

汽车 电控汽油喷射 检修图册



编著

于敬华

吴振声

袁生杰

电控汽油喷射

汽车检修图册

天津科学技术出版社

汽车电控汽油喷射检修图册

袁生杰 吴振声 于敬华 编著

天津科学技术出版社

内 容 提 要

本书选择了国外具有代表性的电控汽油喷射发动机,利用图、文、表对照的方法对电控汽油喷射系统及其配套的机械电气系统的结构原理、检修方法等做了较详尽的介绍。

本书文字简练、插图清晰、内容充实、便于查阅,适合于汽车维修人员、驾驶员及汽车维修行业管理人员熟悉了解这些技术,正确指导维修实践,也可作为自学者及职业培训指导员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电控汽油喷射检修图册/袁生杰等编.-天津;天津科学技术出版社,2000.5
ISBN 7-5308-2696-4

I. 汽… II. 袁… III. 汽车-汽油机-喷油器-检修-图册
IV. U464.171-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 383124号

责任编辑:刘万年

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:王树泽

天津市张自忠路189号 邮编 300020 电话(022)27306314

天津新华印刷三厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092 1/16 印张 22 字数 539 000

2000年5月第1版

2000年5月第1次印刷

印数:1—2 000

定价:28.00 元

前 言

电控汽油喷射技术目前已越来越多地应用于汽车发动机上,使燃油经济性、废气排放性及寿命等普遍得到了提高,但同时也增加了维修工作的难度。从维修实践中我们体会到,在突出维修技术的专业性的同时,还应注重维修知识的大量积累、消化吸收和应用,才能获得较好的结果。为此,我们根据近些年国外出版的具有代表性的资料,汇编了这本维修图册。

本书共分 12 章,全面介绍了电喷系统的工作原理、结构、故障诊断程序和诊断系统、故障诊断工具的使用以及机械电气等部分的故障诊断及检修方法,对电控汽油喷射发动机的维修有较强的针对性和实用性。

汽车维修的关键是诊断故障,因此书中各章也都是从寻找故障原因开始的。其次是掌握关键部件的维修数据,这样才更有利于提高维修技能。这些内容书中都已在相应位置给出,读者可随时查找。至于专用工具,考虑到本书的使用者多为专业维修人员,因此没有单独给出。

本书适用于进口汽车维修人员及汽车工程院校、职校、技校的学员使用。

本书的编写工作得到了多位人士的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中一定存在诸多的缺点和错误,敬请读者批评指正。

编 者

6457/58

目 录

第一章 电控汽油喷射(EFI)系统工作原理及结构图	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 丰田 4A 系列电喷发动机的组成	(7)
第三节 防护措施	(7)
第二章 故障诊断	(12)
第一节 故障检修提示	(12)
第二节 故障检修步骤	(12)
第三节 故障诊断系统	(23)
第三章 利用万用表检测电路电压、电阻进行故障检修	(30)
第一节 电路中熔丝、熔线的检查	(30)
第二节 4A-FE 型电喷发动机电脑插座端子名称和工作电压(适用于两轮驱动车型)	(32)
第三节 4A-FE 型电喷汽油机电脑插座端子名称和工作电压(适用于四轮驱动车型)	(47)
第四节 4A-GE 型电喷汽油机电脑插座端子名称和工作电压(适用于装用真空传感 器的车型)	(61)
第五节 4A-GE 型电喷汽油机电脑插座端子名称和工作电压(适用于装用空气流量 计的车型)	(75)
第四章 空气供给系统	(90)
第五章 燃油供给系统	(101)
第一节 燃油供给系统的组成	(101)
第二节 燃油供给系统的检修	(104)
第六章 电子控制系统各传感器件的检查内容和维修步骤	(119)
第七章 发动机的机械部分	(143)
第一节 概述	(143)
第二节 故障诊断	(145)
第三节 发动机的调试	(152)
第四节 正时皮带	(170)
第五节 气缸盖	(182)
第六节 气缸体	(236)
第八章 冷却系统	(260)
第一节 概述	(260)
第二节 故障检修	(262)
第三节 发动机冷却液的检查与更换	(262)

第四节	水泵	(263)
第五节	恒温器	(270)
第六节	散热器	(272)
第七节	电动排风扇(散热器排风扇)	(277)
第九章	润滑系统	(282)
第一节	概述	(282)
第二节	故障检修	(283)
第三节	机油压力的检查	(284)
第四节	发动机机油和机油滤清器的更换	(285)
第五节	机油泵	(286)
第六节	机油冷却器和压力调节器	(292)
第十章	点火系统	(295)
第一节	点火系统故障诊断	(295)
第二节	在车上检查发动机点火系	(297)
第三节	集成点火总成(IIA)的安装	(305)
第十一章	起动系统	(311)
第一节	故障检修	(311)
第二节	起动系统电路	(311)
第三节	行星式起动机	(313)
第四节	减速式起动机	(324)
第十二章	充电系统	(332)
第一节	注意事项、故障检修及充电电路	(332)
第二节	车上检查充电系统	(333)
第三节	交流发电机	(336)

第一章 电控汽油喷射(EFI)系统 工作原理及结构图

第一节 概 述

丰田 4A 系列发动机包括 4A-FE 型、4A-GE 型两种机型:

1. 4A-FE 型发动机装用于可乐娜(CORONA)轿车, 由于排量适中并具有良好的动力性、经济性与排放性, 所以丰田公司进一步开发使之成为跨世纪机型。4A-FE 型发动机技术参数见表 1-1。

2. 4A-GE 型发动机装用于卡洛-拉洛宾 1600GT 型双门轿车(欧洲型)。4A-GE 型发动机技术参数见表 1-1。

表 1-1 丰田 4A 系列发动机技术参数

发动机型号		4A-FE	4A-GE
缸径×行程(mm)		81×77	81×77
排量(ml.)		1587	1587
缸数、配置		直列四缸、横置	直列四缸
阀机构		DOHC 4 阀	DOHC 4 阀
压缩比		9.5	9.4
最大功率(kW(PS)/r/min)		(107)/6000	(130)/6600
最大扭矩(N·m(kgf·m)/r/min)		(14)/5200	(15.2)/5200
怠速(r/min)		550(手动变速器)	800
		780(自动变速器)	
进气阀	开	上止点前 6°	9°
	闭	下止点后 38°	51°
排气阀	开	下止点前 42°	51°
	闭	上止点后 2°	9°

本书主要介绍 5 种 4A 系列汽油机的工作原理与维修知识:

1. 4A-FE 型发动机适用于两轮驱动(2WD)、不装用排气再循环(EGR)装置, 见图 1-1 所示。

2. 4A-FE 型发动机适用于两轮驱动(2WD)、装用排气再循环(EGR)装置, 见图 1-2 所示。

3. 4A-FE 型发动机适用于四轮驱动(4WD), 见图 1-3 所示。

4. 4A-GE 型发动机装用真空度传感器, 属于 D 型空气管理(图 1-4)。

5. 4A-GE 型发动机装用空气流量计, 见图 1-5 所示。

4A-FE 型(两轮驱动、不装排气再循环装置)

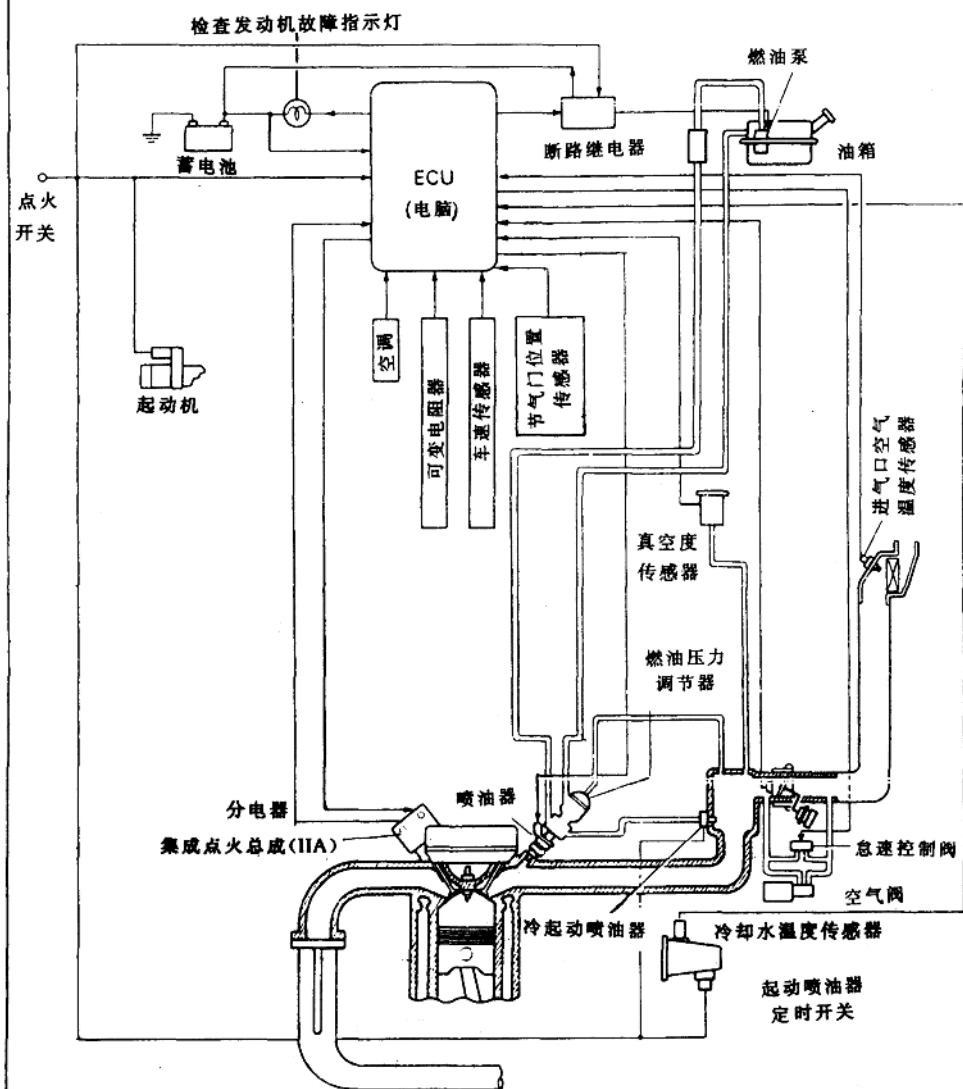


图 1-1

4A-FE 型(两轮驱动、装排气再循环装置)

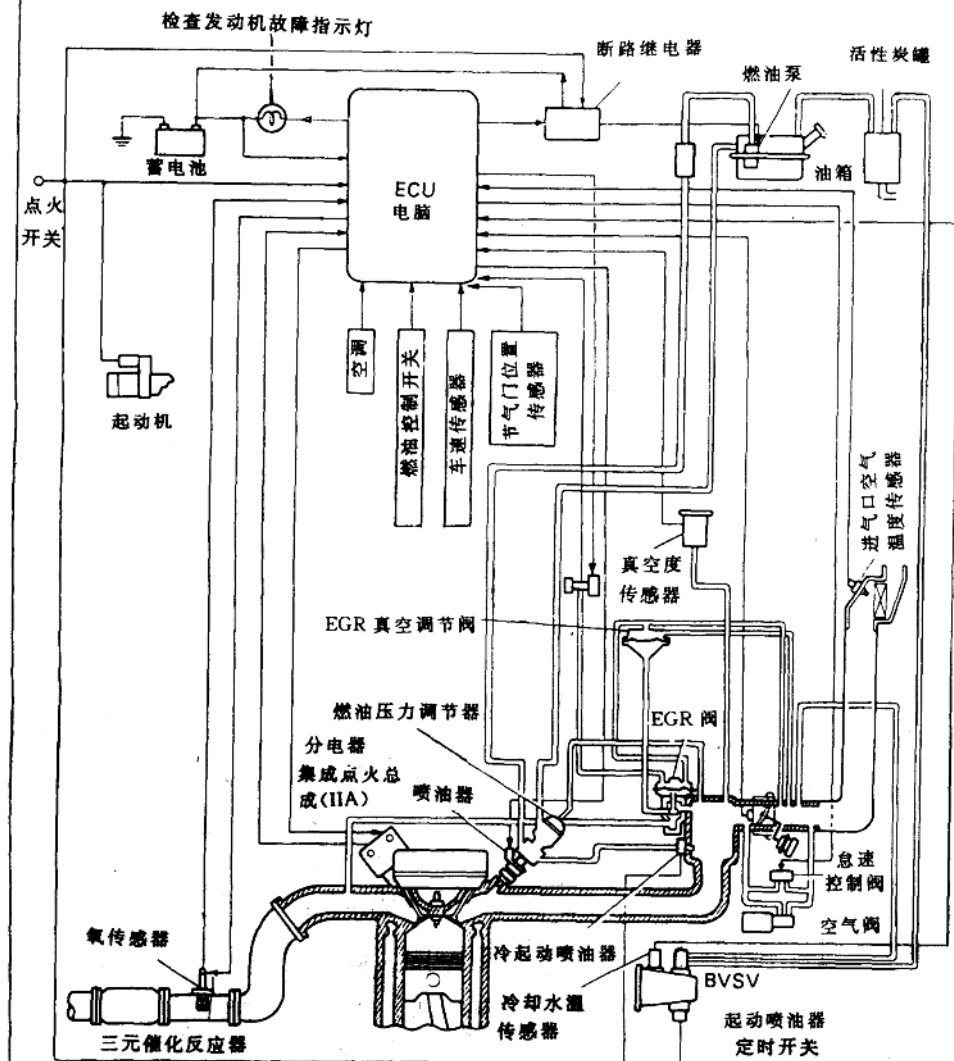


图 1-2

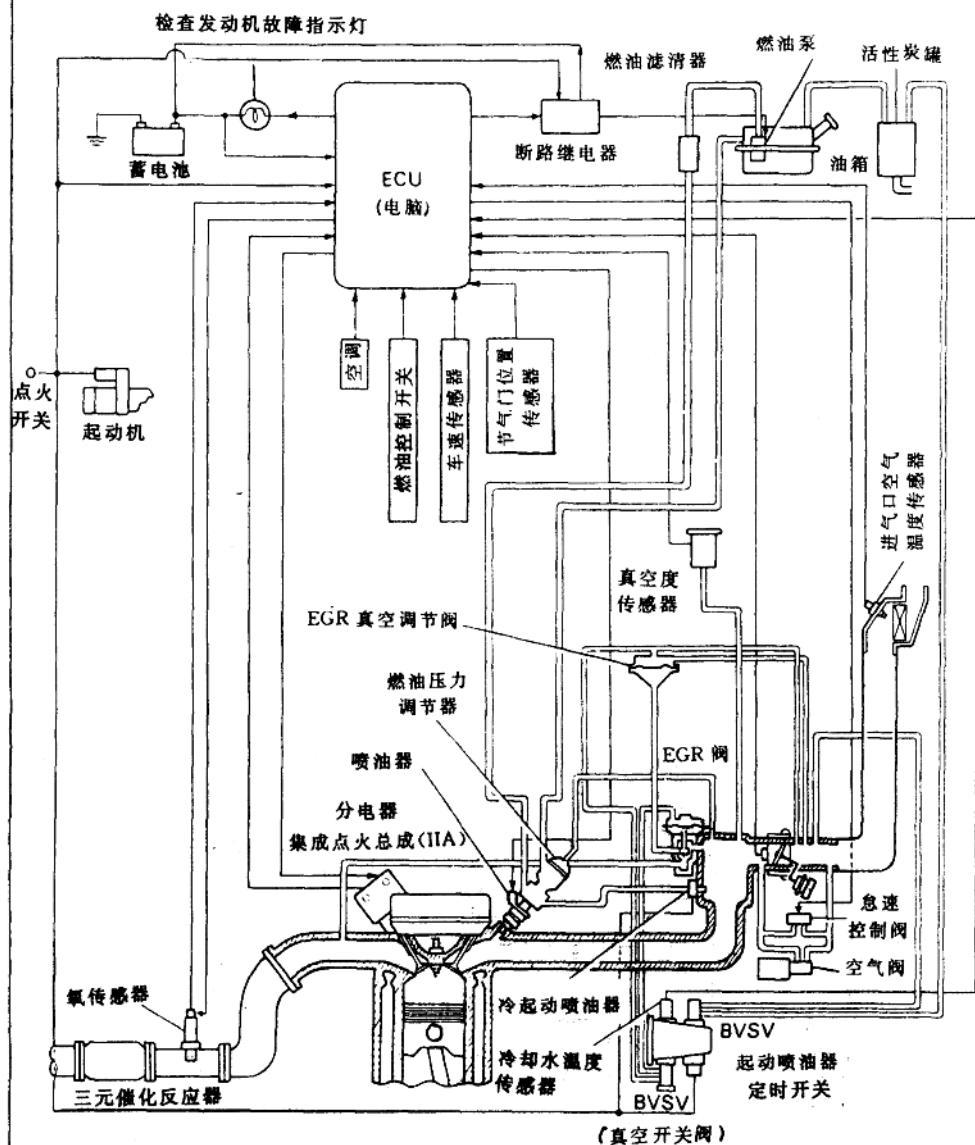


图 1-3

4A-GE 型(装用真空度传感器)

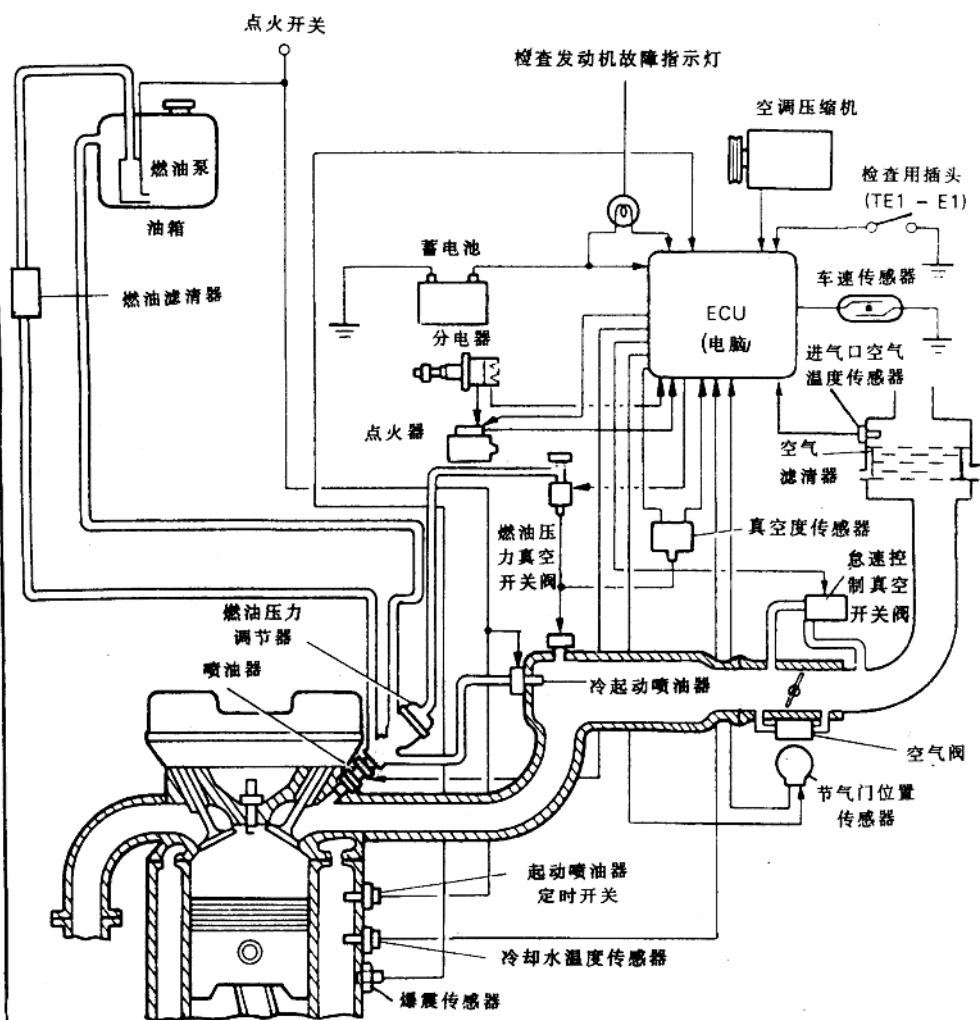


图 1-4

4A-GE 型(装用空气流量计)

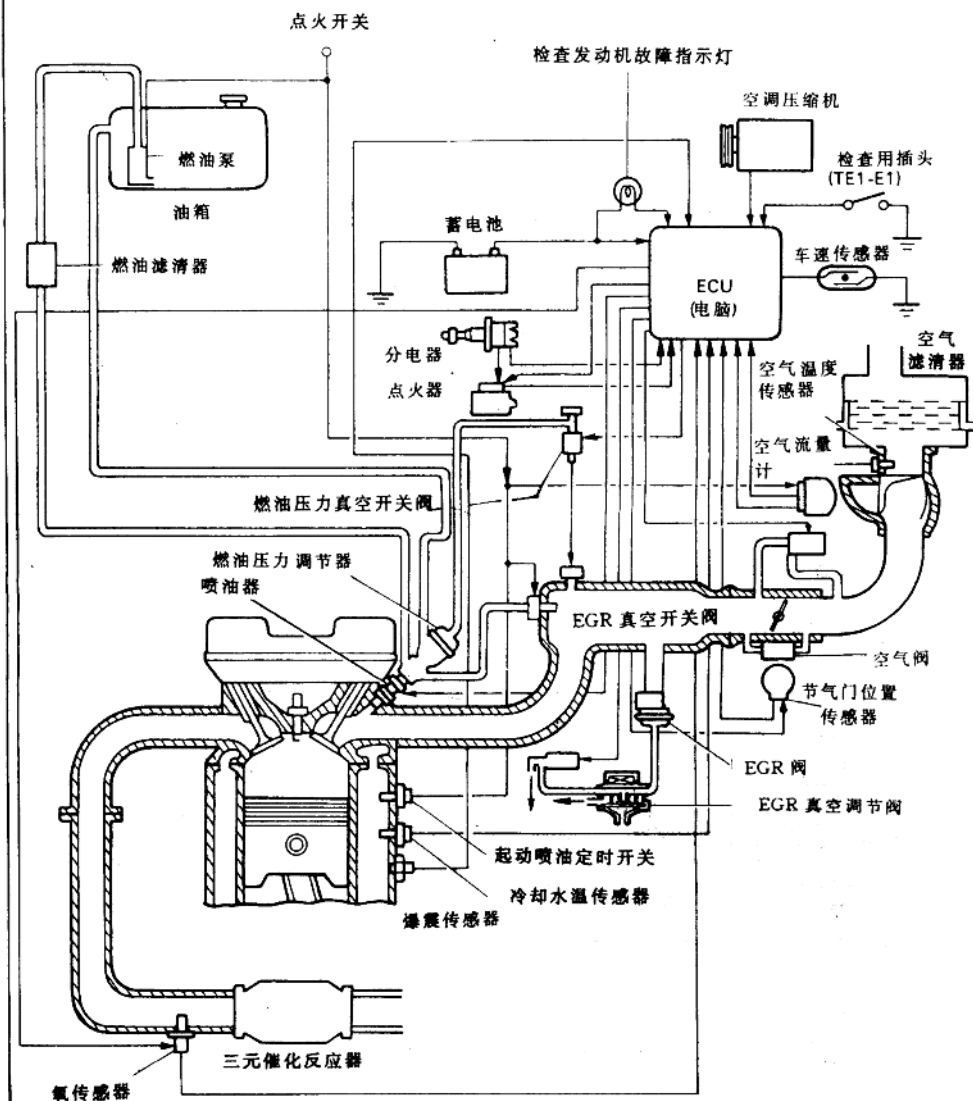


图 1-5

第二节 丰田 4A 系列电喷发动机的组成

丰田 4A 系列发动机电子燃油喷射(EFI)系统由三部分组成。即燃油供给系统、空气供给系统和电子控制单元(ECU),即微电脑。

一、燃油供给系统

燃油是由安装在油箱的电动燃油泵以稳定的压力(由燃油压力调节器的调节)供给各缸喷油器。喷油器根据电子控制单元(ECU)发出的通断信号,将经过计量的燃油喷入进气道。

二、空气供给系统

空气经过空气滤清器滤净后经过空气流量计(或真空度传感器)的计量,为汽油机在各种工况的运行提供足够的空气。

三、电子控制单元(ECU)

电子控制单元(ECU)可完成以下功能:

1. 电控燃油喷射(EFI) 这一系统利用各种传感器发来的有关发动机的工况信号(如真空度传感器、进气量、进气温度、冷却液温度、发动机转速、节气门开度、废气中含氧量等)来确定出最佳空燃比所需的喷油时间(即喷油量)。

2. 最佳点火提前角(ESA) 这一系统利用各种工况下的最佳点火正时的数据所编制成的程序称为原程序。这些数据来源于运行中各种传感器提供的信息与原程序对比、确定出最佳点火提前角。

3. 故障诊断 电子控制单元(电脑)可以探测出发动机控制系统的任何故障或异常,并使仪表板上用来检查发动机故障的指示灯点亮。电脑还可对该故障或异常进行鉴别,并将故障诊断代码存储起来。当需要调取故障代码时,通过连接端子 TE1 和 E1 并利用“检查发动机”故障指示灯的闪烁次数,来读取故障代码。

4. 自动预防故障功能 当传感器发生异常时,有一个辅助电路可提供最小的驱动力,同时检查发动机故障指示灯点亮,以提示驾驶人员,应尽快去维修厂进行维修。

第三节 防护措施

防护措施包括一般性的防护措施和检查时的防护措施,这对于发动机的安全检修和维护是非常重要的。

一、一般性防护措施

1. 在对燃油系统进行维护或修理以前,先拆下蓄电池负极导线。如果电脑中保留有故障代码,应先读取故障代码;否则,当负极导线拆下后,故障代码便消失。

2. 进行维修保养工作必须在点火开关置于“锁紧”(LOCK)及蓄电池负极导线拆下 20s 后进行。

3. 当对燃油系统进行维修保养时,应远离火源。

4. 不要让汽油与橡胶或皮革件接触。

二、检查时的防护措施

1. 维修保养时的防护措施

(1)检查发动机调试方法的正确性。
(2)将转速表测量探针与检查接头的 IG $\ominus$ 端子相连,以蓄电池作为正时灯和转速表的电源(图 1-6)。

(3)发动机熄火时,三元催化反应器可能过热,应采取如下措施:

- ①检查蓄电池导线连接是否妥当。
- ②拆装高压线时必须小心,应按图 1-7 所示方法进行。

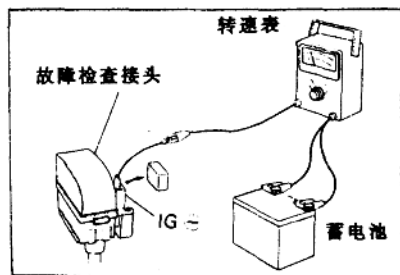


图 1-6

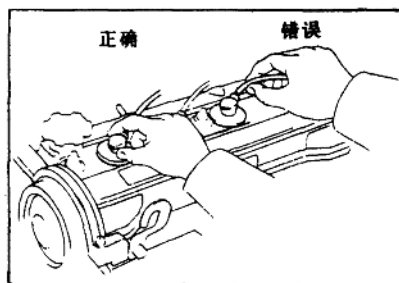


图 1-7

③维修结束后应检查点火系统所有导线重新连接的是否牢固。
④在清洗发动机室时,要当心不要让电器及导线淋上水。
(4)在拆装氧传感器时应注意不要让氧传感器受到任何撞击。也不能与水接触。
2. 当汽车上装有移动式无线电时,由于电子控制单元(ECU)的抗干扰能力有限,安装无线电天线时,必须注意以下几点:

- (1)尽量将天线远离电脑(ECU)处安装。
- (2)天线的调整装置应尽可能远离电脑(ECU)导线(至少 20cm),更不能将导线相互缠在一起。
- (3)车上配备移动式无线电系统的功率不能太大,以免相互干扰。
- (4)除特别需要,一般不要打开电脑外壳。其中的集成电路可能因静电导致损坏。

3. 空气供给系统

(1)发动机机油量油尺、加机油管盖和曲轴箱强制通风(PCV)软管的不合适安装,可能引起发动机运转不稳定。

(2)空气流量计与缸盖间的进气系统零件发生裂缝、松动或脱落时,由于空气吸入,引起发动机运转不稳定。

4. 电子控制单元(ECU)

(1)在拆装电子燃油喷射(EFI)导线接头、端子时,应该先关断点火开关或拆下蓄电池端子,以切断电源。

- (2)安装蓄电池时应当心,不要将正负极导线接错。
- (3)拆装电控零件时不要相互接触,特别要当心电脑(ECU)。
- (4)在进行故障诊断时,不要让晶体管电路的各端子发生接触,以免引起其它故障。
- (5)在雨天检修时,避免雨水浸入,清洗发动机室时应避免 EFI 零件和导线插头淋水。

(6)更换电器零件时应以总成为单位进行。

(7)插上或拔下插头时应该注意:

①拔下插头时应解开锁扣,并且要拽住接头(图1-8)。

②插入插头时应插到底,并检查是否锁住(图1-9)。

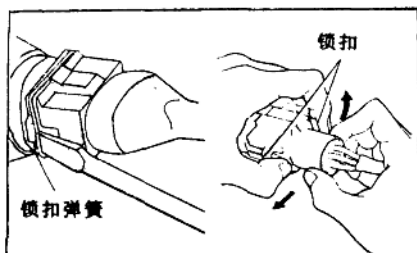


图 1-8

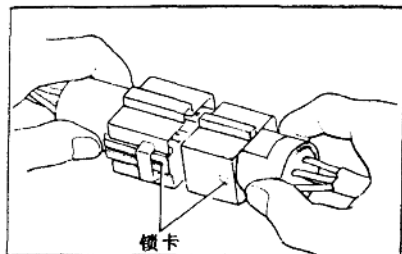


图 1-9

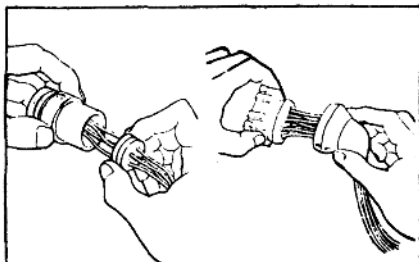


图 1-10

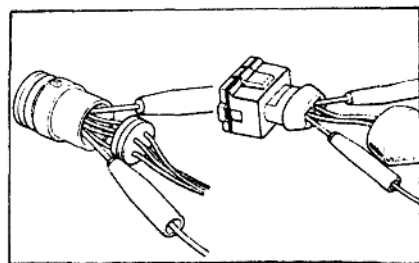


图 1-11

(8)使用万用表检查插头时应注意:若为防水式插头,应轻轻挪开防水橡胶套(图1-10)。若检查导线间是否导通或检测电压或电阻时,应从导线的侧面将测量探针插入(图1-11)。检查完毕,将防水橡胶套牢装在插头上。

(9)使用专用工具检查或测试喷油器、冷起动喷油器及其导线接头(图1-12)。

5. 燃油供给系统

(1)在拆卸高压管接头上的螺母或接头螺栓时,应按下列步骤进行(图1-13)。

①在需要拆的接头下放一个容器。

②慢慢松开接头。

③拆下螺母。

④用一个橡胶塞将接头塞住。

(2)在连接高压管接头上的螺母或管接头螺栓时,应按下列步骤进行:

对接头螺栓型

①安装时应更换新密封圈(图1-14)。

②用手拧紧管接头螺栓。

③将螺栓拧至规定的扭矩值(图 1-15)。

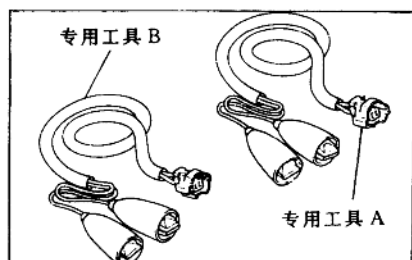


图 1-12

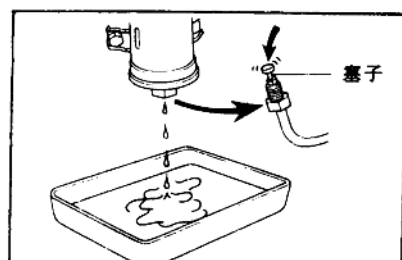


图 1-13

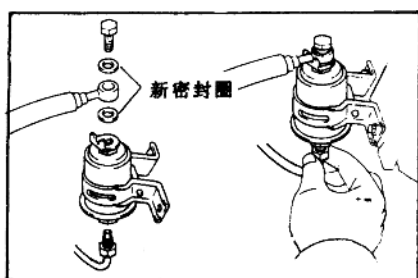


图 1-14

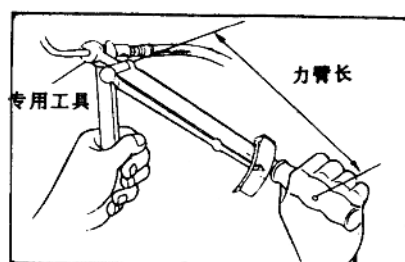


图 1-15

对喇叭管螺母型

①给喇叭管上涂上一层薄薄的机油,并拧紧喇叭管螺母。

②使用专用工具(编号 09631-22020)将组件拧至规定扭矩值(图 1-16)。

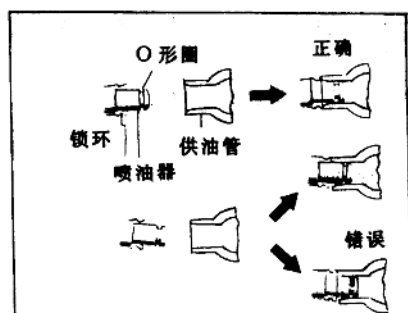


图 1-16

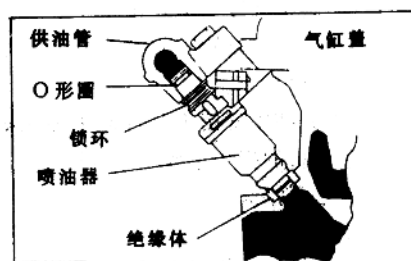


图 1-17

③扭矩扳手力臂长是 30cm, 扭矩值为 $30\text{N}\cdot\text{m}$ 。

(3)在拆卸喷油器时应注意

- ①○型密封圈只能用一次。
- ②放置○型圈时要当心,不要将其损坏。
- ③安装前用汽油润滑一下○型圈。不能使用发动机油、齿轮油及制动液。并注意供油管安装时两边应均匀地插入(图 1-17)。
- ④按图 1-13 所示的方法将喷油器安装到供油管和气缸盖上。
- (4)在完成燃油供给系统的维修后应确认没有燃油外漏。
- ①发动机停机时将点火开关旋至 ON。
- ②用专用工具将检查接头的 +B 和 FP 端子连接在一起(图 1-18)。
- ③将燃油回油软管捏紧,油管中的油压会上升至 392kPa,此时检查燃油系统,任何地方都不能有燃油泄漏(图 1-19)。

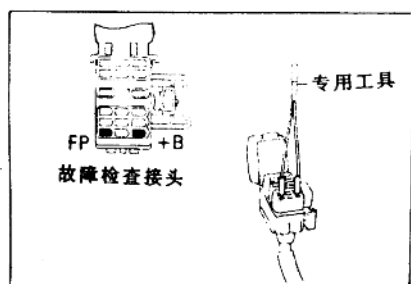


图 1-18

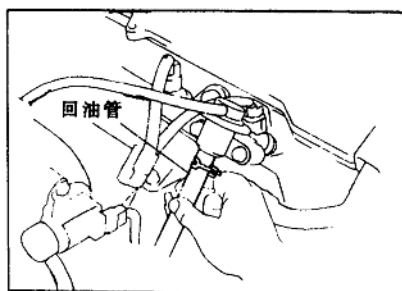


图 1-19

注意:软管要捏紧,不要弯,否则将会引起软管破裂。

- ④拆装上述使用专用工具。