轿车电控与电气系统检修图解丛书

风神蓝鸟轿车电控与电气系统检修图解

沈沉　付凯　主编

机械工业出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

本书系统地介绍了风神蓝鸟轿车电控燃油喷射系统、自动变速器、防抱死制动系统（ABS）、电气设备、空调系统以及车身电气系统的结构特点、自诊断、维修方法及常见故障判断与排除方法。

本书图文并茂，通俗易懂，具有较强的可操作性，可供汽车技术人员和汽车维修人员等实际应用，也可作为大、中专院校及培训班的教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

风神蓝鸟轿车电控与电气系统检修图解／沈沉，付凯主编．
—北京：机械工业出版社，2003.9
（轿车电控与电气系统检修图解丛书）
ISBN 7-111-12995-4

Ⅰ.风… Ⅱ.①沈…②付… Ⅲ.①轿车，风神蓝鸟－电子系统：控制系统－车辆修理－图解②轿车，风神蓝鸟－电气设备－车辆修理－图解
Ⅳ.U469.110.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 076864 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）
策划编辑：刘　涛　责任编辑：白　刚　版式设计：张世琴
责任校对：姚培新　封面设计：姚　毅　责任印制：闫　焱
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2004 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16·27 印张·1 插页　·671 千字
0 001—4 000 册
定价：45.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话（010）68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

轿车电控与电气系统检修图解丛书编委会

主　　任　赵文彬

副 主 任　韩　梅　关　强　李　伟

编　　委　郗传宾　王丽梅　宋　斌　杨智勇
　　张立新　吴兴敏　杨庆荣　丁世伟

本书主编　沈　沉　付　凯

副 主 编　高志胜　胡大伟　宋　琦　郑宏军
　　李培军　杨艳芬

编 写 人　张立新　王志超　李　伦　徐　凯
　　袁巨波　杨家海　徐　波　朱福顺
　　刘晓文　王立刚　张宏岩　孙　涛
　　芮东升　张永福　胡　军　刘景瑜
　　于林发　吴学前　马吉松　白　东
　　薛寒冰　陈汉卿

前　言

风神汽车有限公司是东风汽车公司、台湾裕隆汽车制造股份有限公司、广州京安云豹汽车有限公司共同组建的，并由东风汽车公司控股的汽车企业。在与合作伙伴日本日产自动车株式会社签署了技术许可基础协议下，风神汽车有限公司开始生产经营日产（NISSAN）2L 级轿车及其发动机，包括风神蓝鸟车车种，以后还将陆续生产风度（CEFIRO）、吉普车等先进车种。

2001 年 5 月，风神蓝鸟（EQ7200－Ⅱ型）轿车正式在襄樊基地下线，其发动机采用 NISSAN 最先进的双模式双孔电控燃油喷射式发动机，使发动机的动力性、经济性都达到了较高水平。风神蓝鸟轿车还采用了自动变速器、防抱死制动系统（ABS）和其他先进的电控与电气设备，使其舒适性能、安全性能大大提高。

风神蓝鸟（EQ7200－Ⅲ型）轿车于 2002 年 6 月 28 日上市，它秉承了Ⅱ型车的诸多优点，并改手动空调为自动空调，还采用了前照灯自动开启装置、内藏式双层电动车窗、10 碟 CD 等先进设备，整车结构更趋完善，操作更加方便。风神蓝鸟轿车自下线以来，深受广大用户的欢迎。为了使广大车主、汽车维修技术人员更好地了解、掌握风神蓝鸟轿车的电控与电气系统新技术，掌握其使用与维修方法，我们特编写了这本《风神蓝鸟轿车电控与电气系统检修图解》。

本书共分六章，主要包括发动机电控燃油喷射系统、自动变速器、防抱死制动系统（ABS）、电气设备、空调系统及车身电气设备。本书图文并茂，通俗易懂，具有较强的可操作性，可供汽车技术人员和汽车维修人员等实际应用。

本书由沈沉、付凯任主编，高志胜、胡大伟、宋琦、郑宏军、李培军、杨艳芬任副主编，参加编写的还有张立新、王志超、李伦、徐凯、袁巨波、杨家海、徐波、朱福顺、刘晓文、王立刚、张宏岩、孙涛、芮东升、张永福、胡军、刘景瑜、于林发、吕学前、马吉松和白东。由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目　录

前言

第一章　电控燃油喷射系统 …… 1

第一节　电控燃油喷射系统概述 …… 1

第二节　电控燃油喷射系统主要部件的结构 …… 6

第三节　电控燃油喷射系统工作原理 …… 11

第四节　怠速/点火正时/怠速空燃比的检查 …… 17

第五节　故障诊断 …… 28

第六节　蒸发排放控制系统的检修 …… 127

第七节　曲轴箱排放物控制系统的检修 …… 128

第八节　节气门控制、供油和排气系统的检修 …… 129

第二章　自动变速器 …… 133

第一节　自动变速器基本参数 …… 133

第二节　自动变速器的检修 …… 133

第三章　防抱死制动系统（ABS） …… 212

第一节　ABS 概述 …… 212

第二节　ABS 自诊断 …… 219

第三节　ABS 的基本检查与故障诊断 …… 225

第四节　症状故障诊断 …… 230

第五节　拆卸与安装 …… 234

第四章　电气设备 …… 237

第一节　蓄电池的检修 …… 237

第二节　充电系统的检修 …… 238

第三节　起动系统的检修 …… 241

第四节　组合开关与照明装置的检修 …… 247

第五节　组合仪表的检修 …… 258

第六节　警告灯和报警器的检修 …… 261

第七节　辅助电气设备的检修 …… 265

第八节　整车电路图 …… 279

第五章　空调系统 …… 298

第一节　手动空调系统的检修 …… 298

第二节　自动空调系统的检修 …… 338

第六章　车身电气设备 …… 387

第一节　电动车窗、电动车门锁及遥控车门锁的检修 …… 387

第二节　免提电话系统的检修 …… 406

第三节　防盗系统的检修 …… 409

第四节　倒车雷达的检修 …… 418

第五节　电子显示后视镜的显示控制简介 …… 421

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　电控燃油喷射系统

第一节　电控燃油喷射系统概述

一、发动机燃油及排放控制系统

计算机集中控制系统（ECCS），如图 1－1 所示。

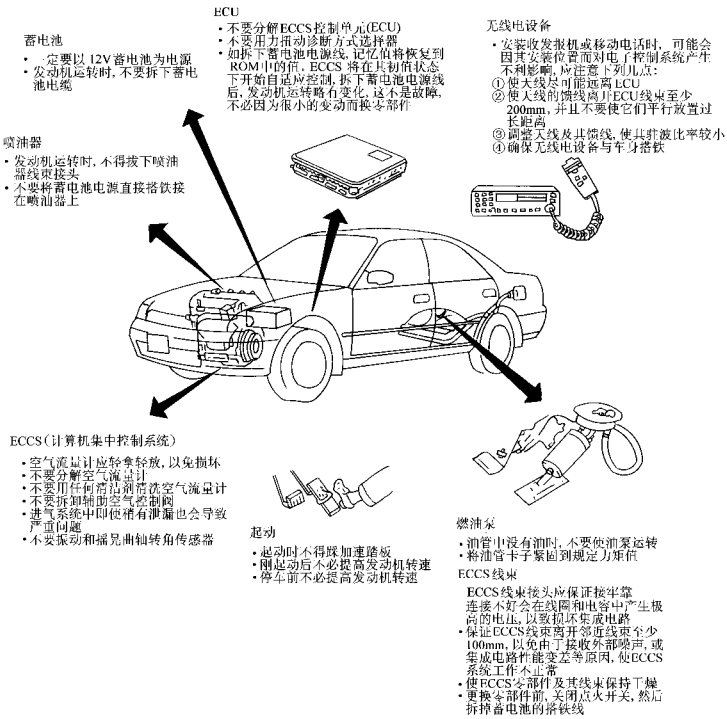


图 1－1　计算机集中控制系统（ECCS）

二、ECCS 部件安装位置

ECCS 部件安装位置，如图 1－2 所示。

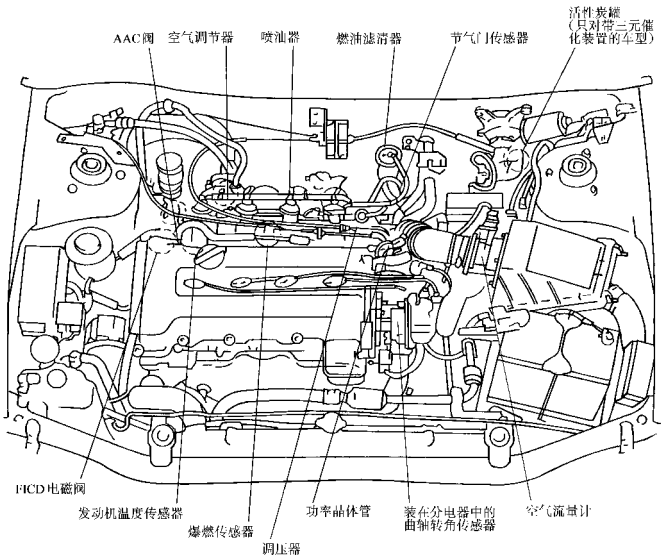


图 1－2　ECCS 部件安装位置

三、ECCS 工作原理图

带三元催化装置车型 ECCS 工作原理图，如图 1－3 所示。

四、ECCS 框图

ECCS 框图，如图 1－4 所示。

五、ECCS 真空管路图

ECCS 真空管路图，如图 1－5 所示。

六、ECCS 线路图

ECCS 线路图，如图 1－6 所示。

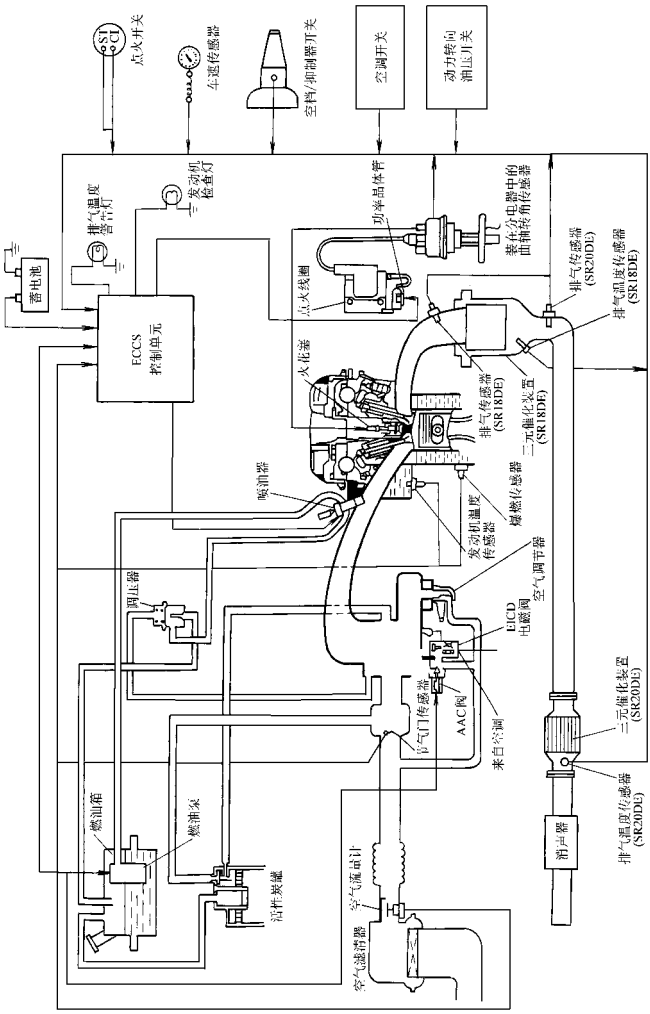
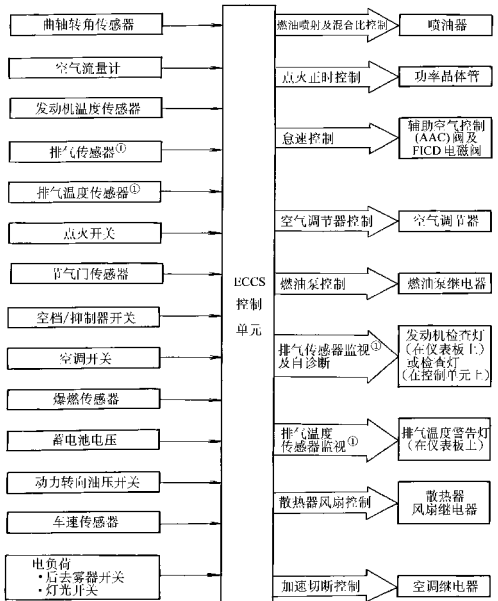


图 1－3　带三元催化装置车型 ECCS 工作原理图



① 只对带三元催化装置的车型

图1-4 ECCS框图

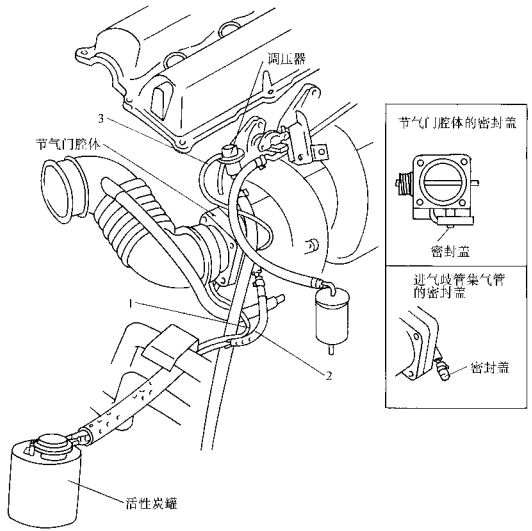


图1-5 ECCS真空管路图

1—活性炭罐（真空管口）到节气门腔体 2—活性炭罐（驱气管口）到进气歧管

3—压力调节器到进气集气管

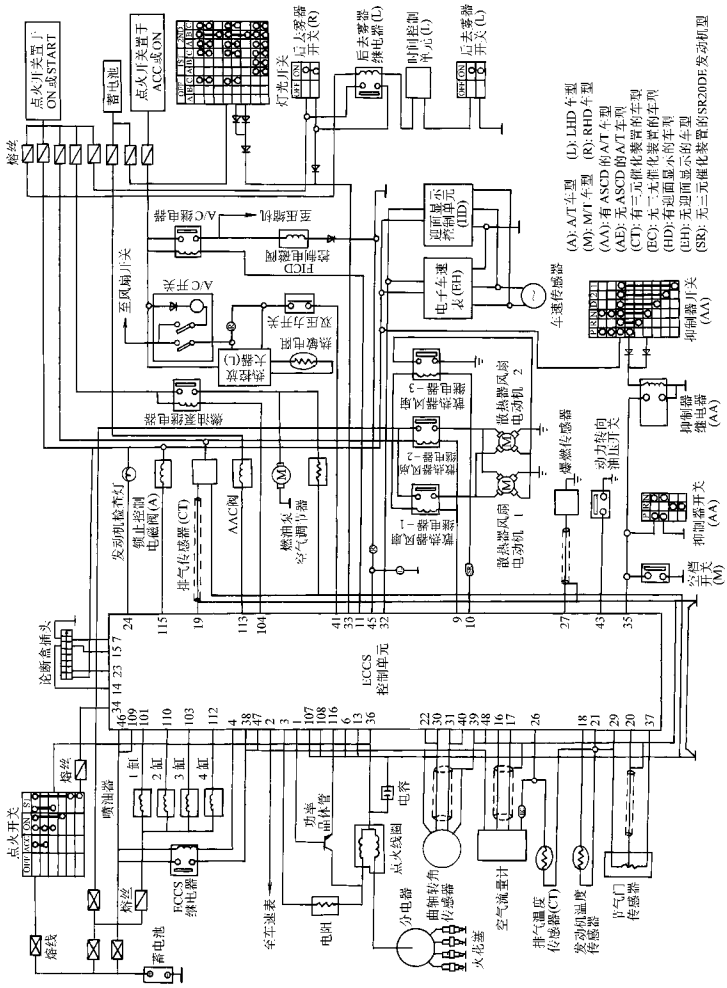

点火开关 ON或START
蓄电池
点火开关置于 ACC或ON
熔丝
灯光开关
雾灯开关(R)
后去雾器继电器(L)
时间控制单元(T)
后去雾器开关(L)
OFF ACC ON START
OFF ON
A/C 压缩机
压缩机电源
PTCD
A/C 开关
至风阀开关
怠速空气控制阀(CD)
加热器(C)
蒸发器
电子车速表(EH)
车速传感器
巡航控制单元(CCS)
巡航控制器继电器
巡航器门开关(AA)
发动机检查灯
怠速节气门位置开关
怠速空气控制阀(CD)
散热器风扇继电器
散热器风扇电动机 2
散热器风扇电动机 1
爆燃传感器
动力转向油压开关
抑制器继电器(AA)
抑制器开关(AA)
空挡开关(M)
诊断连接头
ECCS 控制单元
喷油器
1缸
2缸
3缸
4缸
FICD 继电器
功率晶体管
电阻
点火线圈
分电器
曲轴转角传感器
火花塞
空气流量计
排气温度传感器(CT)
冷却液温度传感器
节气门传感器
怠速调节螺钉
电源
熔线
蓄电池
(A): A/T车型 (L): LHD车型
(M): M/T车型 (R): RHD车型
(AA): 有ASCD的A/T车型
(AE): 无ASCD的A/T车型
(CT): 有三元催化装置的车型
(EC): 无三元催化装置的车型
(HD): 有迎面显示的车型
(EH): 无迎面显示的车型
(SR): 无三元催化装置的SR20DE发动机型

图 1－6　ECCS 线路图

第二节　电控燃油喷射系统主要部件的结构

一、ECCS 控制单元（ECU）

如图 1－7 所示，ECCS 控制单元（ECU）由微机、检查灯、诊断方式选择器、信号输入、信号输出及电源接口组成，ECU 控制发动机的工作。

二、曲轴转角传感器

曲轴转角传感器结构如图 1－8 所示，它是整个 ECCS 的基本元件，它检测发动机转速、活塞位置，并将信号送至 ECU，以控制燃油喷射、点火正时和其他功能。此传感器由一个转盘和一个波形整形电路组成，转盘上有用于产生 1°信号的 360 个狭槽（如图 1－9 所示），还有 4 个用于产生 180°信号的狭槽，波形发生线路中嵌有发光二极管（LED）和光敏二极管。当转盘在发光二极管与光敏二极管之间转动时，转盘上的狭槽不断地切断发光二极管射向光敏二极管的光线，这样产生形状粗糙的脉冲波，脉冲波被波形整形电路转变为开关脉冲波并送到 ECU。

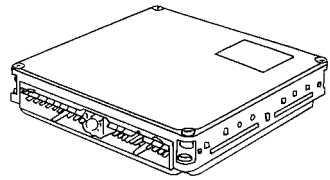


图 1－7　ECCS 控制单元（ECU）

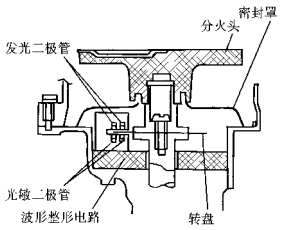


图 1－8　曲轴转角传感器的结构（一）

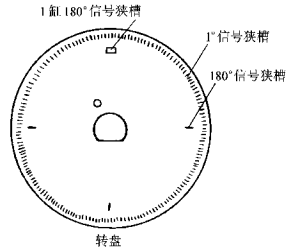


图 1－9　曲轴转角传感器的结构（二）

三、空气流量计

空气流量计如图 1－10 所示。空气流量计通过取部分进气量来测量吸入空气量，ECU 根据置于进气气流中热线散热量的变化产生的电信号，计算出空气流量。当空气沿进气管流过热线时，热线产生的热被空气带走，散热量取决于空气流量。另一方面热线的温度被自动控制在某一固定值。因此为了保持热线的温度，必须供给它更多的电流，ECU 通过电量的变化得到空气流量。

四、发动机温度传感器

发动机温度传感器（如图 1－11 所示）安装在机油滤清器之后，测量发动机冷却液温度并将信号传到 ECU。此传感器用热敏电阻感应温度的变化，温度升高，热敏电阻的电阻值下降。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

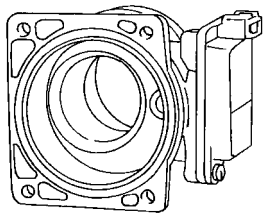


图 1－10　空气流量计

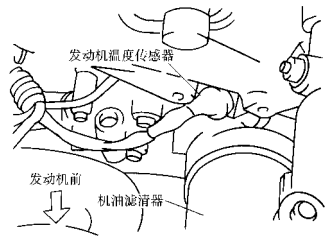


图 1－11　发动机温度传感器

五、节气门传感器与软怠速开关

节气门传感器外形如图 1－12 所示，其工作原理图如图 1－13 所示。节气门位置传感器感应加速踏板的运动。它是一个电位计，将节气门位置转变为电压信号，传到 ECU。此外，它还可将反映节气门开闭速度的电压信号传到 ECU。节气门的怠速位置由 ECU 从节气门传感器接收的信号决定，此系统称做“软怠速开关”，它控制发动机诸如断油时的运转。

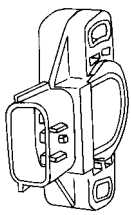


图 1－12　节气门传感器外形

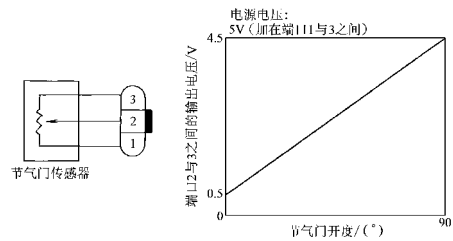


图 1－13　节气门传感器工作原理图

六、喷油器

喷油器，如图 1－14 所示，它是一个精心制作的小巧的电磁阀，当 ECU 送一个喷油信号给喷油器时，喷油器中的线圈将针阀吸起，燃油通过喷孔喷入进气歧管，喷油量由 ECU 根据喷油脉宽控制。

七、调压器

调压器，如图 1－15 所示，它将燃油压力保持在 299.1kPa。若要使喷油量由喷油脉宽决定，就必需使油压保持在上述数值。

八、排气传感器（只对带三元催化装置的车型）

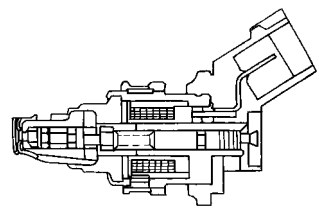


图 1－14　喷油器

排气传感器的结构，如图 1－16 所示，排气传感器监视排气中的氧气含量，此传感器用陶瓷氧化钛制成，其电阻在理想空燃比时变化剧烈。

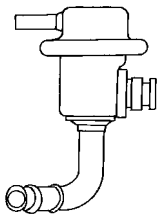


图 1－15　调压器

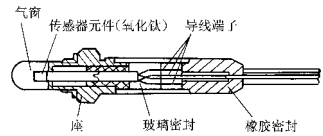


图 1－16　排气传感器的结构

排气传感器工作原理图，如图 1－17 所示。ECU 供给此传感器约 1V 电压，然后测量取决于其电阻的输出电压值，为了激活此传感器，装了一个加热器。

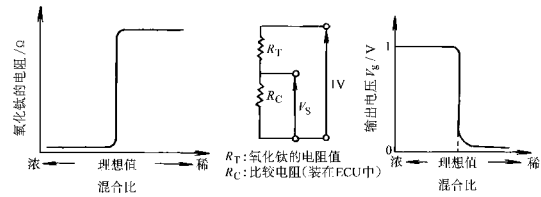


图 1－17　排气传感器工作原理图

九、排气温度传感器

排气温度传感器，如图 1－18 所示。装在三元催化装置中的排气温度传感器检测排气温度，并发送一个信号到 ECU。温度传感器元件用一个热敏电阻，其电阻值随温度上升而下降。如果排气温度超过约 940℃，则组合仪表中的排气温度警告灯将被点亮。

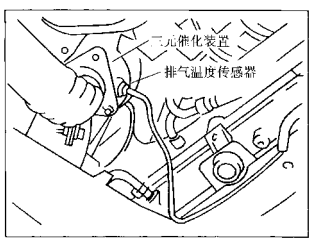


图 1－18　排气温度传感器

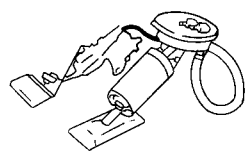


图 1－19　燃油泵

十、燃油泵

燃油泵采用了转子式的油泵，如图 1－19 所示，它安装在油箱中。

十一、功率晶体管和点火线圈

功率晶体管如图 1－20 所示，点火线圈如图 1－21 所示。从 ECU 来的点火信号由功率晶体管放大，使点火初级线圈通断，在次级线圈上激励出高电压，此点火线圈为注塑式。

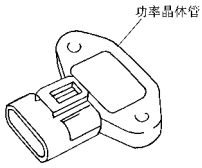


图 1－20　功率晶体管

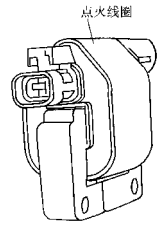


图 1－21　点火线圈

十二、空气调节器

空气调节器，如图 1－22 所示，它能在冷发动机暖机时为快怠速提供空气旁通通路。在空气调节器中安装了双金属片、加热器和旋转阀，当双金属片温度低时，空气旁通口是开的，当发动机起动和电流流过加热器时，双金属片开始使阀门旋转，从而关闭旁通口。空气通道一直关闭到发动机停止和双金属片温度下降。

十三、怠速空气调整（IAA）单元

怠速空气调整（IAA）单元，如图 1－23 所示。IAA 单元由辅助空气控制（AAC）阀、快怠速控制（FICD）电磁阀和怠速调节螺钉组成，它接收来自 ECU 的信号并控制怠速到预设值。

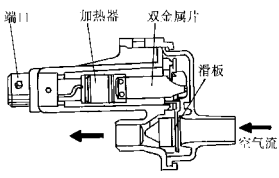


图 1－22　空气调节器

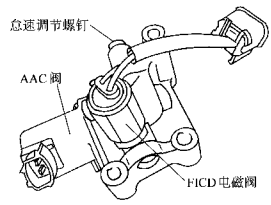


图 1－23　怠速空气调整（IAA）单元

十四、辅助空气控制（AAC）阀

辅助空气控制（AAC）阀，如图 1－24 所示。ECU 用开／关脉冲驱动 AAC 阀，开的时间越长，则流过 AAC 阀的空气量越大。

十五、车速传感器

车速传感器，如图 1－25 所示。车速传感器为 ECU 提供车速信号。车速传感器为一衔铁开关，安装于车速表单元中并将车速转换为脉冲信号。

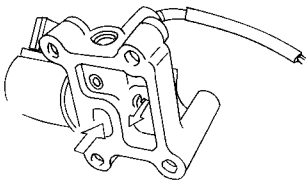


图 1－24　辅助空气控制（AAC）阀

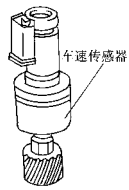


图 1－25　车速传感器

十六、动力转向油压开关

动力转向油压开关（如图 1－26 所示）安装在动力转向高压管上，检测动力转向负荷，并将负荷信号送到 ECU，然后 ECU 将提高怠速的信号送至 AAC 阀。

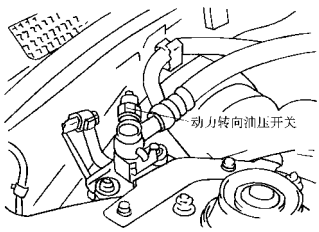


图 1－26　动力转向油压开关

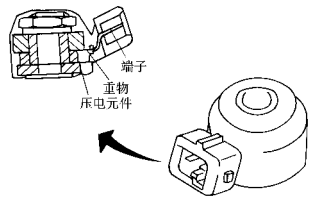


图 1－27　爆燃传感器

十七、爆燃传感器

爆燃传感器（如图 1－27 所示）装在缸体上，感应发动机敲缸情况。缸体的敲击振动以压力的形式施加在压电元件上，此振动压力被转换为电压信号输出。

十八、燃油滤清器

燃油滤清器，如图 1－28 所示，燃油滤清器有一个金属外壳以承受高压。

十九、诊断盒插头

诊断盒插头位于熔丝盒盖的后面，如图 1－29 所示。

二十、活性炭罐

活性炭罐的安装位置如图 1－30 所示，其内装满活性碳，用于吸收燃油箱中产生的蒸发气体，这些被吸收的气体随后由于歧管真空度而被送入进气歧管，用于燃烧。

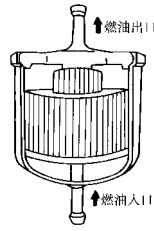


图 1－28　燃油滤清器

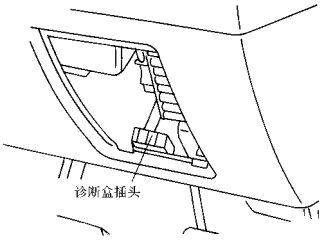


图 1－29　诊断盒插头

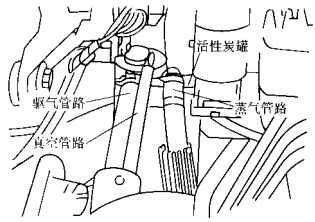


图 1－30　活性炭罐的安装位置

第三节　电控燃油喷射系统工作原理

一、燃油喷射控制

燃油喷射控制框图，如图 1－31 所示。

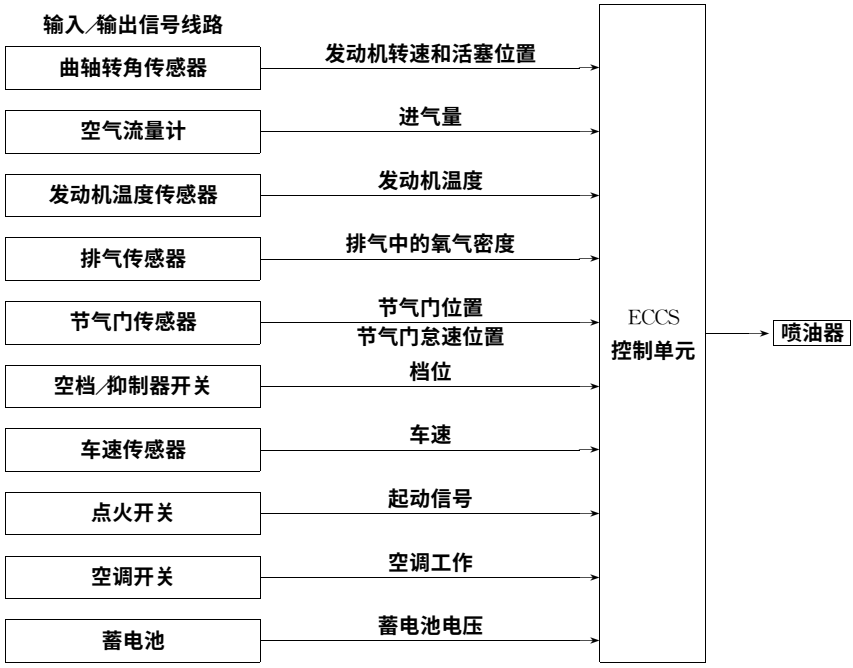


图 1－31　燃油喷射控制框图

1. 基本喷油控制

喷油器的喷油量，即喷油器开启时间的长短由 ECU 决定，基本喷油量是预先存储在 ECU 中的 ROM 存储器中的。换句话说，此预设值是根据发动机的工况，即曲轴转角传感

器和空气流量计输入 ECU 的信号预设的。

2. 改变喷油量，增油/减油修正

在暖机、起动发动机、加速和当变速杆从“N”换到“D”(只对自动变速器 (A/T) 车型) 时，需增油；当减速时，需减油。在不同工况下，通过对喷油量进行修正以改善发动机性能。

3. 混合比反馈控制

混合比反馈控制系统设计能够精确地把混合比控制到理论混合比，因而三元催化装置能减少 CO、HC 和 NO_x 的排放，此系统用排气歧管中的排气传感器检查空燃比，控制单元根据传感器的电压来调节喷油脉宽，使混合比保持在理论混合比的范围内。

以上对应于闭环控制状态，开环控制是指当 ECU 检测到下列任一状态，则停止反馈控制，此时能保持燃油燃烧稳定。

⑴ 减速。

⑵ 大负荷工作。

⑶ 发动机怠速。

⑷ 排气传感器或其电路出故障 (带三元催化装置的车型)。

⑸ 排气传感器激活不足 (带三元催化装置的车型)。

⑹ 发动机温度低 (带三元催化装置的车型)。

⑺ 发动机起动中。

⑻ 对手动变速器 (M/T) 车型，当同时出现点火开关“ON”、怠速开关“ON”、空档开关“OFF”、发动机怠速运行和汽车低速运行时。

4. 混合比自学习控制

混合比反馈控制系统监视来自排气传感器的混合比信号，此反馈信号随即被送到 ECU 去控制燃油喷射量，以便使基本混合比尽量接近理论混合比，但不一定能控制到原设计值，这是因为制造误差 (例如，空气流量计热线) 和 ECCS 零部件在工作期间内的变化 (喷油器阻塞等) 会直接影响混合比。

因此本系统定量监视基本和理论混合比之差，然后用此差值计算出“燃油喷射持续时间”以便补偿两个混合比之差。

5. 燃油喷射正时

使用了两种形式的喷油系统——同时喷射和顺序喷射。前者在每个发动机工作循环中，同时向四个缸喷两次油，换句话说就是在每个发动机循环中，等脉宽的脉冲信号分两次同时从 ECU 送到四个喷油器。

在顺序喷射系统中，在发动机的一个工作循环里，燃油按点火顺序依次喷到各缸中。但在发动机起动时和/或故障－保险系统 (ECU 的 CPU) 在工作时，使用了同时燃油喷射。当发动机已在运行时，采用顺序燃油喷射。

6. 断油

在减速或发动机工作在极度高速或极度高排气温度 (带三元催化装置的车型) 的状态下时，将切断每缸的供油。

二、点火正时控制

点火正时控制框图，如图 1－32 所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com