倾向，确保驾驶的安全性。
汽车速度输出功能	• 将ABS车轮速度传感器信号作为汽车速度信号进行计算，得出的数值输出到音响装置、汽车导向装置和汽车水平控制装置。 • 运用 CAN（控制器局域网）通讯，将车轮速度信号传输到 PCM。
车载诊断系统	• 一种功能允许DSC控制系统的重要零件执行车载诊断。在发生故障的情况下，警示灯点亮，向驾驶员发出警告，同时DTC（故障码）被储存在DSC HU/CM中。 • 当车载诊断的结果确定存在故障时，系统控制被停止或者受到限制，防止在驾驶过程中出现危险情况。

动态稳定性控制

结构图



BHE0415T003

1	输入
2	CM 内部计算
3	输出
4	ABS 车轮速度传感器
5	制动器开关
6	发动机速度
7	节流阀开启角度
8	输出扭矩/被抑制的扭矩减少
9	DSC OFF 开关
10	转向角传感器
11	组合传感器
12	偏移率传感器
13	侧面-G 传感器
14	制动液压力传感器
15	计算车轮速度
16	估计计算的汽车速度
17	确定制动器运转条件

18	计算发动机速度
19	节流阀开启角度数据同化
20	输出扭矩/被同化的扭矩降低抑制数据
21	确定的 DSC OFF 需求
22	偏移率计算
23	侧面-G 计算
24	计算主缸液体压力
25	ABS 控制量
26	EBD 控制量
27	TCS 控制量
28	DSC 控制量
29	泵发动机
30	前电磁阀
31	后电磁阀
32	牵引开关阀
33	稳定性控制阀

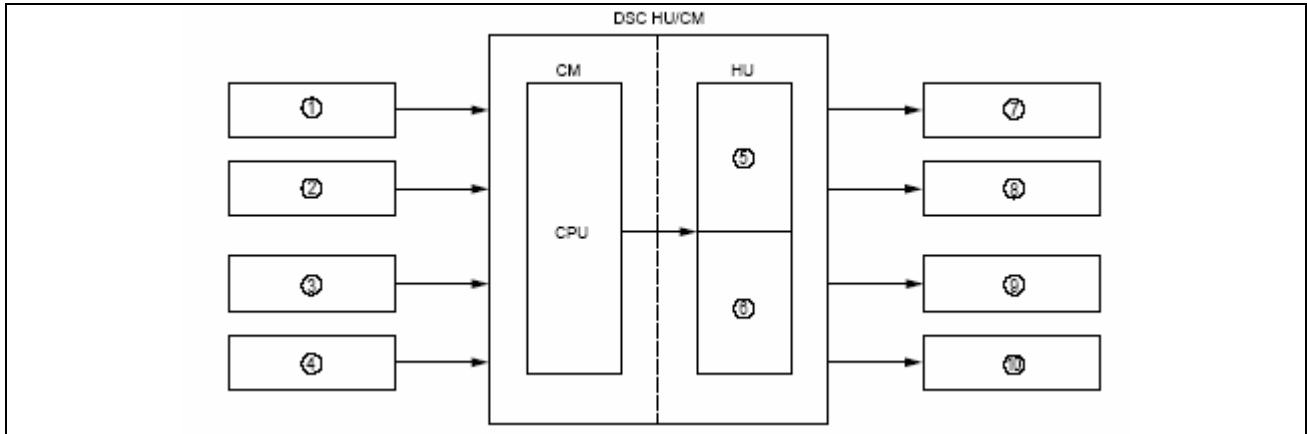
动态稳定性控制

ABS控制概述

BHE041543750T05

- 当DSC CM确认存在车轮打滑（根据4个ABS车轮速度传感器），起动ABS控制。然后，DSC HU操作入口电磁阀和出口电磁阀，并相应地控制制动液压力，防止车轮锁死。
- 在紧急制动或者在光滑路面行驶过程中，运用ABS控制保持方向稳定性，确保驾驶性能，减少制动距离。
- 对于前后车轮，ABS控制拥有独立的控制系统。

结构图



BHE0415T004

1	ABS 车轮速度传感器 (LF)	6	泵电动机
2	ABS 车轮速度传感器 (RF)	7	卡钳活塞 (LF)
3	ABS 车轮速度传感器 (LR)	8	卡钳活塞 (RF)
4	ABS 车轮速度传感器 (RR)	9	卡钳活塞 (LR)
5	电磁阀	10	卡钳活塞 (RR)

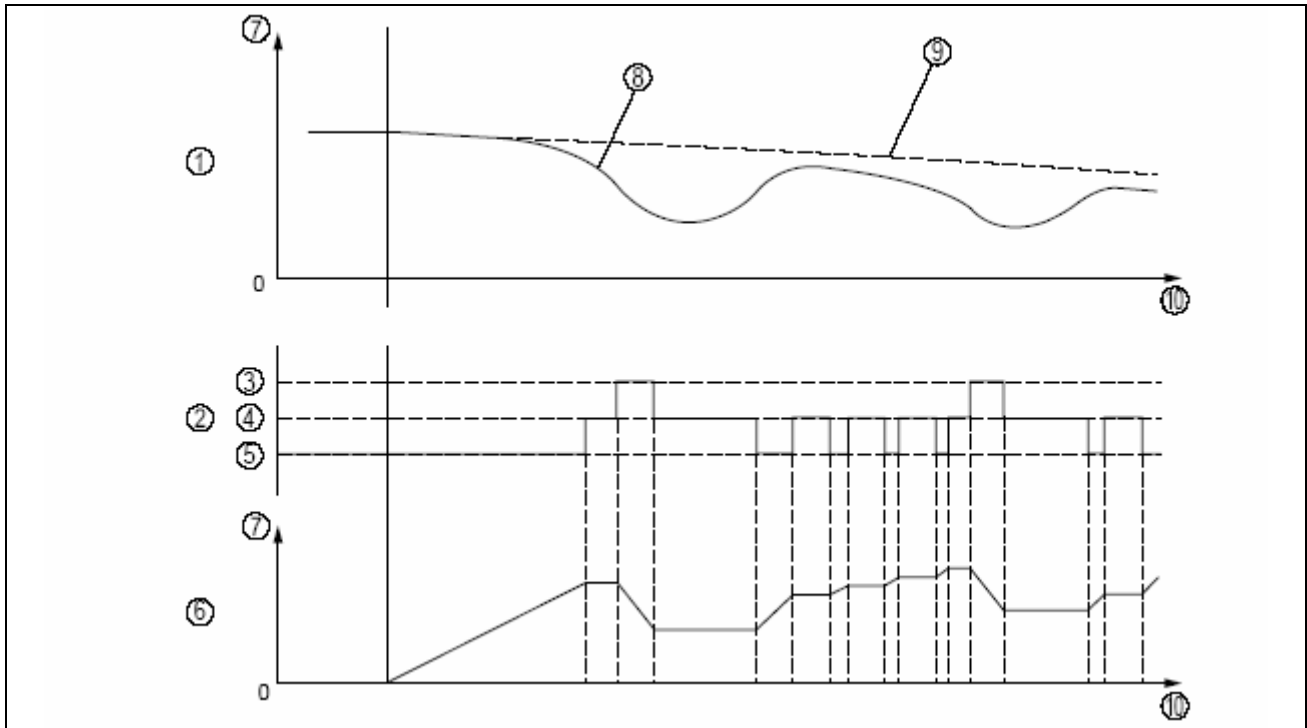
ABS控制操作

BHE041543750T11

- 在制动过程中，如果DSC CM根据ABS车轮速度传感器的信号确定车轮处于打滑状态，DSC CM操纵DSC HU入口电磁阀和出口电磁阀，根据造成车轮打滑的因素，减少并保持制动液的压力。然后，如果造成车轮打滑的条件消失时，增加并保持制动液的压力，确保保持刹车时持续稳定的制动力。

动态稳定性控制

操作条件转换图



BHE0415T021

1	速度
2	电磁阀控制
3	降低压力
4	保持压力
5	增加压力

6	制动液的压力
7	高
8	车轮速度
9	估计的汽车速度
10	时间

EBD 控制 概述

BHE041543750T06

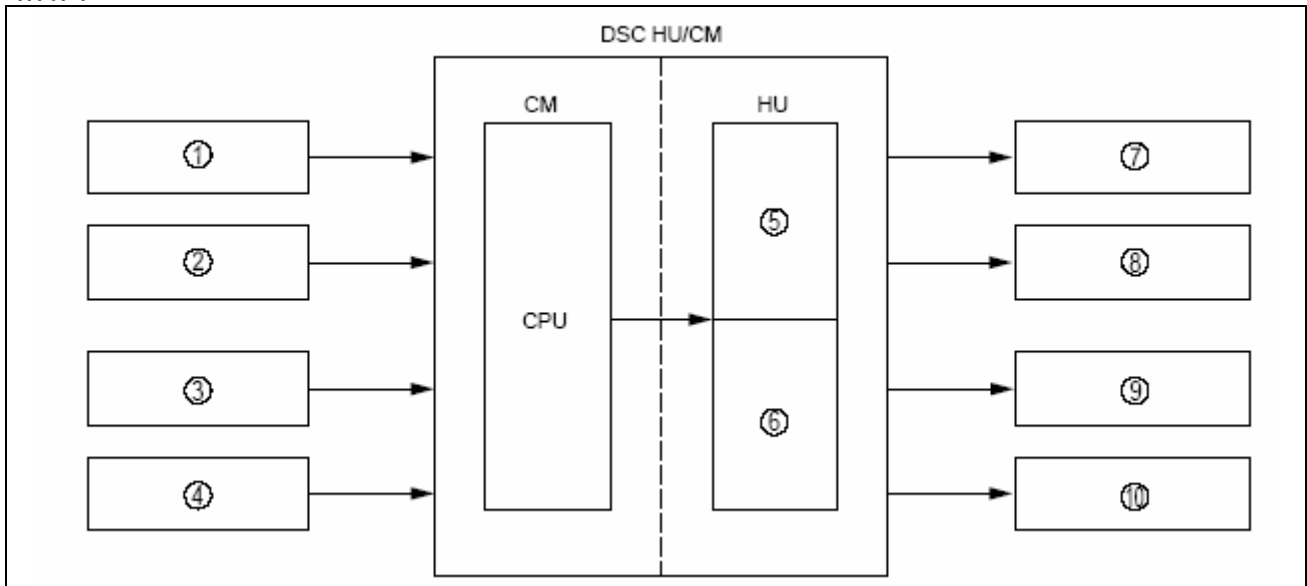
□ EBD控制运用DSC系统控制后车轮制动液的压力分布，在制动过程中，使得后轮不会前于前轮锁死，从而防止汽车失去操作的稳定性。

特征

- 对于前后车轮，ABS控制拥有独立的控制系统。
- EBD控制持续地适当地分布制动液压力，而不在意汽车的重量。

动态稳定性控制

结构图



BHE0415T004

1	ABS 车轮速度传感器 (LF)
2	ABS 车轮速度传感器 (RF)
3	ABS 车轮速度传感器 (LR)
4	ABS 车轮速度传感器 (RR)
5	电磁阀

6	泵发动机
7	卡钳活塞 (LF)
8	卡钳活塞 (RF)
9	卡钳活塞 (LR)
10	卡钳活塞 (RR)

EBD控制操作

BHE041543750T12

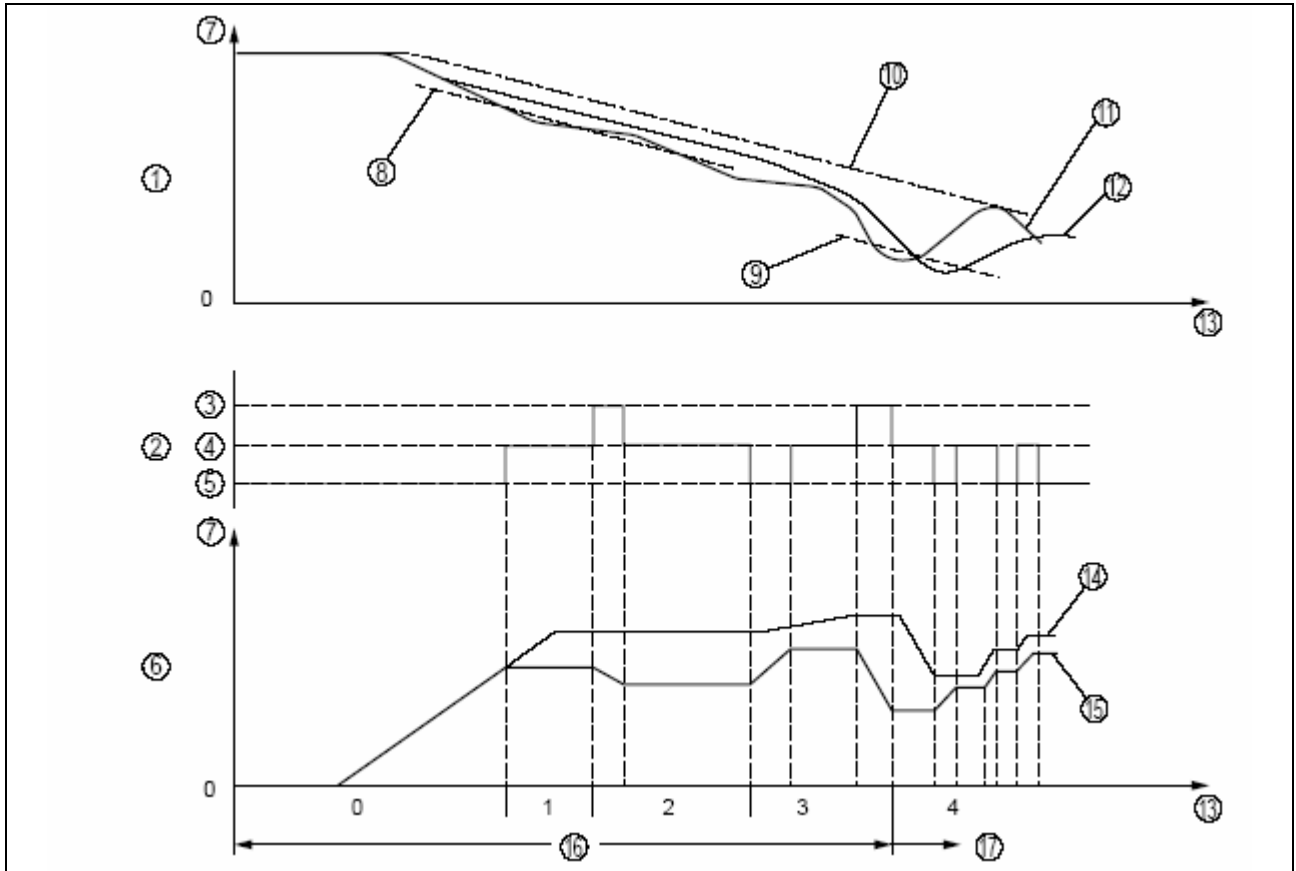
- 通过ABS车轮速度传感器信号，EBD控制检测前后车轮之间的打滑比率。与前轮相比较而言，如果后轮的打滑比率大于固定值，则DSC HU/CM减少分布在后车轮上的制动压力。从而按照适当的比例，相对于汽车负载、路面条件和汽车速度，持续地控制制动器压力分布。
- 根据最低的前车轮速度和估计的汽车速度与后车轮速度的比较结果，确定后车轮的打滑比率，将其分为如下表所示的1 - 4类四种条件。
- 操纵DSC HU出口电磁阀和入口电磁阀，并根据这些条件，控制制动液压力。
- 如果在EBD控制过程中ABS控制条件得到满足，则EBD控制被终止，ABS控制具有优先权。

条件	确定后车轮打滑比率	EBD 控制	电磁阀	注释
0	没有打滑	无控制	增加压力	—
1	%— %	控制	保持压力不变	—
2	%或者更高	控制	降低压力/保持压力不变	—
3	在直线EBD控制控制之后，打滑比率为 %	控制	增加压力/保持压力不变	—
4	前轮打滑比率为 %或者更高	控制	降低压力/保持压力不变/增加压力	ABS 控制运转

— : 规定值

动态稳定性控制

操作条件转换图



BHE0415T022

1	速度
2	后电磁阀控制
3	降低压力
4	保持压力不变
5	增加压力
6	制动液压力
7	高
8	EBD 初始控制值
9	ABS 初始控制值

10	汽车速度
11	车轮速度 (后轮)
12	车轮速度 (前轮)
13	时间
14	前面的制动液压力
15	后面的制动液压力
16	EBD 控制区域
17	ABS 控制区域

TCS控制概述

BHE041543750T07

□ 通过节流阀、燃油切断和点火时机控制，以及使用制动器控制对牵引进行控制，TCS控制操纵扭矩降低。

注意

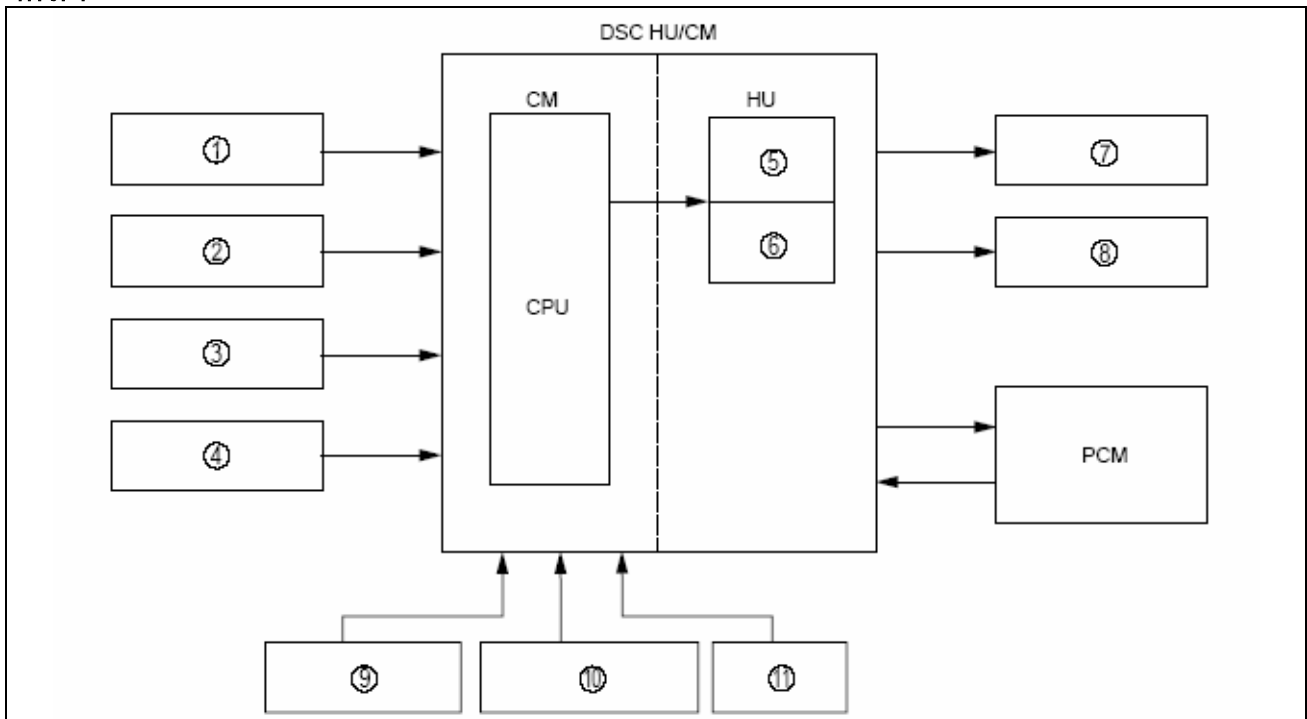
□ 制动器控制：增加了从液压装置传向打滑驱动轮的制动液压力，从而操作制动器，防止驱动轮打滑。

特征

□ 节流阀、燃油切断和点火时机控制同时控制左右车轮。因此，当左右车轮之间的路面磨擦系数不同时，无法对每个车轮进行独立的扭矩适量减少。当发生这种情况时，降低扭矩的工作由左车轮和右车轮各自独立的车辆制动控制系统进行，实现更为稳定的汽车控制。

动态稳定性控制

结构图



BHE0415T005

1	ABS 车轮速度传感器 (LF)
2	ABS 车轮速度传感器 (RF)
3	ABS 车轮速度传感器 (LR)
4	ABS 车轮速度传感器 (RR)
5	电磁阀
6	泵电动机

7	卡钳活塞 (LR)
8	卡钳活塞 (RR)
9	转向角传感器
10	制动液压力传感器
11	组合传感器

TCS控制操作

BHE041543750T08

□ TCS控制采用下列信号检测打滑的驱动轮，向PCM发送降低扭矩的请求信号，并同时控制DSC HU/CM中的电磁阀和泵电动机。

- 从前、后ABS车轮速度传感器传来的汽车车轮速度信号。
- 从PCM获得的发动机扭矩信号。
- 从转向角传感器获得的转向角度信号。
- 从组合传感器获得的偏移率和侧面-G信号。
- 从制动液压力传感器获得的液体压力信号。

DSC控制概述

BHE041543750T09

□ 当按照转向操作，汽车正常安全地转弯时，可能存在下述情况：由于路面条件或者汽车速度受到抑制，以及避免事故或者相类似情形发生，超过了轮胎的横向附着力的限制。

□ 超过轮胎的横向附着力表明存在下列条件之一：

强烈的转向过度倾向：与前轮相比较而言，后轮失去了附着力。

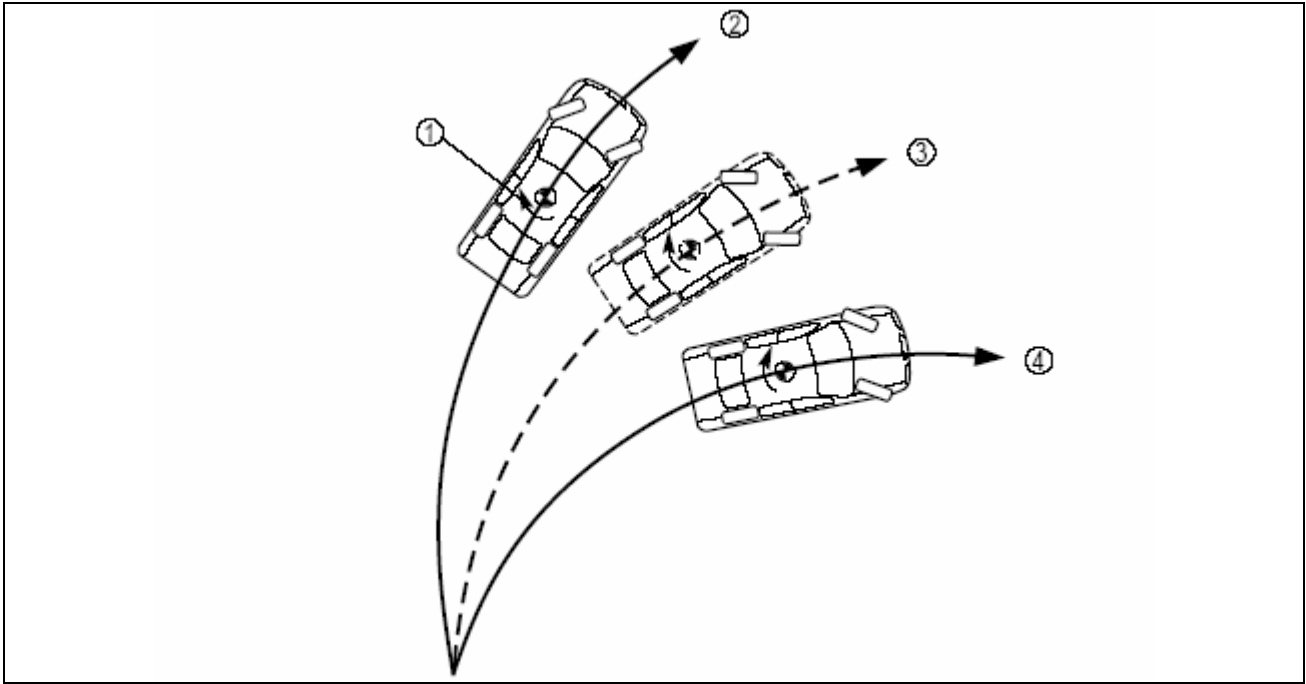
强烈的转向不足倾向：与后轮相比较而言，前轮失去了附着力。

□ 当在上述条件下，汽车速度为**10 km/h {6.2 mph}或者更高时**，DSC开始运转，控制发动机的输出和车轮制动，抑制转向过度倾向和转向不足倾向。

汽车状况的确定

□ 传感器检测汽车速度、转向角度、侧面-G和偏移率，DSC HU/CM采用这些数据确定汽车状况。然后，依据目标偏移率（根据每个传感器的输入值计算得来）与偏移率传感器检测到数值之差，可以确定转向过度倾向或者是转向不足倾向。

动态稳定性控制



BHE0415T006

1	偏移量	3	目标的行驶偏移率线
2	行驶中的转向不足条件线	4	行驶中的转向过度条件线

确定转向过度倾向

□ 转弯时，如果汽车的实际偏移率大于目标偏移率（目标偏移率是指应该由转向角度和汽车速度确定的正常形成的偏移率），它意味着汽车正在或者将要发生自转。因此，确定汽车具有转向过度倾向。

确定转向不足倾向

□ 转弯时，如果汽车的实际偏移率小于目标偏移率（目标偏移率是指应该由转向角度和汽车速度确定的正常形成的偏移率），它意味着汽车没有正确转弯。因此，确定汽车具有转向不足倾向。

DSC控制操作

BHE041543750T10

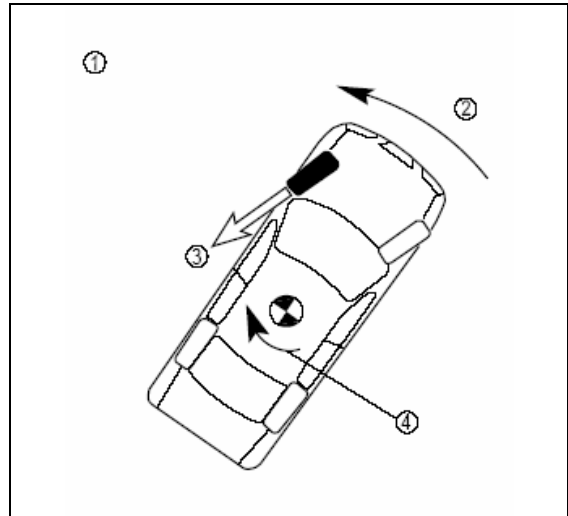
□ 当DSC HU/CM 确定汽车具有强烈的转向过度或者转向不足倾向，则降低发动机输出，同时，影响前轮或者后轮的制动，目的是抑制转向过度或者转向不足倾向，从而抑制偏移力矩的产生。

抑制转向过度倾向

□ 如果确定存在较大的转向过度倾向，则根据该倾向的严重程度，对外前轮施以制动力。因此，在汽车的外部形成了偏移力矩，抑制了转向过度的倾向。

动态稳定性控制

1	右转弯
2	向外偏移动量
3	液压制动器的制动力
4	动量

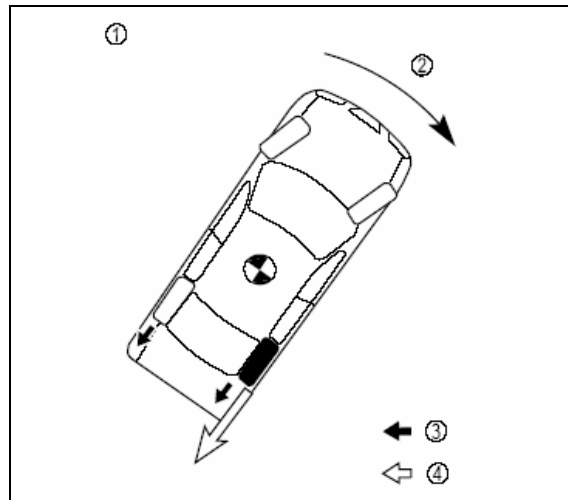


BHE0415T007

抑制转向不足倾向

□ 如果确定存在较大的转向不足倾向，则根据该倾向的严重程度，控制发动机的输出，并对前轮内侧施以制动力。因此，在汽车的内侧形成了偏移力矩，抑制了转向不足的倾向。

1	右转弯
2	向内的偏移动量
3	发动机制动的制动力
4	液压制动器的制动力



BHE0415T008

控制器局域网 (CAN) 概述

BHE041543000T05

□ DSC HU/CM通过控制器局域网 (CAN) 系统从其它模块发送或者接收数据。对于CAN系统的详细解释，参见第09部分。

数据发送

- 行驶的距离
- 制动系统状态
- 全部四个轮胎的车轮速度
- ABS车轮速度传感器状态
- 减少扭矩请求

动态稳定性控制

接收的数据

- 发动机速度
- 节流阀开启角度
- 发动机扭矩
- 禁止扭矩减少
- 变速箱/轴的技术条件
- 轮胎尺寸
- 目标的齿轮位置/选择器杆的位置
- 转向角度
- 转向角传感器的状态
- 驻车制动的位置

ABS车轮速度传感器的功能

- ABS车轮速度传感器带有一个电磁式拾波器，向DSC HU/CM传输每个车轮的旋转状况。

BHE041543720T01

ABS车轮速度传感器的结构/操作

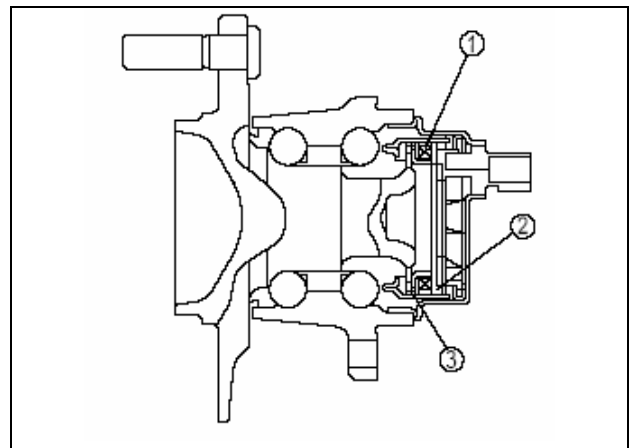
BHE041543720T02

结构

- 前ABS车轮速度传感器和前ABS传感器转子与车轮凸台集成为一体，安装在转向节上。因此，如果前ABS车轮速度传感器发生故障，则更换前车轮凸台零部件。

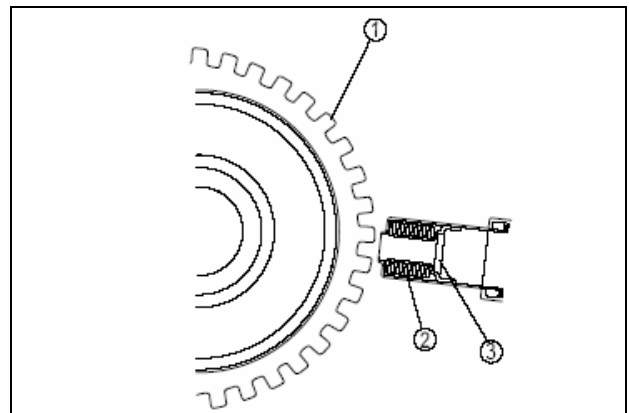
1	线圈
2	电磁
3	前ABS传感器转子

- 后ABS车轮速度传感器安装在后转向节上，后ABS传感器转子与驱动轴成一体。因此，如果后ABS传感器转子发生故障，则更换驱动轴。



BHE0415T013

1	后ABS传感器转子
2	线圈
3	电磁



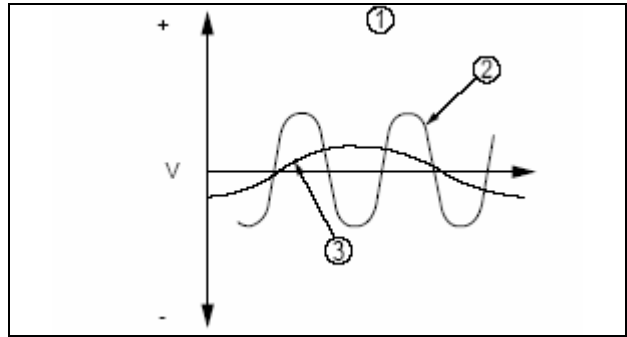
BHE0415T014

操作

- 当ABS传感器转子旋转时，永久性电磁形成的磁通量发生变化，因此形成带有电磁导体的交流电。运用这一交流电将旋转速度表达为成比例变化的周期，通过检测此周期，ABS HU/CM的CM零件可以检测车轮的旋转速度。虽然前、后ABS车轮速度传感器的结构是不同的，但是二者的操作相同。

动态稳定性控制

1	输出电压波形
2	处于高速
3	处于低速



BHE0415T015

组合传感器的功能

BHE041543770T01

- 采用了将偏移率传感器和侧面-G传感器集成在一起的组合传感器。
- 组合传感器位于后仪表板下面的地板中，检测汽车的偏移率(汽车转弯角速度)和侧面-G(汽车横向加速度)，并将检测到的数据传输到DSC HU/CM。

组合传感器的结构/操作

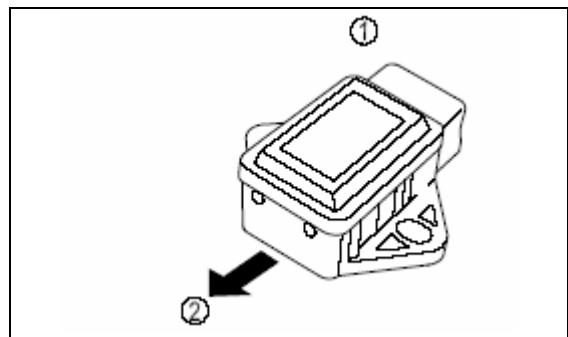
BHE041543770T02

- 带有嵌入式偏移率传感器和侧面-G传感器的组合传感器，检测并计算汽车偏移率和侧面-G，将它们转换为电压值，并将此值传输到DSC HU/CM。
- 当汽车静止时，组合传感器输出电压值为**2.5 V**，当形成偏移率和侧面-G时，该电压值相应地发生变化。
- 偏移率传感器检测科里奥利力，该力是由旋转音叉的旋转速度引起的，并且与其速度成比例。
- 侧面-G传感器检测由作用于硅检测零部件的G-力引起的并与其成比例的惯性力。

注意

- 科里奥利力：当旋转盘上的物体试图向该盘的中心移动时，在直角至物体计划的行程路径产生的力量。这种力量导致运动的方向不会发生改变，保持其起始出发点，物体不会达到其中心。当从圆盘外外面观察这种效应时，看起来仿佛有一种力正在使物体偏离其中心位置。这种力的出现称为科里奥利力，物体实际上按照直线行程前进。

1	结构图
2	汽车前面



BHE0415T009

制动液压力传感器功能

BHE041543771T01

- 制动液压力传感器检测主缸中液体的压力，并将其传输到DSC HU/CM。

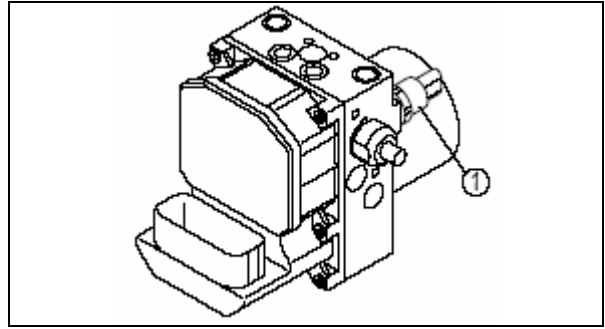
制动液压力传感器的结构

BHE041543771T02

- 制动液压力传感器与DSC HU/CM集成为一体。因此，如果制动液压力传感器发生故障，则更换DSC HU/CM。

动态稳定性控制

1	制动液压力传感器
---	----------



BHE0415T023

转向角传感器的功能

BHE041566120T01

□ 转向角传感器位于联合开关之上，检测转向角度和空档位置，并通过CAN（控制器局域网）线路将这些信息传输到DSC HU/CM。

警告

□ 下述情形将导致存储的转向角传感器初始值被清除。这可能是由于DSC无法工作而导致的故障引起的。始终坚持参照车间手册进行工作，正确实施转向角度传感器的初始化程序，使DSC正常运转。

— 负电池电缆被断开。

— 转向角传感器的接头被断开。

注意

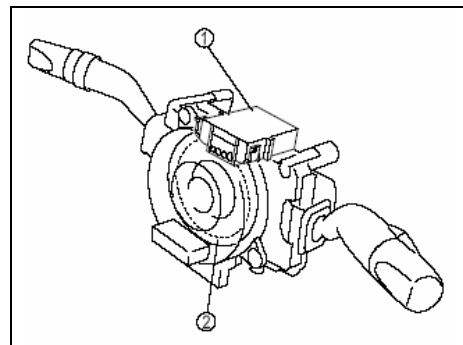
□ 如果已经完成转向角传感器的初始化程序，当点火开关被旋至ON（开）位置时，DSC指示灯点亮，DSC OFF灯闪亮，发出故障警告。

转向角传感器的结构

BHE041566120T02

□ 与联合开关体成一体的转向角传感器有一个传感器单元，骑在圆盘上，与转向机构一起运动。因此，如果转向角度传感器发生任何故障，更换联合开关体。

1	传感器单元
2	圆盘



BHE0415T011

DSC 指示灯的功能

BHE041555430T01

嵌入在仪表组中的DSC指示灯，通知驾驶员下列车况。

— DSC处于运转状态（汽车侧滑）

— TCS 处于运转状态（驱动轮打滑）

DSC指示灯操作

BHE041555430T02

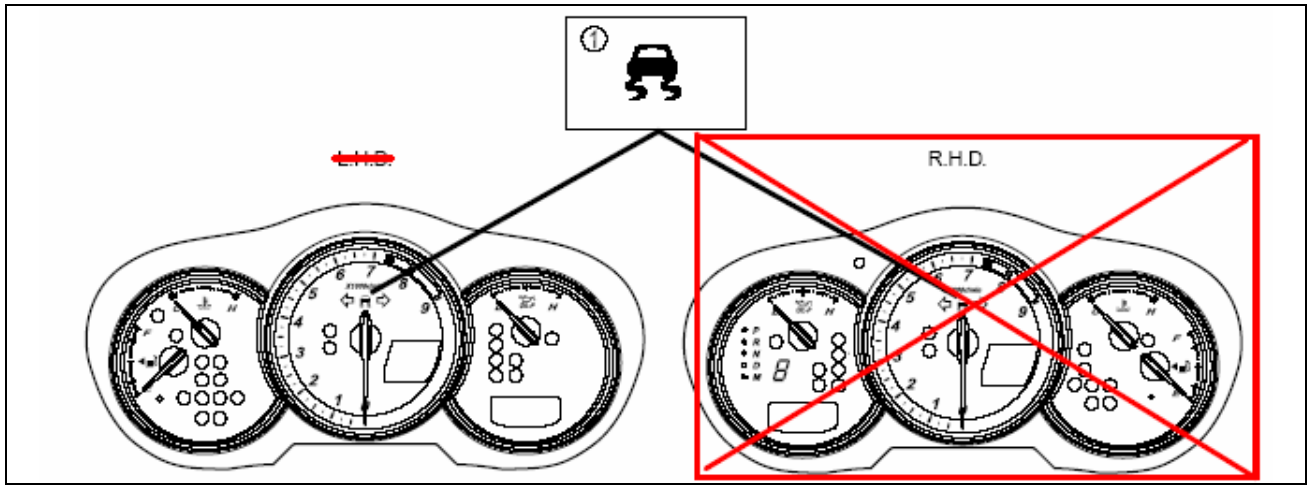
□ 当DSC和CAN（控制器局域网）线路正常工作时，DSC指示灯点亮大约3秒钟，当点火开关被旋至ON（开）位置，检查灯的功能。当系统发生故障时，DSC指示灯保持点亮。

□ 当DSC或者TCS处于运转状态时，（按下DSC OFF 开关没有使DSC丧失功能），指示灯进行如下操作：

动态稳定性控制

DSC 指示灯操作

零件	DSC 指示灯的状况
TCS, DSC 不运转	不亮
TCS 运转	闪亮 (闪亮的时间间隔为 0.5 秒钟)
DSC 运转	



BHE0415T010

1 | DSC 指示灯

DSC OFF开关, DSC OFF LIGHT 功能

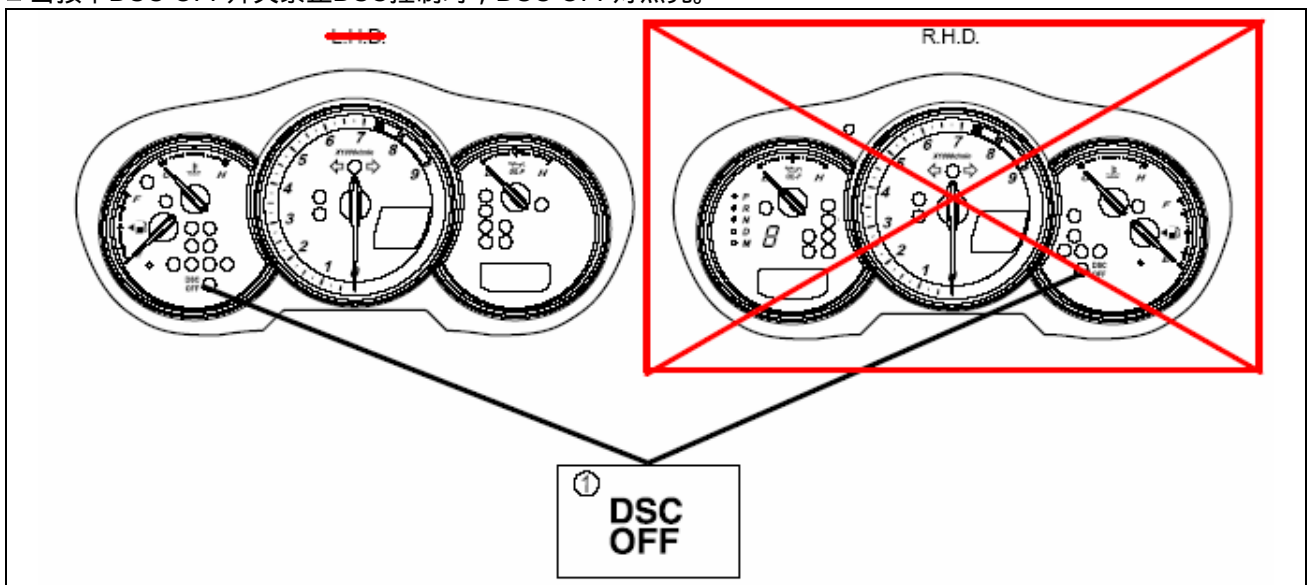
BHE041566410T01

- DSC OFF开关位于仪表板上, 根据驾驶员的意愿随意地启用/禁止DSC控制。
- DSC OFF灯, 嵌入在仪表组中, 操作DSC OFF开关, 从而通知驾驶员DSC控制已经被禁止。

DSC OFF开关、DSC OFF灯的操作

BHE041566410T02

- 当按下DSC OFF开关禁止DSC控制时, DSC OFF灯点亮。



BHE0415T012

1 | DSC OFF 灯

变速箱/驱动桥

05 部分

概述.....	05-00
离合器.....	05-10
手动变速箱[Y16M-D].....	05-11B

05-00 概述

变速箱/驱动桥缩略词.....	05-00-1
变速箱/驱动桥特征.....	05-00-2
离合器的技术条件.....	05-00-2
手动变速箱技术条件 [Y16M-D].....	05-00-3
手动变速箱换档机构的技术条件.....	05-00-3

变速箱/驱动桥缩略词

BHE050001030T01

B+	蓄电池正压
L.H.D	左手驱动
MT	手动变速箱
NVH	噪音. 振动
PPF	动力传动装置结构
R.H.D	右手驱动
1GR	1 档
2 GR	2 档
3 GR	3 档
4 GR	4 档
5 GR	5 档

概 述

6 GR	6 档
------	-----

变速箱/驱动桥的特征

BHE050001030T02

离合器	
提高了扭矩转化能力	<input type="checkbox"/> 提高了离合器端盖的设定载荷。 <input type="checkbox"/> 为了减少噪音、震动，降低了扭簧的张力。
MT [Y16M-D]	
提高了操作性能	<input type="checkbox"/> 采用了球形的同步啮合装置。 <input type="checkbox"/> 对于1档齿轮、2档齿轮和3档齿轮，采用了三重同步装置。 <input type="checkbox"/> 采用了控制杆衬套。
提高了驾驶性能	<input type="checkbox"/> 为了获得更大的发动机功率，在速度方面，降低了总的速比，并以交叉模式排列。 <input type="checkbox"/> 为了提高动力传动系统的刚度，采用了封闭式的动力传动装置结构（PPF）。
提高了燃油经济性	<input type="checkbox"/> 采用了6速Y16M-D手动变速箱。
提高了可销售性	<input type="checkbox"/> 采用了 6 速 Y16M-D 手动变速箱。
提高了可靠性	<input type="checkbox"/> 采用了双重防啮合装置（互锁装置）。
防止换挡错误	<input type="checkbox"/> 采用了倒档锁装置。

离合器的技术条件

BHE050001030T03

零件		技术条件	
手动变速箱类型		Y16M-D	
离合器 控制		液压	
离合器端盖	弹簧类型	隔板	
	设定载荷 (N {kgf, lbf})	6,470 {660, 1,455}	
离合器盘	外径 (mm {in})	236 {9.29}	
	内径 (mm {in})	160 {6.30}	

概 述

零件		技术条件	
手动变速箱的类型		Y16M-D	
离合器踏板	类型	Y16M-D	
	踏板比率	5.7	
	全程 (mm {in})	130 {5.118}	
离合器主缸的内径 (mm {in})		15.87 {0.6248}	
离合器释放缸的内径 (mm {in})		19.05 {0.7500}	
离合器液的类型		SAE J1703, FMVSS 116 DOT-3	

BHE050001030T04

手动变速箱技术条件 [Y16M-D]

BHE050001030T05

零件		技术条件	
变速箱的类型		Y16M-D	
变速箱的控制		直接变速 (地板式变速)	
换档辅助		同步器	
齿轮比	1档齿轮	3.760	
	2 档齿轮	2.269	
	3档齿轮	1.645	
	4档齿轮	1.187	
	5档齿轮	1.000	
	6 档齿轮	0.843	
	倒档	3.564	
润滑油	等级	API 保养GL-4 or GL-5	
	粘度	所有季节	SAE 75W-90
	容量 (大概数量) (L {US qt, Imp qt})		1.75 {1.85, 1.54}

手动变速箱换档装置的技术条件

BHE050001030T06

零件		技术条件	
变速箱类型		Y16M-D	
变速箱控制		直接变速 (地板式变速)	
操作系统		直接操作	

概 述

离合器

05-10 离合器

离合器概述.....	05-10-1
离合器结构图.....	05-10-1
离合器主缸.....	05-10-1
离合器释放缸.....	05-10-2

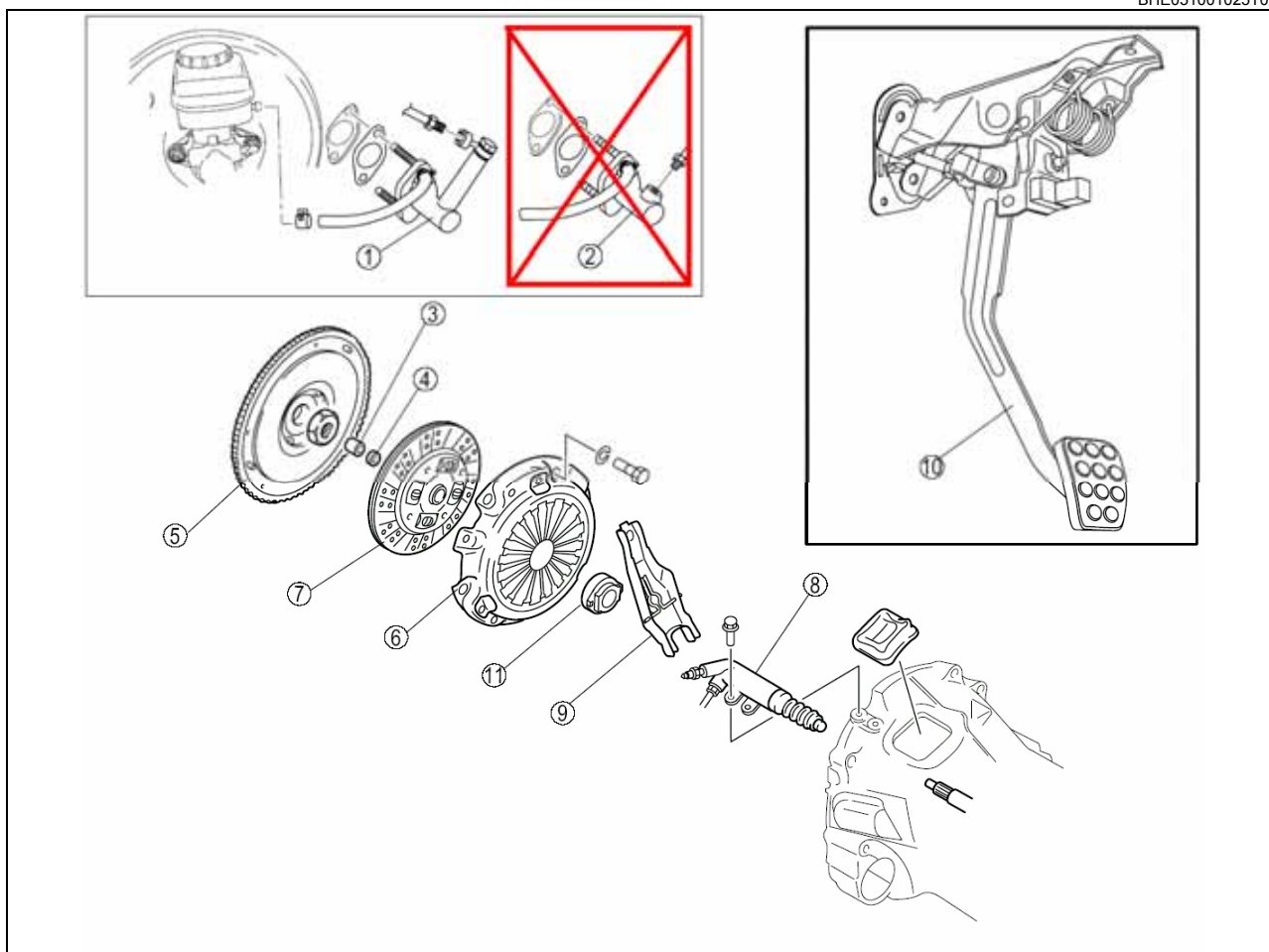
离合器概述

BHE051001025T01

□ 采用了液压离合器控制装置。

离合器结构图

BHE051001025T02



BHE0510N001

1	离合器主缸
3	导向轴承
4	油封
5	飞轮
6	离合器盖

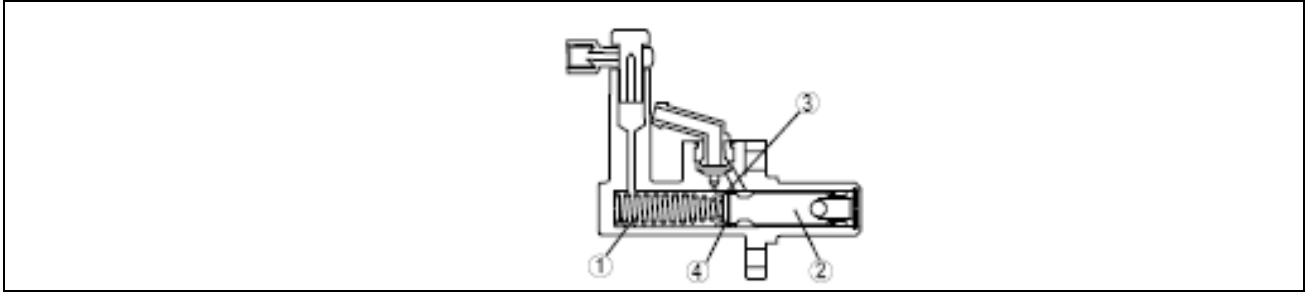
7	离合器盘
8	离合器释放缸
9	离合器分离叉
10	离合器踏板
11	离合器分离轴承套筒

离合器主缸

BHE051001025T03

□ 离合器主缸由初级皮碗、垫片、活塞和复位弹簧组成。

离合器



BHE0510T004

1	复位弹簧
2	活塞

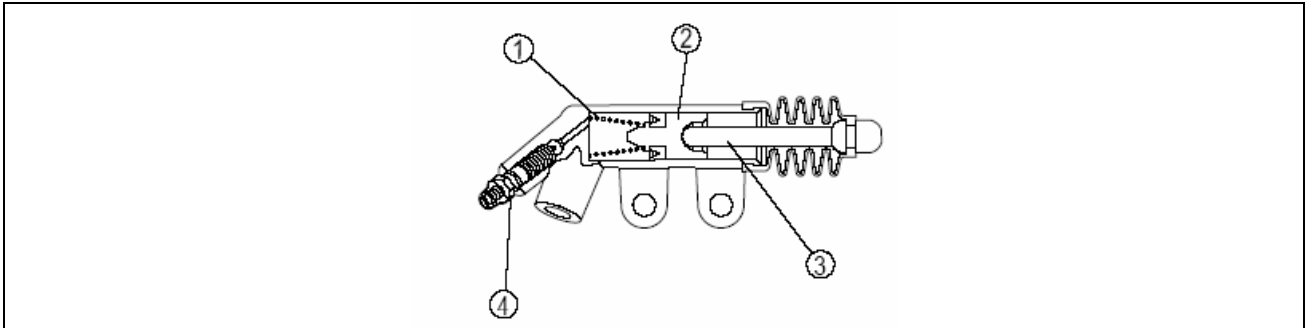
3	推杆
4	垫片

离合器释放缸

BHE051001025T04

结构

□ 离合器释放缸由复位弹簧、活塞、推杆和放气用的螺栓组成。



BHE0510N003

1	复位弹簧
2	活塞

3	初级皮碗
4	放气螺栓

□ 在原始位子，由于在推杆和分离叉之间的弹簧持续起作用，该装置实现了自动调整无需维护。

05-11B 手动变速箱 [Y16M-D]

手动变速箱概述[Y16M-D] .....	.05-11B-1
手动变速箱剖面图[Y16M-D] .....	.05-11B-1
手动变速箱动力流[Y16M-D] .....	.05-11B-2
同步装置的概述[Y16M-D] .....	.05-11B-3
三重同步装置的结构[Y16M-D] .....	.05-11B-3
三重同步装置的操作[Y16M-D] .....	.05-11B-4
控制杆的操作[Y16M-D] .....	.05-11B-6
换档互锁装置的功能[Y16M-D] .....	.05-11B-6
换档互锁装置的操作[Y16M-D] .....	.05-11B-7
倒档锁装置的功能 [Y16M-D] .....	.05-11B-11
倒档锁装置的结构/操作[Y16M-D] .....	.05-11B-11
动力传动装置结构(PPF)的功能[Y16M-D] .....	.05-11B-12

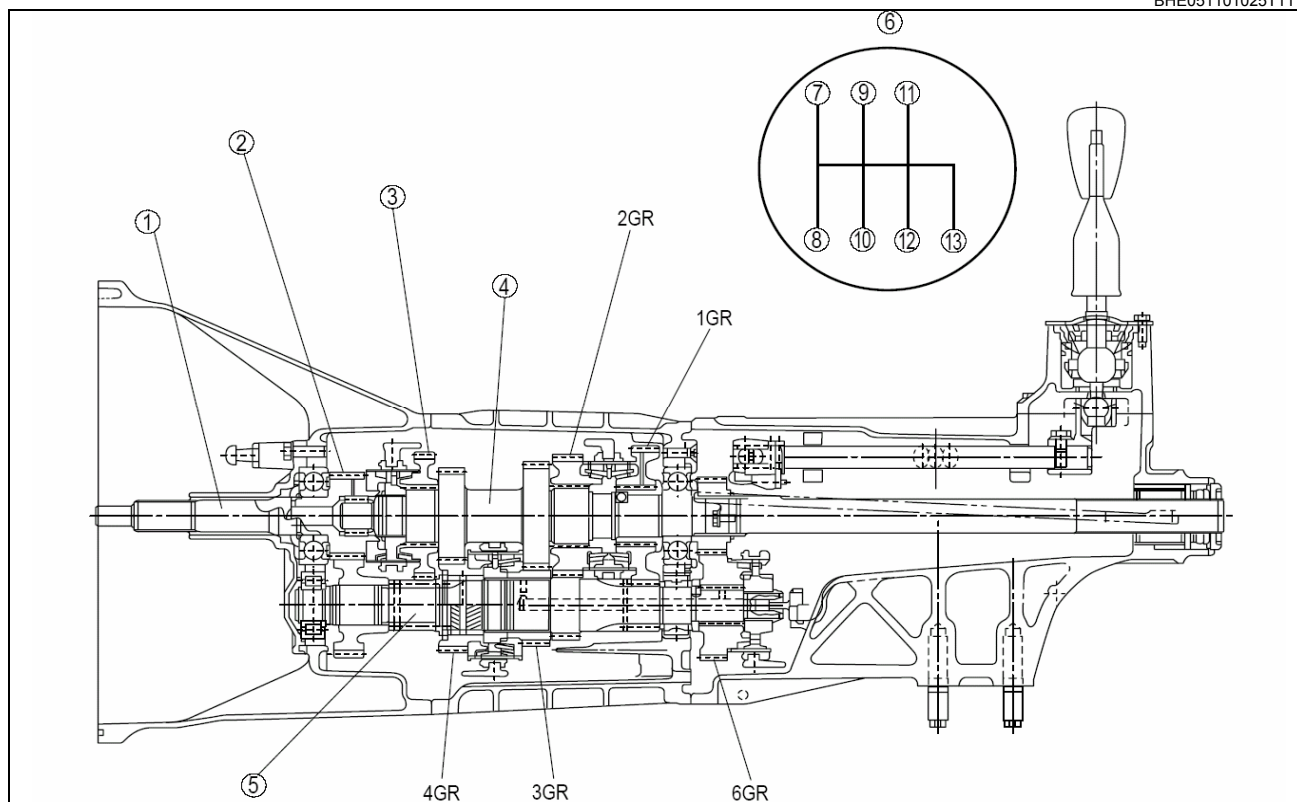
手动变速箱概述 [Y16M-D]

BHE051101025T10

- 对1档、2档和3档齿轮采用了三重同步装置。
- 采用了导向板型的倒档锁装置。

手动变速箱剖面图 [Y16M-D]

BHE051101025T11



BHE0511S101

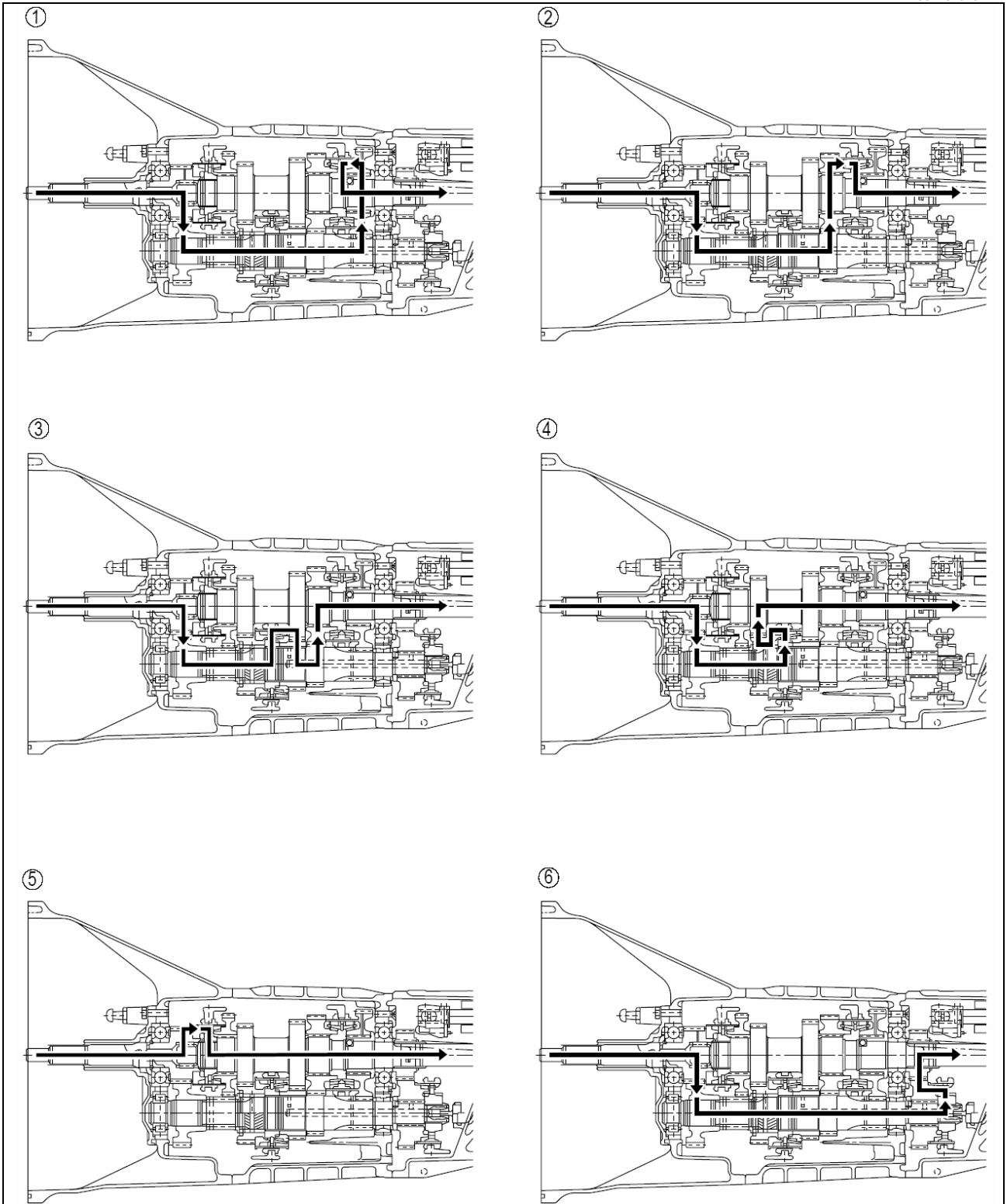
1	输入轴
2	主动齿轮（5 档齿轮）
3	倒车档
4	输出齿轮
5	中间轴
6	换档模式
7	1 档

8	2 档
9	3 档
10	4 档
11	5 档
12	6 档
13	换档

手动变速箱[Y16M-D]

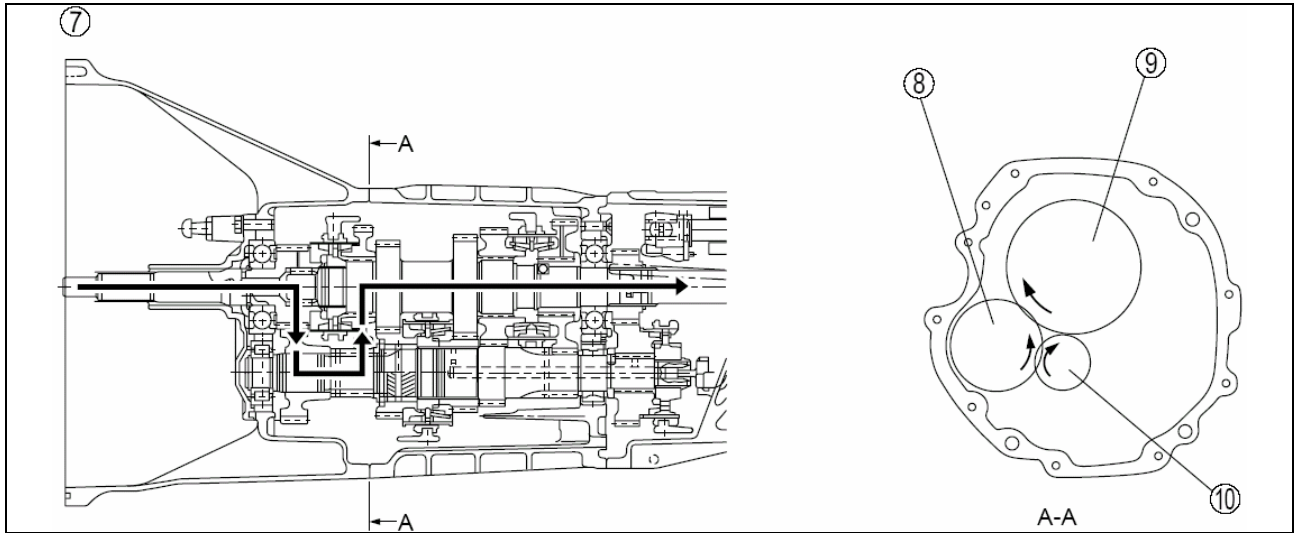
手动变速箱动力流 [Y16M-D]

BHE051101025T12



BHE0511S102

手动变速箱[Y16M-D]



BHE0511S103

1	1 档
2	2 档
3	3 档
4	4 档
5	5 档

6	6 档
7	换档
8	倒档惰轮
9	倒档主动齿轮
10	倒档从动齿轮

同步装置概述 [Y16M-D]

BHE051101025T13

- 每个齿轮均采用了球形的同步装置。
- 球形的同步装置由同步装置主弹簧、同步装置键和球组成。离合器毂中使用这些零部件减少了手动变速箱的长度，使得同步装置的结构更为紧凑。

三重同步装置的结构 [Y16M-D]

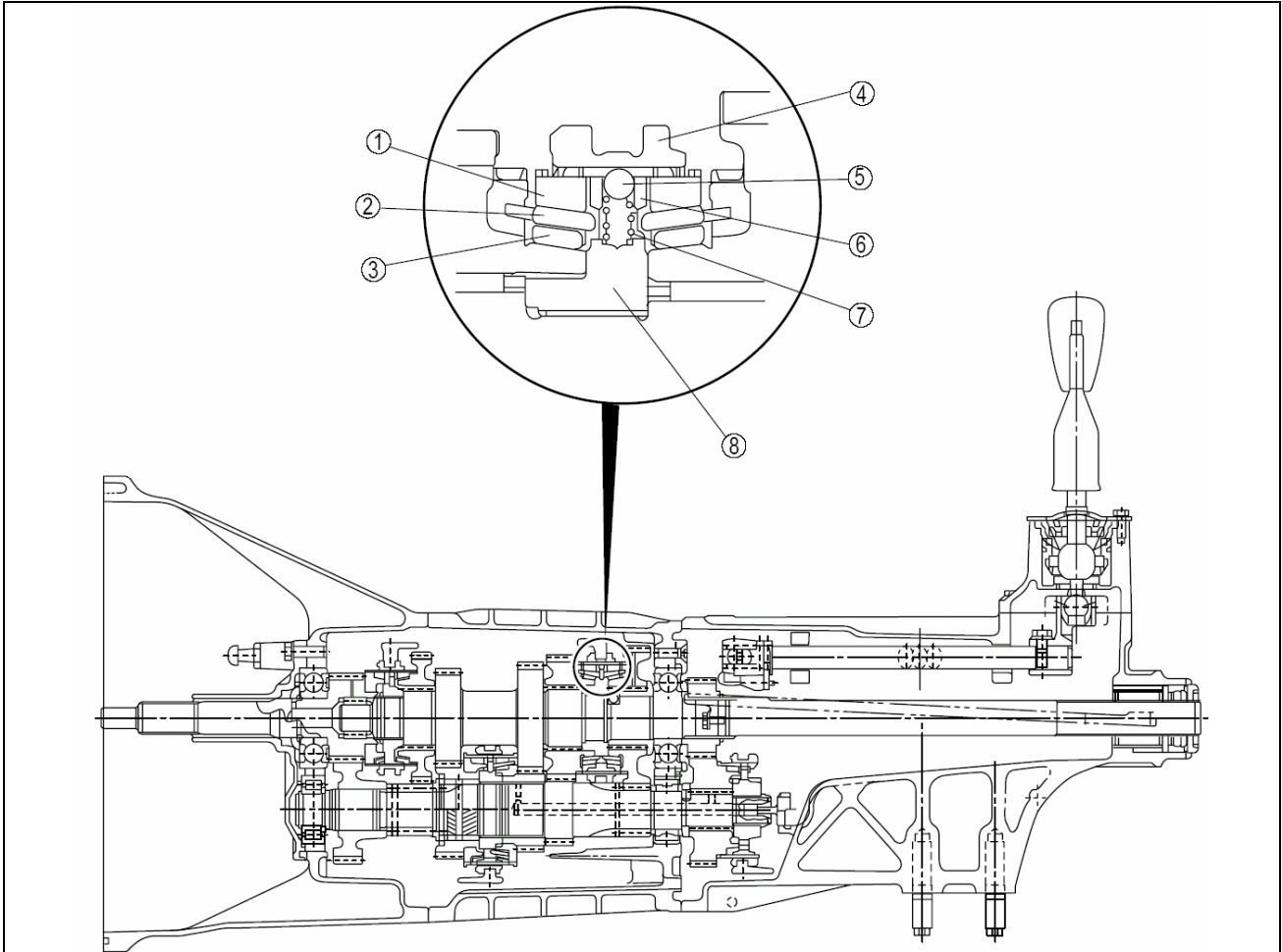
BHE051101025T14

特征

- 对1档、2档和3档齿轮中采用了三重同步装置，目的是提高同步啮合的能力。
- 三重同步装置由同步装置环、中间环和内环组成。
- 内环齿轮一侧的内表面同样可以被用作三重同步装置的磨擦表面。与双重锥形同步装置相比较而言，三重同步装置提供了更大的同步力量，降低了操作的时间和啮合时间。

手动变速箱[Y16M-D]

结构 结构图



BHE0511S104

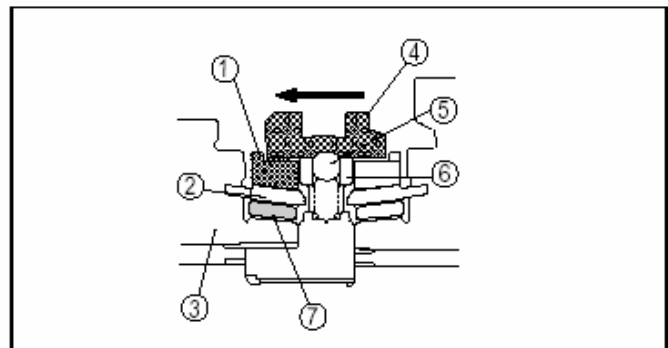
1	同步装置环
2	中间环
3	内环
4	毂套

5	球
6	同步装置键
7	弹簧
8	离合器毂

三重同步装置操作 [Y16M-D]

BHE051101025T15

1. 当毂套向左移动时（图中箭头所指的方向），同步装置键压在同步装置环的末端。当毂套继续向左移动时，同步装置键压在同步装置环上。同步装置环压在中间环上，中间环压在内环上，内环压在二档齿轮上。



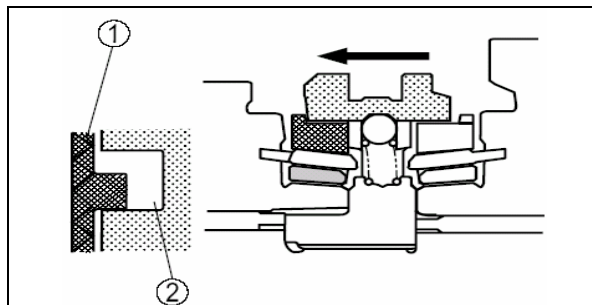
BHE0511S105

1	同步装置环
2	中间环
3	2 档齿轮

手动变速箱[Y16M-D]

4	毂套
5	球
6	同步装置键
7	内环

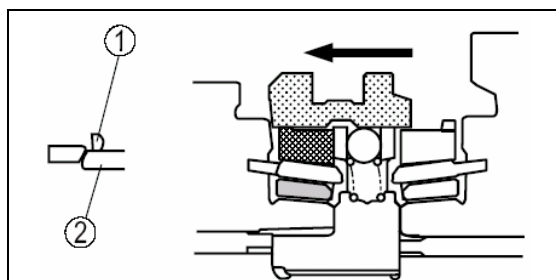
2. 当毂套继续向左运动，沿着同步装置环、中间环、内环和2档齿轮的磨擦表面产生磨擦，只有当达到毂套键槽中的空间量时，同步装置环开始旋转。因此，毂套的倒角和同步装置环成一条直线。当毂套继续向左运动，每个零部件之间的磨擦增大，从而消除同步装置环、中间环、内环和2档齿轮旋转速度的差异。



BHE0511S106

1	同步装置环
2	离合器毂键槽

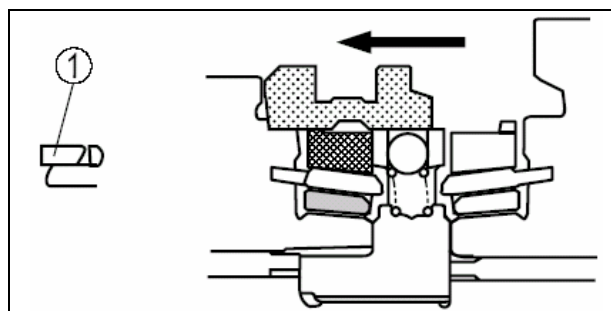
3. 当毂套继续向左运动时，2档齿轮和毂套旋转速度的差异消除，完成同步操作。当同步操作完成时，毂套位于球上，并与同步装置环啮合。



BHE0511S107

1	同步装置环
2	毂套

4. 当毂套继续向左运动时，毂套与同步齿向啮合，完成换挡。



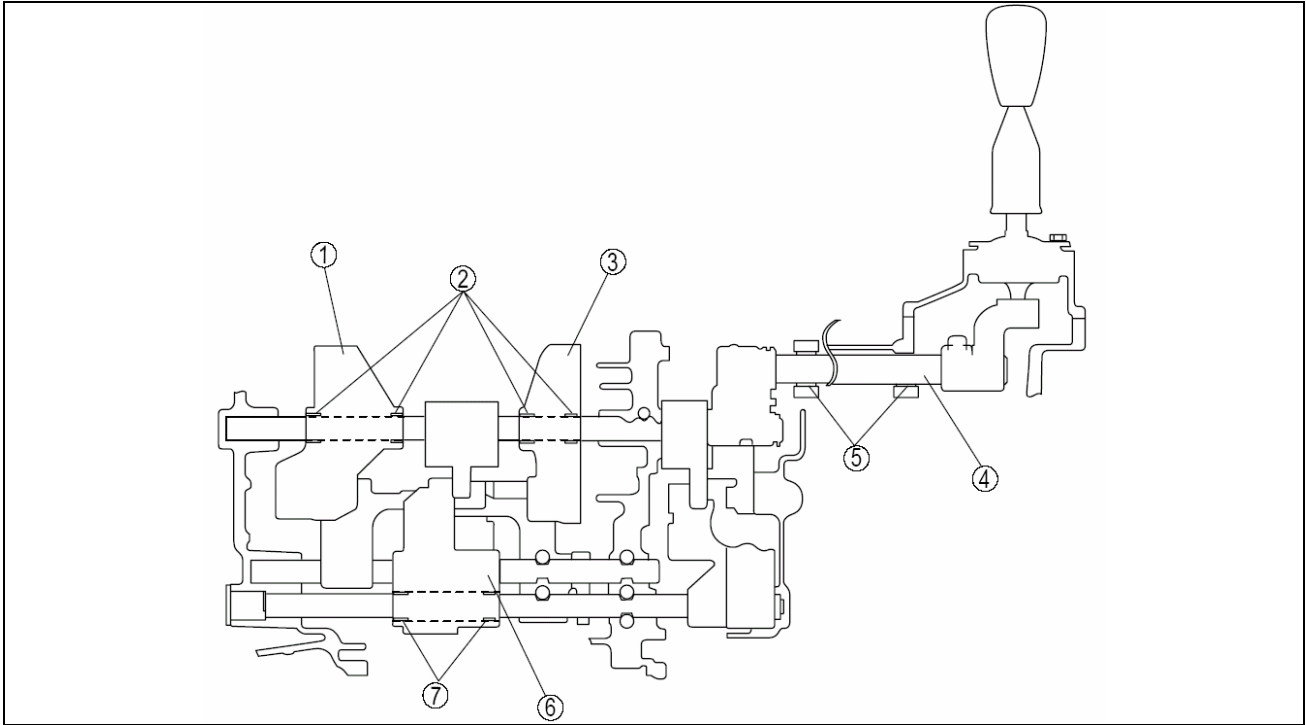
BHE0511S108

1	2档齿轮齿
---	-------

手动变速箱[Y16M-D]

控制的操作[Y16M-D]

BHE051101025T16



BHE0511S109

1	5 档/倒档拨叉
2	轴套
3	1 档/2 档换挡拨叉
4	控制杆

5	轴套
6	3 档/4 档换挡拨叉
7	轴套

□ 控制杆的滑动部分和每个换挡拨叉的支架装有聚四氟乙烯轴套，降低了换挡过程中的滑动阻力，从而改善了换挡时的手感。

换挡互锁装置的功能 [Y16M-D]

BHE051101025T17

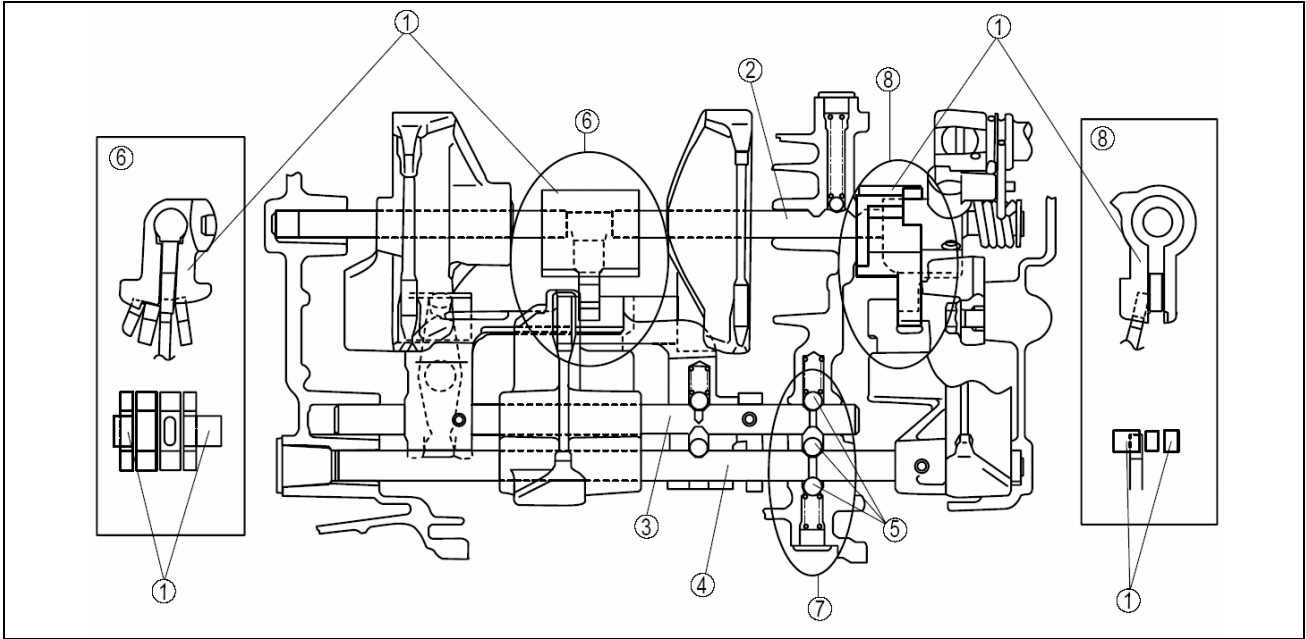
□ 换挡互锁装置防止双向啮合。两个互锁块只能在选定的方向运动，位于换挡拨叉轴2和3之间的球同时运转，限制未被选择的换挡拨叉的运动，因而保证了可靠性。

手动变速箱[Y16M-D]

换档互锁装置的操作 [Y16M-D]

BHE051101025T18

在空档位置



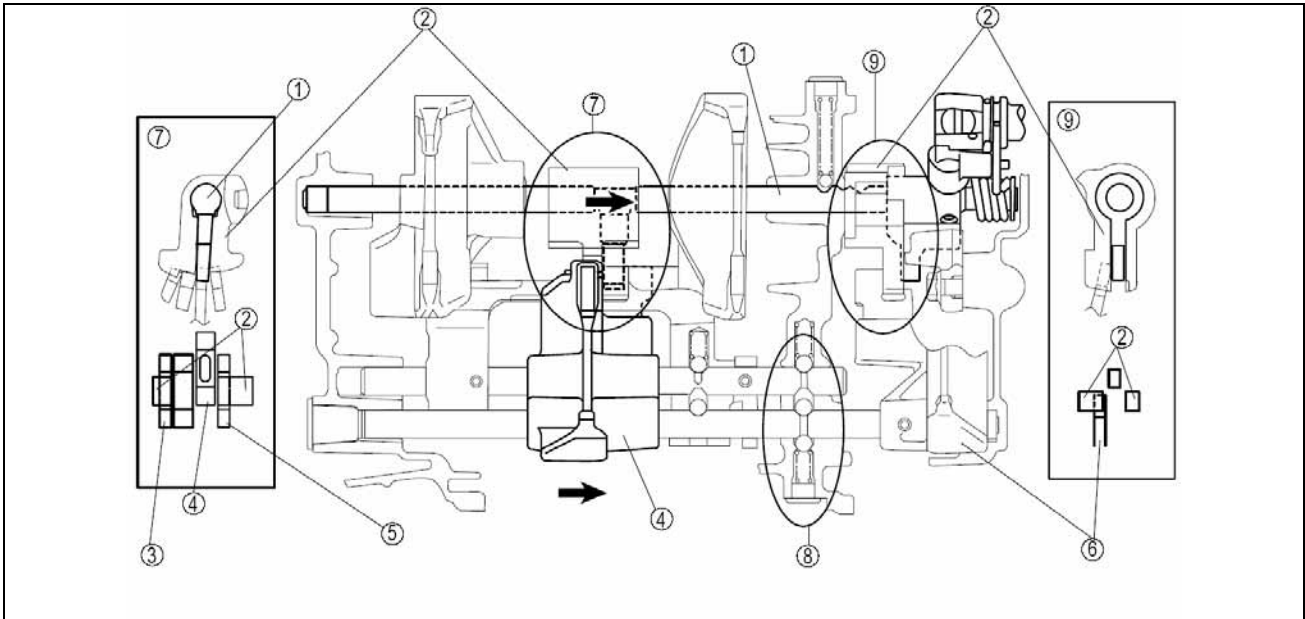
BHE0511S110

1	互锁块
2	主换档拨叉轴
3	换档拨叉轴 2
4	换档拨叉轴 3

5	球
6	A 部分
7	B 部分
8	C 部分

手动变速箱[Y16M-D]

在1档、2档、3档和4档位置的范例：在3档位置



BHE0511S111

1	主换挡拨叉轴
2	互锁块
3	倒档换挡臂头
4	3档/4档换挡拨叉
5	1档/2档换挡拨叉

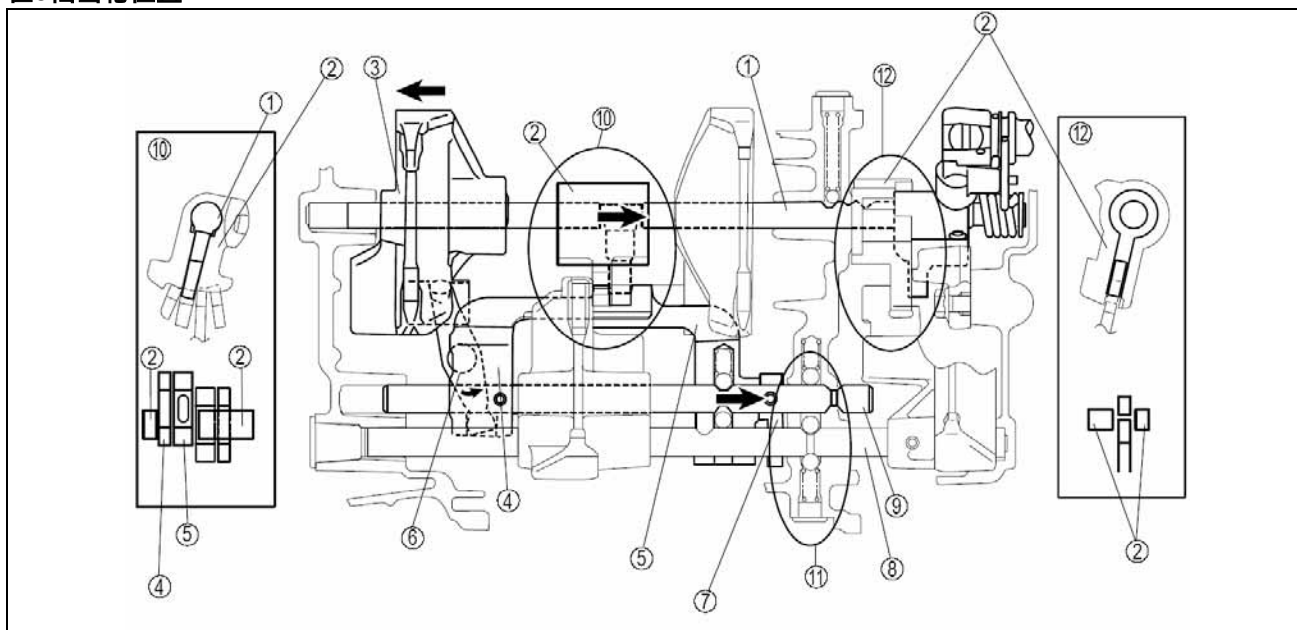
6	6档换挡拨叉
7	A部分
8	B部分
9	C部分

□ 当换挡杆转换到3档齿轮，主换挡拨叉轴向右侧运动（见图中所示），并使3档/4档换挡拨叉在同一方向运动，完成向3档齿轮的换挡。同时，1档/2档换挡拨叉和倒档叉臂头被在A部分的互锁块固定空挡位置，6档换挡拨叉同样被C部分的互锁块固定在空挡位置。这样，未被选择的换挡拨叉被锁紧，防止双重啮合。

□ 以同样的方式，当换向1档、2档或者4档齿轮，A部分和C部分的互锁块限制未被选择的换挡拨叉的运动，从而防止双重啮合。

手动变速箱[Y16M-D]

在5档齿轮位置



BHE0511S112

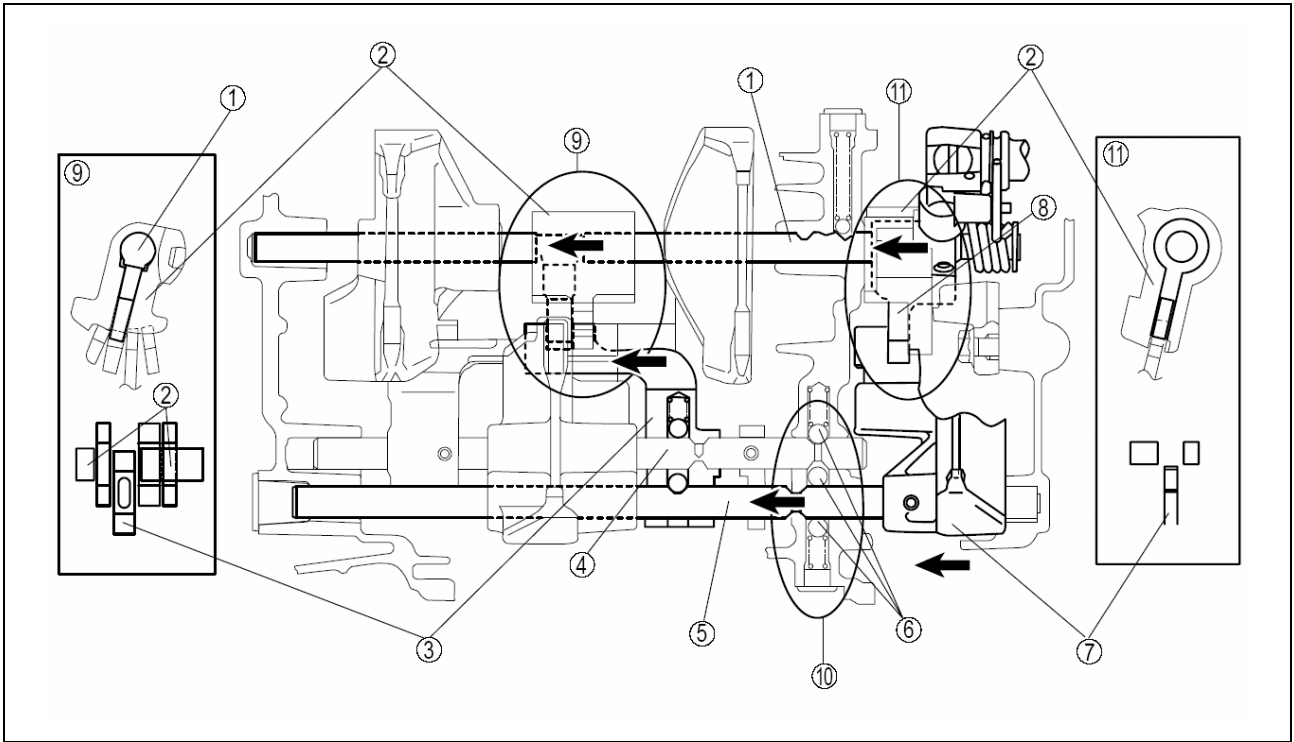
1	主换挡拨叉轴
2	互锁块
3	5档/换向档叉
4	倒档叉臂头
5	5档换挡头
6	换挡臂

7	5档换挡头止动块
8	换挡拨叉轴 3
9	换挡拨叉轴 2
10	A 部分
11	B 部分
12	C 部分

□ 当换挡杆转向5档齿轮，主换挡拨叉轴向右侧运动（见图中所示），并使5档换挡头和5档止动块同时向右运动。当用一根销钉将换挡头止动块固定在换挡拨叉轴2上时，换挡头止动块运动，则换挡拨叉轴开始运动。同样，用一根销钉固定在换挡拨叉轴2上的倒档叉臂头同样向右运动。结果，5档/换向档叉向左运动，通过连接在倒档换挡臂头上的换挡臂，因而将齿轮换向5档齿轮。同时，除了5档换向和倒档叉臂头之外，A部分的互锁块将换挡拨叉固定在空挡位置。同样，由5档换挡头带动向右运动的换挡拨叉轴2压在球（该球位于凸脊之外）上，固定换挡拨叉轴3，从而防止在5档齿轮换挡过程中发生双重啮合。

手动变速箱[Y16M-D]

在6档齿轮位置



BHE0511S113

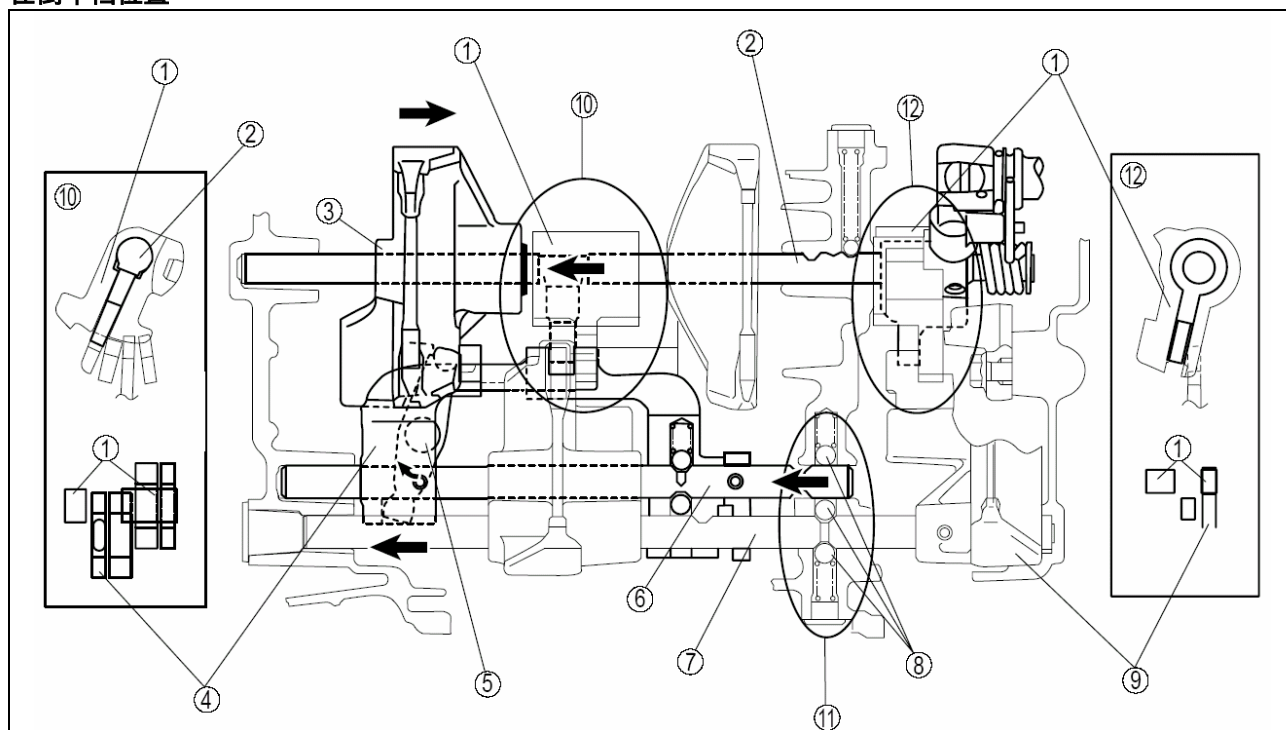
1	主换挡拨叉轴
2	互锁块
3	5 档换档头
4	换挡拨叉轴 2
5	换挡拨叉轴 3
6	球

7	6 档换挡拨叉
8	杆
9	A 部分
10	B 部分
11	C 部分

□ 当换挡杆转向6档齿轮，位于C部分的主换挡拨叉轴和杆向左运动（见图中所示），使6档换挡拨叉运动，并转向6档齿轮。同时，除了5档换档头之外，A部分中的互锁块将换挡拨叉固定在空档位置。同样，6档换挡拨叉带动换挡拨叉轴3向左运动，压在球（该球位于凸脊之外）上，固定换挡拨叉轴2，从而防止在6档齿轮换挡过程中发生双重啮合。另外，在6档齿轮换挡过程中，主换挡拨叉轴同样使5档换档头运动，但是，当换挡拨叉轴2被球固定时，5当换档头在轴的上部自行向左运动，没有受到换挡操作的直接影响。

手动变速箱[Y16M-D]

在倒车档位置



BHE0511S114

1	互锁块
2	主换档拨叉轴
3	5档/换向档叉
4	倒档叉臂头
5	换档臂
6	换档拨叉轴 2

7	换档拨叉轴 3
8	球
9	6档换档拨叉
10	A 部分
11	B 部分
12	C 部分

□ 当换档杆转向倒车档，主换档拨叉轴向左运动（见图中所示），使倒档叉臂头向左运动。结果，5档/换向档叉向右运动，通过连接在倒档叉臂头上的换档臂，因而，将齿轮换向倒车档位置。同时，除了5档和倒档换档臂头之外，A部分和C部分的互锁块将换档拨叉固定在空档位置。同样，被倒档叉臂头带动向左运动的换档拨叉轴2压在球（该球位于凸脊之外）上，固定换档拨叉轴3，从而防止在倒车换档过程中发生双重啮合。

倒档锁装置的功能 [Y16M-D]

BHE051101025T19

□ 当从5档齿轮换向6档齿轮时，倒档锁装置防止发生换档错误而换到倒车档。

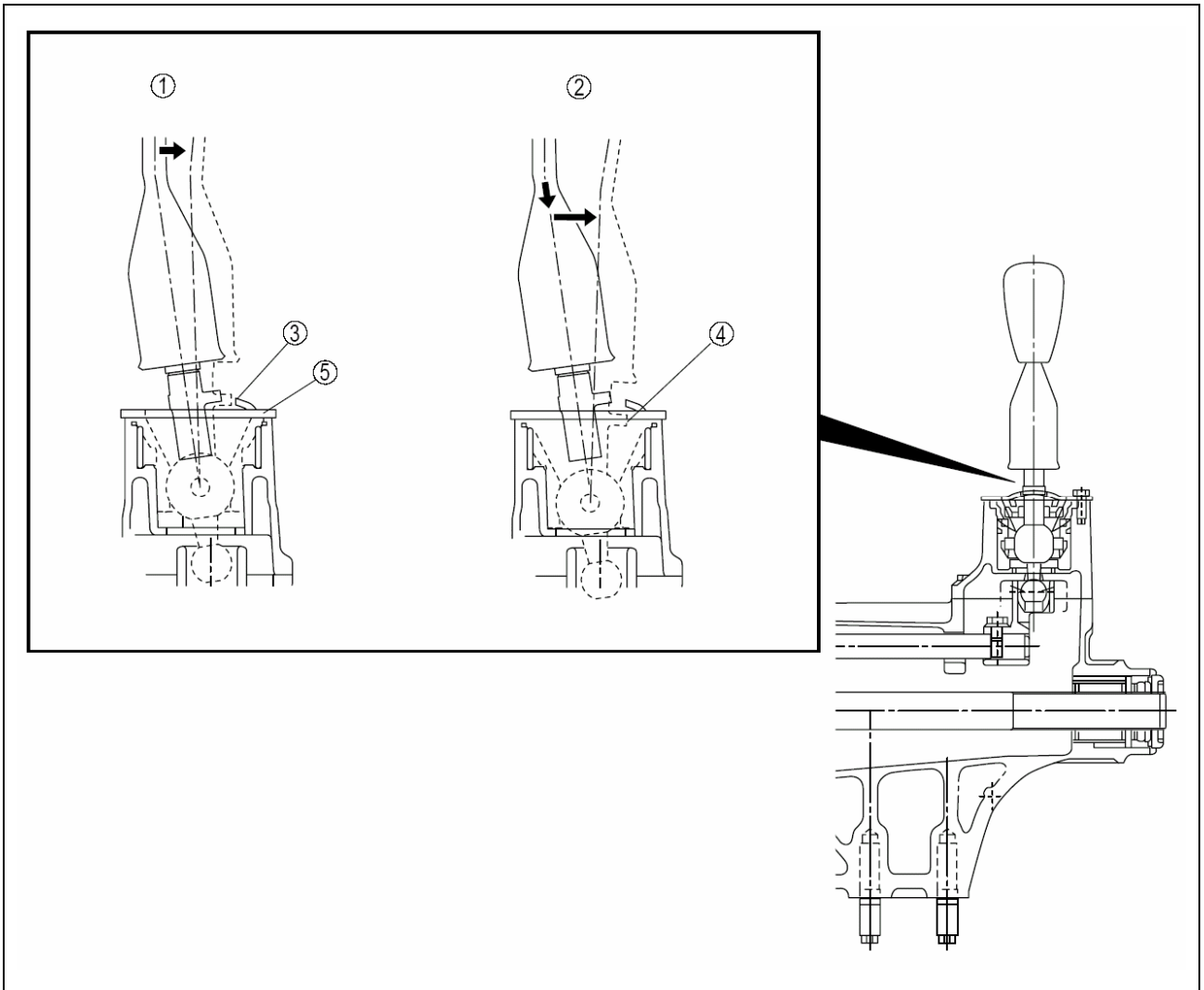
倒档锁装置的结构/操作[Y16M-D]

BHE051101025T20

□ 采用了倒档锁装置，利用导向板，确保了可靠性。

□ 附在加长外壳导向板，限制换向杆的运动，从而防止在从5档齿轮换向6档齿轮时意外地转向回档。当换向回档时，一旦压下换向杆，并向回档运动，换向杆的凸出部分低于导向板，释放回档限制，允许换向回档。

手动变速箱[Y16M-D]



BHE0511S115

1	当换向杆没有被压下时，进行换向
2	当换向杆被压下时，进行换向
3	通过此零件限制运动

4	未受到限制的换向
5	导向板

动力传动装置结构（PPF）的功能 [Y16M-D]

BHE051101025T21

转向

06 部分

概述.....	06-00
车载诊断.....	06-02
电动助力转向(EPS).....	06-13

06-00概述

转向缩略词.....	06-00-1
转向特征.....	06-00-1
转向的技术条件.....	06-00-1

转向缩略词

BHE060001034T01

ABS	防抱死刹车系统
CAN	控制器局域网
CM	控制模块
CPU	中央处理单元
DSC	动态稳定性控制
EPS	电动助力转向
HU	液压装置
IG	点火
M	电动机
OFF	关
ON	开
PID	参数识别
SW	开关
WDS	适用于世界范围内的诊断系统

转向的特征

BHE060001034T02

改进了操作性 提高了燃油经济性 提高了可销售性	<input type="checkbox"/> 采用了齿条辅助的 EPS (电动助力转向)。
提高了操作性能	<input type="checkbox"/> 采用了带有倾斜装置的转向轴。
提高了安全性	<input type="checkbox"/> 采用了带有能量吸收装置的转向轴。
提高了可维修性	<input type="checkbox"/> 使用 WDS 或者其等价物，提高了故障诊断功能。

转向的技术条件

BHE060001034T03

零件	技术条件	
转向轮	外径 (mm {in})	370 {14.6}
	转向轮最大旋度 (转数)	2.99
转向轴	轴的类型	可拆卸式设计
	联轴器的设计	交叉型的连接设计
	倾斜量 (mm {in})	32 {1.3}
转向齿轮和连接	类型	齿条和小齿轮设计
	齿条冲程 (mm {in})	79.0 {3.11} x 2
动力转向	动力助力系统	电动机助力 (齿条助力型)

06-02 车载诊断

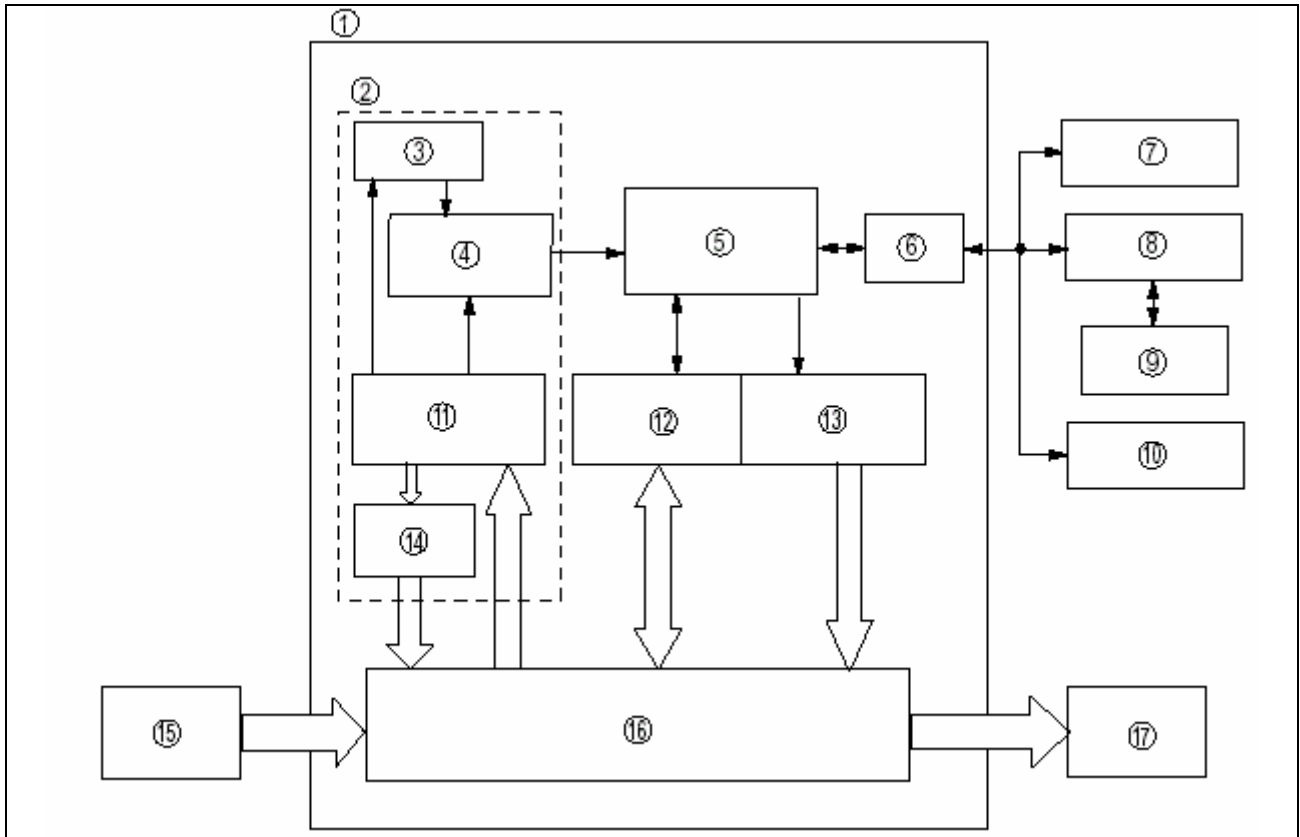
车载诊断系统的概述（电动助力转向）.....	.06-02-1
车载诊断系统的功能（电动助力转向）.....	.06-02-2
车载诊断系统的PID/数据监控功能（电动助力转向）.....	.06-02-3
车载诊断系统的扭矩传感器模式的功能（电动助力转向）.....	.06-02-3
车载诊断系统的外部测试器的通讯功能（电动助力转向）.....	.06-02-4
DLC-2的结构.....	.06-02-4

车载诊断系统概述（电动助力转向）

BHE060201038T01

- 车载诊断系统包括：故障诊断系统，当点火开关处于ON（开）位置，检测输入/输出信号中的异常现象，数据监控功能，读出规定的输入/输出信号和模拟功能，该功能的作用是允许输出零件过载操作，被用于将系统设置为空档位置。
- 采用了自诊接头2（DLC-2），自诊接头2将所有的用于故障诊断接头集合在一个位置，由此提高了可维修性。通过将WDS或者与其相类似的系统连接到DLC-2上执行诊断功能。
- 除了读取DTC（故障码），WDS或者与其相类似的系统还运用诊断测试器的显示屏清除故障码（DTC），访问数据监控和模拟功能，从而提高故障诊断功能和可维修性。

结构图



BHE0602T003

1	EPS 控制模块
2	车载诊断功能
3	储存功能
4	故障指示功能
5	外部测试器通讯功能
6	CAN（控制器局域网）执行器

7	EPS 警示灯
8	DLC-2
9	WDS 或者与其相类似的系统
10	其它装置（PCM）
11	故障检测功能
12	PID/数据监控功能

车载诊断

13	扭矩传感器功能
14	故障保护功能
15	输入零件
16	EPS 正常控制区域
17	输出零件

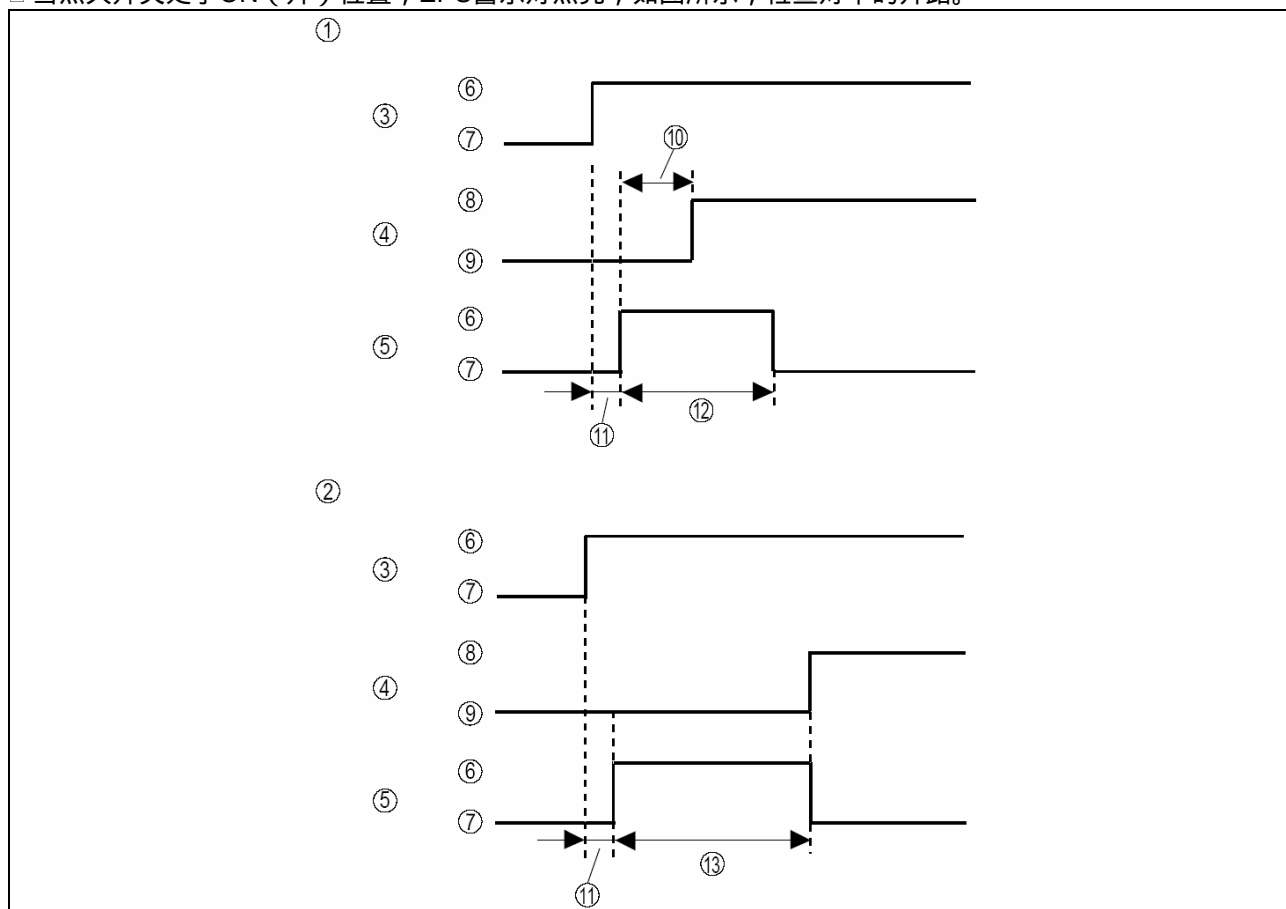
车载诊断系统的功能（电动助力 转向）

BHE060201038T02

故障检测功能

□ 当点火开关处于ON（开）位置或者在驾驶汽车过程中，故障检测功能检测EPS 控制模块的输入/输出信号系统的故障。

□ 当点火开关处于ON（开）位置，EPS警示灯点亮，如图所示，检查灯中的开路。



BHE0602T004

1	直至发动机旋转确定为 2.4±0.2 秒或者更短时间的一段时间
2	直至发动机旋转确定为 2.4±0.2 秒或者更长时间的一段时间
3	点火开关
4	确定的发动机的转动
5	EPS 警示灯
6	开

7	关
8	发动机旋转
9	发动机停止旋转
10	2.4±0.2 秒或者更短的时间
11	250 毫秒
12	2.4±0.2 秒
13	直至确定发动机旋转的时间

故障显示功能

□ 当故障检测功能检测到存在故障，EPS警示灯点亮，向驾驶员发出故障通知。

车载诊断

运用外部测试器的通讯功能，可以通过CAN（控制器局域网）的通讯线路向DLC-2输出数据。同时，将故障检测结果发送到存储器和故障保护功能。

存储功能

- 存储功能储存输入/输出系统的DTCs（诊断故障码），一旦诊断故障码被存储在存储器中，在点火开关被关闭之后（锁死位置）不会将其清除，即使故障信号系统恢复到正常状态。
- 由于EPS控制模块拥有一个嵌入式的非易失性存储器，即使拆除蓄电池，DTCs（故障码）（故障码）也不会被清除。因此，有必要在维修后清空存储器。参见车间手册中的DTC（诊断故障码）清除程序。

故障保护功能

- 当故障检测功能确定存在故障时，EPS警示灯点亮，向驾驶员发出故障通知。同时，故障保护功能控制该系统，如DTC（故障码）表中所示。

DTC（故障码）表

系统故障的位置	DTC（故障码）	故障保护功能	
		EP 警示灯的点亮状态	控制状态
蓄电池电源	B1318	点亮的	控制暂停
EPS 控制模块	B1342	点亮的	控制暂停
EPS 系统(没有执行空档位置设置)	B214	点亮的	控制暂停
扭矩传感器	B2278	点亮的	控制暂停
EPS 电动机	C1099	点亮的	控制暂停
CAN（控制器局域网）总线通讯错误	U0073	点亮的*1	控制可用*2
CAN（控制器局域网）通讯错误	U1900	点亮的*1	控制可用*2
CAN（控制器局域网）通讯错误	U2023	点亮的*1	如果只是汽车速度数据不正常的情况下：控制可用*2 如果还存在其它不正常的情况下：控制可用*3

*1：在切换到故障模式后点亮。

*2：切换到故障模式（由辅助扭矩控制，实现安全驾驶）。

*3：如果在发动机起动之前检测到发动机速度信号中存在故障，则不会起动辅助控制。

车载诊断系统PID/数据监控功能（电动助力转向）

BHE060201038T03

- PID/数据监控功能用于随机选择EPS控制模块中预先设定的输入/输出系统监控项目，并实时读取这些数据。

PID/数据监控表

指令名称 (WDS 或者与其相类似的系统)	输入/输出零件名称	单位/操作 (WDS或者与其相类似的系统)
B+	蓄电池正压	V（伏特）
CCNT	DTC（诊断故障码）（检测到的数量）	—
EPS - MTR	EPS 电动机	A（安培）
EPSSLAMP	EPS 警示灯	ON（开）/OFF（关）
RPM	发动机速度信号	RPM（每分钟转速）
TRQ - S - CORR	扭矩传感器空档位置	NM
TRQ - SENS	扭矩传感器	NM
VSS	汽车速度信号	KPH/MPH

车载诊断系统主动指令模块的功能（电动助力转向）

BHE060201038T04

- 可以使用主动指令模块的功能将EPS系统设置在空档位置。

车载诊断

主动指令模式

指令名称 (WDS或者与其相类似的系统)	输出零件名称	操作	操作条件
TRQ - S - CAL	EPS 系统空档位置设定	ON (开) /OFF (关)	点火开关处于 ON (开) 位置

车载诊断系统外部测试器的通讯功能 (电动助力转向)

BHE060201038T05

概述

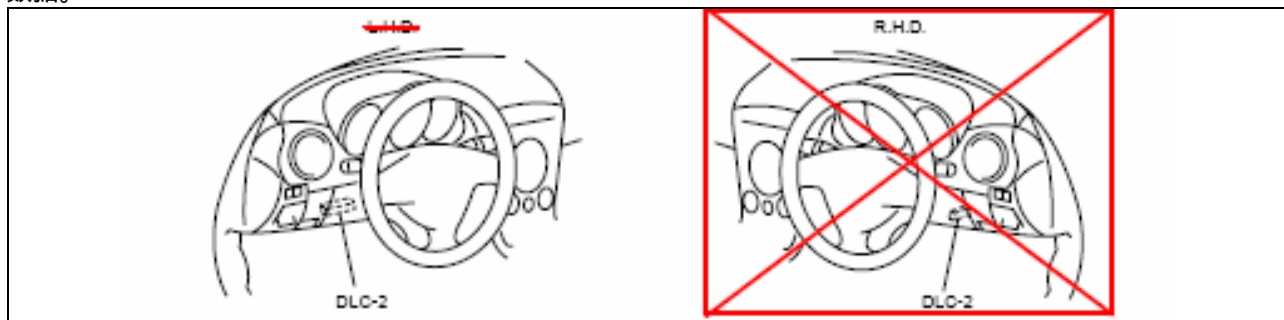
□ 外部测试器的通讯功能可以进行EPS控制模块与外部测试器之间诊断数据 (DTC (故障码) 读数、输入/输出信号的读数和输入/输出零件的操作) 的通讯。

连接/通讯的内容

	外部测试器	
	WDS	
	连接	通讯方法
车载诊断 (故障检测) 功能	输入/输出: CAN - H	串行通讯
PID/数据监控功能	输入/输出: CAN - H	串行通讯
主动指令模式功能	输入/输出: CAN - H	串行通讯

串行通讯

- 串行通讯 (双向通讯) 允许在同一条线路上同时接收和发送多重数据。
- 将WDS或者与其相类似的系统连接到DLC-2上, 可以通过CAN通讯线路在WDS或者与其相类似的系统和EPS控制模块之间发送和接收数据。
- EPS控制模块从WDS或者与其相类似的系统接收检测功能、PID/数据监控功能和主动指令模块功能的指令信号, 并向WDS或者与其相类似的系统发送DTCs (故障码) 以及与每个输入/输出零件的操作条件和状态有关的数据。



BHE0602T100

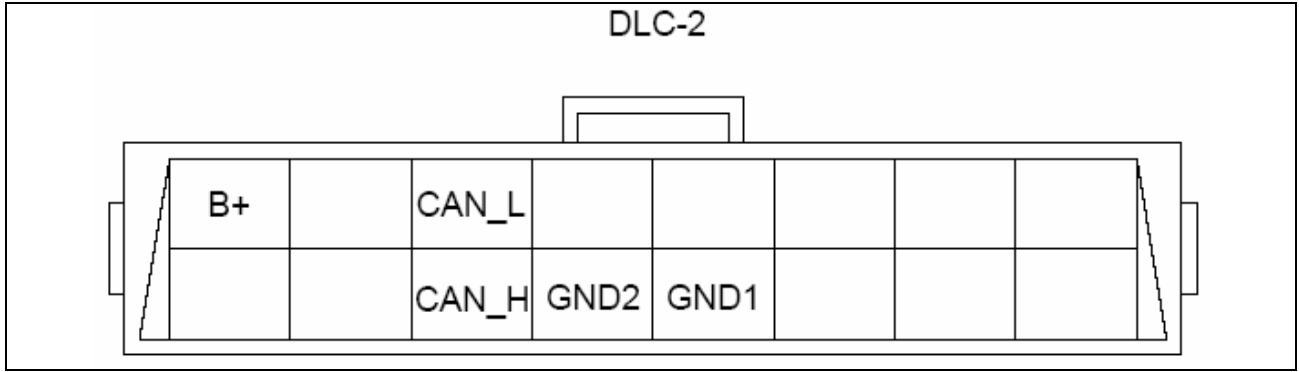
诊断功能的名称	接收到的信号	发送的信号
故障诊断功能	DTC 校验信号	DTC
PID/数据监控功能	读取选择的监控零件的指令信号	选择的监控零件所监控到的数据
主动指令模式功能	选择的主动指令零件的操作指令信号	输出零件操作信号和系统空档位置的设定

DLC-2 的结构

BHE060201038T06

- 采用了符合ISO (国际标准化组织) 标准的DLC-2接头。
- 此接头采用了ISO 15031-3 (SAE J1962) 国际标准规定的形状和终端排列。此接头为具有16个插脚结构, 包括CAN - H、CAN - L、GND1、GND2 和 B+终端。

车载诊断



CHU0602S002

终端	功能
CAN - L	串行通讯终端（低）
CAN - H	串行通讯终端（高）
GND1	主体接地终端
GND2	串行通讯接地终端
B+	蓄电池电源终端

06-13 电动助力转向 (EPS)

电动助力转向(EPS)概述.....	.06-13-1
电动助力转向(EPS)结构图.....	.06-13-2
电动助力转向(EPS)系统线路图.....	.06-13-3
电动助力转向(EPS)的结构/操作.....	.06-13-3
转向齿轮和连接的结构.....	.06-13-5
电动助力转向(EPS)电动机的结构/操作.....	.06-13-5
扭矩传感器的结构/操作.....	.06-13-7
电动助力转向(EPS)控制模块的结构/操作.....	.06-13-7
控制器局域网(CAN)概述.....	.06-13-10
能量吸收系统的结构/操作.....	.06-13-10

电动助力转向 (EPS) 概述

BHE061301034T01

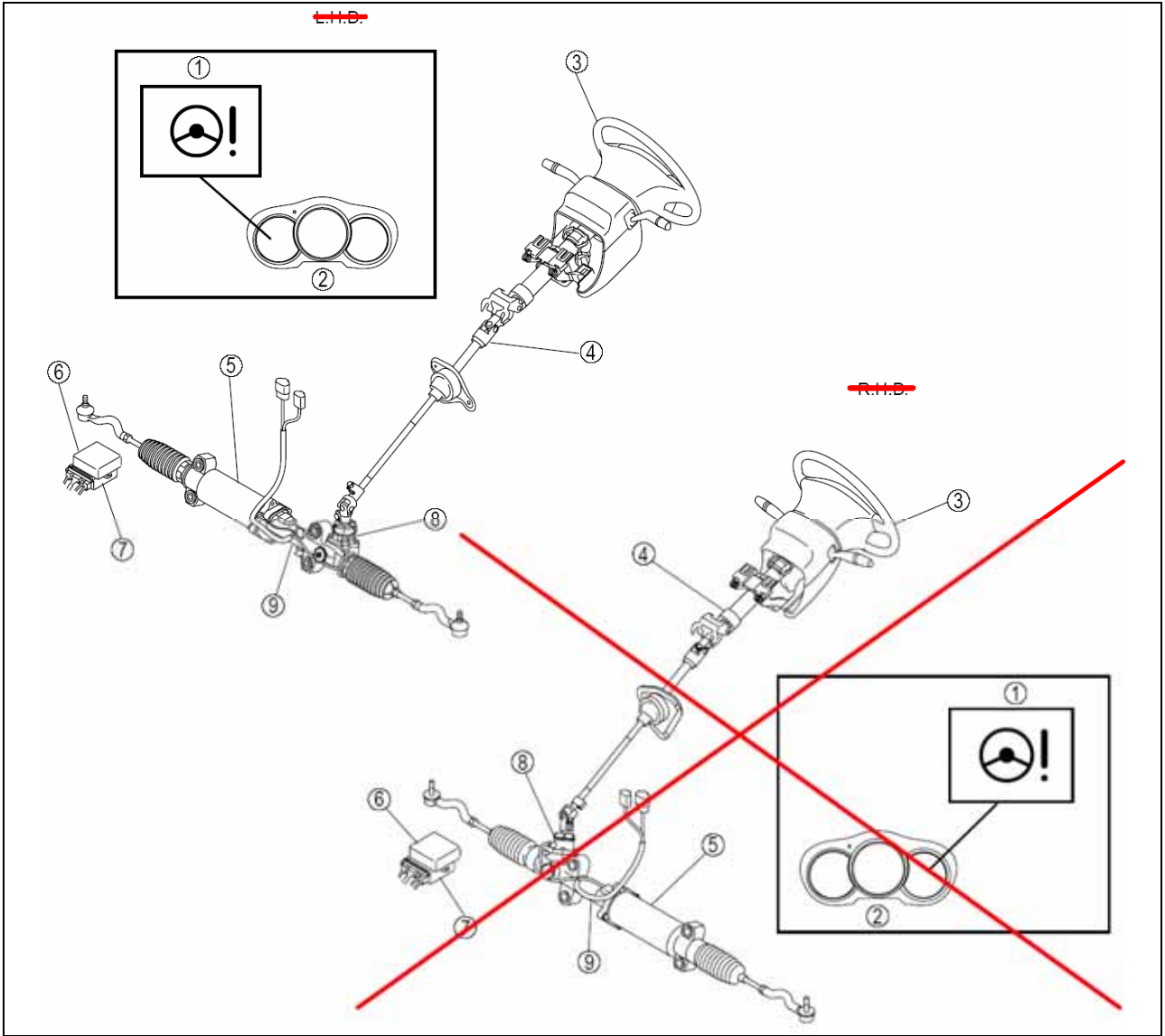
- 对于所有车型的齿条，采用了带有直接辅助型齿条的齿条辅助EPS（电动助力转向）。
- 由于采用了电动控制系统，EPS提供了卓越的转向感受，以及在由低速向高速加油过程中平稳的操作。
- 由于电动助力辅助系统不需要动力转向油泵，因此降低了发动机负载，并提高了燃油的经济性。

注意

- 在转向系统进行下列工作后，总是要将EPS系统设置为空档位置，防止系统发生故障。参见车间手册中的空档位置设置程序。

- 更换转向齿轮和连接
- 更换EPS控制模块
- 断开转向轴连接（齿轮一侧）

电动助力转向 (EPS)



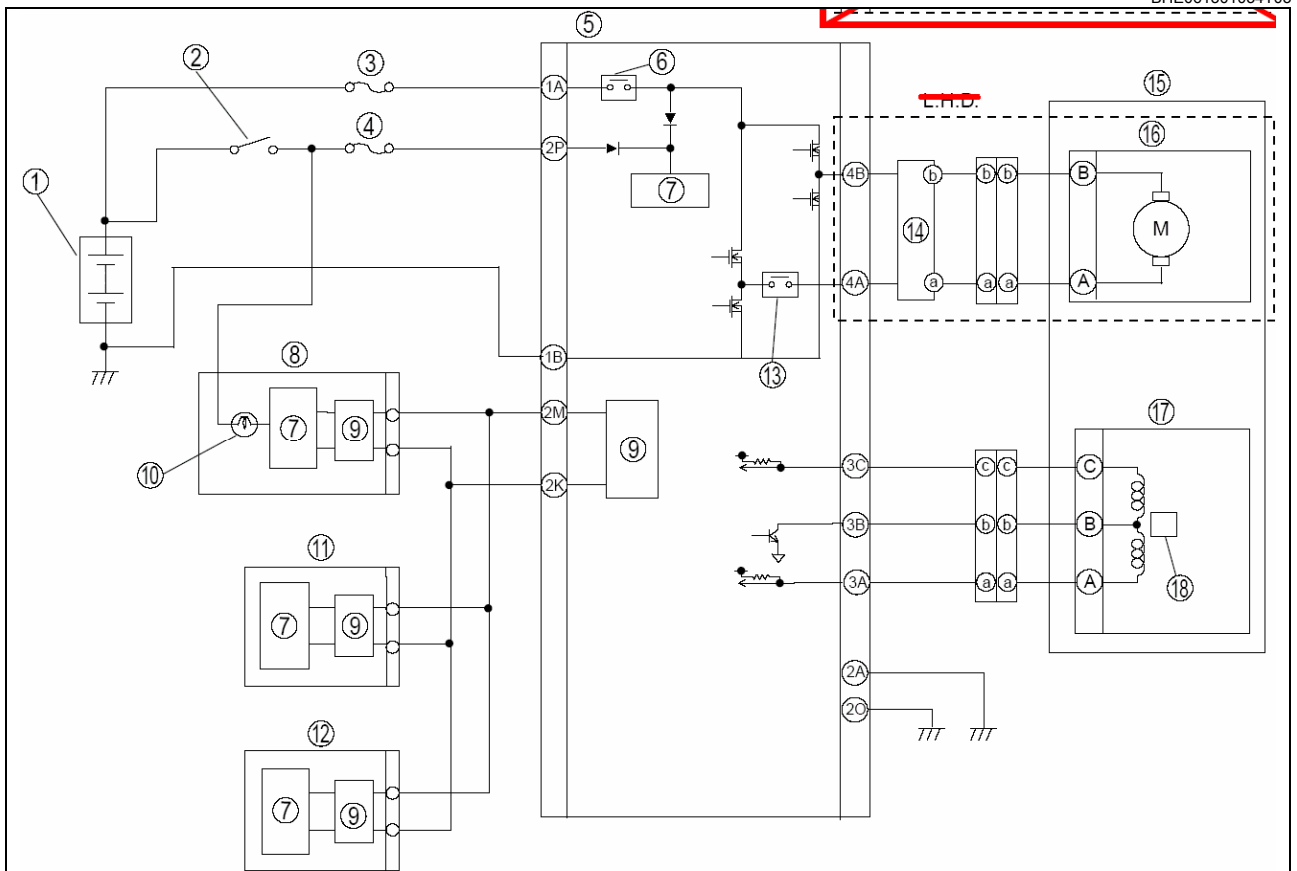
BHE0613T001

1	EPS 警示灯
2	仪表组
3	方向盘和柱
4	转向轴
5	EPS 电动机

6	PCM
7	EPS 控制模块
8	扭矩传感器
9	转向齿轮和连接

电动助力转向 (EPS)

电动助力转向 (EPS) 系统线路图



BHE061301034T03

BHE0602T005

1	蓄电池
2	点火开关
3	EPS 60 安培保险丝
4	发动机 15 安培保险丝
5	EPS 控制模块
6	电源继电器
7	CPU
8	仪表组
9	CAN 执行器

10	EPS 警示灯
11	DSC HU/CM
12	PCM
13	电动机继电器
14	噪声滤波器
15	转向齿轮和连接
16	EPS 电动机
17	扭矩传感器
18	传感器芯部

电动助力转向 (EPS) 的结构/操作

BHE061301034T04

结构

□ EPS (电动助力转向) 主要由手动转向装置、电动助力装置和控制系统组成。

— 手动转向装置：

由方向盘、转向轴、转向齿轮和连接组成。

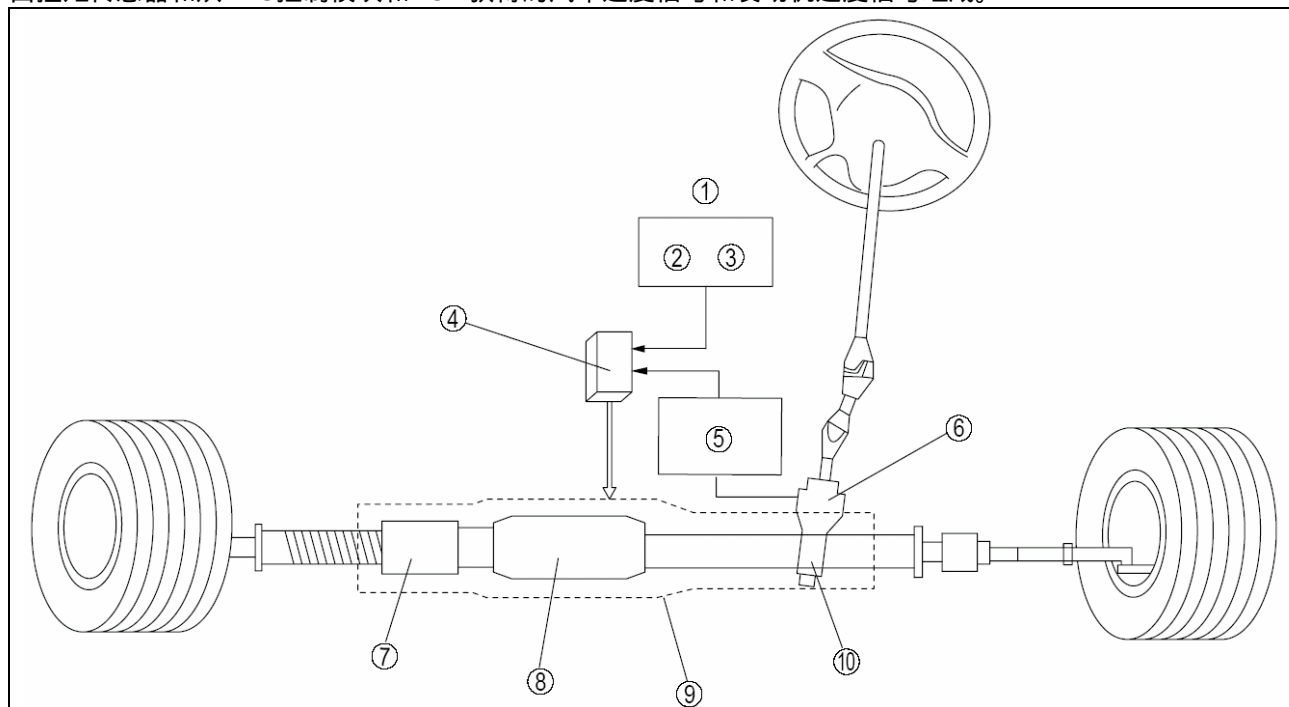
— 电动助力装置：

由EPS电动机和嵌入在转向齿轮和连接中的球头螺钉组成。

电动助力转向（EPS）

— 控制系统：

由扭矩传感器和从EPS控制模块和PCM获得的汽车速度信号和发动机速度信号组成。



BHE0613T002

1	PCM
2	汽车速度信号
3	发动机速度信号
4	EPS 控制模块
5	转向力信号

6	扭矩传感器
7	球头螺钉
8	EPS 电动机
9	转向齿轮和连接
10	齿条和小齿轮装置

操作

□ EPS运用EPS电动机辅助手动转向装置的操作，在汽车转向过程中补充手动力，降低驾驶员的负载。

手动转向装置的操作

□ 在驾驶员操作方向盘过程中形成的转向输入力量从旋转运动被转向齿轮和连接的齿条和小齿轮装置转换为线性运动。通过内外球窝连接将这种线性运动传输到转向节，从而轮胎被转向左边或者右边。

动力辅助装置的操作

□ 根据驾驶员的转向操作，扭矩传感器从路面阻力检测转向力，然后向EPS控制模块输入转向力信号。EPS控制模块运用这个转向力信号，纠正汽车速度和其它条件，从而确定适当的动力辅助力量。

□ 根据EPS控制模块驱动的动力辅助力，将从电动机驱动线路流向EPS电动机的电流控制在目标电流量的范围之内，电动机相应地运转。

□ EPS电动机产生的操作力量使球头螺钉与电动机一起旋转，因而辅助齿条沿轴的方向旋转。由此，降低了驾驶员转向操作的负载。

零部件的功能

零件名称	功能	
转向齿轮和连接	扭矩传感器	□检测转向力信号，并将其输入倒 EPS 控制模块。
	EPS 电动机	□根据 EPS 控制模块的电流产生辅助力。

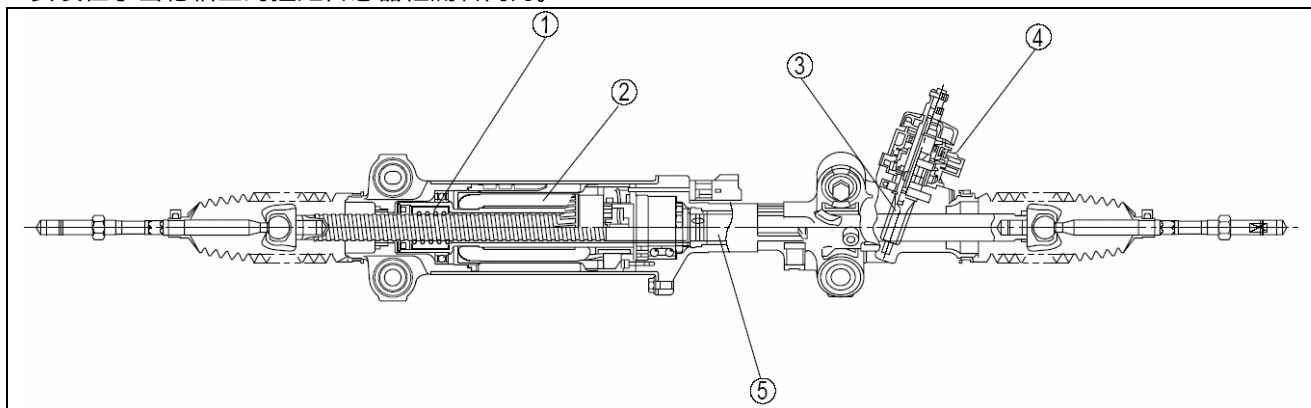
电动助力转向（EPS）

零件名称		功能
EPS控制模块		<input type="checkbox"/> 根据扭矩传感器的转向力信号、PCM的汽车速度信号以及其它信号，确定EPS电动机的控制电流。 <input type="checkbox"/> 通过CAN通讯线路向PCM 输入怠速增加请求信号。 <input type="checkbox"/> 当检测到 EPS 系统中存在异常现象时，控制车载诊断系统和故障保护功能。
PCM	汽车速度信号	<input type="checkbox"/> 通过 CAN 通讯线路向 EPS 控制模块输入汽车速度信号。
	发动机速度信号	<input type="checkbox"/> 通过 CAN 通讯线路向 EPS 控制模块输入发动机速度信号。
仪表组	EPS警示灯	<input type="checkbox"/> 当检测到系统故障时，灯点亮，通知驾驶员。

转向齿轮和连接的结构

BHE061332960T01

- 转向齿轮和连接包括转向齿条、小齿轮轴、EPS电动机、钢珠和扭矩传感器。
- 带有螺纹槽的转向齿条穿插通过EPS电动机。通过钢珠将EPS电动机（辅助力）的旋转传输到转向齿条。
- 安装在小齿轮轴上的扭矩传感器检测转向力。



BHE0613T004

1	钢珠
2	EPS 电动机
3	小齿轮轴

4	扭矩传感器
5	转向齿条

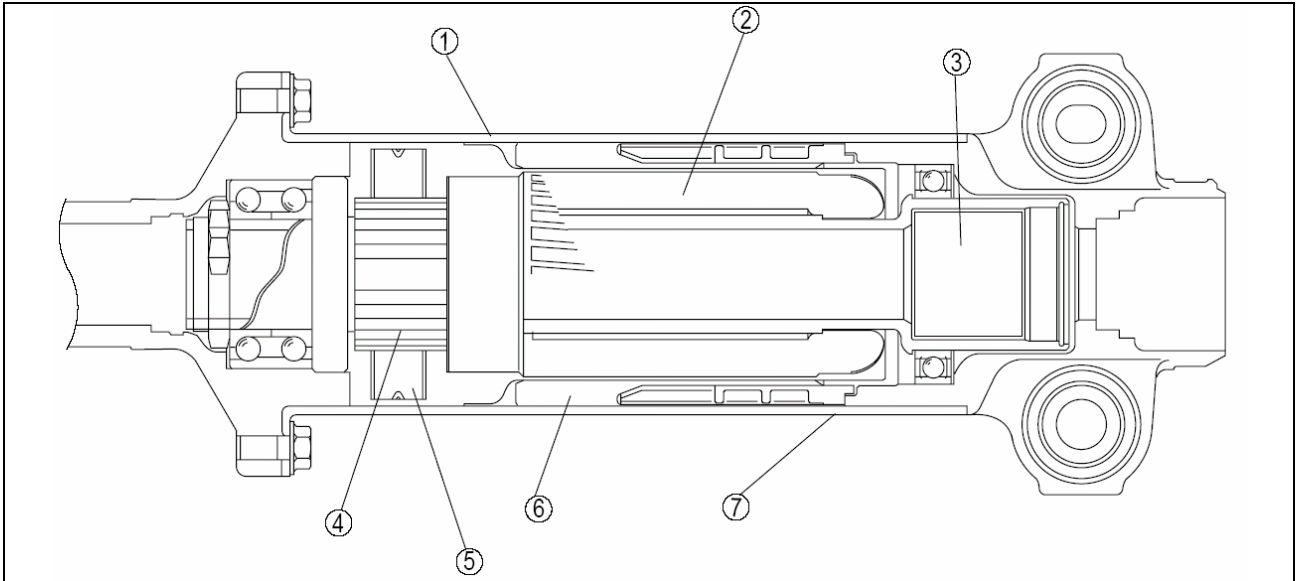
电动助力转向（EPS）电动机的结构/操作

BHE061332960T02

结构

- EPS电动机是直流电动机，带有安装在电动机壳内表面的电磁。
- 主要的结构性零件为衔铁线圈（穿插通过转向齿条）、轴套、电刷（此处通电）、电磁和钢珠。
- 衔铁线圈与钢珠一起运动，以使线圈旋转时，钢珠同时旋转。

电动助力转向 (EPS)



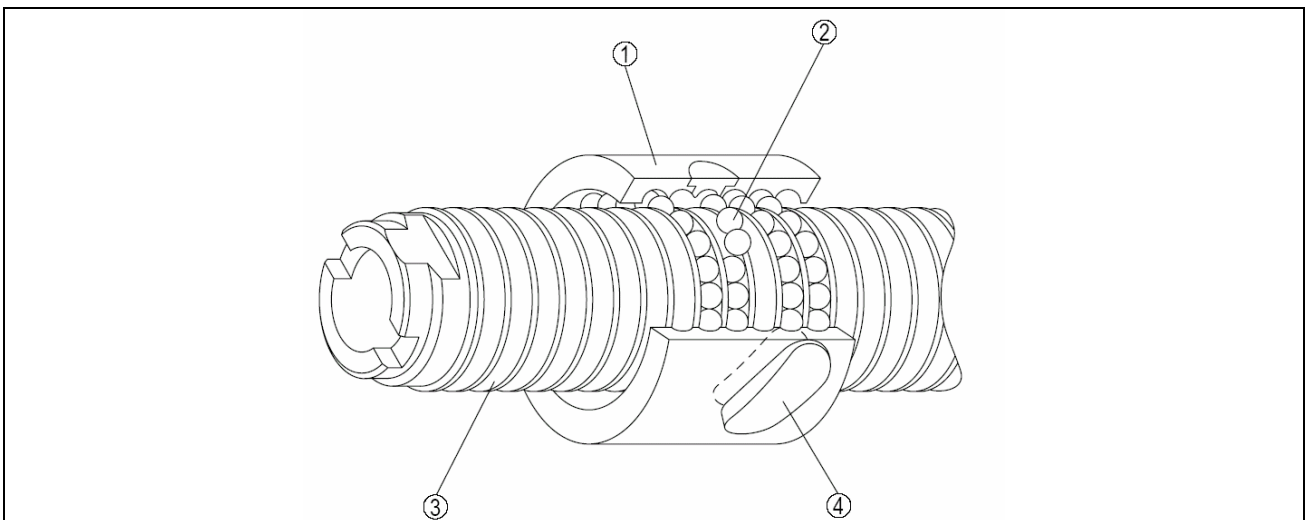
BHE0613T005

1	磁轭
2	衔铁线圈
3	球状螺母
4	换向器

5	电刷
6	电磁
7	电动机机壳

操作

- 球头螺钉（转向齿条穿过其中）围住运动到螺纹槽与齿条之间的滚珠和球头螺钉。附有一个导向装置，使滚珠运转。
- 当EPS电动机根据EPS控制模块电流运转时，衔铁开始旋转，球头螺钉与衔铁同时旋转。这导致滚珠滚动，并沿着球头螺钉和转向齿条之间的螺纹槽运动。在球头螺钉的导向装置的带动下，滚珠持续循环运动。因而，通过滚珠将EPS电动机的旋转力量转换为转向齿条的轴向运动，从而获得了高运转的变速箱。



BHE0613T006

1	球头螺钉
2	滚珠

3	转向齿条
4	导向装置

电动助力转向 (EPS)

扭矩传感器结构/操作

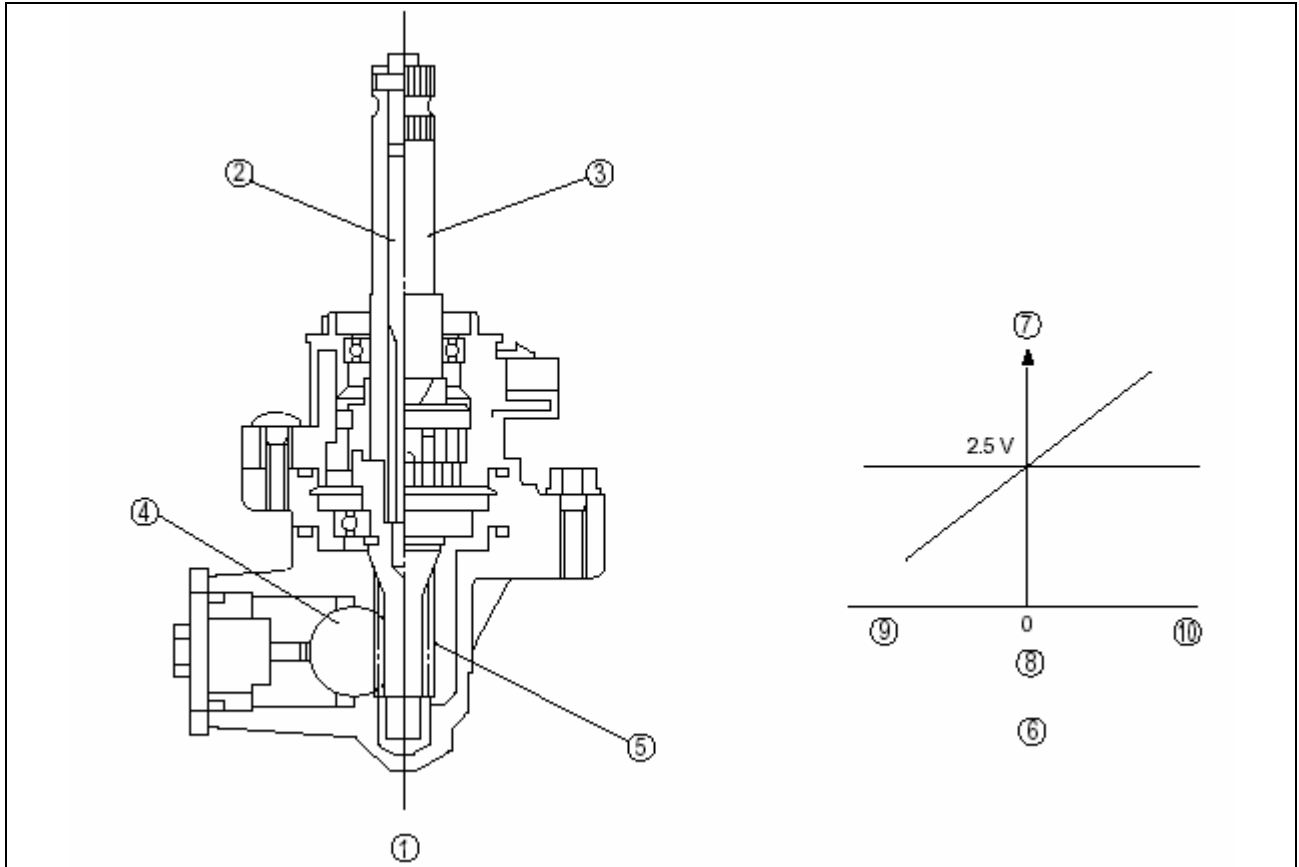
BHE061332960T03

结构

□ 安装在小齿轮轴上的扭矩传感器检测路面阻力的大小（转向扭矩）和转向的方向，并向EPS控制模块输出相应的信号。

操作

□ 位于小齿轮轴内的扭杆为双重结构，与转向轴和转向齿轮连接在一起。正是由于这一点，根据转向轴一侧的转向力和转向齿轮一侧的路面阻力在扭杆上形成扭力。根据可变电感和路面阻力（转向扭矩），上述扭力被转换为电气信号，并检测倒转向的方向。



BHE0613T007

1	扭矩传感器剖面图
2	扭杆
3	输入轴
4	转向齿条
5	小齿轮装置

6	输出特征
7	输出电压
8	输入扭矩
9	左
10	右

电动助力转向 (EPS) 控制模块的结构/操作

BHE061367880T01

结构

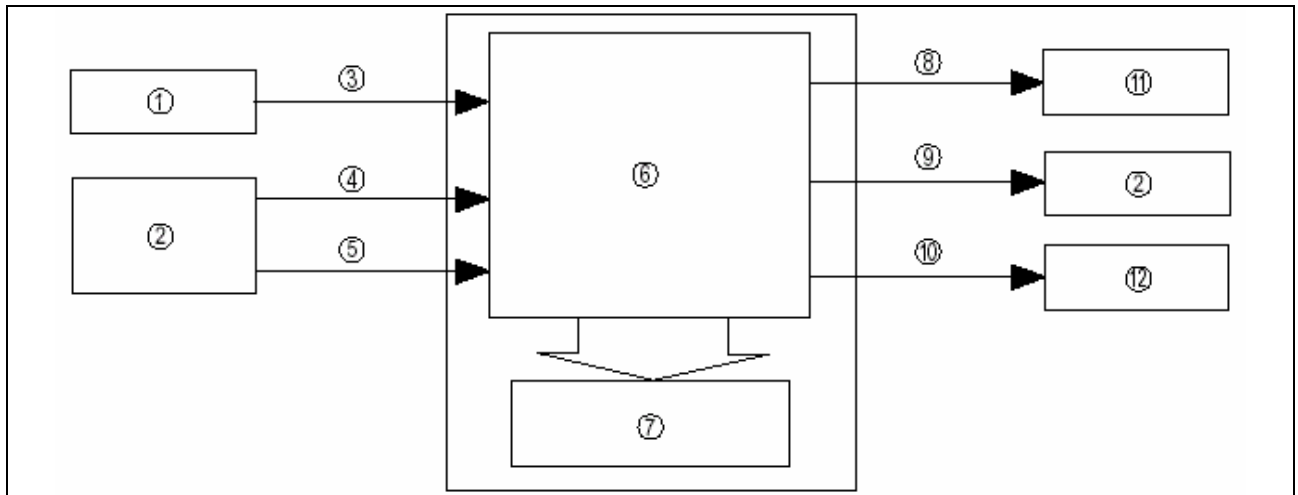
□ EPS控制模块位于发动机机舱中，在PCM的下面。

□ 根据安装在转向齿轮和连接上的扭矩传感器的转向力信号和通过CAN通讯线路传输的PCM汽车速度信号和发动机速度信号，该模块计算适当的辅助电流，然后向EPS电动机输出控制电流。

电动助力转向（EPS）

功能表

控制零件	功能
电动机电流控制	• 根据转向力、汽车速度和发动机转速计算适当的辅助电流，并向EPS电动机输出控制电流。
防止系统过热控制	• 为了防止系统过热，根据转弯限制或者电动机输出控制进行电流控制。
车载诊断功能	• 此项功能允许控制系统的重要零件进行车载诊断。在发生故障的情况下，EPS警示灯点亮，向驾驶员发出警告，同时在EPS控制模块中存储诊断故障码（DTC）。 • 作为车载诊断的结果，当确定存在故障时，系统控制被暂停，防止在驾驶过程中发生任何危险。



BHE0613T008

1	扭矩传感器
2	PCM
3	转向力信号
4	汽车速度信号（CAN）
5	发动机速度信号（CAN）
6	EPS 控制模块

7	车载诊断功能
8	电动机控制电流
9	怠速增加请求信号（CAN）
10	根据请求信号工作的 EPS 警示灯（CAN）
11	EPS 电动机
12	EPS 警示灯

操作

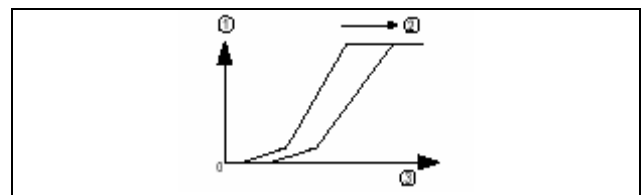
电动机电流控制

• 根据扭矩传感器传来的转向力信号、PCM 传来的汽车速度信号和发动机速度信号计算适当的辅助电流，然后向EPS电动机输出控制电流。

• 同样，根据汽车行驶条件，执行各种控制修正。

— 基础电流控制

• 基础电流是驱动EPS电动机的基本电流量，根据转向力和汽车速度信号计算得来。



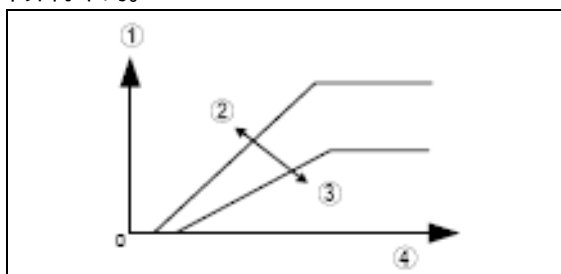
BHE0613T009

1	电动机控制电流
2	汽车速度（高速）
3	转向扭矩

电动助力转向（EPS）

— 惯性修正控制

- 惯性修正控制补偿电动机机体旋转惯性的影响（起动时，扭矩不足，停止时，扭矩继续起作用）。对基础电流的修正电流或者增加或者减少，依据汽车状况确定。
- 惯性修正控制是根据转向力、汽车的速度信号和电动机速度计算得来的。



BHE0613T010

1	修正电流
2	汽车速度（低速）
3	汽车速度（高速）
4	转向力的导出

— 减震校正控制

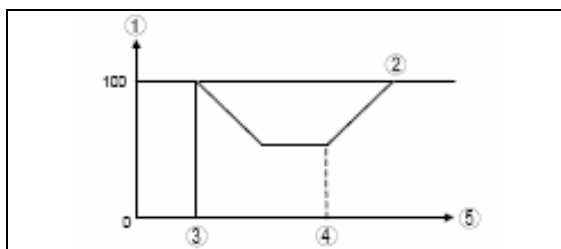
- 运用电动机的控制电流，减震校正控制降低从路面（反程）传来的轻微震动。根据汽车的状况，校正电流或者增加或者减少。
- 根据转向力、汽车速度信号和电动机速度计算减震校正控制。

防止系统过热控制

- 为了防止由于过热（由于电动机转速过快或者其它因素引起）导致的系统故障，检测转向装置的转弯限制和电动机电流的累计值，并相应地控制向EPS电动机的输出电流。

— 转弯限制控制

- 转弯限制控制检测转向装置的转弯限制，如果确定达到了该限制值，向EPS电动机的输出电流大约被降低一半。



BHE0613T011

1	电动机输出（%）
2	返回
3	检测到的转弯限制
4	没有在转弯限制点
5	时间

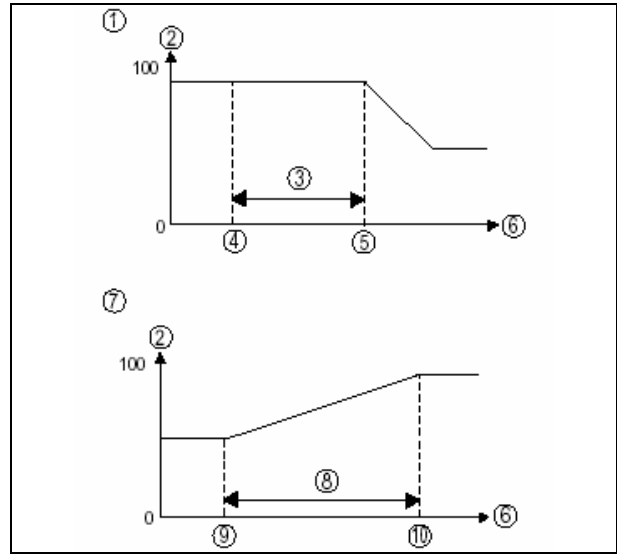
- 然后，当确定已经不处在转弯限制时，电动机电流恢复到正常水平。

— 电动机输出限制控制

- 电动机输出限制控制检测向电动机输出电流的累计值，如果转向装置持续进行转向轮最大旋度转换（或者相类似的重复性操作），向EPS电动机的输出电流被降低。

电动助力转向（EPS）

- 当检测到转向扭矩为0 N·m {0 kgf·cm, 0 in·lbf}或者点火开关被关闭后，电动机电流将会逐步恢复到正常水平。恢复到正常状况的最大时间需求为15分钟。



BHE0613T012

1	电动机输出在限制控制之下
2	电动机输出 (%)
3	观测到的累计电流
4	开始向前向后转弯
5	控制开始
6	时间
7	电动机输出恢复
8	导致电流控制恢复 (最长为 15 分钟)
9	开始恢复
10	恢复到正常情况

控制器局域网（CAN）概述

BHE061367880T02

□ 通过CAN，EPS控制模块向其它模块发送数据，从其它模块接收数据。参见第09部分，CAN传输信息的详细说明。

- 根据请求信号的EPS警示灯
- 怠速增加请求信号

接收到的信号

- 汽车速度信号
- 发动机速度信号

能量吸收系统的结构/操作

BHE061332010T01

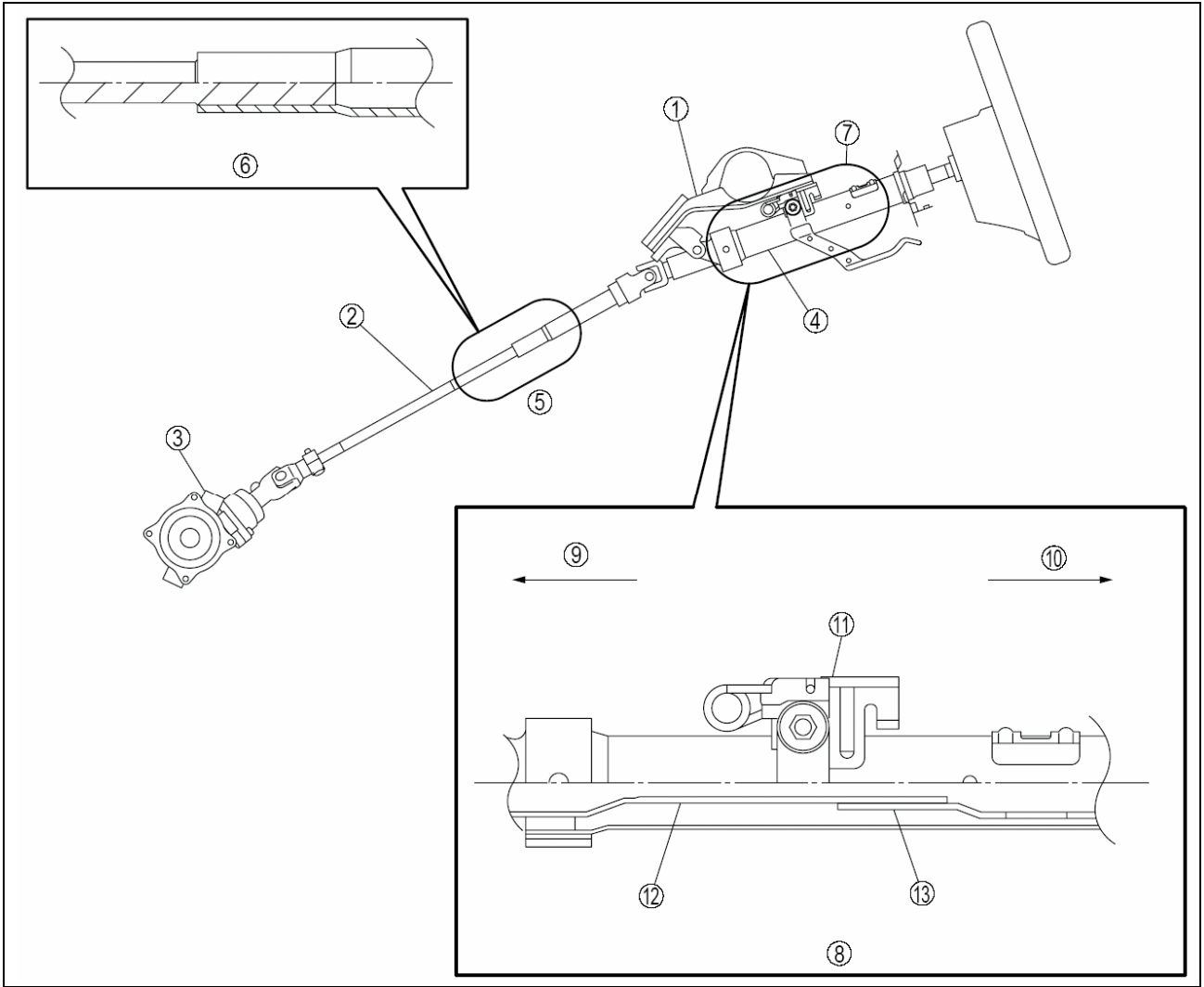
结构

□ 由于在转向轴上的两点采用了紧密的吸收装置，当发生碰撞时，转向轴有效地吸收将要传输到驾驶员身上的撞击能量，因而降低了对驾驶员的伤害程度。

操作

- 在发生撞击的一瞬间，转向齿轮和连接向后的冲击（第一阶段的撞击）吸收了从前面传来的撞击能量，引起连接转向齿轮和连接和转向轴的中间轴的收缩，因而吸收了撞击能量。（图中第X部分）
- 然后，随着方向盘与驾驶员的身体相接触（第二阶段的撞击），转向轴的固定架脱离仪表板构件，引起内轴A和B收缩，从而吸收冲击能量。（图中第Y部分）

电动助力转向 (EPS)



BHE0613T003

1	仪表板构件
2	中间轴
3	转向齿轮
4	转向轴
5	X 部分
6	X 部分的横截面
7	Y 部分

8	Y 部分的横截面
9	转向齿轮一侧
10	方向盘一侧
11	固定架
12	内轴 B
13	内轴 A