

一汽大众

周晓飞 主编

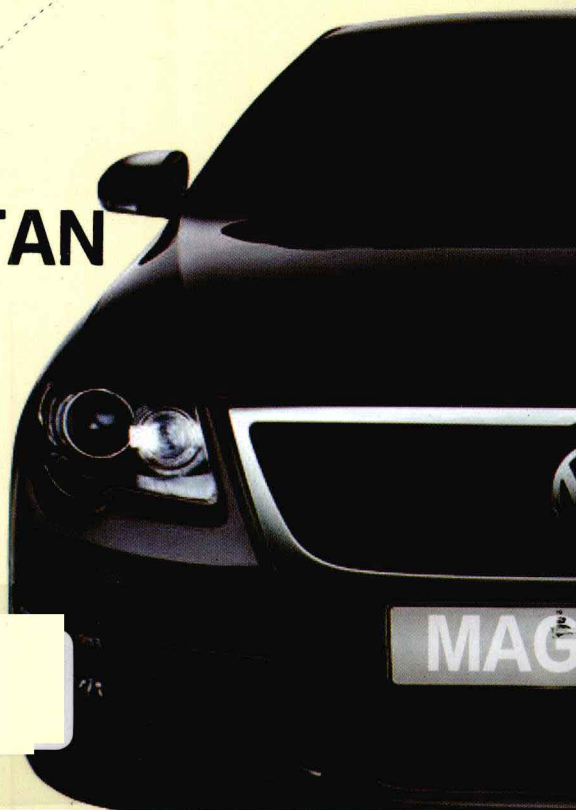


速腾/迈腾轿车 实用维修手册



SAGITAR

MAGOTAN



化学工业出版社

一汽大众

周晓飞 主编

速腾/迈腾轿车 实用维修手册



SAGITAR

MAGOTAN



化学工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

一汽大众速腾/迈腾轿车实用维修手册/周晓飞主编.
北京: 化学工业出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-122-09169-7

I. 一… II. 周… III. 轿车-车辆修理-技术手册
IV. U469. 110. 7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 139042 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 陈 静

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京市彩桥印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 324 千字 2011 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究



前言

速腾轿车从 2006 年 4 月上市至今,保有量已达 40 万辆左右,迈腾轿车上市不到 3 年市场保有量已接近 20 万辆。迈腾轿车是德国大众历经数年研发的最先进的中高档轿车平台——PQ46 平台在长春一汽大众汽车第二制造厂生产的 B 级轿车,其中迈腾 2.0TSI 发动机采用涡轮增压设计、缸内直喷技术,领先于同级别奥迪、宝马、奔驰的先进发动机。本书在介绍速腾/迈腾这两款車型各系统结构与维修的基础上,还重点阐述了这两款車型先进的技术要点。

本书内容包括发动机系统、变速箱系统、制动装置、自动空调系统、安全气囊系统、主要电气设备及舒适系统、辅助加热器、车轮/轮胎及车轮定位、规范保养作业、重要元件拆装、电路位置图等,尤其是在自动变速器部分采用了更多的图文结合方式阐述维修实际操作。每单元/章节把维修需要注意的问题用小贴士标识,侧重维修实践,按实际规范程序及维修惯例精心组织编写,并结合维修案例,图文并茂,语言简洁流畅,通俗易懂。

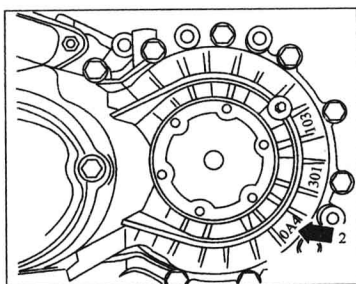
本书由石家庄创业汽车技术研究中心组织编写,周晓飞主编,万建才、社会亮任副主编,参加编写的工作人员还有赵义坤、李飞霞、赵朋、宋东兴、张亚涛、王立飞、温云、彭飞、樊志刚、梁志全、宋亚东。本书在编写过程中,参考了相关的技术文献,得到许多汽车维修企业,特别是河北省汽车维修行业协会的支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢。

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

CONTENTS

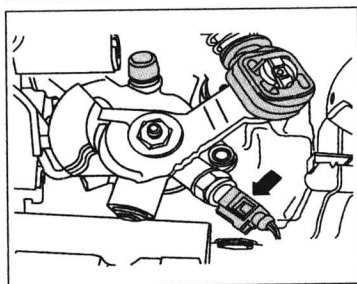
目录



1

第一单元 发动机系统

| | |
|-------------------------|----|
| 第一节 概述 | 1 |
| 一、电控发动机维修注意事项 | 1 |
| 二、电控发动机故障诊断要领 | 2 |
| 三、电控发动机故障诊断步骤 | 3 |
| 第二节 电控发动机常见故障诊断分析 | 4 |
| 一、大众车系发动机通用原理 | 4 |
| 二、常见故障诊断分析 | 7 |
| 第三节 发动机电控系统自诊断 | 13 |
| 一、自诊断概述 | 13 |
| 二、速腾/迈腾故障诊断代码 | 14 |
| 第四节 典型故障案例 | 19 |

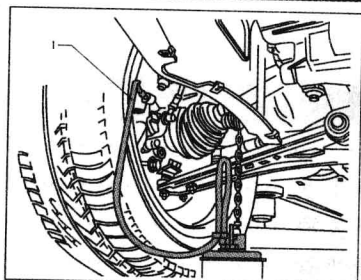


21

第二单元 变速箱系统

| | |
|-----------------------------------|----|
| 第一节 速腾/迈腾 0A4 型 5 挡手动变速器的维修 | 21 |
| 一、0A4 型 5 挡手动变速器的识别代号 | 21 |
| 二、0A4 型 5 挡手动变速器示意图 | 21 |
| 三、0A4 型 5 挡手动变速器的维修事项 | 22 |
| 四、0A4 型 5 挡手动变速器离合器系统的维修 | 24 |
| 五、变速器的维修 | 26 |
| 第二节 速腾 0AF 型 5 挡手动变速器的维修 | 30 |
| 一、0AF 型 5 挡手动变速器的识别代号 | 30 |
| 二、0AF 型 5 挡手动变速器示意图 | 31 |
| 第三节 迈腾 02E 型 6 挡直接换挡手动变速器 | 32 |
| 一、一般维修事项 | 32 |
| 二、故障诊断查询 | 33 |
| 三、02E 变速器的维修 | 34 |
| 第四节 速腾/迈腾 09G 型 6 挡自动变速箱 | 39 |
| 一、概述 | 39 |

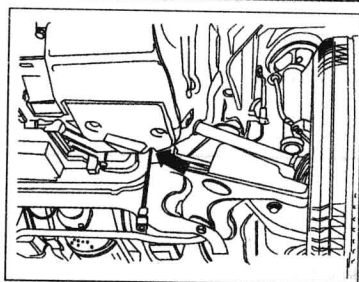
| | |
|-----------------------|----|
| 二、行星齿轮及换挡元件的维修 | 41 |
| 三、变速器元件功能 | 41 |
| 四、自动变速箱故障分析及自诊断 | 49 |
| 五、变速器控制系统 | 51 |
| 六、自动变速箱维护 | 59 |
| 第五节 典型故障案例 | 61 |



63

第三单元 制动装置

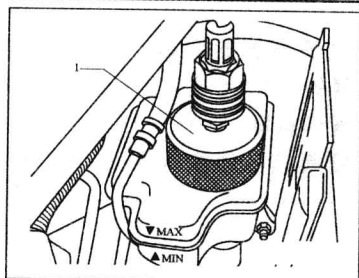
| | |
|--|----|
| 第一节 制动器的检测维修 | 63 |
| 第二节 液压制动系统检测维修 | 66 |
| 一、排气程序 | 66 |
| 二、更换检查制动液 | 67 |
| 第三节 ABS TRW (ABS/EBS/ASR/ESP) 系统 | 69 |
| 一、防抱死系统维修事项 | 69 |
| 二、防抱死系统故障检修及自诊断 | 70 |
| 三、典型故障案例 | 76 |



78

第四单元 自动空调系统

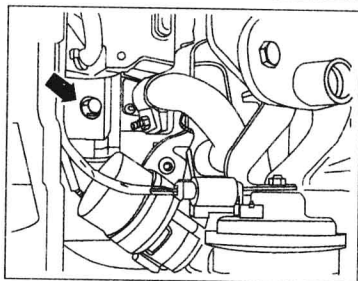
| | |
|-----------------------------|----|
| 第一节 空调维护注意事项 | 78 |
| 第二节 故障检修及自诊断 | 79 |
| 一、自诊断功能 | 79 |
| 二、自诊断检测要求 | 80 |
| 三、重要故障代码 | 80 |
| 四、读取测量数据块 | 82 |
| 第三节 典型故障案例 | 88 |
| 案例 1 迈腾轿车开空调无冷风 | 88 |
| 案例 2 迈腾 1.8T 全自动空调不制冷 | 90 |



91

第五单元 安全气囊系统

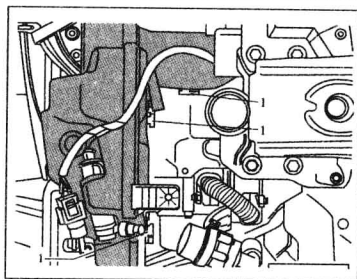
| | |
|---------------------|----|
| 第一节 安全气囊维修事项 | 91 |
| 第二节 安全气囊系统自诊断 | 92 |
| 一、概述 | 92 |
| 二、系统自诊断 | 93 |
| 三、诊断与测试 | 93 |
| 第三节 典型故障案例 | 95 |



97

第六单元 主要电气设备及舒适系统

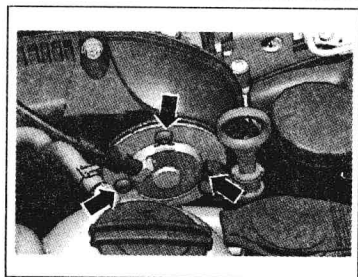
| | |
|-------------------------------|-----|
| 第一节 定速巡航系统 GRA | 97 |
| 一、自动车距调节装置 | 97 |
| 二、自诊断 | 98 |
| 第二节 驻车辅助装置 | 98 |
| 第三节 防盗系统 | 100 |
| 一、第四代防盗器组成 | 100 |
| 二、更换舒适系统控制单元和转向柱锁控制单元 | 100 |
| 三、系统自诊断 | 100 |
| 第四节 车载电网控制单元 | 105 |
| 第五节 组合仪表系统 | 110 |
| 一、匹配/更换组合仪表 | 110 |
| 二、拆卸和安装组合仪表 | 110 |
| 三、组合仪表执行元件自诊断 | 110 |
| 四、组合仪表自诊断 | 111 |
| 第六节 转向灯/大灯距离调节控制单元 J745 | 114 |
| 第七节 舒适系统中央控制单元 J393 | 116 |



120

第七单元 辅助加热器

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 第一节 辅助加热器维修注意事项 | 120 |
| 第二节 辅助加热器的维修 | 121 |
| 一、拆装辅助冷却液加热器无线电接收器 R149 | 121 |
| 二、Thermo Top V 型辅助加热器的部件 | 122 |
| 三、分解并组装 Thermo Top V 型辅助加热器 | 126 |
| 四、将辅助加热器接入冷却液循环中 | 128 |
| 五、Thermo Top V 型辅助加热器的供油系统 | 130 |
| 第三节 辅助加热器的调节 | 134 |

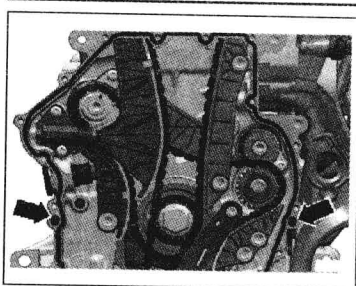


137

第八单元 车轮/轮胎及车轮定位

| | |
|-------------------|-----|
| 第一节 车轮和轮胎常识 | 137 |
| 第二节 车轮定位参数 | 139 |
| 一、轮胎磨损 | 139 |

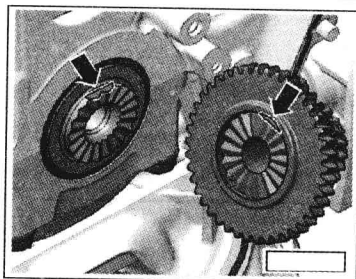
| | |
|-----------------------|-----|
| 二、轮胎产生滚动噪声 | 141 |
| 三、车轮和轮胎造成的运转不平顺 | 142 |
| 四、车辆长期停驶引起轮胎变形 | 146 |
| 第三节 车轮故障检修 | 147 |
| 一、车辆跑偏 | 147 |
| 二、轮胎损坏 | 150 |



153

第九单元 规范保养作业

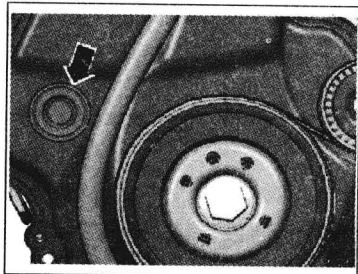
| | |
|----------------|-----|
| 第一节 保养事项 | 153 |
| 第二节 废气检测 | 154 |



156

第十单元 重要元件拆装

| | |
|--|-----|
| 第一节 四缸直喷式 (BYJ) 发动机链条驱动装置 拆装 | 156 |
| 第二节 四缸直喷式 (BYJ) 发动机配气机构 拆装 | 167 |
| 第三节 3.2L 六缸直喷式发动机 (AXZ) 配气 相位调整 | 171 |
| 第四节 电子油门踏板模块的拆装 | 176 |
| 第五节 02E 型 6 挡直接换挡变速箱控制单元的 拆装 | 177 |
| 第六节 09G 型 6 挡自动变速箱滑阀箱的拆装 | 181 |



187

附录

| | |
|---------------------|-----|
| 附录一 发动机维修技术参数 | 187 |
| 附录二 电路图 | 190 |

1

第一单元

发动机系统

小贴士 TIPS

现代车辆的维修如同给病人看病一样，如何做到准确问诊→把脉→开药，至关重要。在本单元重点阐述电控发动机维修注意事项，电控发动机故障诊断要领，电控发动机故障诊断步骤，电控发动机常见故障诊断分析，发动机电控系统自诊断，结合实际案例分析。

第一节 概述

一、电控发动机维修注意事项

① 在接通点火开关的情况下，不可随意断开任何一个带有电磁线圈装置的电路，例如喷油器、怠速控制阀、点火装置、空调离合器，以及连接这些部件的蓄电池连接线等。因为任何线圈在断电的瞬间，由于自感作用，都将在线路上产生瞬时的高电压（有时可能超过7000V），使电控单元及传感器严重受损。

② 不可用快速充电机进行辅助启动，以防止充电机的脉冲高电压损坏电子元件。在没有连接和拧紧蓄电池连接线接头时，绝不要启动发动机，不可在发动机运转时拆下蓄电池连接线。

③ 当转动发动机检查汽缸压缩压力时，要拔掉汽油喷射控制系统的电源继电器或熔断丝，以防止喷入的燃油影响检测结果。拆开任何油路部分时，首先应降低燃油系统的压力。

④ 对电控单元及与其连接的传感器、执行器进行检修时，操作技师须预先消除身上的静电，因为有时人体的静电可能产生上千伏的高压，造成电控单元和其他部件中集成电路和电子器件严重损坏。操作技师可预先使自己接铁（接触车身），或接触自来水管等有良好的接地效果的物体，消除身体上所带的静电。此外，不要轻易拆下电控单元盒盖。天线的连接线应远离电控单元连线，其距离应不小于20cm。

⑤ 检测电控系统的元件时应使用高阻抗的数字式仪表（内阻大于10kΩ/V），不能使用指针式的仪表；禁止使用通常汽车维修中所用的试灯进行测试，最好选择一只电子式安全测试灯测试。

⑥ 电控发动机发生故障时，首先应对发动机本身进行检查，分析原因，然后再考虑电控系统的问题，因为电控发动机的大量故障与常规发动机相同，电控系统中多数故障源于配线的断路、短路、连接插头松动等明显的问题。所以首先应从这些简易的地方着手排除，然后再按照故障检测、诊断的规定方法和流程诊断排除故障。

⑦ 在车身上使用电弧焊时，应断开电控单元电源。



⑧ 在拆卸电控汽油喷射系统各电线接头时，首先应关掉点火开关，然后拆下蓄电池的负极搭铁线，断开蓄电池。如果只检查电控系统，则关掉点火开关即可，不必断开蓄电池，否则存储于电控单元内的所有故障码有可能会全部消失，给发动机的故障排除带来困难。因此，如有必要，应在断开蓄电池之前，读取故障码。

⑨ 对装有安全气囊的汽车，应在断开蓄电池 20s 或更长一些时间之后，才可进行维修，否则安全气囊可能会充气膨胀。如不按正确顺序操作，安全气囊也有可能意外张开，造成事故。因此，没有正确、全面的维修资料时，不可维修安全气囊。

⑩ 如果断开蓄电池后，发动机的工作状况不如蓄电池断开以前，这时不可轻易更换零部件。这可能是由于蓄电池断开后，电控单元中的学习修正记忆被消除了。此时，可启动发动机运转一段时间，电控单元便会自动控制建立学习修正记忆，使发动机的不良工作状况自动消失。

⑪ 应尽量避免高压线拔出试火的时间过长。在装有电子点火的点火系统中，用中央高压线或高压分线做跳火试验时，瞬间产生的高电压会损坏电子点火控制器。正确的方法是，把火花塞拆下连同高压分线放在缸盖上（火花塞外壳搭铁），启动发动机做跳火试验判断故障。

二、电控发动机故障诊断要领

电控发动机故障诊断的基本要领可以分为以下四项：

1. 先简后繁、先易后难

由于汽车电控装置经常在高温、振动、灰尘、潮湿等环境下工作，一些驾驶性能障碍可能是由于很简单的原因造成的，比如线束折断、插接器松动或锈蚀、真空管龟裂或脱落等，因此，能以简单方法检查的可能故障部位应优先予以检查。比如直观检查，用眼看，观察线路或插接器是否有断裂、松脱，进气管路有无破损等；耳听，借助螺丝刀、听诊器等听一听发动机有无异响，怠速和急加速是否粗暴，有无漏气声、喷油器有无规律的“喀哒”声等；手摸，摸一摸相关电器总成、继电器、可疑的线路插接器连接是否有松动、电子部件表面的温度有无不正常的高温，以判断该处是否接触不良，喷油器、电磁阀是否有规律地振动来判断其工作正常与否等；通过采用简便的直观检查方法，将一些较为明显的故障迅速地查找出来。直观检查未找出故障，需借助于仪器仪表或其他专用工具来进行检查时，也应对较容易检查的先予检查。能就车检查的项目应优先进行检查。

2. 先思后行、先熟后生

在对汽车电控故障诊断维修时，应针对故障现象首先进行故障分析，明确引起故障的可能原因，确定优先检查的方向和部位，避免对与故障无关的部位作无谓的检查，也防止有关的应检项目漏检而多走弯路，即为“先思后行”。“先熟后生”说的是由于车辆设计制造及使用环境等方面的因素，一些车型的某些故障，常常以某个部件或总成故障比较常见，这样根据平时积累下来的经验，对这些部件或总成优先给予检查；另一方面，在汽车电控系统中，有些故障形成的原因很复杂，牵涉的应检项目和部位也很烦琐，因此，可以先挑一些自己熟悉的部件、部位或系统优先给予检查，往往也能达到事半功倍的效果。

3. 先上后下、先外后里

当前汽车电子装置越来越多，使发动机舱排得满满的，由于空间有限，其布局紧凑，层层相叠，有时为了检查一个部件，首先要拆除周围一大堆零件，这样做既费工又费时，因此，掌握好先上后下、先外后里的原则也是十分有益的。能随手检查的项目先做；能在发动机舱做的检查不去底盘做；能在外部做的项目不去里面做。

4. 先备后用、代码优先

电子控制系统的一些部件性能好坏, 电气线路正常与否, 常以其电压或电阻等参数来判断。如果没有这些数据资料, 系统的故障检测判断将会很困难, 往往只能采取新件替换的方法, 这些方法有时会造成维修费用猛增且费工费时。所谓先备后用是指在检修该型车辆时, 应准备好维修车型的有关检修数据资料。除了从维修手册、专业书刊上收集整理这些检修数据资料外, 另一个有效的途径是利用无故障车辆对其系统的有关参数进行测量, 并记录下来, 作为日后检修同类型车辆的检测比较参数。如果平时注意做好这项工作, 会给系统的故障检查带来方便。

当电子控制系统出现某种故障时, 故障自诊断系统就会立刻监测到故障并通过“检测发动机”等警告灯向驾驶员报警, 与此同时以代码的方式储存该故障的信息。但是对于有些故障, 故障自诊断系统只储存该故障代码, 并不报警。因此, 在对发动机作系统检查前, 应先读取故障代码, 并检查和排除代码所指的故障部位。待故障代码所指的故障消除后如果发动机故障现象还未消除, 或者开始就无故障代码输出, 则再对发动机可能的故障部位进行检查。

三、电控发动机故障诊断步骤

依照维修惯例及应用维修经验, 大众车系发动机电控系统故障诊断步骤应遵循以下原则。

1. 问诊、外观检查

打开发动机舱盖, 目视检查机件有无缺失, 管路有无脱落, 电线插接器有无松脱, 是否存在漏油、漏水、漏气、漏电现象, 发动机怠速运转是否平稳。观察排气管口是否排气平稳, 是否有烟色不正常现象。

2. 读码—清码—运行—再读码

连接诊断仪, 查询故障码, 包括永久性和偶发性故障码都要记录, 然后清除故障码。启动发动机, 冷却液温度达到 80℃ 以上, 发动机转速升至高速运转几秒钟, 达到故障再现的条件, 再查询故障码并做记录。

3. 分析故障码

由维修手册查阅故障码的产生原因、影响及排除方法, 偶发性故障码不能忽视, 然后做出判断。如果未存储故障码, 要考虑控制单元不做监视的元件是否有故障, 应采用其他检查方法判断是否存在故障。

4. 阅读数据块

数据块可以提供发动机运转状态的实时数据, 正确分析数据块能代表诊断水平的高低。冷却液温度等首先达到数据块的条件, 对于数据中超出规定值的数据, 参照维修手册分析其原因。

5. 测量

根据故障现象、故障码内容、数据块数值确定测量项目, 可以使用万用表、二极管测试灯、尾气分析仪、燃油压力表、真空表、汽缸压力表、示波表、模拟信号发生器、喷油器检测清洗仪、点火正时灯等仪器, 选择何种仪器的原则是能迅速地检查出故障原因, 而且必须读懂检测仪器的说明书并正确使用。

6. 故障排除

根据前几步的检测结果, 做出故障诊断结论, 可采用更换元件、调整、剥开线束查找故障点、清洁接地点、清洗节气门和进气道等施工方法。



7. 诊断仪检测、试车检验

再一次使用诊断仪检测，检查是否有故障码记忆，阅读数据块的数值是否恢复正常，对于加速闯车、行驶熄火等故障必须进行跑试。待验证故障完全排除后可竣工交车。

第二节

电控发动机常见故障诊断分析

一、大众车系发动机通用原理

1. 进气系统

进气歧管转换阀（2.8L）：进气歧管转换阀打开和关闭多路进气歧管内的6个阀瓣。转换阀是用动力传动系统控制模块（PCM）进行电子控制的真空伺服阀。

转换阀位于质量型空气流量传感器下方，根据发动机转速工作。当转速超过4700r/min时，转换阀打开进气歧管内的6个阀瓣。

乘员处内置熔丝盒提供12V电压给转换阀。在适当的发动机转速下，PCM提供接地信号（给转换阀通电）。如果进气歧管转换阀失效，无替代功能提供，阀瓣将保持关闭。

2. 发动机计算机控制

（1）动力传动系统控制模块或发动机控制模块（PCM、ECU或ECM）经常向汽车制造商核对最新的PCM或ECM应用。新的PCM或ECM安装到车上时，必须用大众汽车专用解码器VAG1551或其他专用解码器编码。

PCM或ECM从各个发动机传感器接收输入信号。这些输入信号用于控制怠速转速、燃油供给和点火正时，以使发动机控制和燃油经济性保持在最佳状态，满足排放标准。

维修提示：部件分成输入（传感器）信号装置和输出（启动器）信号装置两组。输入信号装置是控制和产生电压信号的部件，电压信号由PCM或ECM监控；输出信号装置是由PCM或ECM控制的。

（2）输入信号装置 汽车输入装置的不同组合因车而异。不是全部的装置都用在所有车型上。为了确定具体车型输入设备的使用，可得到的输入信号装置包括下列几种：

① 凸轮轴位置（CMP）传感器 CMP传感器由一个磁铁外壳和集成半导体电路组成。当以凸轮轴转速转动的触发转轮，切割半导体产生的磁声时，将产生电压信号。CMP传感器和发动机转速/参考信号用于识别1缸的上止点（TDC）位置以供燃油喷射顺序和点火爆燃调节用。

凸轮轴位置传感器指示1缸点火位置。

如果凸轮轴位置传感器不起作用，爆燃控制被关闭，点火提前角稍微延迟，因为信号不再被分配到各缸。

当检测出凸轮轴位置传感器有故障时，发动机控制模块就在曲轴转一周时，给各缸都点火。

对喷射系统来说，无凸轮轴位置传感器信号在曲轴转一周内无明显影响。喷射发生在关闭进气门之前，而不是在打开进气门时，这仅对混合气的形成有较小影响。

② 发动机冷却液（ECT）传感器 ECT是一个负温度系数传感器。冷却液温度上升，传感器电阻降低。PCM将冷却液温度信息作为修正系数用于下列方面：喷油器脉冲宽度、低温启动加浓、修正冷启动时的喷油正时和点火正时、怠速转速控制、减速燃油切断。

ECT传感器也用于在预定的温度时激活某些系统，如：怠速空气控制、燃油箱通风、

加热式氧传感器控制、爆振传感器控制。

③ 发动机转速传感器 (G28) 发动机转速传感器是转速传感器与参考点传感器的复合体。如果 G28 没有信号输出, 发动机不能启动; 发动机正在运转时, 如果 G28 信号中断, 发动机立即停转。发动机转速传感器是在工厂调整的。如果拆掉传感器支架, 应在汽缸体上作出支架位置标记, 供重新安装时参考。

④ 加热式氧传感器 (HO2S) HO2S 由二氧化锆制成, 同时内外表面镀上铂。如果燃油混合气稀 (氧过量), HO2S 将向 ECM 发送低电压信号 (约 100mV); 如果燃油混合气浓 (缺少氧), HO2S 将向 ECM 发送高电压信号 (约 900mV)。HO2S 是一个测量排气中氧含量的加热式传感器。

PCM 根据各个氧传感器接收的电压信号, 调节每列汽缸中注入的燃油量。

⑤ 爆振传感器 (KS) 爆振传感器 (KS) 工作如同话筒“听取”点火爆燃。当发生爆燃时, 点火正时将延迟直到爆燃消除。发动机上的爆振传感器, 安装在发动机汽缸体上。

⑥ 质量型空气流量 (MAF) 传感器 由于采用完全自适应氧传感器控制, 所以 CO 调整电位计被取消了。热线空气质量传感器用于测量进入发动机的空气流量。传感器壳体中有一个挡板, 以避免空气扰动和脉冲。用传感器信号计算喷油量、点火正时和燃油箱通气。

⑦ 电子节气门 (E-Gas) 电子节气门中, 节气门不是通过拉索和加速踏板来操纵的。加速踏板与节气门之间无机械机构相连, 节气门是通过节气门控制模块内的一个电动机来操纵的, 在整个转速及负荷范围内均有效。节气门由节气门控制器按发动机控制模块内已设定好的程序来控制。

加速踏板位置由加速踏板位置传感器 (有 2 个, 是可变电阻, 装在一壳体内) 通过发动机控制模块控制, 该传感器与加速踏板是一体的。加速踏板位置 (驾驶员意愿) 是发动机控制模块的一个主要输入参数。

当发动机不运转但接通点火开关时, 发动机控制模块按加速踏板位置传感器信号来控制节气门控制器, 也就是说, 当加速踏板踏到整个行程的一半时, 节气门控制器也将节气门打开到同样尺寸 (即节气门打开约一半)。

发动机运转时 (带负荷), 发动机控制模块可以不依靠加速踏板位置传感器打开或关闭节气门。因此可出现这种情况: 尽管加速踏板只踏到整个行程的一半, 但节气门已完全打开。这样做的优点, 即避免了节流损失。该优点在某些工况还可减少有害物质排放和降低油耗。

如果认为电子节气门 (E-Gas) 仅由一或两个部件构成, 那是完全错误的。更确切地说: 电子节气门是一个系统, 它包括用于确定、调整及监控节气门位置的所有部件, 如气门位置传感器、节气门控制模块、EPC 警报灯、发动机控制模块等。

⑧ 电子节气门故障报警灯 打开点火开关后, 发动机控制模块检查与电子节气门功能关系密切的部件。接通点火开关后, 发动机控制模块接通 EPC 警告灯。启动发动机后, 如果发动机控制模块未查出电子节气门有故障且发动机控制模块控制警告灯的功能正常, 那么 EPC 警告灯熄灭。如果在发动机运转时, 电子节气门发生故障, 发动机控制模块会接通 EPC 警告灯 (该故障可查故障表)。同时, 发动机控制模块故障存储器会记录该故障。

⑨ 进气温度 (IAT) 传感器 IAT 传感器位于进气歧管侧面。从 IAT 发送的信号用于稳定怠速并校正点火正时。如果传感器或线束损坏, IAT 将使用替代温度值 20℃。如果这种情况发生, 冷启动故障可能发生在温度小于 0℃时。

⑩ 其他信号装置 PCM 管理的信息范围很广。PCM 通过数据线连接到其他电子装置



或系统部件上，用这些附加信号可以在不同系统间交换信息。

3. 燃油系统

(1) 燃油供给

① 燃油调压器 真空膜片式燃油调压器安装于燃油导管燃油回路侧。根据进气歧管压力来调节燃油压力。进气歧管压力变化时，调压器将提高或降低燃油系统压力，见表 1-1。

表 1-1 燃油压力规范

kPa

| | |
|-------------|--------------------|
| 系统压力 | |
| 发动机怠速 | 约 300 ^① |
| 发动机怠速 | 约 350 ^② |
| 剩余压力 | |
| 10min 后保持压力 | 不小于 250 |

① 连接燃油调压器真空软管。

② 不连接燃油调压器真空软管。

② 燃油调压器 燃油调压器位于燃油导管和回路侧（歧管），它能保持喷油器处的压力恒定，见表 1-2。

表 1-2 燃油压力规范

kPa

| | |
|-------|----------------------|
| 系统压力 | |
| 发动机怠速 | 300~350 ^① |
| 发动机怠速 | 350~400 ^② |
| 剩余压力 | |
| 发动机冷机 | 约 220 ^③ |
| 发动机热机 | 约 300 |

① 连接燃油调压器真空软管。

② 不连接燃油调压器真空软管。

③ 10min 后。

(2) 燃油控制 通过电源继电器将蓄电池（系统）电压送给喷油器。喷油器的电源不使用外部电阻器。由于燃油喷射是连续的，每个喷油器有单独的功率输出级。PCM 通过向每个喷油器输出一个接地信号来控制喷油器的开启时间。

(3) 怠速控制

① 节气门控制器 节气门控制器（怠速电动机）与节气门控制器一体。节气门控制器通过怠速开关、节气门定位电位计把目前节气门位置信号输送给发动机 ECU，ECU 根据此信号，控制节气门定位器动作，使发动机怠速调节到规定的怠速范围之内。

② 怠速控制阀 当节气门板和怠速开关 CTP 关闭时，怠速空气控制（IAC）阀通过调节进入发动机的空气控制发动机怠速转速。IAC 阀安装在节气门壳体上。

IAC 阀在一个周期性的 DC（占空比）电压下工作。PCM 向 IAC 开关供应周期性的电压以调节发动机怠速转速，经过预热的发动机，怠速转速范围在 720~820r/min。占空比随着发动机载荷和发动机工况的变化而变化。怠速系统是自适应系统，所以不需要调整。

(4) 点火系统 点火系统是无分电器点火。电子点火由于没有运动部件，所以不会产生振动，而干扰爆振传感器系统。系统维修方便，不需进行定期调整。FSI 系统中的点火部件包括：能量输出级；单线圈（点火线圈与功率放大器集成一体）。

① 爆燃延迟 爆振传感器由压电晶体组成，压电晶体位于进气歧管下每个缸盖上的金

属和塑料壳体中。发动机内的振动使晶体产生微小电压。PCM用这个电压信号来确定所需的正时延迟。

缸体上都安装了两个爆振传感器。用两个爆振传感器就能使系统更精确、更灵敏。

发生爆燃时，延迟点火正时直到爆燃消除。由于发动机各个汽缸的爆燃界限不同，所以爆燃调节需要按选择的汽缸进行。

在冷却液温度为40℃或更高时，开始爆燃控制。发生爆燃汽缸的点火角被同步延迟到最大12°或直到爆燃停止。

如果汽缸继续爆燃，PCM将从优质燃油点火转换到普通燃油点火。这样可以将点火提前角再延迟3°。

② 单线圈点火系统 带4个点火线圈的单线圈点火系统（点火线圈和功率放大器一体），通过火花塞插头直接插在火花塞上。

③ 双头点火线圈 PCM通过能量输出端控制每个双头点火线圈。能量输出端在发动机后的舱壁上。点火线圈点火时，火花能同时提供给两个汽缸。一个火花塞在压缩冲程发火点燃混合气，同时另一个火花塞在排气冲程发火。

(5) 排放控制系统

① 蒸发排放系统 车在发动前，EVAP炭罐储存着燃油箱和其他相关系统部件中产生的蒸汽。发动机运行时，蒸汽从EVAP炭罐中排出，并在燃烧过程中消耗掉。

② 炭罐电磁阀 ECM确定炭罐电磁阀占空比来调节从燃油蒸发炭罐进入发动机的燃油蒸气流量。当没有电流供给阀时，它将保持在开启位置。当发动机冷启动时，阀关闭（100%占空比）。当关闭发动机时，炭罐电磁阀内部的弹簧止回阀关闭，防止燃油蒸气进入歧管。在发动机重新启动时产生浓的混合气。

二、常见故障诊断分析

1. 燃油喷射系统常见故障

表 1-3 燃油喷射系统常见故障

| 故障及其可能原因 | 排除方法 |
|--------------|---------------|
| 发动机不启动 | |
| 真空/电气连接不良 | 修复连接处 |
| 燃油污染 | 检测燃油中的水/蜡质、杂质 |
| 燃油泵线路损坏 | 测试线路 |
| 蓄电池电压过低 | 充电测试 |
| 燃油压力低 | 测试调节器燃油压力 |
| 冷却液温度传感器工作不良 | 测试温度传感器/线路 |
| 电控单元工作不良 | 更换电控单元 |
| 喷油器无电压 | 检查喷油器继电器 |
| 启动困难 | |
| 怠速空气控制工作不良 | 测试怠速空气控制和线路 |
| 空调打开时熄火 | 检查电控单元的空气调节器 |
| 燃油管路节流 | 检查/更换燃油管路节流 |
| 进气压力传感器信号不良 | 测试进气压力传感器/线路 |
| 在停车调位时发动机熄火 | 检查动力转向压力开关 |

续表

| 故障及其可能原因 | 排除方法 |
|--------------|----------------------------|
| 怠速不稳/加速滞后无力 | |
| 空气滤清器脏 | 清洁/更换空气滤清器 |
| 曲轴箱通风管及滤网堵塞 | 清洁曲轴箱通风管及滤网 |
| 进气压力传感器信号不良 | 清洁进气压力传感器及其管路,测试进气压力传感器/线路 |
| 怠速控制阀工作不良 | 检查怠速控制阀/线路 |
| 火花塞工作不正常 | 更换火花塞 |
| 燃油压力不正常 | 检查燃油管/燃油泵/燃油压力调节器 |
| 冷却液温度传感器工作不良 | 检查冷却液温度传感器/线路 |
| 炭罐电磁阀不工作 | 更换炭罐电磁阀 |
| 喷油器喷嘴阻塞 | 清洗喷油器 |
| 喷油器工作中断 | 检查线束插头 |
| 车速传感器输入不稳定 | 火花塞高压线与线束连接太近 |
| 氧传感器信号不良 | 检查氧传感器/线路 |
| 燃油品质差 | 更换规范燃油 |
| 电控单元 | 更换电控单元 |
| 气门密封不严 | 测缸压,清积炭/更换气门 |
| 高速工作不良 | |
| 燃油泵流量不足 | 燃油泵/滤清器故障 |
| 进气压力传感器信号不良 | 测试进气压力传感器/线路 |
| 加速时产生撞击/爆燃 | |
| 爆振传感器信号不良 | 测试爆振传感器/线路 |
| 点火正时不准确 | 调整正时 |
| 发动机过热 | 检查冷却系统 |
| 燃油品质不良 | 采用不同燃油 |
| 积炭 | 发动机去积炭 |

2. 点火系统常见故障

表 1-4 点火系统常见故障

| 故障及其可能原因 | 排除方法 |
|-------------|-------------|
| 火花塞积炭 | |
| 空气滤清器阻塞 | 更换空气滤清器 |
| 怠速转速不对 | 重新设置怠速转速 |
| 点火系统线路故障 | 更换点火线路 |
| 气门黏滞/气门密封磨损 | 检查气门系统 |
| 喷油嘴工作不正常 | 检查喷油器 |
| 发动机经常低速转速运行 | 保证发动机处于正常转速 |
| 点火提前角不正确 | 调整点火提前角 |
| 湿/油污火花塞 | |
| 活塞环/活塞磨损 | 检查汽缸状况 |
| 汽缸过分磨损 | 更换镗缸/更换汽缸筒 |
| 火花塞电极短路 | |
| 燃烧室积炭 | 清除燃烧室积炭 |
| 电极氧化 | |
| 发动机过热 | 检查冷却系统 |
| 火花塞松动 | 清除/紧固火花塞 |
| 点火正时提前 | 重调正时 |
| 火花塞热值超出范围 | 安装正确的火花塞 |

续表

| 故障及其可能原因 | 排除方法 |
|---------------|-------------|
| 电极熔化 | |
| 正时错误 | 重调正时 |
| 气门烧损 | 更换气门 |
| 发动机过热 | 检查冷却系统 |
| 火花塞热值超出范围 | 安装正确的火花塞 |
| 发动机不启动 | |
| 连接松动 | 检查连接 |
| 无电压 | 检查蓄电池 |
| 发动机工作粗暴 | |
| 炼油供油管路泄漏/阻塞 | 修复燃油供给管路 |
| 正时错误 | 正确的正时/检查提前角 |
| 火花塞/导线故障 | 更换火花塞/导线 |
| 部件故障 | |
| 火花塞放电 | 更换损坏零件 |
| 传感线圈工作不良 | 更换传感线圈 |
| 点火线圈工作不良 | 更换点火线圈 |
| 控制装置工作不良 | 更换控制装置 |
| 通过示波图进行点火诊断 | |
| 所有点火线波形图不正常偏高 | |
| 混合气浓 | 调节燃油混合浓度 |
| 点火正时滞后 | 重调点火正时 |
| 混合气稀 | 调节燃油混合浓度 |
| 次级线圈电阻高 | 修复次级点火线圈 |
| 所有点火线波形图不正常偏低 | |
| 线圈高压线放电 | 更换线圈高压线 |
| 线圈放电破坏 | 更换线圈 |
| 线圈输出过低 | 更换线圈 |
| 压缩过低 | 检查/修理发动机 |
| 几处点火线波形图偏高 | |
| 燃油混合气不平衡 | 调节燃油混合气 |
| 火花塞高压线电阻过高 | 更换火花塞高压线 |
| 火花塞破裂 | 更换火花塞 |
| 进气真空泄漏 | 修复泄漏处 |
| 几处点火线波形图偏低 | |
| 燃油混合气不平衡 | 调节燃油混合气 |
| 火花塞电线放电 | 更换火花塞电线 |
| 线圈放电破坏 | 更换线圈 |
| 压缩过低 | 检查/修复发动机 |
| 火花塞不点火 | 更换火花塞 |
| 汽缸不点火 | |
| 分电器盖破裂 | 更换分电器盖 |
| 火花塞高压线短路 | 更换火花塞高压线 |
| 发动机机械故障 | 检查/修复发动机 |
| 火花塞积炭 | 更换火花塞 |
| 分电器盖积炭 | 更换分电器盖 |
| 启动困难 | |
| 点火线圈工作不良 | 更换线圈 |
| 火花塞点火间隙堵塞 | 更换火花塞 |
| 正时不正确 | 重调点火正时 |