轿车电控与电气系统检修图解丛书

东风日产阳光轿车电控与电气系统检修图解

王丽梅　张凤云　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，详细介绍了东风日产阳光轿车电控系统与电气设备的工作原理、基本结构、使用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、自动变速器等的结构原理、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、ABS、电气设备、空调系统、车身电气设备等6章。

本书以图为主，图文并茂，从实用角度出发，突出重点。

本书主要针对东风日产阳光轿车的用户、技术管理人员及维修人员，对其他车型也可起到一定的参考作用。

图书在版编目（CIP）数据

东风日产阳光轿车电控与电气系统检修图解/王丽梅，张凤云主编．—北京：机械工业出版社，2005.1

（轿车电控与电气系统检修图解丛书）

ISBN 7-111-15546-7

Ⅰ.东… Ⅱ.①王…②张… Ⅲ.①轿车，阳光—电子系统：控制系统—车辆修理—图解②轿车，阳光—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（2004）第112816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：齐福江 白 刚 版式设计：张世琴

责任校对：张晓蓉 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

2005年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·22印张·546千字

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

68326294、68320718

封面无防伪标均为盗版

前　言

东风日产阳光轿车是具有国际先进水平的现代轿车，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。随着东风日产阳光轿车社会保有量的增加，广大用户迫切需要深入了解东风日产阳光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，为帮助维修人员在最短的时间内，以科学、实用、简捷的方法排除汽车的电气故障，更好地发挥汽车的使用性能，提高其工作可靠性是编写本书的主要目的。

本书以实用技术为主，详细介绍了东风日产阳光轿车电控系统与电气设备的工作原理、基本结构、使用维护以及常见故障诊断与排除方法。本书内容包括发动机电控燃油喷射系统、自动变速器、ABS、电气设备、空调系统及车身电气设备等 6 章。本书从实用角度出发，突出重点，以图为主，图文并茂，具有较强的指导作用。

本书主要针对东风日产阳光轿车的维修及使用，对其他车型也可起到一定的参考作用。

本书由王丽梅、张凤云任主编，于文龙、杨清波、马吉松、李书刚任副主编。参加编写工作的还有杨智勇、李江红、李军、郑伟、白紫阳、王孟权、刘煜、李艳秋、张桂英、梁颖、王树清、高波群、黄文桐、刘李宁、郭晓梅、姜家成、邢志强、吴延红等。

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　燃油喷射系统 …… 1

第一节　燃油喷射系统简介 …… 1

第二节　燃油系统、怠速空气量学习的检查 …… 13

第三节　燃油喷射系统自诊断 …… 16

第四节　燃油喷射系统故障的基本检查与诊断 …… 24

第五节　燃油喷射系统故障码的诊断 …… 55

第六节　燃油喷射系统零部件的故障诊断 … 92

第二章　自动变速器 …… 118

第一节　概述 …… 118

第二节　自动变速器自诊断 …… 130

第三节　自动变速器的故障诊断 …… 137

第四节　自动变速器零部件的检修 …… 157

第三章　防抱死制动系统（ABS） …… 195

第四章　电气设备 …… 216

第一节　蓄电池与交流发电机的检修 …… 216

第二节　起动系统的检修 …… 219

第三节　组合开关、照明装置、组合仪表、警告灯和报警器的检修 …… 225

第四节　全车电气元件及线束 …… 260

第五章　空调系统 …… 272

第一节　空调系统简介 …… 272

第二节　空调系统的故障诊断 …… 281

第三节　空调系统零部件的检修 …… 302

第六章　车身电气设备 …… 306

第一节　带安全气囊的辅助约束系统（SRS） …… 306

第二节　倒车雷达与音响 …… 314

第三节　电动天窗、电动车窗及电动门锁 … 320

第四节　多功能遥控系统 …… 330

第五节　防盗报警系统 …… 335

第六节　智能进入控制单元 …… 343

第一章　燃油喷射系统

第一节　燃油喷射系统简介

一、发动机控制元件的位置

发动机控制元件安装位置，如图 1-1～图 1-3 所示。

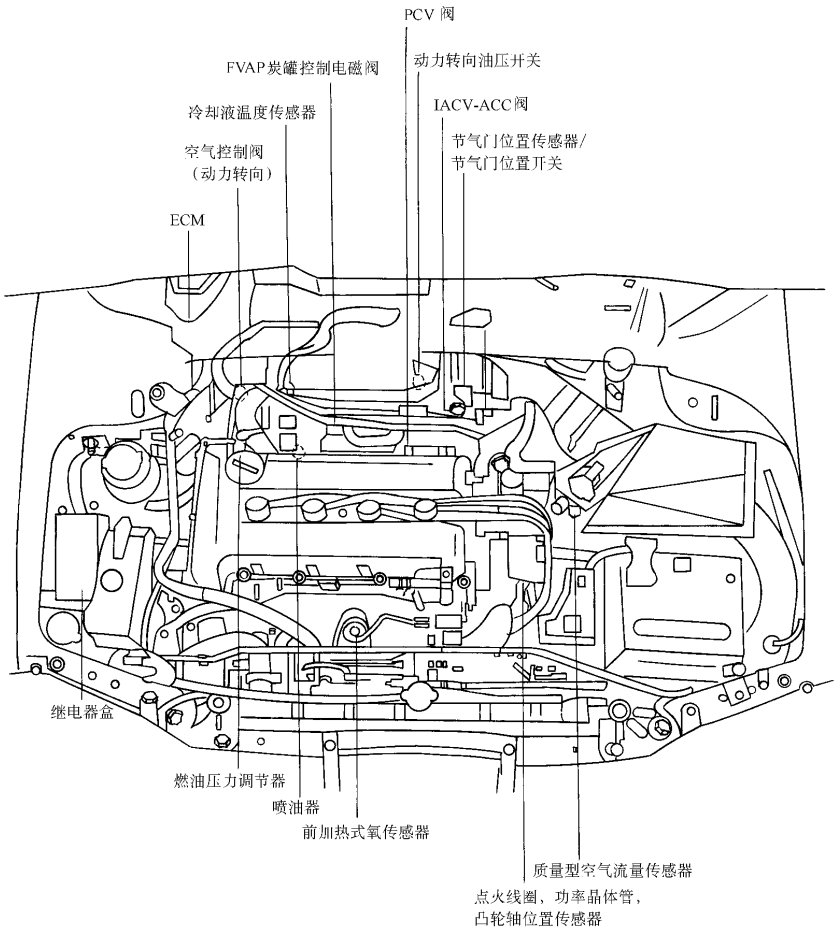


图 1-1　发动机控制元件安装位置（一）

需要全本请访问 www.cartongbook.com

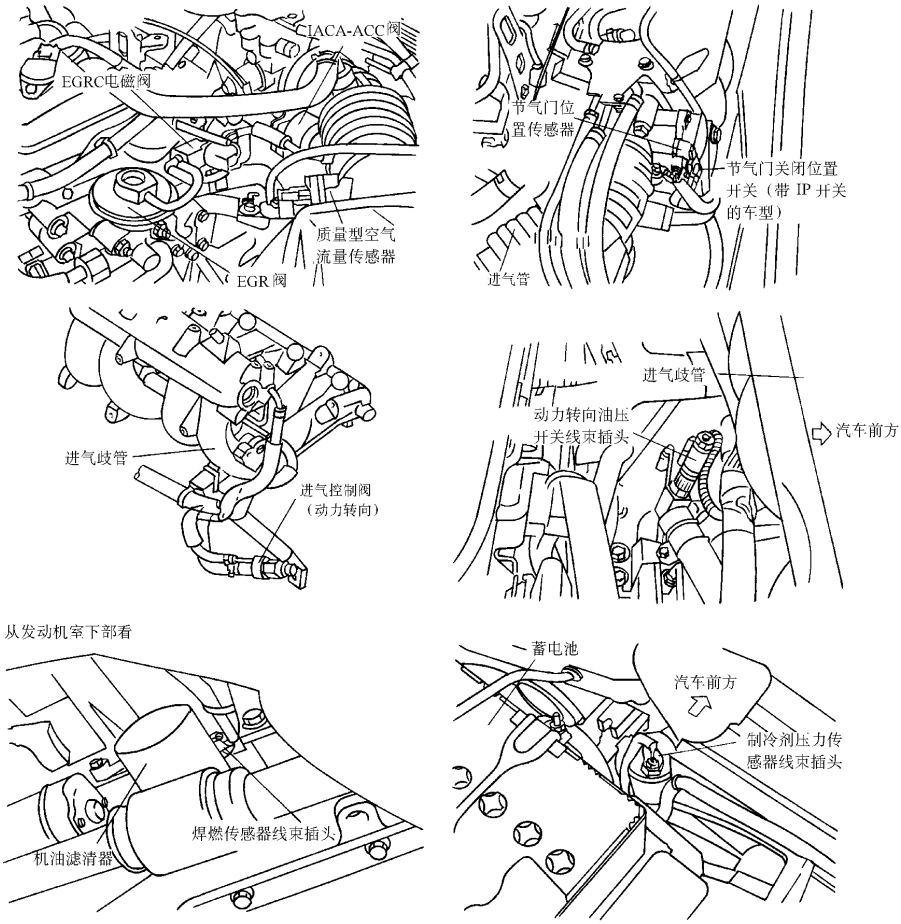


图 1-2　发动机控制元件安装位置 （二）

二、电控系统电路图和系统原理图

电控系统电路图如图 1-4 所示，电控系统原理图如图 1-5 所示。

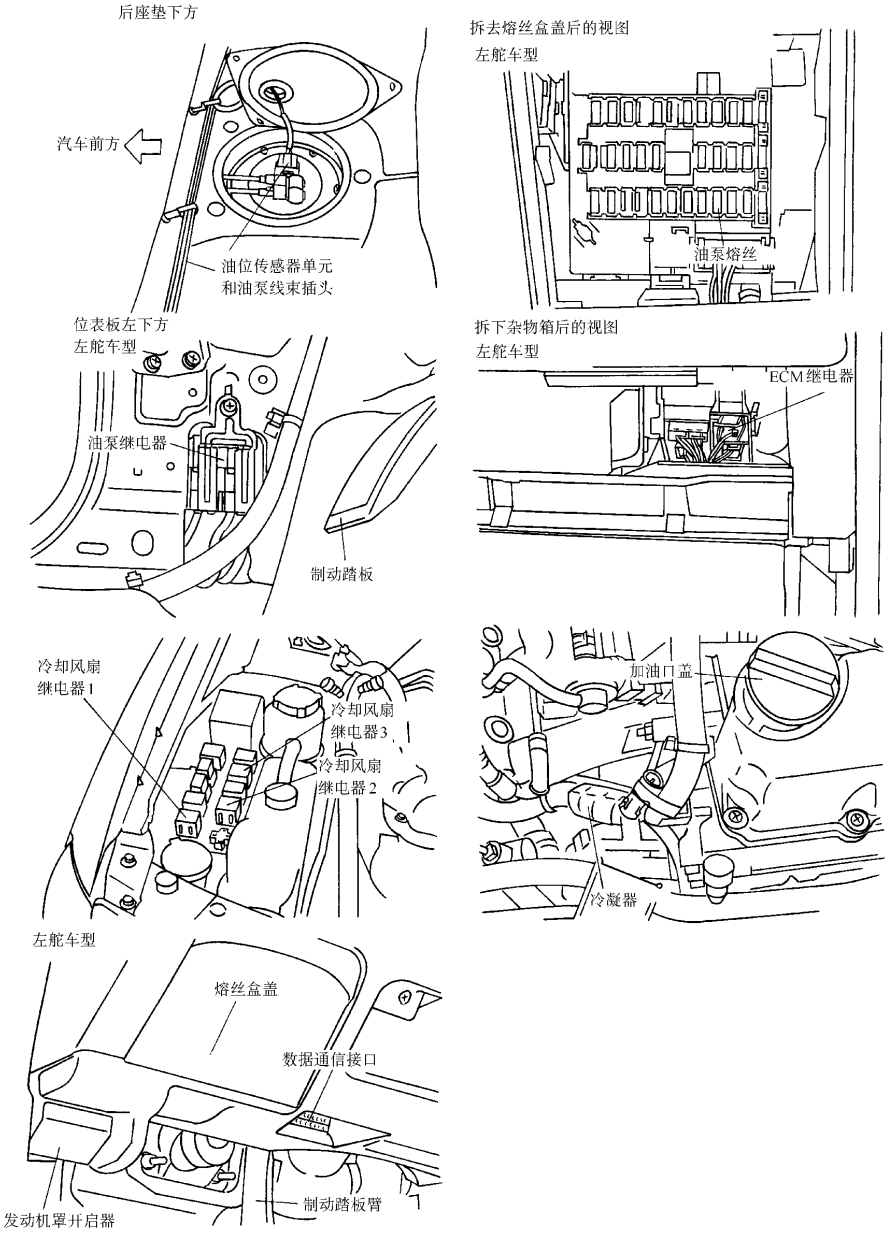


图 1-3　发动机控制元件安装位置 （三）

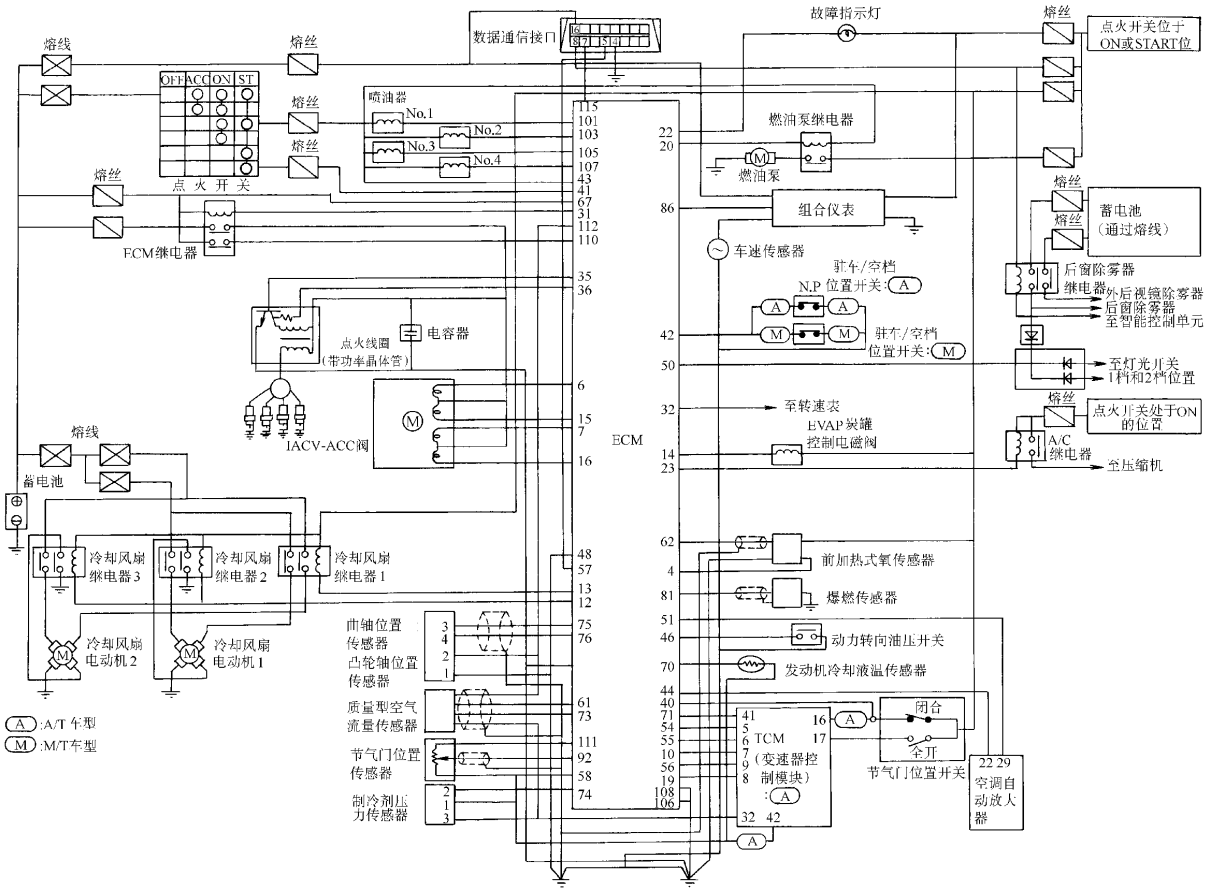

熔线
熔丝
数据通信接口
故障指示灯
点火开关位于ON或START位
OFF ACC ON ST
点 火 开 关
喷油器
No.1
No.2
No.3
No.4
燃油泵继电器
燃油泵
组合仪表
车速传感器
蓄电池（通过熔线）
ECM继电器
驻车/空档N,P 位置开关:A
驻车/空档位置开关:M
后窗除雾器继电器
外后视镜除雾器
后窗除雾器
至智能控制单元
点火线圈（带功率晶体管）
电容器
IACV-ACC阀
至转速表
EVAP炭罐控制电磁阀
至灯光开关1档和2档位置
点火开关处于ON的位置
A/C继电器
至压缩机
ECM
备电池
冷却风扇继电器3
冷却风扇继电器2
冷却风扇继电器1
冷却风扇电动机2
冷却风扇电动机1
曲轴位置传感器
凸轮轴位置传感器
质量型空气流量传感器
节气门位置传感器
制冷剂压力传感器
前加热式氧传感器
爆燃传感器
动力转向油压开关
发动机冷却液温传感器
TCM（变速器控制模块）
节气门位置开关
闭合
全开
空调自动放大器
A:A/T车型
M:M/T车型

图 1-4　电控系统电路图

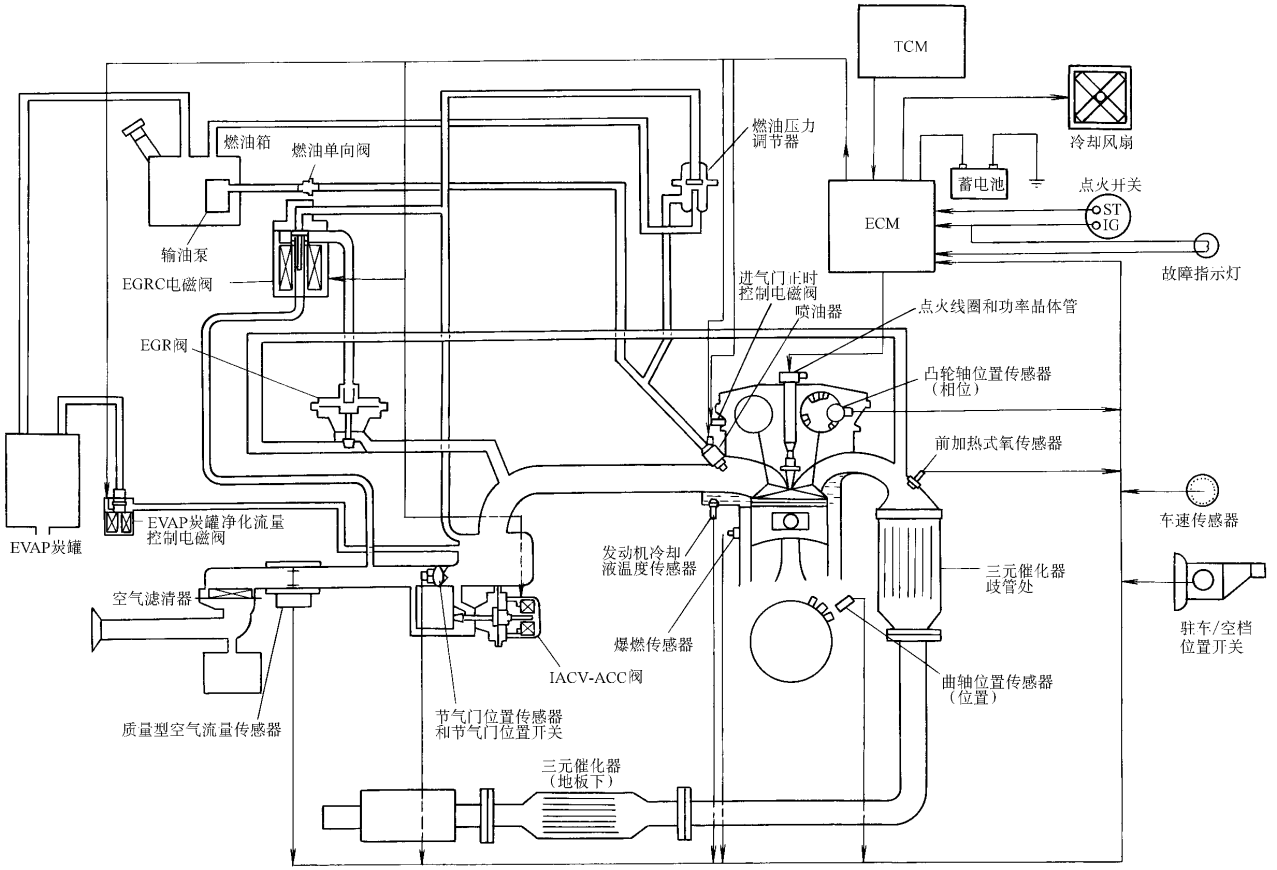

TCM
冷却风扇
燃油压力
调节器
燃油箱
燃油单向阀
蓄电池
点火开关
ST
IG
ECM
故障指示灯
输油泵
EGRC电磁阀
进气门正时
控制电磁阀
喷油器
点火线圈和功率晶体管
EGR阀
凸轮轴位置传感器
（相位）
前加热式氧传感器
车速传感器
EVAP炭罐
EVAP炭罐净化流量
控制电磁阀
发动机冷却
液温度传感器
三元催化器
歧管处
空气滤清器
爆燃传感器
驻车/空档
位置开关
IACV-ACC阀
曲轴位置传感器
（位置）
节气门位置传感器
和节气门位置开关
质量型空气流量传感器
三元催化器
（地板下）

图 1-5　电控系统原理图

三、电控系统真空软管图

电控系统真空软管图，如图 1-6、**图** 1-7 **所示。**

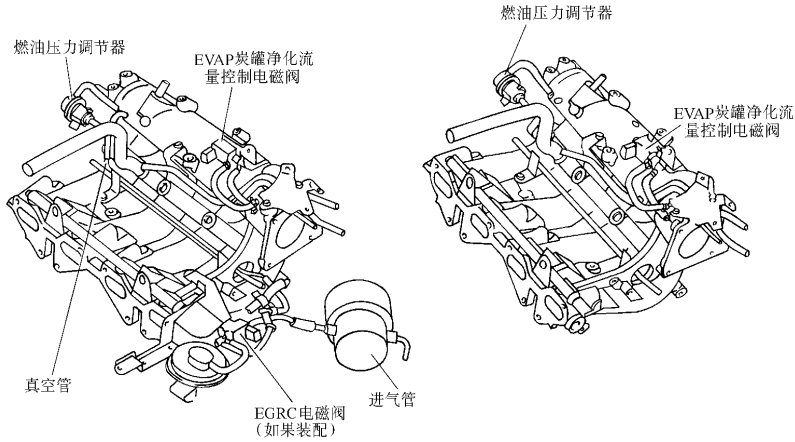


图 1-6　**真空软管图　(一)**

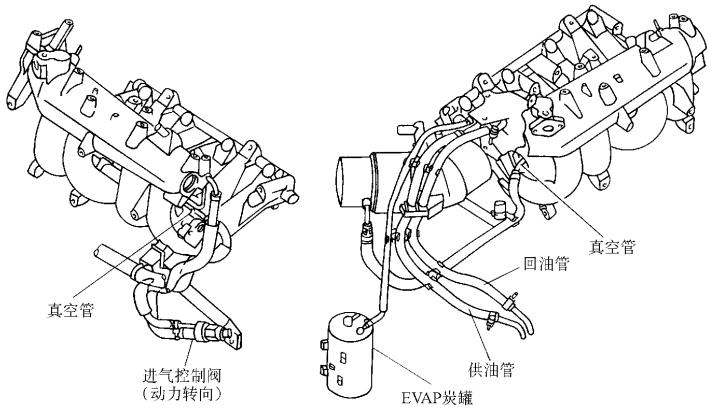


图 1-7　**真空软管图　(二)**

四、电控系统的组成

电控系统的组成如表 1-1 **所示。**

表 1-1　电控系统的组成

输入（传感器）	ECM 功能	输出（执行器）
● 凸轮轴位置传感器 ● 曲轴位置传感器 ● 质量型空气流量传感器 ● 发动机冷却液温度传感器 ● 前加热式氧传感器（带三元催化剂车型） ● 点火开关 ● 节气门位置传感器 ● 驻车/空档位置（PNP）开关 ● 空调信号 ● 爆燃传感器 ● 蓄电池电压 ● 动力转向机油压力开关 ● 车速传感器 ● 节气门关闭位置开关 ● 电气负载 ● 制冷剂压力传感器 ● TCM（变速器控制模块）（A/T 车型）	燃油喷射及混合比控制	喷油器
	电子点火系统	功率晶体管
	怠速空气控制系统	怠速空气控制阀（IACV）/辅助空气控制阀（AACV）
	进气门正时控制（如果装备）	进气门正时控制电磁阀
	燃油泵控制	燃油泵继电器
	前加热式氧传感器和车载诊断系统	故障指示灯（在仪表板上）
	EGR 控制（如果装备）	废气再循环（EGRC）电磁阀（如果装置）
	EVAP 炭罐净化流量控制	EVAP 炭罐净化流量控制电磁阀
	冷却风扇控制	冷却风扇继电器
	空调切断控制	空调继电器

五、电喷系统的控制

（一）多点燃油喷射系统（MFI）控制

多点燃油喷射系统输入/输出信号表，如表 1-2 所示。

表 1-2　输入/输出信号表

传　感　器	输入到 ECM 的信号	ECM 功能	执行机构
曲轴位置传感器	发动机转速	燃油喷射和混合比控制	喷油器
凸轮轴位置传感器	发动机转速和气缸数目		
质量型空气流量传感器	进气量		
发动机冷却液温度传感器	发动机冷却液温度		
前加热式氧传感器（带三元催化剂车型）	排气中的氧密度		
节气门位置传感器	节气门位置 节气门怠速位置		
驻车/空档位置（PNP）开关	档位		
车速传感器	车速		
点火开关	起动信号		
空调信号	空调运行		
爆燃传感器	发动机爆燃条件		
电气负载	电气负载信号		
蓄电池	蓄电池电压		
动力转向油压开关	动力转向运行		

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1. 基本喷油量控制

喷油器的喷油量，即喷油器开启时间的长短由发动机控制模块（ECM）决定。ECM 控制阀保持开启的时间（喷射脉冲持续时间）。基本喷油量是预先存储在 ECM 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传感器输入 ECM 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、热机运行和高负荷高转速运行时，燃油增加；当减速时、在发动机高转速运行期间和极高的发动机冷却液温度时，燃油减少。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（闭环控制）

混合比反馈控制闭合回路，如图 1-8 所示。

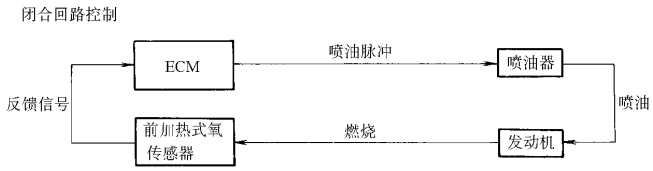


图 1-8　混合比反馈控制闭合回路

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，因而三元触媒能减少 CO 和 NO_X 的排放，此系统用排气歧管中的前加热式氧传感器检查空燃比，ECM 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。

4. 开环控制

开环控制是指当 ECM 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 减速和加速。

⑵ 高负荷、高转速运行。

⑶ 发动机怠速。

⑷ 前加热式氧传感器或其电路出故障。

⑸ 前加热式氧传感器激活不足。

⑹ 发动机冷却液温度过低。

⑺ 发动机起动中。

⑻ 发动机在暖车期间。

5. 混合比自学习控制

混合比反馈控制系统监视来自前加热式氧传感器的混合比信号，此反馈信号随即被送到 ECM 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，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）都会直接影响混合比。

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。

6. 燃油喷射正时

阳光轿车电喷系统使用了两种形式的喷油系统——同步多点燃油喷射系统和顺序多点燃油喷射系统，如图 1-9 所示。

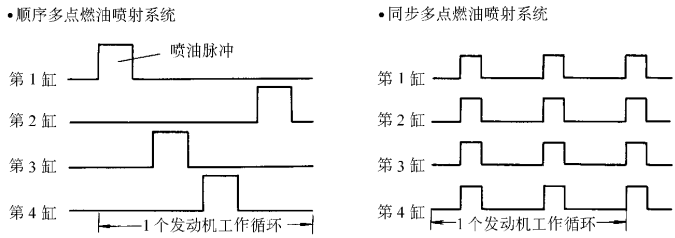


图 1-9　多点燃油喷射系统

同步多点燃油喷射系统是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 ECM 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失效-安全系统（ECM 的 CPU）在工作时，使用了同步多点燃油喷射。

当发动机已在运行时，采用顺序燃油喷射。

7. 断油

在减速或发动机工作于极度高速或极度高排气温度的状态下时，ECM 将切断发动机每缸的供油。

（二）电子点火（EI）系统控制

电子点火（EI）系统输入/输出信号如表 1-3 所示。

表 1-3　电子点火（EI）系统输入/输出信号

传　感　器	输入 ECM 的信号	ECM 功能	执行机构
曲轴位置传感器	发动机转速	点火正时控制	功率晶体管
凸轮轴位置传感器	发动机转速和气缸数		
质量型空气流量传感器	进气量		
发动机冷却液温度传感器	发动机冷却液温度		
节气门位置传感器	节气门位置 节气门怠速位置		
车速传感器	车速		
点火开关	起动信号		
爆燃传感器	发动机爆燃		
驻车空档位置（PNP）开关	档位		
蓄电池	蓄电池电压		

为保证发动机在每一个工况下都为最佳空燃比，点火正时由 ECM 控制，点火正时数据以图 1-10 所示形式存储在 ECM 的 ROM 中。ECM 对不断变化的喷油脉宽、曲轴转角信号等信息作检测，根据这些信息将点火信号送到功率晶体管。

例如：n：1800r/min，T_p：1.50ms，A：BTDC（上止点前）。

此外，在起动、暖机、怠速、蓄电池电压低及加速期间时，ECM 将根据存在 ROM 中的其他的数据修正点火正时。根据爆燃推晚点火的系统只是用于紧急情况，基本点火提前角预设在抗爆燃区，即使在干旱条件下使用推荐的燃油时也是如此。因此，在正常行驶情况下，推晚点火系统不工作。但是当发生爆燃时，爆燃传感器将监视此情况并将信号送至 ECM，ECM 会推晚点火以避免爆燃。

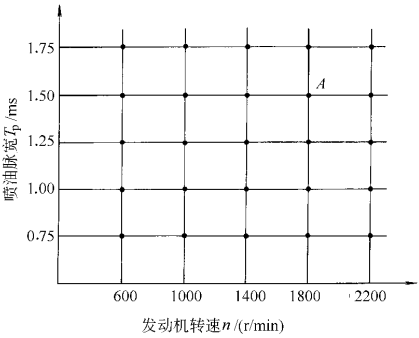


图 1-10　点火正时数据

（三）空调切断控制

空调切断控制的输入/输出信号如表 1-4 所示。

表 1-4　空调切断控制的输入/输出信号

传　感　器	输入 ECM 信号	ECM 功能	执行机构
空调开关	空调“ON”（接通）信号	空调切断控制	空调继电器
节气门位置传感器	节气门开启角		
曲轴位置传感器	发动机转速		
发动机冷却液温度传感器	发动机冷却液温度		
点火开关	起动信号		
制冷剂压力传感器	制冷剂压力		
车速传感器	车速		
动力转向油压开关	动力转向工况		

当空调工作时，空调切断控制系统可改善发动机的工作。在下列情况下可关闭空调：

⑴ 当加速踏板踩到底时。

⑵ 发动机起动时。

⑶ 当发动机高速运转时。

⑷ 当发动机冷却液温度过高时。

⑸ 在发动机低速运转或车速较低时操作动力转向装置。

⑹ 当制冷剂压力变得过高或过低时。

（四）燃油切断控制（在空载和高转速时）

燃油切断控制（在空载和高转速时）的输入/输出信号如表 1-5 所示。

表 1-5　燃油切断控制（在空载和高转速时）的输入/输出信号

传　感　器	输入 ECM 的信号	ECM 功能	执行机构
车速传感器	车速	燃油切断控制	喷油器
驻车档/空档位置（PNP）开关	空档位置		
节气门位置传感器	节气门位置		
发动机冷却液温度传感器	发动机冷却液温度		
曲轴位置传感器	发动机转速		
凸轮轴位置传感器	发动机转速和气缸号		

如果发动机空载转速超过 3950r/min（例如空档下发动机转速超过 4000r/min），会在一段时间后切断燃油。切断燃油的准确时间随发动机的转速变化而变化。燃油切断的情况一直持续到发动机转速降至 1950r/min，然后取消燃油切断。

六、燃油蒸发排放系统

（一）工作原理

燃油蒸发排放系统工作原理如图 1-11 所示。

蒸发排放系统可用来降低从燃油系统排放到大气中的碳氢化合物。碳氢化合物的降低是由 EVAP（燃油蒸发活性炭罐）中的活性炭完成的。

密封燃油箱中的燃油蒸气被引导至含有活性炭的 EVAP 中，在发动机不工作或向燃油箱补给燃料时燃油蒸气存贮于此。发动机关闭时，密封燃油箱中的燃油蒸气被引入到 EVAP 中。燃油蒸气被储存在 EVAP 中，EVAP 会保留燃油蒸气直到 EVAP 被净化。

EVAP 净化量控制电磁阀由 ECM 控制。发动机工作时，EVAP 净化量控制电磁阀控制的燃油蒸气流速可根据空气流量的增加进行相应的调节。

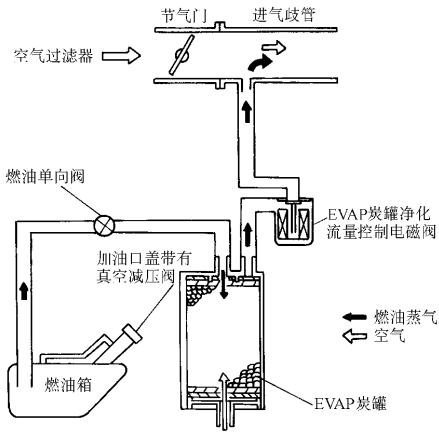


图 1-11　燃油蒸发排放系统工作原理

（二）检查

1. EVAP 炭罐的检查

如图 1-12 所示，分别向三个开口中吹气，检查气流是否通畅。

2. 燃油箱真空卸压阀（安装在加油口盖中）的检查

⑴ 擦净阀壳体。

⑵ 如图 1-13 所示，通过盖吸入空气，检查单向阀开启压力和真空度。规定压力值为 16.0～20.0kPa，真空度为 -6.0～3.5kPa。

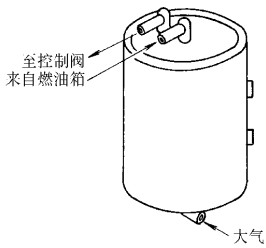


图 1-12　检查气流通畅

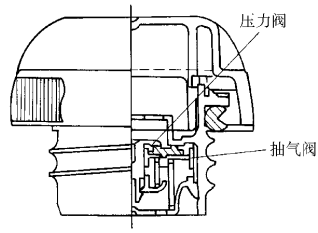


图 1-13　吸入空气

⑶ 如果检测结果不符合规定值，应更换加油口盖总成。

3. 燃油单向阀的检查（如图 1-14 所示）

⑴ 从油箱侧的接头吹入空气，应感觉到明显变化的空气阻力，并有一部分空气流向炭

罐。

⑵ 从炭罐侧的接头吹气，气流应顺利进入油箱。

⑶ 如单向阀在第 ⑴ 步或第 ⑵ 步检查中被怀疑有问题，应更换。

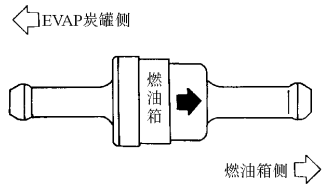


图 1-14 燃油单向阀的检查

4. 燃油蒸发排放蒸发管路

目测 EVAP 蒸发管路是否正确连接以及有无裂纹、损坏、连接松动、磨损和老化现象。若有，应更换新件。

七、曲轴箱强制通风装置

(一) 结构简介

曲轴箱排放物控制系统 (也称曲轴箱强制通风装置，如图 1-15 所示) 是将曲轴箱窜气送回歧管和各进气管。曲轴箱强制通风 (PCV) 阀将曲轴箱窜气送往进气歧管。在节气门部分开启时，进气歧管通过 PCV 阀吸入窜气。通常此阀足以控制所有窜气和少量通入的空气。通入的空气是从各进气管通过连接各进气管与摇臂盖的软管而吸入曲轴箱的。节气门全开时，进气歧管真空度不足以将窜气吸出 PCV 阀，它将通过软管反方向流动。当汽车窜气量非常大时，在任何情况下都会有一部分窜气经软管进入各进气管。

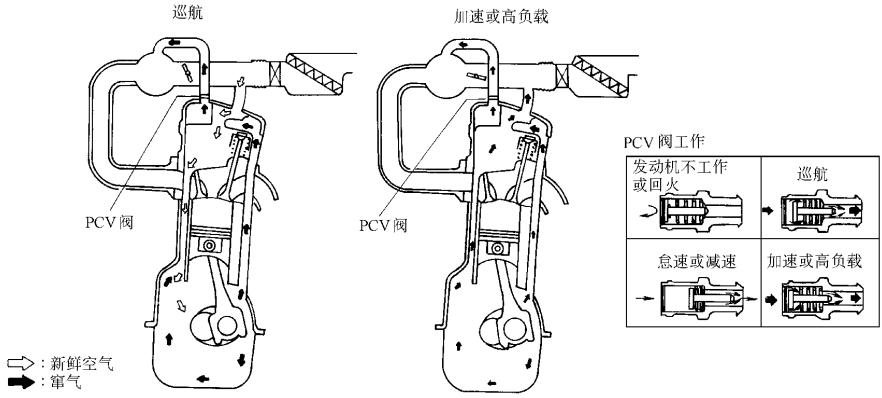


图 1-15 曲轴箱排放物控制系统

(二) 检查

1. PCV (曲轴箱强制通风) 阀的检查

发动机怠速运转时，从摇臂盖上拆下 PCV 阀；如阀工作正常，当空气流过时可听到“嘶嘶”的声音，把手指放在阀的进口处可立即感到很强的真空度，如图 1-16 所示。

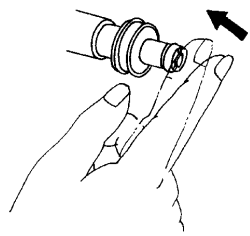


图 1-16 把手指放在阀的进口处

2. 通风管的检查

⑴ 检查管与管接头是否漏气。

⑵ 拆下所有的管，用压缩空气清理干净。如不能清理干净，则更换。

第二节　燃油系统、怠速空气量学习的检查

一、燃油系统的检查

(一) 释放燃油压力

在拆下油管前，从油管中卸掉燃油压力以消除危险。

1. 使用 CONSULT-Ⅱ诊断仪

(1) 打开点火开关。

(2) 起动发动机。

(3) 用 CONSULT-Ⅱ诊断仪在“WORK SUPPORT”(工作支持) 方式下进行“FUEL PRURE RELEASE”(燃油压力释放)。

(4) 发动机停止后打两三次起动机，将燃油压力完全卸掉。

(5) 关闭点火开关。

2. 不用 CONSULT-Ⅱ诊断仪

(1) 拆下燃油泵熔丝，燃油泵熔丝的位置如图 1-17 所示。

(2) 起动发动机。

(3) 发动机停止后，打两三次起动机，将燃油压力完全卸掉。

(4) 关闭点火开关。

(5) 重新接好燃油泵熔丝。

(二) 燃油压力的检查

注意：每次重新接油管时，都要换卡子；确保卡子上的螺钉不与相邻部件接触；用螺钉旋具 (螺丝刀) 拧紧卡子；用压力表测燃油压力；不要在调压器控制系统工作时测油压，否则油压表读数可能不对。

(1) 释放燃油压力，直到将油压卸到零。

(2) 拔下燃油滤清器与发动机一端的油管连接的软管。

(3) 在燃油滤清器与油管之间装上油压表，如图 1-18 所示。

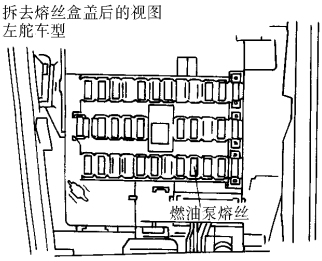


图 1-17　燃油泵熔丝的位置

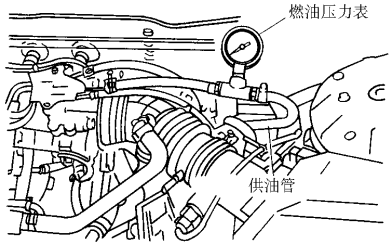


图 1-18　装上油压表

(4) 起动发动机并检查是否漏油。

(5) 读油压表读数。发动机在怠速运转时，连接真空软管时的压力约为 245kPa；断开真空软管时的压力约为 294kPa。

需要全本请访问 www.ertongbook.com