轿车电控与电气系统检修图解丛书

上海别克轿车
电控与电气系统检修图解

杨智勇　主编

机械工业出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

本书系统地介绍了上海别克轿车电控与电气系统的结构、工作原理、维修方法与故障诊断技术。全书共分九章，内容包括发动机电控系统、自动变速器、ABS、电源与起动系、组合仪表、照明与信号系统、空调系统、安全气囊以及音响、防盗、遥控门锁、车身控制等其他电气系统。

本书图文并茂，从实用角度出发，突出重点，具有较强的可操作性，可供汽车驾驶人员和维修技术人员使用，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

上海别克轿车电控与电气系统检修图解/杨智勇主编．
北京：机械工业出版社，2002.1
（轿车电控与电气系统检修图解丛书）
ISBN 7-111-09380-1

Ⅰ.上… Ⅱ.杨… Ⅲ.轿车，别克—电子控制—控制系统—车辆修理—图解 Ⅳ.U469.110.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 067128 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：蓝伙金 版式设计：冉晓华 责任校对：魏俊云
封面设计： 责任印制：郭景龙
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2001 年 月第 1 版·第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16·　印张·　插页·　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、68326677-2527

轿车电控与电气系统检修图解丛书编委会

编 委 会 主 任：赵文彬

编委会副主任：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：杨智勇

副　主　编：张凤云　徐广勇　王　梅　卜东红　常建颖

编　写　人：杨智勇　张凤云　徐广勇　王　梅　卜东红

常建颖　丁　伟　陈旭日　李媛媛　王云涌

苏　航　杨　星　王志坤　李培军　柳传校

王立刚　郑红军　何　军　陈丽梅　蓝永涛

边　伟　蒋春辉　王　莉

前　言

1997 年 6 月上海汽车工业公司和美国通用公司在上海浦东金桥出口加工区成立了上海通用汽车有限公司，协议生产最新款别克新世纪轿车。自 1998 年 12 月 17 日首辆上海通用汽车有限公司生产的 99 款别克新世纪轿车下线以来，一直受到人们广泛的赞誉和欢迎。

电控与电气系统是汽车上最复杂、应用高新技术最多的部分。为帮助汽车技术人员、维修人员以及管理人员进一步地了解、使用和维修上海别克轿车，更好地发挥汽车的使用性能，提高其工作的可靠性，我们编写了本书。

本书以实用技术为主，系统地介绍了上海别克轿车电控与电气系统的结构、工作原理、维修方法与故障诊断技术。全书共分九章，内容包括发动机电控系统、自动变速器、ABS、电源与起动系、组合仪表、照明与信号系统、空调系统、安全气囊以及音响、防盗、遥控门锁、车身控制等其他电气系统。

本书图文并茂，从实用角度出发，突出重点，具有较强的可操作性，可供汽车驾驶人员和维修技术人员使用，也可作为大、中专院校及培训班的教学参考书。

本书由杨智勇主编，张凤云、徐广勇、王梅、卜东红、常建颖任副主编，参加编写的有杨智勇、张凤云、徐广勇、王梅、卜东红、常建颖、丁伟、陈旭日、李媛媛、王云涌、苏航、杨星、王志坤、李培军、柳传校、王立刚、郑红军、何军、陈丽梅、蓝永涛、边伟、蒋春辉、王莉。

由于水平所限，不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目　录

第一章　发动机电控系统 …… 1
第一节　概述 …… 1
第二节　发动机电控系统自诊断 …… 25
第三节　发动机电控系统故障诊断 …… 44
第四节　发动机电控系统的检修与零部件的更换 …… 100
第二章　自动变速器 …… 110
第一节　概述 …… 110
第二节　自动变速器故障码诊断 …… 120
第三节　自动变速器的检测与维修 …… 162
第三章　ABS 防抱死制动系统 …… 188
第一节　概述 …… 188
第二节　ABS 自诊断 …… 191
第三节　ABS 故障诊断 …… 199
第四节　ABS 零部件的更换 …… 216
第四章　电源与起动系 …… 219
第一节　概述 …… 219
第二节　电源与起动系的故障诊断 …… 222
第五章　组合仪表 …… 229
第一节　组合仪表的结构及控制电路 …… 229
第二节　组合仪表的故障诊断 …… 237
第三节　组合仪表零部件的拆装 …… 248
第六章　照明与信号系统 …… 252
第一节　照明与信号系统的结构及控制电路 …… 252
第二节　照明与信号系统的故障诊断 …… 273
第三节　照明与信号系统零部件的拆装及调整 …… 306
第七章　空调系统 …… 308
第一节　空调系统的结构及控制电路 …… 308
第二节　空调系统的故障诊断及检查 …… 322
第三节　空调系统零部件的更换 …… 339
第八章　安全气囊（SIR） …… 343
第一节　SIR 系统的结构及控制电路 …… 343
第二节　SIR 系统故障自诊断 …… 348
第三节　SIR 系统故障诊断 …… 351
第九章　其他电气装置 …… 359
第一节　车身控制系统 …… 359
第二节　风窗刮水器和清洗装置 …… 372
第三节　音响系统 …… 379
第四节　防盗（VTD）系统 …… 385
第五节　遥控门锁 …… 388
第六节　固定车窗 …… 396
第七节　电动车门 …… 400
第八节　电动座椅 …… 414
第九节　整车线束 …… 419
附录　英文缩略语 …… 432

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　发动机电控系统

上海别克 GL、GLX、新世纪轿车采用型号为 L46、排量为 3.0L 的发动机，该发动机采用以电控多点燃油喷射（MFI）系统（别克新世纪轿车发动机为 SFI 顺序多点燃油喷射系统）为主的电子控制系统，其主要控制内容有电控燃油喷射、电控点火、怠速控制、废气再循环控制、燃油蒸发控制等。

第一节　概　　述

一、零部件在发动机上的布置

上海别克轿车 3.0L、L46 型发动机的总体结构如图 1-1 和图 1-2 所示，零部件在发动机上的布置如图 1-3 至图 1-14 所示。

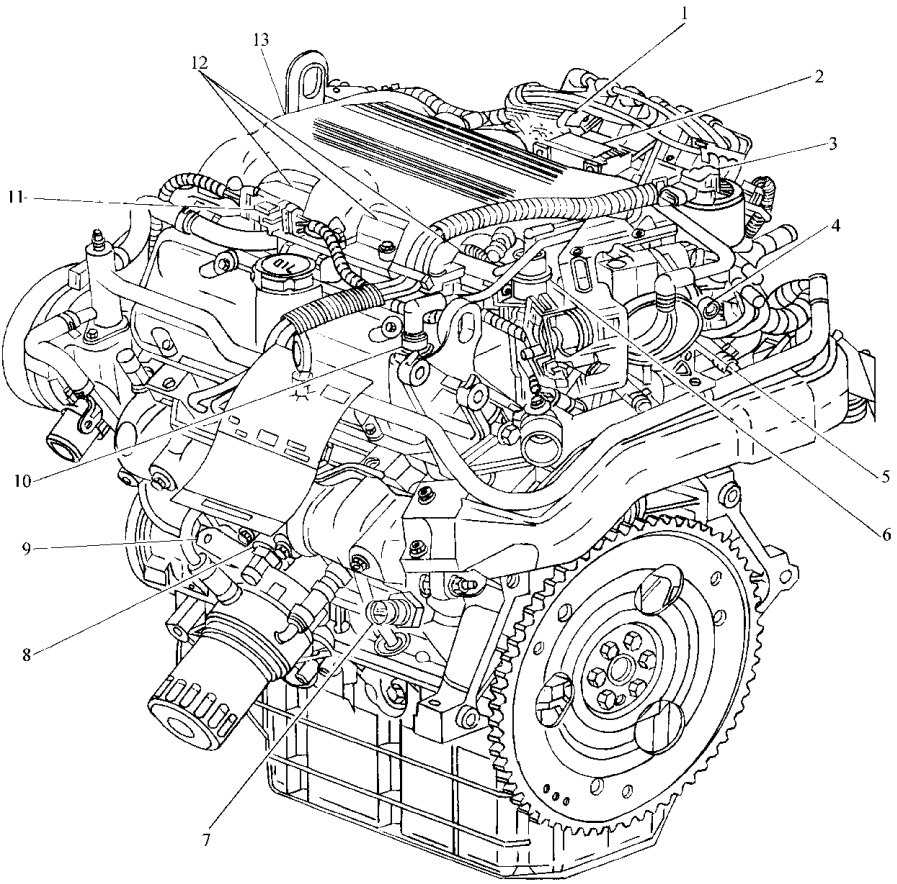


图 1-1　上海别克轿车发动机总体结构(1)

1—喷油器导线连接器　2—进气歧管绝对压力(MAP)传感器　3—废气再循环(EGR)阀　4—节气门位置(TP)传感器　5—节气门体　6—燃油压力调节器　7—机油压力开关　8—爆燃(KS)传感器　9—24X 曲轴位置(CKP)传感器导线连接器　10—曲轴箱通风(PCV)阀　11—凸轮轴位置(CMP)传感器导线连接器　12—燃油导轨　13—上进气歧管

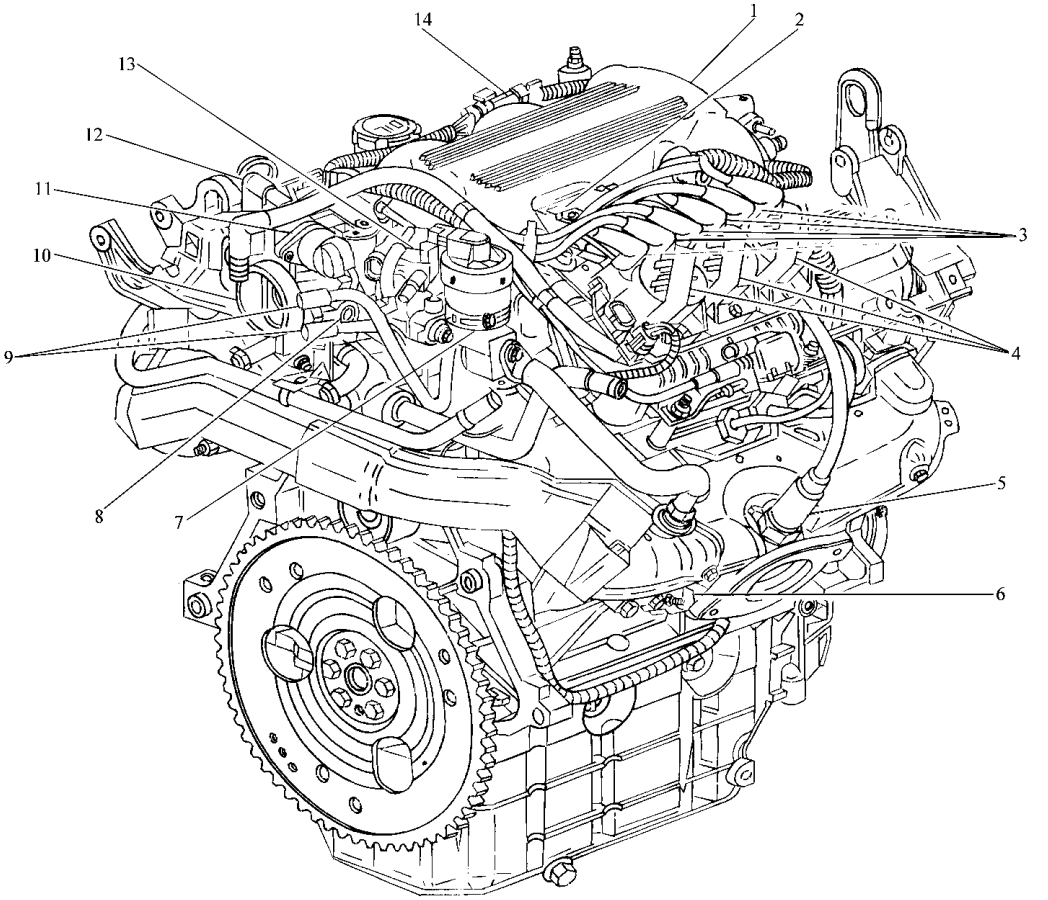


图 1-2　上海别克轿车发动机总体结构（2）

1—**上进气歧管**　2—**进气歧管绝对压力**（MAP）**传感器**　3—**分缸高压线**　4—**点火线圈/模块总成**　5—**加热型氧**（HO_2S）**传感器**　6—7X **曲轴位置**（CKP）**传感器**　7—**废气再循环**（EGR）**阀**　8—**节气门位置**（TP）**传感器**　9—**供油管和回油管**　10—**节气门体**　11—**怠速控制阀**（IAC）　12—**曲轴箱通风**（PCV）**阀**　13—**燃油蒸气**（EVAP）**吸附炭罐排污阀**　14—**凸轮轴位置**（CMP）**传感器导线连接器**

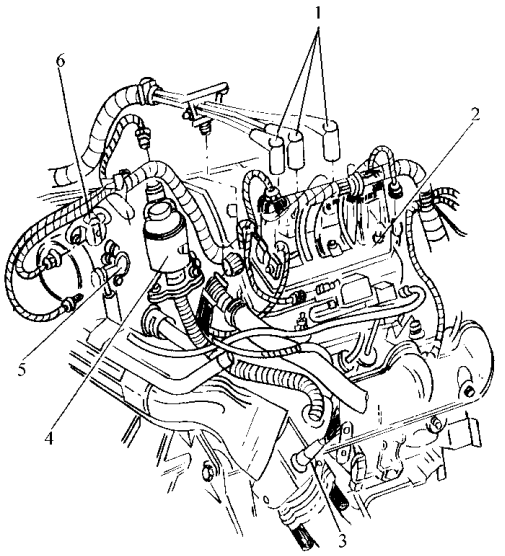


图 1-3　点火模块、氧传感器、节气门位置传感器、废气再循环阀和怠速控制阀

1—**分缸高压线**　2—**点火控制模块**　3—**加热型氧传感器**（HO_2S）　4—**废气再循环**（EGR）**阀**　5—**节气门位置传感器**（TP）　6—**怠速控制**（IAC）**阀**

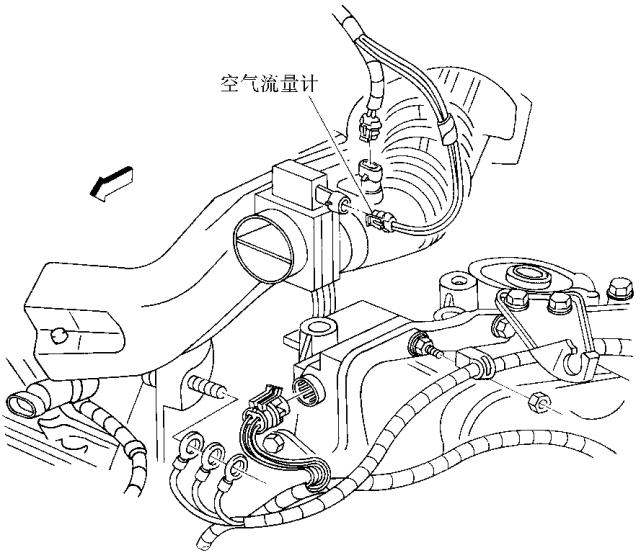


图 1-4　**空气流量计**（MAF）

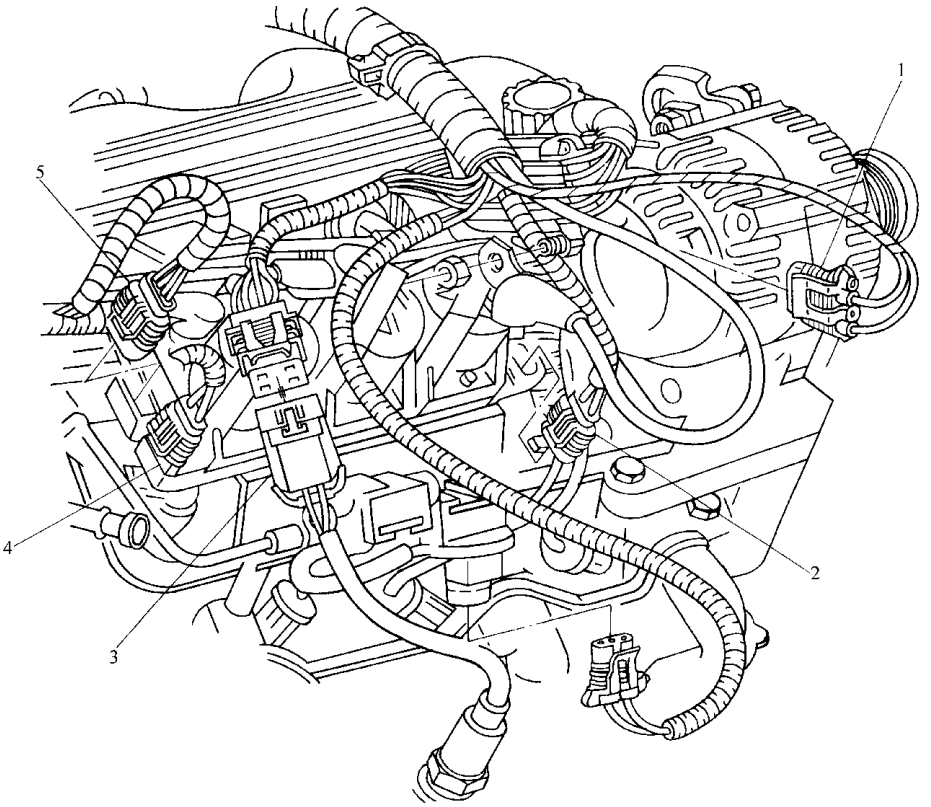


图 1-5　**发动机后中心顶部**

1—**发电机导线接头**　2—ICM C3 **接头**　3—**加热型氧传感器导线接头**

4—ICM C2 **接头**　5—ICM C1 **接头**

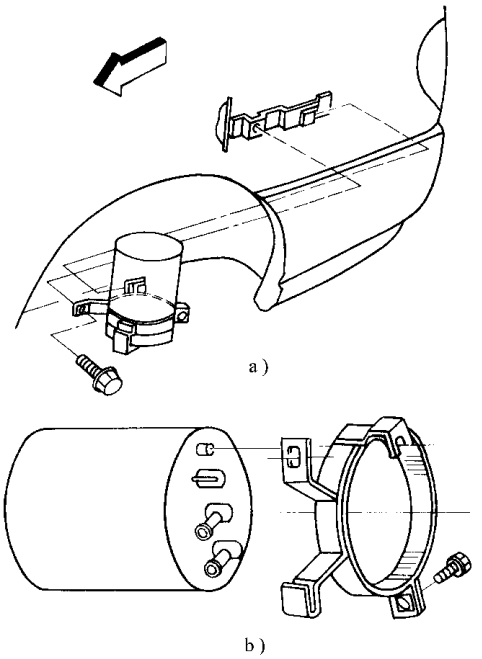


图 1-6　燃油蒸气（EVAP）吸附炭罐
a）炭罐安装位置　b）炭罐

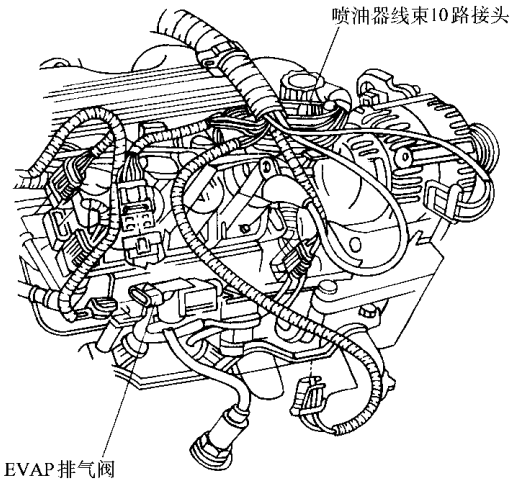


图 1-7　燃油喷射线束及 EVAP 排气阀

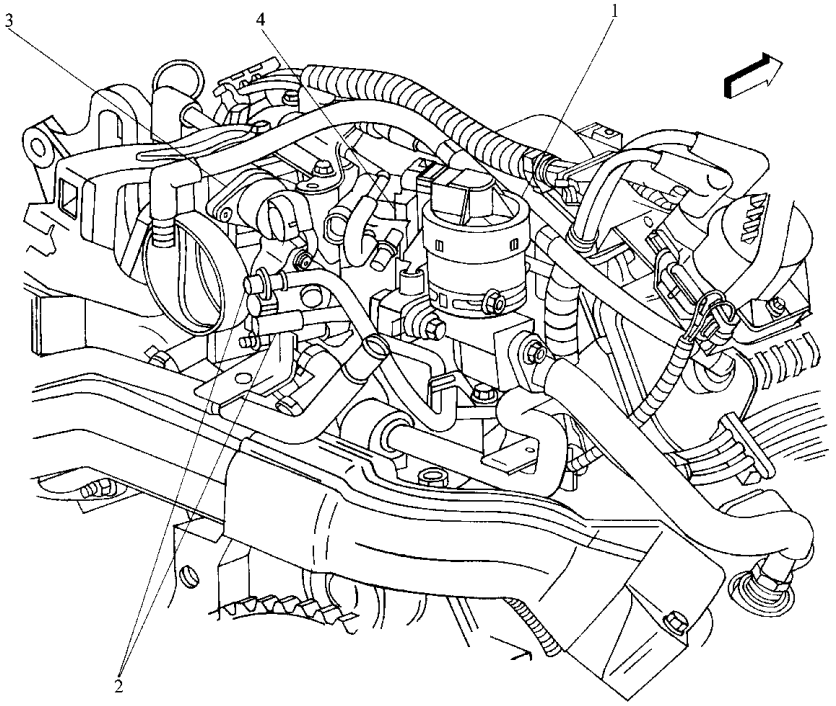


图 1-8　发动机左侧顶部
1—废气再循环（EGR）阀　2—供油和回油管路　3—怠速控制阀（IAC）
4—EVAP 排气阀

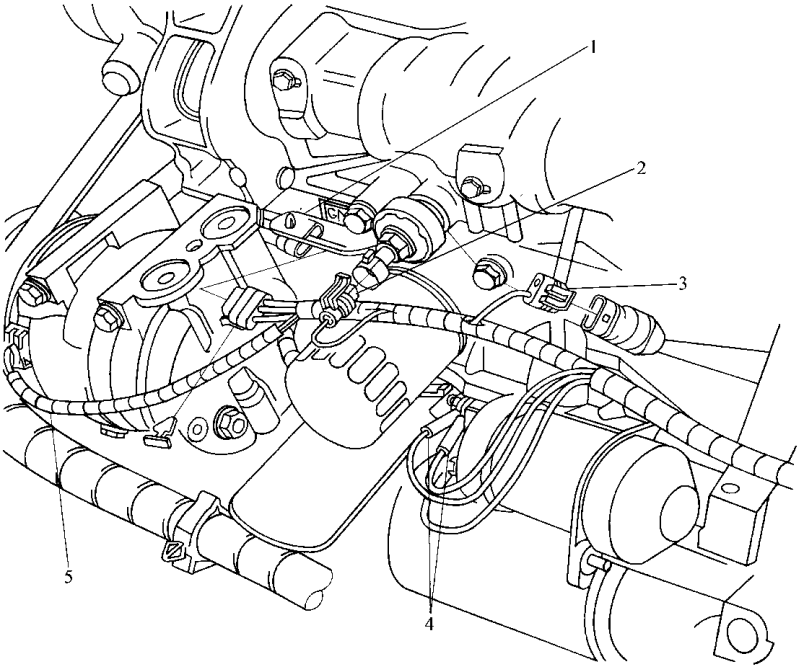


图 1-9　发动机右前部下侧

1—曲轴位置（24X）传感器　2—爆燃传感器（KS）1　3—发动机机油压力指示灯开关　4—可熔断连接件　5—A/C 压缩机离合器线圈

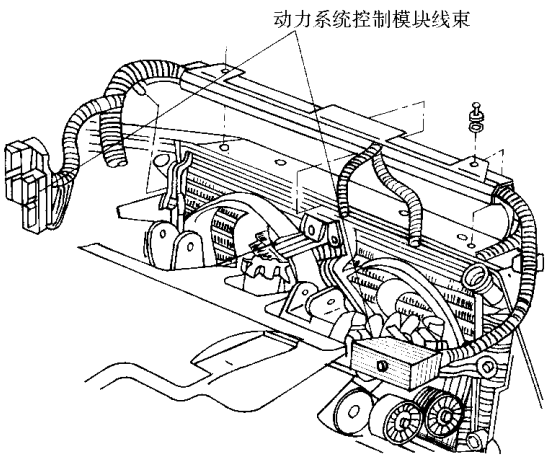


图 1-10　动力系统控制模块（PCM）线束

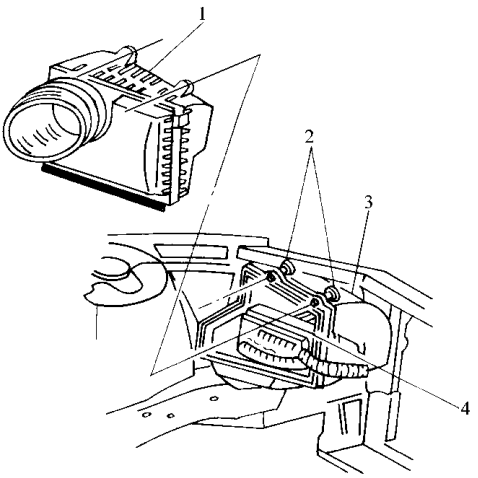


图 1-11　动力系统控制模块(PCM)/空气滤清器总成

1—空气滤清器壳体　2—连接螺钉　3—动力系统控制模块(PCM)壳体　4—动力系统控制模块(PCM)

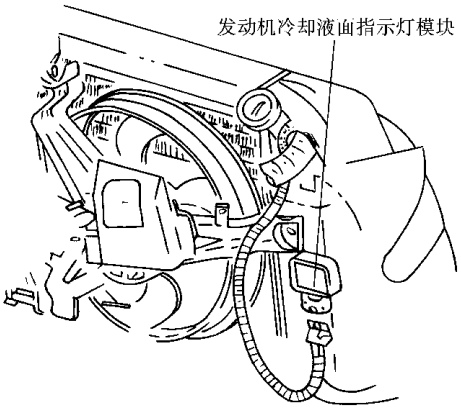


图 1-12　发动机冷却液液面指示灯模块

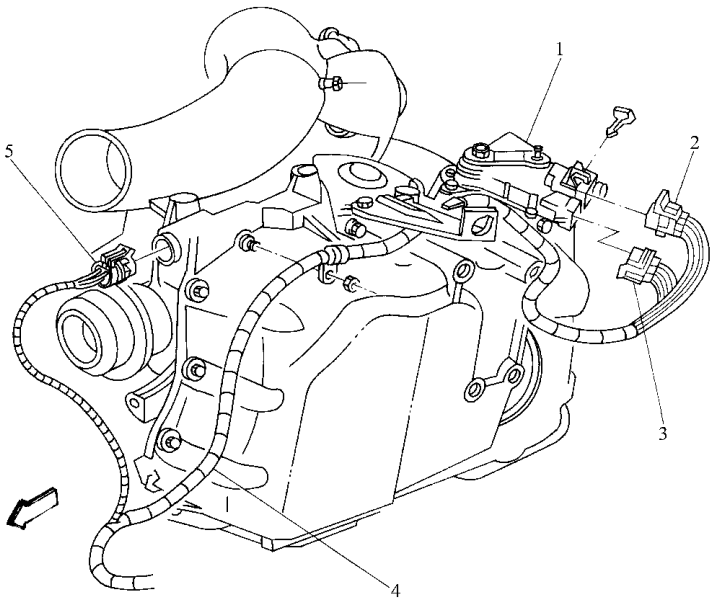


图 1-13　发动机左侧

1—变速驱动桥档位开关　2—变速驱动桥档位开关线束连接器 C1　3—变速驱动桥档位开关导线线束连接器 C2　4—发动机线束　5—C111

二、发动机控制系统结构与原理

（一）发动机控制原理

发动机控制的核心部件称为动力系统控制模块（PCM）。PCM 是能够连续搜索各种传感器上的信息并控制影响车辆性能的系统。PCM 主要控制燃油计量系统、点火正时、变速驱动桥、动力系统功能的车载诊断。能够识别操作故障，通过故障指示灯（MIL）向驾驶员报警，并存储诊断故障码，区分故障部位。

PCM 向各类传感器或开关提供 5V 或 12V 电压，利用晶体管或称为驱动器的装置来控制搭铁或供电电路，从而控制输出电路，如喷油器、IAC（怠速控制阀）、冷却风扇继电器等。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

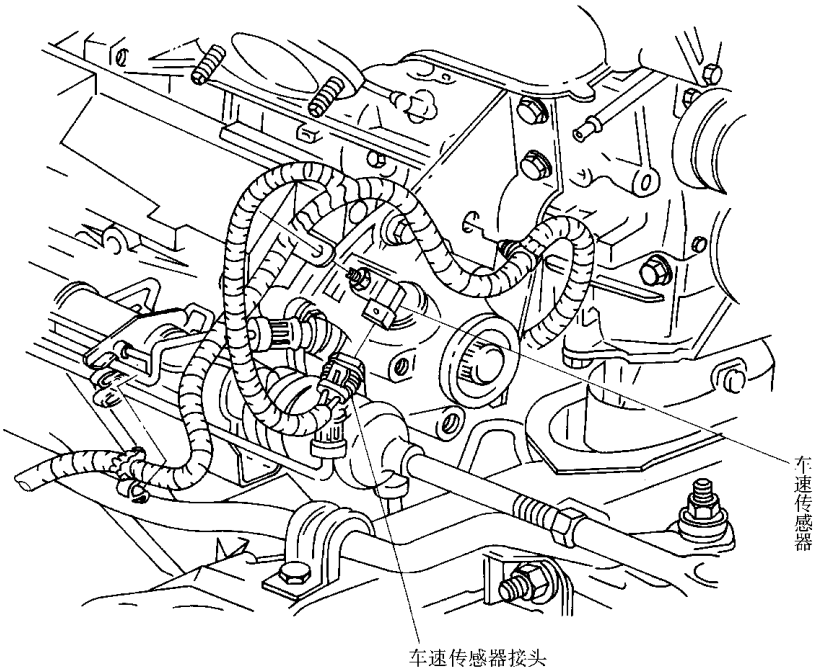


图 1-14　车速传感器

所有传感器和输入开关均可采用扫描工具 Tech2 进行诊断，扫描工具还可用于将发动机正常运行值与正在诊断的发动机值进行比较。PCM 安装在空气滤清器的前方，如图 1-15 所示。更换 PCM 时，需要使用发动机扫描工具 Tech2 及 Techline 系统设备对更换后的 PCM 进行编程。

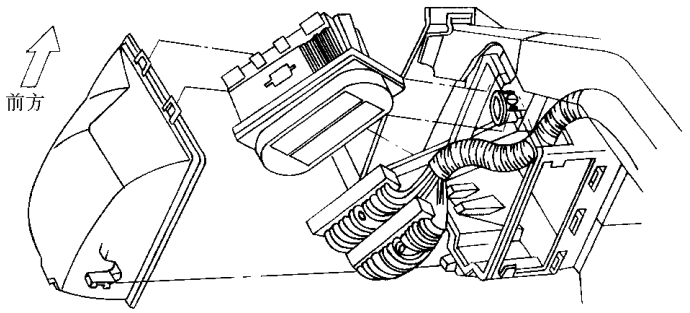


图 1-15　PCM 的外形及安装

PCM 的工作原理如图 1-16 所示。PCM 利用与其相连接的电气系统输入的信息，为输出设备提供最佳的控制策略。PCM 与第二代串行数据通信电路连接，使 PCM 与其它电子控制模块共享数据信息。作为自检测的部分工作，可使用 Tech2 及数据连接插头（DLC）通过串行数据线路与 PCM 进行通信。当 PCM 检测到需要进行诊断和修理的故障后，PCM 通过故障指示灯（MIL）向驾驶员发出警告。MIL 灯接收到点火开关供电信号的同时，PCM 通过接地将其接通，在每个点火周期的开始时，PCM 瞬间将该灯接地，以对其进行检测。

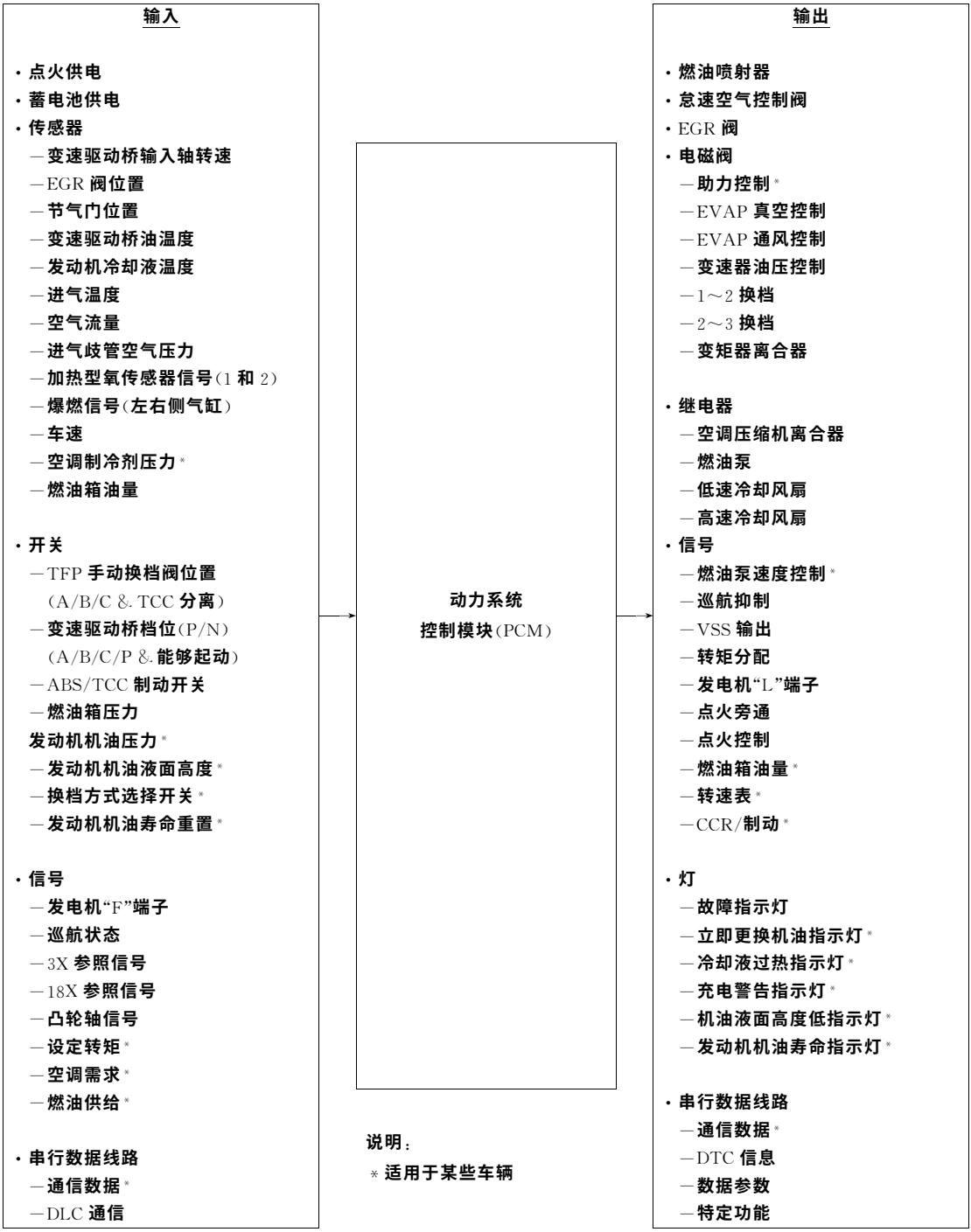


图 1-16　PCM 的输入和输出

PCM **可监测到自身电压、自身故障、串行数据线路及** MIL **灯电路。监测到故障时，**PCM **产生相应的故障码**（DTC）。

（二）动力系统控制模块（PCM）**接头及功能**

动力系统控制模块（PCM）与外界的通信是通过两个连接器（端口）C1、C2 进行的，C1、C2 的端部外形如图 1-17 所示，C1、C2 端的各连接器功能见表 1-1 和 1-2。

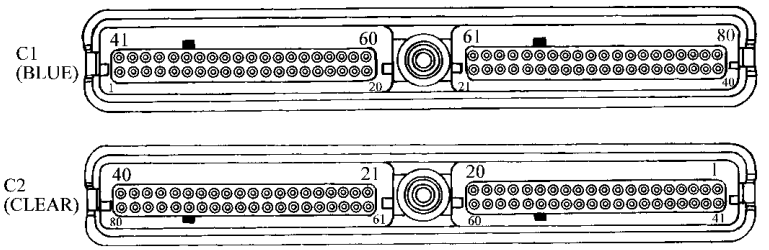


图 1-17　动力系统控制模块接头

表 1-1　动力系统控制模块(PCM)连接器 C1 功能

端子号	导线颜色	功　能	端子号	导线颜色	功　能
1	黑	变速驱动桥机油温度(TFT)传感器搭铁	45	—	未用
2、3	—	未用	46	粉红/黑	3 号燃油喷油器控制
4	浅绿	换档电磁阀 A 控制	47	浅绿/黑	2 号燃油喷油器控制
5	深蓝	高速风扇控制	48	红色/黑	参照低
6	深绿	低速风扇控制	49～52	—	未用
7	黑	凸轮轴位置 PCM 输入	53	褐色/黑	旁路
8	紫/白	3X 参照	54	白	点火控制
9	浅蓝/黑	24X 参照	55	—	未用
10	灰	MAP 高	56	黑/白	PCM 搭铁
11、12	—	未用	57	黑/白	PCM 搭铁
13	橙/黑	MAP/ECT 传感器格铁	58	深绿	2 级串行数据
14、15	—	未用	59	—	未用
16	黑/白	PCM 搭铁	60	黑/n	PCM 搭铁
17	黑	IAT 传感器搭铁	61	黑	节气门位置(TP)搭铁
18	—	未用	62、63	—	未用
19	紫色	点火正极电压	64	黄	VSS 高
20	橙	蓄电池正极电压	65	紫	VSS 低
21～27	—	未用	66、67	—	未用
28	—	未用	68	黄	变速驱动桥档位开关 B
29	褐色	HO_2S 传感器 1 信号低	69	黄	MAF 传感器信号
30	紫	TCC 制动器开关输入	70、71	—	未用
用	黑	EGR 枢轴位置传感器搭铁	72	—	未用
32	灰	EGR 阀控制	73	黑/白	5 号燃油喷油器控制
33	深蓝	爆燃传感器信号	74、75	—	—
34～37	—	未用	76	深绿/白	EVAP 炭罐排污控制
38	浅绿/白	IAC 阀 B 高	77、78	—	未用
39～42	—	未用	79	黄/黑	6 号燃油喷油器控制
43	黑	1 号喷油器控制	80	黑	AC 压力传感器搭铁
44	黄/黑	换档电磁阀 B 控制			

表 1-2　动力系统控制模块(PCM)连接器 C2 功能

端子号	导线颜色	功　能	端子号	导线颜色	功　能
1	—	未用	40、41	—	未用
2	—	未用	42	浅蓝/黑	4 号燃油喷油器控制
3	深绿/白	燃油泵继电器控制	43	—	未用
4	白	EGR 阀点火正极电压	44	浅蓝/黑	IAC 阀 A 低
5	棕色/白	MIL 控制	45～48	—	未用
6	—	未用	49	浅绿/黑	IAC 阀 B 低
7	浅蓝/白	IAC 阀 A 高	50	褐色	进气温度(IAT)传感器
8、9	—	未用	51～54	—	未用
10	紫	HO_2S 传感器 1 信号高	55	—	未用
11	—	未用	56	灰	变速驱动桥档位开关 C
12～15	—	未用	57	—	未用
16	内	变速驱动桥档位开关 P	58	棕色	发动机机油液面开关输入
17	—	未用	59	—	未用
18	黑/白	变速驱动桥档位开关 A	60	—	未用
19	褐色/黑	发动机机油压力开关输入	61	红色	发电机 L 端子控制
20、21	—	未用	62～65	—	未用
22	深绿/白	A/C 请求	66	深蓝	节气门位置(TP)传感器信号
23	紫	点火正极电压(仅限热起动)	67	—	未用
24	粉红	点火正级电压(热运行/灯泡测试/起动)	68	黄/黑	变速驱动桥机油温度(TFT)传感器
25	淡绿	MAP 传感器信号	69	紫	燃油液面传感器输入
26	黄	ECT 传感器信号	70	浅绿	CKP 蓄电池正极电压
27	红色/黑	A/C 制冷剂压力传感器信号	71	—	未用
28	棕色	EGR 枢轴位置信号	72	红色/白	CMP 传感器蓄电池正极电压
29	灰	发电机 F 端子监视器	73	黑	CMP 传感器搭铁
30	灰	5V 参照 A	74	黄/黑	CKP 传感器搭铁
31、32	—	未用	75	—	未用
33	灰	5V 参照 A	76	黄/黑	起动机启用控制
34	灰	5V 参照 B	77	—	未用
35	黑	传感器格铁	78	棕色	TCC PWM 电磁阀控制
36～38	—	未用	79	褐色/黑	TCC 电磁阀控制
39	深绿/白	A/C 压缩机离合器继电器控制	80	—	未用

（三）控制部件说明

1. 输入部件说明

（1）发动机冷却液温度（ECT）传感器　发动机冷却液温度传感器为一热敏电阻，安装在发动机冷却系的水管中。冷却液温度越低，产生的电阻越高；冷却液温度越高，产生的电

阻越小。PCM 通过内部的电阻器，向发动机冷却液温度传感器提供 5V 信号电压并对电压进行测量。当发动机冷车时，电压将升高；当发动机热车时电压将降低。PCM 通过测量电压，计算出发动机冷却液温度。发动机冷却液温度对 PCM 控制的大多数系统都有影响。

使用专用扫描工具 Tech2 可以显示并检查冷却液温度的情况。当发动机起动后，温度应持续上升到约 90℃，然后节温器打开，温度保持稳定。若发动机运行时间较短，冷却液温度和进气温度显示应十分接近。冷却液温度传感器电路中出现故障时，应设置 P0117 或 P0118 故障码，若出现间断故障时应设置 P1114 或 P1115 故障码。冷却液温度传感器还有另一条电路，用于操纵位于仪表板上的发动机冷却液温度表。

（2）空气质量流量（MAF）传感器　MAF 传感器用于测量通过进气管的空气量。PCM 利用该信息确定发动机的工况，以控制燃油供油量。

空气质量流量大表明加速，空气质量流量小表明减速或怠速。扫描工具读取 MAF 值并按每秒克数显示。在怠速转速下，对于完全预热的发动机，读数在 4～6g/s 之间。加速时，数值变化很快，但达到指定的转速后，该数值应保持稳定。

（3）进气温度（IAT）传感器　IAT 传感器也是一个热敏电阻，其电阻值根据进气温度而变化。温度越低，电阻越高，温度越高，电阻越低。

PCM 通过内部的电阻器，向进气温度传感器提供 5V 信号并测量电压，当流入的空气温度较低时电压较高，空气温度较高时电压较低。PCM 通过测量电压，计算进气温度。IAT 传感器信号用于根据进气浓度，调整点火正时。

（4）进气压力（MAP）传感器　MAP 传感器响应进气歧管压力的变化。MAP 传感器向 PCM 提供的信号电压从怠速下不到 2V（高真空），到接通点火开关、发动机未运行或大节气门开度（低真空）下高于 4V 之间变化。

MAP 传感器在运行线性 EGR 流量测试诊断时确定歧管压力变化，在其它诊断中用于确定发动机的真空度和大气压力。

（5）节气门位置（TP）传感器　TP 传感器是一个电位计，连接在节气门体的节气门轴上。PCM 通过监视信号线上的电压，计算节气门位置。随着节气门角度的变化，TP 传感器信号也随之变化。在节气门关闭位置，TP 传感器输出电压较低。随着节气门的开大，输出电压升高，在节气门全开位置，输出电压应高于 4V。

（6）A/C 请求信号　该信号指示给 HVAC（空调）控制器，再通过 2 级信息转发给 PCM，在 A/C 面板上选择 A/C 模式。在起动 A/C 离合器前，PCM 利用该信息调整怠速。如果 PCM 上没有此信号，空调器压缩机将不能操作。

2. 输出部件说明

（1）废气再循环（EGR）阀　EGR 阀是为向发动机精确地提供废气再循环而设计的，与进气歧管真空度无关。该阀通过量孔和 PCM 控制的枢轴，控制排气和进气歧管之间的 EGR 流量。在操作中，PCM 通过监视枢轴位置反馈信号，控制枢轴的位置。反馈信号可用扫描工具监视。若 EGR 出现故障，系统不能使 PCM 正确控制枢轴的位置，应设置故障码 DTC P0404。PCM 还测试 EGR 流量，如流量不正确，应设置故障码 DTC P0401。

废气再循环系统用于降低因高温燃烧产生的氮氧化物的排放水平。EGR 阀将少量废气送回燃烧室，从而使混合气变稀，使燃烧温度降低。

（2）故障指示灯（MIL）　故障指示灯位于仪表板上，可执行如下功能：

1）通知驾驶员出现了故障，应尽快维修车辆。

2）作为一种灯泡检查和系统检查，MIL 将在点火开关打开和发动机未运行时点亮。当发动机起动后，MIL 将熄灭。如果 MIL 不熄灭，自诊断系统已经检测到一个故障。在多数情况下，如果故障得到排除，MIL 将熄灭，但仍保存诊断故障码。

3）若 MIL 点亮，然后发动机失速，只有点火开关接通，MIL 才保持点亮。

4）若 MIL 不点亮且发动机失速，只有在循环切换点火开关后，MIL 才会点亮。

（3）怠速空气控制（IAC）阀　IAC 阀的作用是控制发动机怠速，同时防止因发动机负荷变化产生失速。IAC 阀安装在节气门体内，用于控制通过节气门周围的空气。通过内、外移动称为枢轴的锥阀，控制通过节气门的流量。如果转速过低，PCM 将使 IAC 枢轴向外退出，增加通过节气门的空气量，提高发动机转速；如果转速过高，PCM 将延伸 IAC 枢轴，使通过节气门的空气量减少，降低发动机转速。

在怠速条件下，IAC 枢轴的正确位置由 PCM 基于蓄电池电压、冷却液温度、发动机负荷和发动机转速进行计算。如果转速降至规定值以下且节气门关闭，PCM 感应到接近失速状态。然后 PCM 将计算新 IAC 枢轴位置，防止失速。

如果 IAC 阀断开并在发动机运行时重新连接，怠速将出现错误。在这种情况下，IAC 必须重新设置。来回开关点火开关，即可重新设置 IAC。维修 IAC 时，必须在点火开关关闭时断开或连接，避免 IAC 重新设置。

（4）发动机冷却风扇　发动机电动冷却风扇用于降低流经散热器的发动机冷却液温度。还用于冷却流经 A/C 冷凝器的制冷剂。

当发动机冷却液温度达到特定值时，电动冷却风扇开始转动。发动机上的冷却风扇由 PCM 控制。冷却风扇有一个档速，只有符合一定的条件，通过使冷却风扇继电器搭铁，PCM 将冷却风扇打开。当 A/C 得到请求时，冷却风扇也会打开。

冷却风扇电动机的电源通过熔丝提供。当电流经过发动机罩下的总线电器中心的熔丝时，冷却风扇继电器即接通电源。风扇低速（高速）控制电路为风扇低速（高速）工作提供搭铁。在风扇低速（高速）运转中，两个风扇均在低速（高速）下工作。

（四）发动机控制系统零部件连接器形式

发动机控制系统零部件接头形式如图 1-18 至图 1-40 所示。

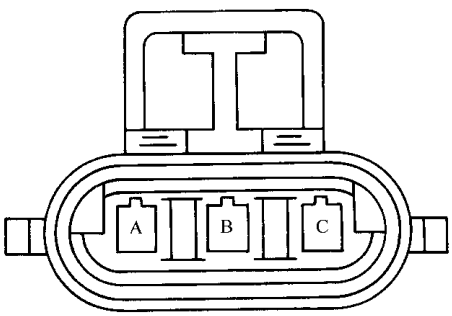


图 1-18　凸轮轴位置传感器（CMP）连接器

A—参考电压供电 12V（红/白）　B—CMP 信号（棕/白）　C—返回通向 PCM 搭铁（黑色）

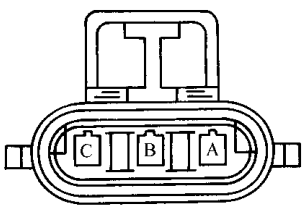


图 1-19　曲轴位置传感器（CKP）24X 接头

A—参考电压供电 12V（浅绿）　B—CKP 信号（浅蓝/黑）　C—返回通向 PCM 搭铁（黄/黑）

零售全本请访问 www.ertongbook.com