轿车电控与电气系统检修图解丛书

毕加索/爱丽舍轿车电控与电气系统检修图解

赵　波　杨智勇　主编

机 械 工 业 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

本书以实用技术为主，详细介绍了毕加索和爱丽舍轿车电控系统与电气设备的工作原理、基本结构、使用与维护以及常见故障诊断与排除方法，尤其重点介绍了电控燃油喷射系统的结构原理及故障检测与排除方法。本书内容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（包括蓄电池、交流发动机、起动机、组合仪表、照明与信号装置、辅助电器设备等）、安全气囊、空调装置等七章。

本书图文并茂，从实用角度出发，重点突出。内容针对维修人员及毕加索、爱丽舍轿车用户，对其他车型亦有一定的参考作用。

图书在版编目（CIP）数据

毕加索/爱丽舍轿车电控与电气系统检修图解/赵波　杨智勇主编．—北京：机械工业出版社，2004.1

（轿车电控与电气系统检修图解丛书）

ISBN 7-111-13464-8

Ⅰ.毕…　Ⅱ.①赵…②杨…　Ⅲ.①轿车—电子系统 控制系统—车辆修理—图解②轿车—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 108064 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）

责任编辑：刘　涛　版式设计：张世琴　责任校对：韩　晶

封面设计：姚　毅　责任印制：

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17 印张·415 千字

0 001－　　册

定价：　　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

前　言

毕加索轿车和爱丽舍轿车都是具有国际先进水平的现代轿车，它是由东风汽车公司和法国雪铁龙汽车公司合资组建的神龙汽车有限公司生产的。两款车造型新颖、外表美观、工作可靠、安全舒适、经济实用，已成为我国轿车市场的主要品牌之一。随着毕加索轿车和爱丽舍轿车社会保有量的增加，广大用户迫切需要深入了解毕加索轿车和爱丽舍轿车的电控系统与电气设备的结构特点、维修方法。电气系统是汽车上最复杂、应用高新技术最多的部分。帮助维修人员在最短的时间内，以科学、实用、简洁的方法排除汽车的电气故障，更好地发挥汽车的使用性能，提高其工作可靠性能，是编写本书的主要目的。

本书以实用技术为主，详细介绍了毕加索轿车和爱丽舍轿车电控系统与电气设备的工作原理、基本结构、使用与维护以及常见故障诊断与排除方法。内容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（包括蓄电池、交流发动机、起动机、组合仪表、照明与信号装置、辅助电器设备等）、安全气囊、空调装置等七章。本书图文并茂，从实用角度出发，重点突出，具有较强的指导作用。

本书由赵波、杨智勇主编，杨艳芬、毕再新为副主编。参加编写工作的还有李强、李淑梅、张策、赵海岩、杨清、刘伟、郝延明、冉海波、席楠、谷立江、杜德志、许少华、潘国林、王定邦、刘怀中、张者奇、武佳新、耿士春等。

由于水平所限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编　者

目　录

前言

第一章　毕加索轿车电控燃油喷射系统 …… 1

第一节　毕加索 M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统的检修 …… 1

一、概述 …… 1

二、发动机电喷控制系统的工作原理 …… 1

三、电喷系统结构特点及参数 …… 4

四、电喷系统构造 …… 14

五、电喷系统的拆装 …… 16

第二节　毕加索 MM48P2 电子控制多点燃油喷射系统（2.0L）的检修 …… 18

一、电路系统简介 …… 19

二、发动机电控系统的元件检测 …… 22

第三节　电喷系统诊断工具与多路传输系统 …… 33

一、电喷系统诊断工具 …… 33

二、多路传输系统连接运行原理 …… 34

第二章　爱丽舍轿车电控燃油喷射系统 …… 47

第一节　MP5.2 电子控制燃油喷射系统的检修 …… 47

一、MP5.2 数字式电喷系统概述 …… 47

二、电喷系统的主要功能 …… 47

三、电喷系统元件的结构 …… 48

四、MP5.2 电控燃油喷射系统零件线束布置及控制电路 …… 60

五、发动机控制单元的控制 …… 64

六、电喷系统的故障码诊断 …… 67

七、电喷发动机综合故障诊断与维修 …… 72

八、MP5.2 电喷系统主要元件的检测 … 78

第二节　ME7.4.4 电子控制燃油喷射系统的检修 …… 85

一、ME7.4.4 系统结构特点 …… 85

二、ME7.4.4 系统的控制原理 …… 86

三、ME7.4.4 系统零部件结构 …… 90

四、电控系统的故障诊断 …… 100

第三章　AL4 型自动变速器 …… 107

第一节　AL4 型自动变速器技术参数及结构 …… 107

一、AL4 型自动变速器概述 …… 107

二、AL4 型自动变速器的结构 …… 109

三、AL4 型自动变速器电子控制系统零件的布置与控制电路 …… 115

第二节　AL4 型自动变速器故障诊断 …… 118

一、故障自诊断 …… 118

二、自动变速器检修专用设备的使用 … 118

三、故障分析与诊断方法 …… 121

第三节　AL4 型自动变速器的检修 …… 126

一、检修一般方法 …… 126

二、AL4 型自动变速器油液面检查与放、加油程序 …… 127

三、AL4 型自动变速器总成的拆装 …… 129

四、自动变速器零部件的检修 …… 131

第四章　防抱死制动系统（ABS） …… 150

一、ABS 的组成 …… 150

二、ABS 的故障诊断 …… 153

三、ABS 零件的拆装 …… 163

第五章　电气设备 …… 167

第一节　电源与起动机 …… 167

一、蓄电池 …… 167

二、发电机 …… 169

三、起动机 …… 171

四、充电系、起动系电路图 …… 173

第二节　组合仪表 …… 177

一、毕加索轿车组合仪表 …… 177

二、爱丽舍轿车组合仪表 …… 182

第三节　照明与信号装置 …… 184

一、毕加索轿车照明与信号装置 …… 184

二、爱丽舍轿车照明与信号装置 …… 187

第四节　其他电气装置 …… 188

一、刮水器和洗涤器 …… 188

二、电动后视镜 …… 191

三、中控锁 …… 192

四、 密码应答式防起动装置 …… 193
五、 音响 …… 194
六、 熔断器盒 …… 198
七、 毕加索轿车智能控制盒 …… 204
八、 电路图的识别 …… 207
第六章 安全气囊 …… 221
第一节 安全气囊的结构与控制电路 …… 221
一、 毕加索轿车安全气囊的结构与控制电路 …… 221
二、 爱丽舍轿车安全气囊的结构与控制电路 …… 224
第二节 安全气囊的检修 …… 228
一、 安全气囊检修注意事项 …… 228
二、 电子控制故障诊断 …… 231
三、 毕加索轿车 SRS 的拆装 …… 232
四、 爱丽舍轿车 SRS 的拆装 …… 237
第七章 空调系统 …… 241
第一节 毕加索轿车空调系统 …… 241
一、 制冷循环系统的组成与工作原理 … 241
二、 空调的控制电路 …… 241
三、 空调系统的检修 …… 244
四、 空调系统的零件拆装 …… 246
第二节 爱丽舍轿车空调系统 …… 250
一、 爱丽舍轿车空调系统的组成与工作原理 …… 250
二、 爱丽舍轿车空调系统的检修 …… 256
三、 制冷剂及制冷剂的加注 …… 260
第三节 空调系统常见故障诊断与排除 …… 261

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　毕加索轿车电控燃油喷射系统

第一节　毕加索 M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统的检修

一、概述

TU5JP 发动机采用德国 BOSCH 公司最新开发的 M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统，适应中国目前的燃油品质，采用耐铅氧传感器，实现闭环控制。四个喷油器顺序按需要喷油。采用控制单元控制直接点火方式，取消了分电器，顺序点火。该控制系统控制了废气的排放，降低了油耗，改善了冷、热机的动力性能，并且发动机加速响应快，驾驶性能得到较大提高。

M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统采用集中控制方式。根据各传感器的反馈信号，车载控制单元同时控制燃油喷射系统和点火系统、怠速自动调节和可变流量助力转向系统等，并且通过多路传输系统与自动变速器、防抱死制动系统（ABS）、防盗系统等控制单元进行交互控制。由于采用了多路传输系统，各系统可共用某些传感器和执行机构，减少了结构上的复杂程序，有利于整体布局。

该系统具有自动诊断和应急备用功能，当某传感器或执行机构出现故障信息时，控制单元可自动判断并存储故障，维修人员可利用位于仪表板上的故障报警灯显示的故障码或专用诊断设备了解故障信息。对于缺少的某些传感器信号，控制单元取用内存中的后备值来暂时取代，保证发动机运行，直到修理恢复为止。

M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统原理图如图 1-1 所示。

二、发动机电喷控制系统的工作原理

1. M7.4.4 系统的管理功能

M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统主要管理以下功能：

1）发动机输出转矩。

2）多点顺序喷射。

3）稳定的双火花点火。

4）尾气排放达到标准（M 标准）。

5）发动机冷却。

6）通过多路传输系统与其他控制单元通信。

7）闭环控制系统（不包括自诊断 EOBD）。

8）从各传感器接收信息。

2. 控制单元控制喷油器开启时刻的参考参数

1）驾驶者的意愿（节气门位置传感器）。

2）发动机工作温度状况（发动机冷却液温度传感器）。

3）进气总量（进气压力及温度传感器和发动机转速传感器）。

4）发动机运行条件：起动、怠速、稳定、过渡、喷射切断和重起动转速（怠速调节步

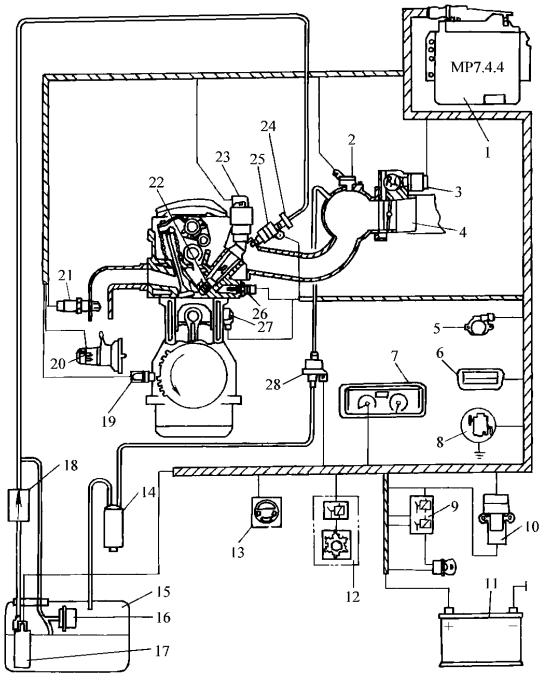


图 1-1　M7.4.4 电子控制多点燃油喷射系统原理图

1—控制单元　2—进气压力及温度传感器　3—步进电动机　4—节气门总成　5—节气门位置传感器　6—诊断接头　7—仪表板　8—故障报警灯　9—喷射双继电器　10—惯性开关　11—蓄电池　12—空调中断继电器　13—助力转向压力传感器　14—炭罐　15—油箱　16—压力调节器　17—燃油泵　18—汽油滤清器　19—发动机转速/曲轴位置传感器　20—车速传感器　21—氧传感器　22—火花塞（4 个）　23—点火线圈　24—燃油分配管　25—喷油器（4 个）　26—发动机冷却液温度传感器　27—爆燃传感器　28—炭罐电磁阀

进电动机、发动机转速传感器、速度信息）。

5）浓度调节（氧传感器）。

6）炭罐排放（炭罐排放电磁阀）。

7）进气压力（进气压力温度传感器）。

8）蓄电池电压（蓄电池）。

9）爆燃探测（爆燃传感器）。

10）发动机 1 缸上止点定位（在点火阶段探测）。

3. 控制单元计算点火提前角的参考参数

控制单元计算点火提前角的参考参数有：

1）发动机位置及转速（发动机转速传感器）。

2）进气压力（进气压力、温度传感器）。

3）爆燃探测（爆燃传感器）。

4）空调压缩机状态（空调控制单元信息、智能控制盒或压力开关）。

5）发动机发热状况（发动机冷却液温度传感器）。

6）车速信息（车速传感器或 ABS 控制单元）。

7）进气总量（进气压力、温度传感器和发动机转速传感器）。

8）蓄电池电压。

4. 控制单元内部管理功能

控制单元内部管理功能有：

1）怠速调节（怠速调节步进电动机）。

2）在怠速和非怠速下，稳定发动机转速。

3）燃油供应（燃油泵）。

4）传感器供电。

5）氧传感器加热。

6）炭罐排放（炭罐排放电磁阀）。

7）通过喷射切断，限制发动机最大转速。

8）助力转向的限位力矩补偿（在转向转到极限位时，发动机转速自动增加）。

9）电力支持（拔下钥匙后维持对控制单元的供电）。

10）自诊断。

5. 控制单元外部管理功能

控制单元外部管理功能有：

1）发动机转速信息。

2）发动机冷却液温度信息。

3）发动机冷却液温度报警。

4）燃油消耗信息。

5）诊断指示灯。

6）最低燃油量。

7）与售后诊断工具的通信。

8）与其他控制单元的通信（智能控制盒、车轮防抱死等）。

9）发动机冷却（一个或多个风扇组控制）。

10）应答式防盗起动。

11）空调压缩机的运行。

6. 特定工况控制单元的运行策略

⑴ 起动阶段。打开点火钥匙，发动机未开始工作时，控制单元通过对双继电器 1～3s 的控制，起动燃油泵。一旦发动机转速超过 20r/min，燃油泵将被持续供电。

发动机起动时，控制单元需要了解发动机的准确位置，以便在压缩行程给气缸定位。

⑵ 起动阶段的调节

1）在起动时控制单元通过喷油器来控制燃油的流量。

2）以非同步方式喷射的汽油量只取决于以下两个因素：冷却液温度、进气压力。

3）发动机一旦起动成功，则汽油以同步方式喷射，喷油量随以下因素变化：冷却液温度、进气压力、发动机转速。

4) 发动机怠速由怠速调节步进电动机来控制。

(3) 过渡转速运行。在过渡转速时 (加速/减速)，喷射时间的计算由以下信息决定：

1) 发动机转速 (发动机转速传感器)。

2) 节气门位置信息 (节气门位置传感器)。

3) 进气压力 (进气压力温度传感器)。

4) 发动机冷却液温度 (冷却液温度传感器)。

5) 进气温度 (进气压力温度传感器)。

(4) 喷射切断。当松开加速踏板或制动时，如果发动机转速高出某个范围时，控制单元就切断喷射以便减少油耗，减少排放污染，避免三元催化转化器温度上升。

(5) 再喷射。松开加速踏板后，如果发动机转速低于某个范围，就要实施再喷射，使发动机转速高于怠速，避免在减速时由于发动机惯性而产生熄火。

(6) 驾驶舒适性。控制单元通过获取以下部件信息来改善发动机转速，提高发动机运转的稳定性。

1) 助力转向油压开关。

2) 车速传感器。

3) 交流发电机负载状况。

4) 空调压缩机运转状况。

5) 风扇电动机消耗功率。

6) 变速器传动比变化。

为了确保驾驶舒适性的最佳力矩，控制单元主要确定点火提前角和怠速调节步进电动机的位置。

(7) 电力保持 (在熄火后维持控制单元供电)。这项功能使控制单元可以进行以下管理：

1) 发动机冷却。

2) 保留运行参数和故障记录。

在发动机熄火时，控制单元至少保持对多功能双继电器供电 5s，这个时间可以根据发动机冷却液温度而变化。电力保持阶段可以保存自上次熄火以来获得的最新参数，电力保持阶段后，控制单元不再被供电。

三、电喷系统结构特点及参数

1. 进气压力及温度传感器

进气压力及温度传感器是将进气压力传感器和进气温度传感器合为一体，插在进气管中。进气压力及温度传感器的型号为 DS-S2-TF，它的外形如图 1-2 所示，进气压力与电压的关系如图 1-3 所示。

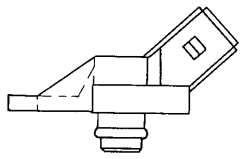


图 1-2 进气压力及温度传感器的外形

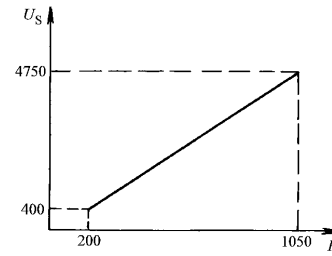


图 1-3 进气压力与电压关系

进气压力及温度传感器可以连续地测量进气管路中的压力和进气温度，它由控制单元提供 5V 电压。控制单元利用此信息可确定：

1）发动机进气质量（根据进气流量和进气温度计算）。

2）不同气压及发动机负荷状况下的喷射流量。

3）点火提前角。

进气温度传感器是 CTN 型的负温度系数电阻，其阻值随温度升高而减小，如图 1-4 所示，此信息用于计算发动机的进气质量。

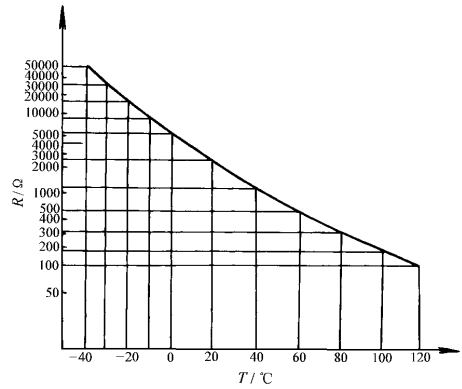


图 1-4　进气温度与电阻阻值关系

2．发动机转速传感器

发动机转速传感器由一个磁铁心和一个线圈组成，位于离合器壳体上。齿轮上缺少的 2 个齿是为了确定发动机 1 缸上止点的位置，如图 1-5 所示。当盘形齿轮的齿在传感器前转过时，会产生变化的磁场，在线圈中产生交流电压信号，此信号的频率和幅度与发动机转速成比例（如图 1-6 所示）。传感器与齿轮的间隙：（1 ± 0.5）mm（不可调）。

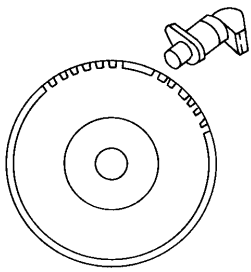


图 1-5　转速传感器的安装位置

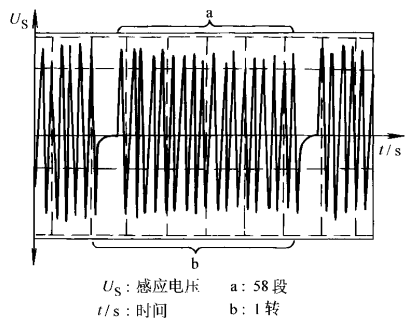


图 1-6　转速传感器的信号

转速传感器的电压信号传到喷射控制单元可反映以下信息：

1）发动机转速。

2）转速的急剧变化（只针对欧Ⅲ标准）。

这些转速变化可以是主动的或被动的，是车辆加速或减速的结果，借助这些信息，控制单元可以管理发动机的状态（停止、起动）和模式（加速、中断、再加速等）。

控制单元根据多次点火之间发动机转速的变化来确定是否点火失败。发动机在正常运转时，飞轮旋转一圈，盘形齿轮要承受 2 次加速，与之对应的是 2 次点火，如果一次加速没有被检测到，则意味着一次点火失败，在点火失败时，诊断指示灯会闪烁报警。点火失败对三

元催化转化器是有害的，如果点火失败次数超过了可调节标准，诊断指示灯就会持续亮着，发动机点火与转速的关系如图 1-7 所示。

3. 爆燃传感器

燃烧室里混合气体燃烧爆炸而产生的振动现象为爆燃。爆燃会导致气缸内壁温度的异常升高而损坏机械零件。TU5JP 发动机的压电爆燃传感器安装在发动机缸体上，爆燃传感器的外形如图 1-8 所示，拧紧力矩为 (20±5) N·m，它发出与发动机振动强度相对应的电压信号，故可以检视到爆燃。

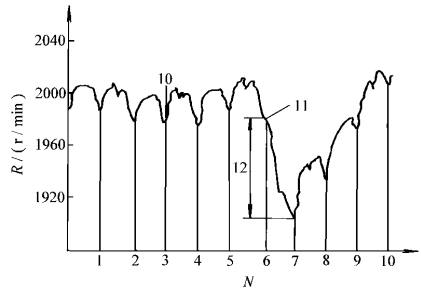


图 1-7　发动机点火与转速关系图

R—发动机转速　*N*—点火次数　10—点火成功
11—点火失败　12—点火失败时的转速变化

控制单元收到爆燃传感器信号后，会减少对应气缸的点火提前角 3°，对于 M7.4.4 系统最高可减少 12°。在减少点火提前角的同时，控制单元还调节空气/燃油混合比浓度，以避免排气温度过高。

当发动机无爆燃出现时，气缸中压力变化与爆燃传感器对应的信号如图 1-9 所示，爆燃传感器信号较平缓。

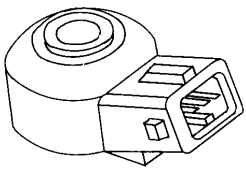


图 1-8　爆燃传感器的外形

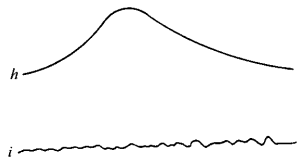


图 1-9　无爆燃时气缸压力与爆燃传感器信号的关系

h—气缸中压力变化曲线　*i*—爆燃传感器信号

当发动机有爆燃时，气缸中压力变化与爆燃传感器信号如图 1-10 所示，最高压力处波动剧烈，对应的爆燃传感器信号也出现强烈抖动。

4. 发动机冷却液温度传感器

发动机冷却液温度传感器 (如图 1-11 所示)，位于发动机出水室处，拧紧力矩 18N·m。

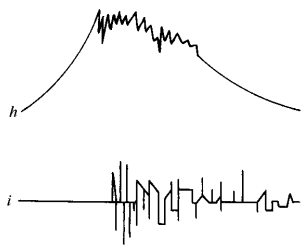


图 1-10　有爆燃时气缸压力与爆燃传感器信号关系

h—气缸中压力变化曲线　*i*—爆燃传感器

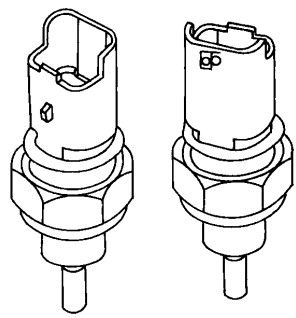


图 1-11　冷却液温度传感器的外形

需要全本请访问 www.ertongbook.com

发动机冷却液温度传感器有两个功能：

1）它将冷却管路的冷却液温度状况传给控制单元。

2）通过多路传输系统的智能服务器（BSD）将发动机冷却液温度信息传送到组合仪表上的冷却液温度表。

控制单元需要冷却液温度信息是为了：

1）计算点火提前角。

2）计算喷射时间。

3）怠速调节。

4）发动机冷却。

冷却液温度传感器由控制单元提供 + 5V 电源，它是 CTN 型传感器，阻值随冷却液温度的升高而减小，如图 1-12 所示。

冷却液温度传感器一般为 3 通道形式，各通道的功能如下：

通道 1：到控制单元的冷却液温度信号（+ 5V 电压供电）。

通道 2：到控制单元搭铁。

通道 3：到组合仪表上冷却液温度表的冷却液温度信号。

对于具有多路传输系统的毕加索轿车是通过 CAN 总线来传输发动机冷却液温度信息的，因此通路 3 未连接。

5. 发动机冷却液温度报警开关

发动机冷却液温度报警开关（如图 1-13 所示）位于气缸盖上，拧紧力矩 18N·m。

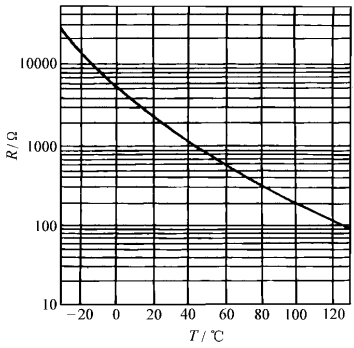


图 1-12　冷却液温度与电阻阻值关系

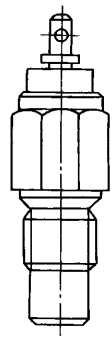


图 1-13　冷却液温度报警开关的外形

当发动机冷却液温度超过一定标准时，发动机控制单元控制冷却液温度报警灯报警，其信号来源于冷却液温度报警开关，冷却液温度报警开关固定在发动机壳体上并和冷却液温度传感器并联，因此当它处于断开状态时，不影响发动机冷却液温度传感器的工作，当冷却液温度超过一定标准后，冷却液温度报警开关闭合搭铁，此时就将此搭铁信号传到发动机的控制单元上。

冷却液温度报警开关的导通温度：(118 ± 2)℃，在采用多路传输系统的毕加索轿车上，是通过 CAN 系统传输此信息。

6. 空调压力开关

空调压力开关（如图 1-14 所示）是一种“三级”压力开关，用 12V 的电压信号通知发动机控制单元，发动机控制单元则控制冷却风扇电动机运转。

当开空调时，风扇电动机低速运转，此时，制冷管路中的压力 $P>0.025\text{kPa}$；

当空调系统压力 $P>0.16\text{kPa}$ 时，风扇电动机中速运转。

当空调系统压力 $P>0.21\text{kPa}$ 时，风扇电动机高速运转。

7. 点火线圈

点火线圈型号为 BBC2.2ND.T，采用双线圈结构，由 2 个带双高压输出口的线圈组合组成，它直接连在火花塞上。每个线圈组由一对相互联接的初级、次级线圈组成。点火线圈的外形如图 1-15 所示。

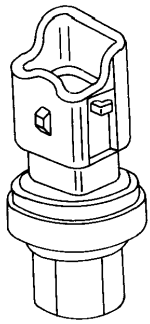


图 1-14　空调压力开关的外形

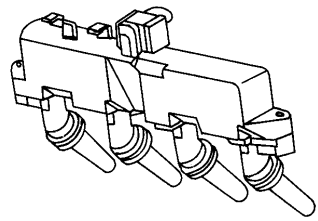


图 1-15　点火线圈的外形

发动机控制单元根据发动机转速和活塞到达上止点的位置信息，通过交替控制初级线圈来控制点火时刻和顺序。

为了能够控制各缸的点火，控制单元必须确定发动机 1 缸的上止点位置，具体为根据点火线圈信号，采用点火工况检测技术判别。该技术是根据 1 缸和 4 缸点火线圈出口压力的不同来判断各缸工作状况的，因为在点火时，处于压缩工况和排气工况的两气缸中气压是不同的，压力越大的气缸，其电压越大。4 缸处于压缩工况、1 缸处于排气工况时，缸内电压变化如图 1-16 所示。

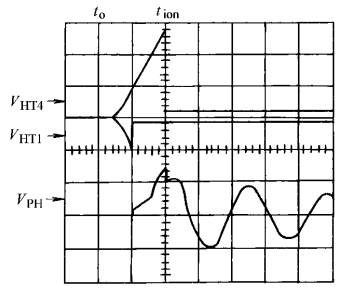


图 1-16　4 缸压缩、1 缸排气的缸内电压变化

从 t_o 时刻起，发动机控制单元下达点火命令，4 缸和 1 缸次级线圈电压 V_{HT4} 和 V_{HT1} 同时以相反特征增长。电压 V_{PH} 从 0V 开始直到 1 缸的火花塞电压突然衰弱，V_{PH} 电压则开始正向增加，但能随着 V_{HT4} 的特征变化。V_{PH} 电压继续上升，当 V_{HT4} 达到 t_{ion} 点时，即 4 缸火花塞电离，产生电弧后，V_{PH} 振荡并且逐渐趋向缓和。

1 缸处于压缩工况、4 缸处于排气工况时，缸内电压变化如图 1-17 所示。

当 1 缸处于压缩工况时，V_{PH} 从 t_o 到 t_{ion} 的变化特征随 V_{HT1} 变化，反映了 1 缸被压缩的情况。

因此，根据 V_{PH}电压信号，控制单元可确定工况的逻辑情况：

1）如果 V_{PH}反向变化，则 1 缸处于压缩工况，逻辑状态为“1”。

2）如果 V_{PH}正向变化，则 4 缸处于压缩工况，逻辑状态为“0”。

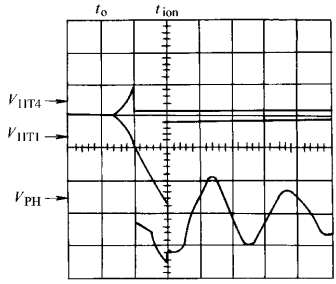


图 1-17　1 缸压缩 4 缸排气的缸内电压变化

8. 助力转向压力开关

助力转向压力开关（如图 1-18 所示）安装在助力转向泵出口管路上，拧紧力矩 20N·m。当驾驶员将转向器转到极限位置时，开关将信号传到控制单元，常态时它是关闭的，当管路内压力超过 0.35kPa 时开启。这个信息使得控制单元增加怠速命令以便增加助力转矩（主要是在原地转向时）。

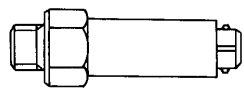


图 1-18　助力转向压力开关

如果驾驶员在转向器极限位转向，发动机将提供额外动力，助力转向泵增加管路中压力。

9. 燃油压力调节器

燃油压力调节器安装在燃油泵上，如图 1-19 所示。这种新的设计可以获得无回流的燃油喷射斜率，压力调节器不再受发动机负压影响。原 TU5JP/K 的伺服式压力调节器是为了保持喷油器喷射压力恒定，使相同的喷射时间内有相同的流量，现在发动机的负压变化则根据进气压力、温度传感器信号而进行计算及补偿喷油量。

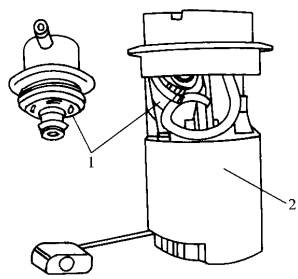


图 1-19　燃油压力调节器的安装位置

1—燃油压力调节器　2—燃油泵

燃油压力调节器的作用主要是：

1）发动机运转时保持一定压力的燃油。

2）发动机停止运转时，在一定时间内使油道内燃油仍保持一定的剩余压力，剩余压力有利于发动机热机起动，避免气阻现象形成。但高温时，燃油管路中仍形成蒸气，导致不良喷射的可能。

燃油系统压力为 350kPa。

10. 喷油器

喷油器型号为 EV6.C，为双喷射型结构，如图 1-20 所示。通过多功能双继电器提供 12V 电源。控制单元以 1-3-4-2 的顺序分别控制喷油器喷射，喷油量取决于喷射持续的时间。

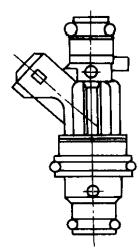


图 1-20　喷油器

喷油器的工作原理是：发动机控制单元控制不同喷油器的线圈搭铁，形成通电回路产生磁场，磁铁心被吸引，喷油器的针阀从其阀座上升起，压力燃油喷出。

喷油器的线圈电阻在 20℃时为 14.50Ω。

11. 燃油泵

燃油泵浸在油箱中，流量大约为 110L/h，外形如图 1-21 所示。燃油泵

的流量高于发动机需求，这是为了避免当发动机需求突然增大时压力下降（如加速时）。在燃油泵的增压输送管路上装有回流阻止阀，其作用和压力调节器一样，在于保持剩余压力。

燃油泵工作压力为 350kPa，工作电压 12V。

12. 汽油滤清器

汽油滤清器的外形如图 1-22 所示，它安装在油箱外侧。汽油滤清器有一个纸质滤芯，渗透标准为 8～10μm，滤层面积约为 2000cm²，主要是过滤汽油中所有可能的杂质。滤清器壳体上的箭头表明汽油流动方向。

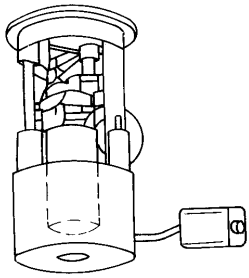


图 1-21　燃油泵的外形

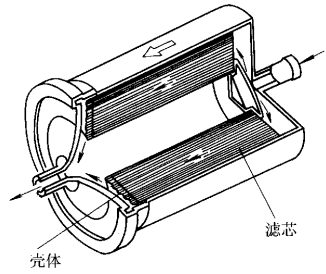


图 1-22　汽油滤清器结构

13. 多功能双继电器

电喷系统的供电由多功能双继电器承担，多功能双继电器的外形及内部电路如图 1-23 所示，它可保证以下运行状态。

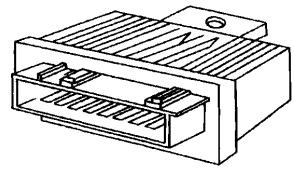


图 1-23　多功能双继电器
R1—功率继电器　R2—供电继电器

⑴ 熄火状态，为以下系统部件供电，如果发动机不运转（无转速信息），这种供电只能持续 2～3s。

1）喷油器。

2）点火线圈。

3）燃油泵。

4）炭罐排放电磁阀。

5）氧传感器加热电阻。

6）发动机控制单元。

⑵ 发动机运转状态，给各部件供电。

⑶ 发动机熄火后，对控制单元维持供电至少 5s（电力支持），以达到以下目的：

1）发动机冷却。

2）储存变化信息及故障记录。

14. 炭罐

炭罐位于右前翼子板下方，型号为 AVE20，其中过滤材料为活性炭。炭罐的外形如图 1-24 所示，它装在油箱和炭罐排放电磁阀之间。油箱内的汽油蒸气被炭罐内的活性炭吸附，以避

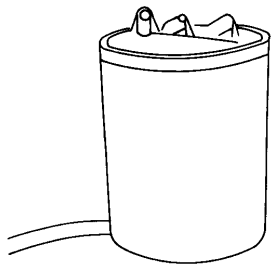


图 1-24　炭罐的外形

免油箱内压力上升和防止将燃油蒸气排放到大气中。

15. 炭罐排放电磁阀

炭罐排放电磁阀连接在炭罐和节气门体之间，位于前翼子板处，如图 1-25 所示。炭罐排放电磁阀属于常闭型的，由双继电器提供 12V 电源。

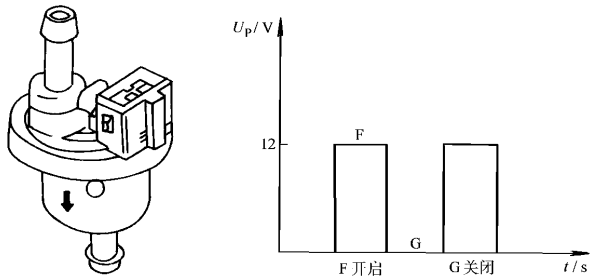


图 1-25　炭罐排放电磁阀

在发动机控制单元的控制下，该电磁阀可以实现炭罐中燃油蒸气的再循环，但这取决于发动机的使用条件。

1）满负荷运行，冷却液温度在 60℃ 时，发动机控制单元控制阀门开启。

2）减速时，关闭阀门以限制未完全燃烧的汽油流出，避免对三元催化转化器造成损害。

炭罐的电磁阀可以使车辆符合环保标准，其目的是限制燃油蒸气排放到大气中的比例。炭罐中燃油蒸气的再循环是在节气门下方执行的，电磁阀的控制是 RCO 型的 (周期性开启)。

16. 上游氧传感器

上游氧传感器安装在排气歧管上，布置在三元催化转化器的入口处。上游氧传感器的外形及性能如图 1-26 所示。它持续地向发动机控制单元传递反映排气中氧含量的电压信号，控制单元通过对该电压信号的分析，来调整喷油器的喷射时间。浓混合气时，传感器电压在 0.6～0.9V 之间波动。稀混合气时，传感器电压在 0.1～0.3V 之间波动。

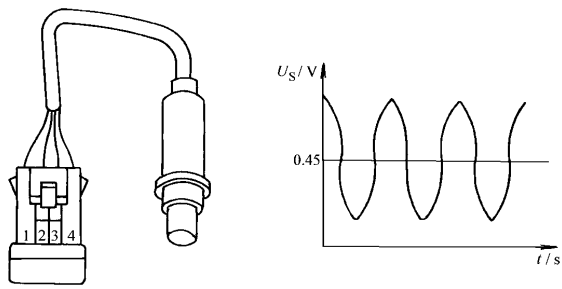


图 1-26　上游氧传感器

上游氧传感器内有一加热装置，经 15s 后就能达到运转所需的 350℃ 高温，加热电阻由发动机控制单元控制，如果排气的温度超过 800℃，氧传感器加热将中断。

发动机在以下状态，控制单元将不考虑氧传感器的信号，使系统处于开环状态。

1）冷机状态（发动机温度低于 20℃）。

2）发动机大负荷。

17. 下游氧传感器

使用下游氧传感器是为了使排放符合 EOBD 标准（欧洲车载诊断标准）。下游氧传感器的外形与上游氧传感器相同，它安装在三元催化转化器后，目的是检验三元催化转化器工作是否正常。其特性和加热装置与上游氧传感器是一样的，发动机控制单元负责分析下游氧传感器的电压信号，这个信号反映了三元催化转化器出口处排气的氧含量，与上游氧传感器相比，这个信号是不同的，因为排放的气体是经过催化处理的。

在一个新式三元催化转化器里，理论上化学反应是非常完全的，氧气全部用于化学反应，下游氧传感器的电压信号应在 0.5V 至 0.7V 之间波动，它反映了三元催化转化器出口处氧气比例较低。但实际上，尽管三元催化转化器状态良好，信号仍然存在轻微波动；而当三元催化转化器性能不佳时，信号会表现更差。根据这个电压信号，发动机控制单元分析三元催化转化器的效率和燃烧质量，并推断是否应该对混合气体浓度做出调整。

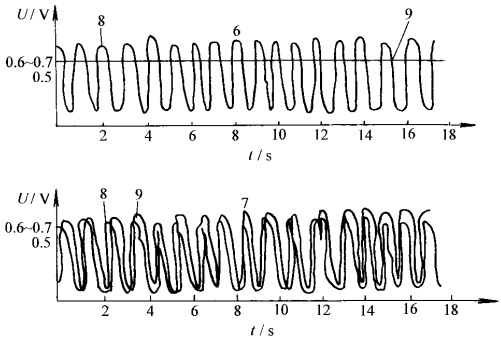


图 1-27　上、下游氧传感器的信号关系

t—时间　*U*—电压（“持续”和“交替”）

6—三元催化转化器状态良好　7—三元催化转化器状态差

8—上游氧传感器信号　9—下游氧传感器信号

上、下游氧传感器的信号关系如图 1-27 所示。

目前配置的 TU5JP 发动机无下游氧传感器。

18. 三元催化转化器

三元催化转化器的外形与特性如图 1-28 所示，它的作用是通过催化作用发生化学反应，减少未完全燃烧的有害气体：一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物的排放。

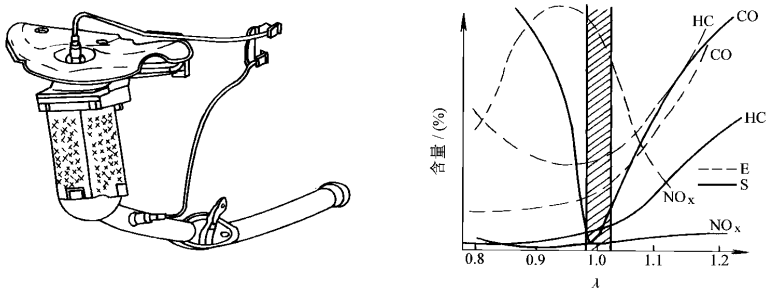


图 1-28　三元催化转化器

E—三元催化转化器入口处气体　S—三元催化转化器出口处气体　λ—空燃比

需要全本请访问 www.ertongbook.com