

跟我学做
一流汽修技师丛书



汽车电脑版维修一本通

第2版

汽车发动机 电脑控制系统 故障与维修

祁栋玉◎主编

多年汽车电脑版维修培训精华
汽油、柴油发动机电脑维修资料及经验

即学

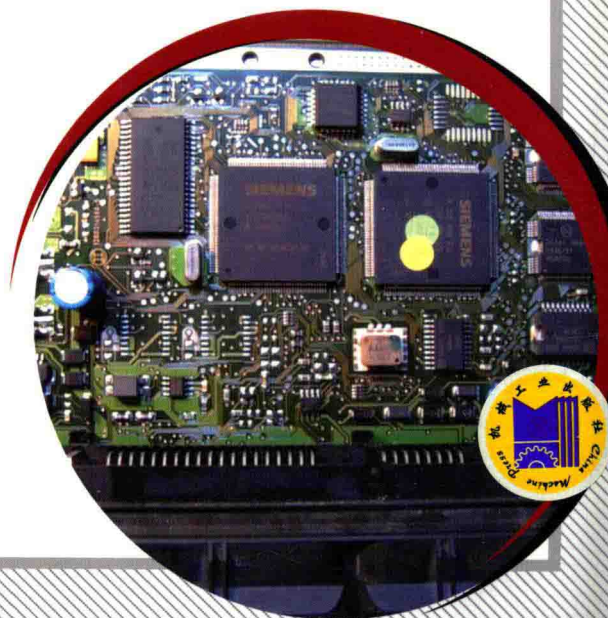
即懂

即会

即用



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



跟我学做一流汽修师丛书

汽车发动机电脑控制系统故障与维修

第2版

主 编 祁 栋 玉
副主编 谢计红 张英洲



机械工业出版社

本书是作者 10 余年维修实践及培训经验的总结,详细地介绍了汽车发动机电脑控制系统及电脑板的维修技术,在介绍故障现象与原因分析的基础上,通过具体的故障案例,介绍了排除故障的方法及修复汽车电脑板的基本技能,重点介绍了广泛使用的博世 EDC-7、EDC-16 电脑板维修技术。

本书的特点是理论联系实际,图文并茂,实用性强,是很好的汽车电脑维修培训教程和自学读本。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机电脑控制系统故障与维修 / 祁栋玉主编.
—2 版. —北京:机械工业出版社, 2015. 8
(跟我学做一流汽修技师丛书)
ISBN 978-7-111-51811-2

I. ①汽… II. ①祁… III. ①汽车—发动机—计算机
控制系统—故障诊断②汽车—发动机—计算机控制系统—
维修 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 243186 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:齐福江 责任编辑:齐福江

责任校对:张薇 封面设计:鞠杨 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2016 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.75 印张·434 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-51811-2

定价:59.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88361066

读者购书热线:010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

教育服务网:www.cmpedu.com

前言

《汽车发动机电脑控制系统故障与维修》第1版出版后很受读者欢迎,已经脱销。根据市场发展和维修实际需要,在第1版的基础上,增加了EDC-16电脑板的维修和潍柴EDC-7博世电脑板维修,这些电脑板是用于柴油版的轿车或者皮卡的发动机电控系统,也就是柴油高压共轨系统。汽车电脑检修工具的使用方法很重要,是维修技师的关键技能之一。第八章介绍了发动机电脑检修的一些实用工具,并且在排序上做了调整,让读者可以从前到后感受到技术的由浅到深,更容易循序渐进地去学习这门技术。

打开本书,在第一章首先就可以知道汽车电子电工维修的注意事项、电控系统的基本原理和简介。在后边的章节讲述车辆起动、怠速、行驶中出现的各种故障的症状和解决方法,内容环环相扣,思路清晰。

本书除了讲述汽车电脑硬件的维修,还有软件的维修编程等,并采用截屏图配合文字说明的方式,很容易理解,可以让您轻松地实现技术的提升。

本书由祁栋玉主编,谢计红、张英洲任副主编,参加编写的还有胡刚、王彦军、李帅帅、孙侠、罗凯、李磊、刘明、黄鑫源。

由于作者水平有限,不足之处请读者批评指正。电话 0370-252-0601, QQ: 304477842。

编 者

目录

前言

第一章	汽车电子及发动机电控系统维修概论	1
第一节	汽车电脑控制系统概述	1
第二节	单片机的结构与工作原理	16
第三节	电控发动机检修注意事项	31
第四节	汽车电子控制系统维修基本原理及注意事项	31
第二章	电喷发动机 40 种常见故障现象及原因	33
第三章	汽车发动机起动时的故障分析与维修	40
第一节	发动机起动时点不着火	40
第二节	冷车易起动、热车不易起动	67
第三节	热车易起动、冷车不易起动	70
第四节	发动机起动时, 点火时而正常、时而不正常	74
第五节	发动机起动后缺缸	79
第四章	发动机怠速时的故障现象及维修	82
第一节	发动机起动后怠速忽高忽低	82
第二节	起动后怠速高	91
第三节	起动后怠速低	96
第四节	怠速时开空调熄火	106
第五章	汽车电脑板维修	115
第一节	传感器、执行器工作原理	115
第二节	修复汽车电脑板及电路的基本工具	129
第三节	修复汽车电脑板及电路的基本思路	145
第四节	汽车电脑板的基本电路图	150

第五节	维修电脑板的方法及注意事项	152
第六节	电脑板(单片机)祁氏维修三步法	157
第七节	柴油发动机控制电路祁氏维修三步法	160
第八节	柴油发动机控制系统维修误区	162
第九节	汽车电脑板常见故障与分析	163
第六章	皮卡 EDC-16 博世电脑板维修	177
第一节	皮卡 EDC-16 博世电脑板简介	177
第二节	皮卡 EDC-16 博世电脑板硬件维修	181
第三节	博世 EDC-16 电脑板软件维修	193
第七章	潍柴 EDC-7 博世电脑板维修	199
第一节	潍柴 EDC-7 博世电脑板简介	199
第二节	潍柴 EDC-7 博世电脑板硬件维修	210
第三节	潍柴 EDC-7 博世电脑板软件维修	224
第八章	柴油车电脑板维修所用的部分工具和设备	239
第九章	常用车型电脑板及 ECU 集成块引脚和用途	250
第十章	部分汽车车型配用电脑型号	273

第一章

汽车电子及发动机电控系统维修概论

汽车电脑控制系统是现代汽车电子控制的核心,分别对应控制汽车的不同部位,从而保障汽车的稳定行驶、乘员安全和舒适程度。下面简单介绍常见的 16 种汽车电脑控制系统及单片机的工作原理,以便于汽车电脑的故障分析与维修。

第一节 汽车电脑控制系统概述

一、电控单元

电控单元是电子控制单元(ECU, Electronic Control Unit)的简称。电控单元的功用是根据其内存的程序和数据对各种传感器输入的信息进行运算、处理、判断,然后输出指令。电控单元由微型计算机、输入、输出及控制电路等组成。

电控单元又称“行车电脑”“车载电脑”等,从用途上讲,则是汽车专用微机控制器,也叫汽车专用单片机,俗称电脑板。它和普通的单片机一样,由微处理器(CPU)、存储器(ROM、RAM)、输入/输出接口(I/O)、模数转换器(A/D)以及整形电路、驱动电路和电源电路等大规模集成电路组成。

ECU 的电压工作范围一般在 5~24V(内部关键处有稳压装置)、工作电流在 0.5~6A、工作温度在-40~80℃,能承受 1000Hz 以下的振动,因此 ECU 损坏的概率非常小。在 ECU 中,CPU 是核心部分,它具有运算与控制的功能,发动机在运行时,它采集各传感器的信号进行运算,并将运算的结果转变为控制信号,控制被控对象的工作。它还实行对存储器(ROM、RAM)、输入/输出接口(I/O)和其他外部电路的控制。存储器 ROM 中存放的程序是经过精确计算和大量实验的数据,这个固有程序在发动机工作时,不断地与采集来的各传感器的信号进行比较和计算,用于发动机的点火、空燃比、怠速、废气再循环等多项参数的控制。它还有故障自诊断和保护功能,当系统产生故障时,它还能在 RAM 中自动记录故障码,并采用保护措施从上述的固有程序中读取替代程序来维持发动机的运转,使汽车能开到修理厂。

正常情况下,RAM 也会不停地记录行驶中的数据,用作 ECU 的学习程序,为适应驾驶

人的驾驶习惯提供最佳的控制状态,这个程序也叫自适应程序。但由于是存储于 RAM 中,就像故障码一样,一旦断开蓄电池而失去供电,所有的数据就会丢失。

目前,在一些中高级轿车上,不但在发动机上应用 ECU(图 1-1),在其他许多地方都可发现 ECU 的踪影。例如防抱死制动系统、四轮驱动系统、电控自动变速器、主动悬架系统、安全气囊系统、多向可调电控座椅等都配置有各自的 ECU。随着轿车电子化、自动化的提高,ECU 将会日益增多,线路会日益复杂。为了简化电路和降低成本,汽车上多个 ECU 之间的信息传递就要采用多路复用通信网络技术,将整车的 ECU 形成一个网络系统,也就是我们常说的 CAN 数据总线。

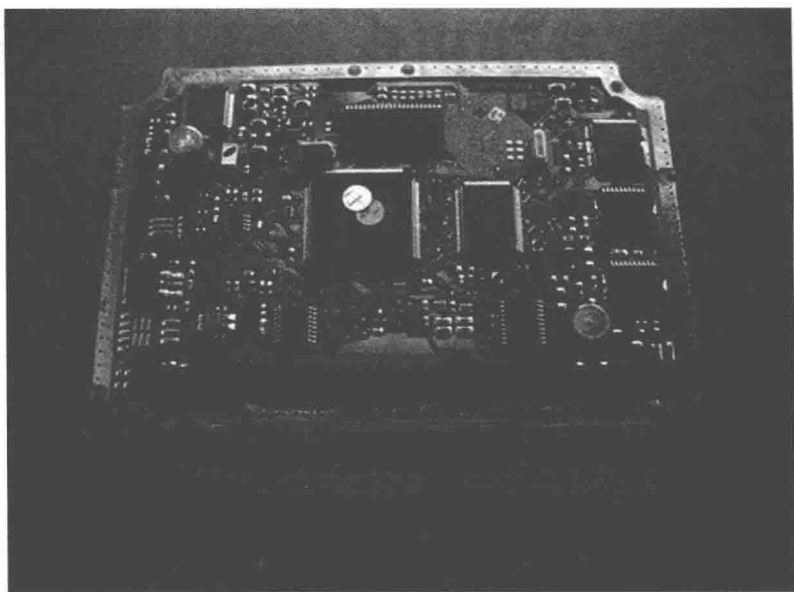


图 1-1 桑塔纳 3000 发动机所用的 ECU

二、发动机控制模块

发动机控制模块(ECM, Engine Control Module)就像发动机的灵魂一样,控制整个发动机的运转。要控制发动机,就必须有许多传感器(Sensor)来接收并传递发动机运转信息,一般,发动机通常会有进气温度传感器(IAT Sensor)、节气门开度传感器(TPS Sensor)、歧管压力传感器(MAP Sensor)、冷却液温度传感器(ECT Sensor)、曲轴角度传感器(Crank Sensor)、爆燃传感器(Knock Sensor)、氧传感器等(O_2 Sensor)将发动机各种状态信息送至 ECU 运算,这些发动机运转信息经过运算后,会由 ECU 对各个执行器(Reactor)发出控制信号来控制执行器的动作,发动机上常见的执行器有怠速控制阀(IAC)、喷油模块、点火模块、EGR 阀、VVT 控制器、活性炭罐(EEC)脱气阀等。这么多的传感器及这么多的执行器,最主要的就是要计算并控制发动机的最佳喷油量及点火时机。当然还有一些控制是为了实现环保标准,如活性炭罐脱气阀。发动机控制模块(ECM)是多数发动机上功能最为强大的计算机。ECM 采用闭环控制,这种控制方案通过监控系统的输出来控制系统的输入,从而管理发动机的排放和燃油经济性(以及很多其他参数)。通过从许多不同的传感器收集数据,ECM 能了解从冷却液温度到废气中氧含量等大量信息。它会利用

这些数据执行每秒数百万次的计算,包括在表中查找值,通过计算结果确定最佳的点火正时以及喷油器的开启时间。ECM 执行所有这些操作以确保实现最低排放量和最佳效率。

例如,和油耗有关的是“开回路控制”与“闭回路控制”。“开回路控制”是指控制器按程序中的控制模式,单向地下指令给执行器动作;而“闭回路控制”则是在控制回路中加入回馈信号,以修正执行器的动作量。在喷油控制系统中,是由 ECM 依据当时发动机运转状况,将该条件下所设定的喷油量指令传送至喷油器。在开回路控制下,ECM 送给喷油器的喷油指令不会受回馈信号的修正。在闭回路控制下,其喷油指令将受回馈信号的修正,而回馈信号的来源是氧传感器。氧传感器会检测废气中的含氧量,并把含氧量信号送至 ECM,ECM 会依据含氧量及喷油量计算出实际空燃比,若是检测出混合气太稀(空燃比大),ECM 会朝加浓方向修正;若是检测出混合气太浓(空燃比小),ECM 会朝调稀方向修正,让发动机在最佳空燃比下运转,这时发动机的燃油消耗会最小(图 1-2)。

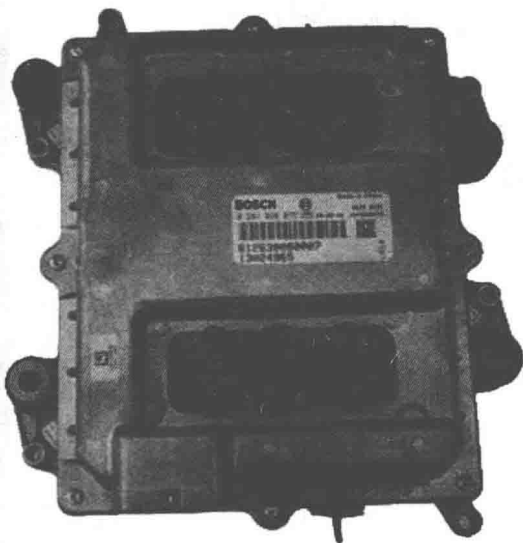


图 1-2 东风朝阳发动机所用的博世 ECM

发动机何时会处于闭回路控制,何时又会处于开回路控制呢?在一般的运转状况下,发动机都是采用闭回路控制,而当节气门开度过大、急加速及冷车状态时,发动机就会进入开回路状态。尤其在急速深踩加速踏板时,发动机不但处于开回路状态,甚至还会进入喷油增浓模式,所以一定比较耗油。

► 三、防抱死制动系统 ABS

防抱死制动系统 ABS(Anti-locked Braking System)是一种具有防滑、防锁死等优点的汽车安全控制系统。ABS 是在常规制动装置基础上发展出的改进型技术,可分机械式和电子式两种。它既有普通制动系统的制动功能,又能防止车轮锁死,使汽车在制动状态下仍能转向,保证汽车的制动方向稳定性,防止产生侧滑和跑偏。

ABS 可安装在任何带液压制动的汽车上。它是利用阀体内的一个橡胶气囊,在踩下制动踏板时,给予制动油压力,充斥到 ABS 的阀体中,此时气囊利用中间的空气隔层将压力返回,使车轮避过锁死点。当车轮即将到达下一个锁死点时,制动油的压力使得气囊重复作用,如此在 1s 内可作用 60~120 次,相当于不停地制动、放松,类似于俗称的“点刹”。因此,ABS 防抱死系统,能使车轮在制动时不被锁死,避免在紧急制动时方向失控及车轮侧滑,不让轮胎在一个点上与地面摩擦,从而加大摩擦力,使制动效率达到 90% 以上,同时还能减少制动消耗,延长制动轮鼓、制动片和轮胎的使用寿命。装有 ABS 的车辆在干柏油路、雨天、雪天等路面防滑性能分别达到 80%~90%、30%~10%、15%~20%。现今全世界已有本迪克斯、博世、摩根·戴维斯、海斯·凯尔西、苏麦汤姆、本田、日产等许多公司生产 ABS 设备,它们又有整体和非整

体之分。上海通用别克轿车用 ABS 电脑如图 1-3 所示。

四、安全气囊 SRS

安全气囊分布在车内前方、侧方和车顶三个方向。在装有安全气囊系统的容器外部都印有 Supplemental Inflatable Restraint System(简称 SRS)的字样,直译成中文,应为“辅助可充气约束系统”。英文名称中强调了安全气囊是辅助性的设备,与安全带配合工作才能起到最佳的保护作用(图 1-4)。在驾驶人位的气囊装在转向盘的中间位置,前排乘员位的安全气囊安装在正前方的平台内部,在意外发生的瞬间可以有效地保护驾驶人和前排乘员位乘员的头部和胸部。因为正面发生的猛烈碰撞会导致车辆前方大幅度的变形,而车内乘员会随着这股猛烈的惯性向前俯冲,造成跟车内构件的相互撞击。另外,车内驾驶人位置的安全气囊可以有效地防止在发生碰撞时转向盘顶到驾驶人的胸部,避免致命的伤害。



图 1-3 上海通用别克轿车用 ABS 电脑

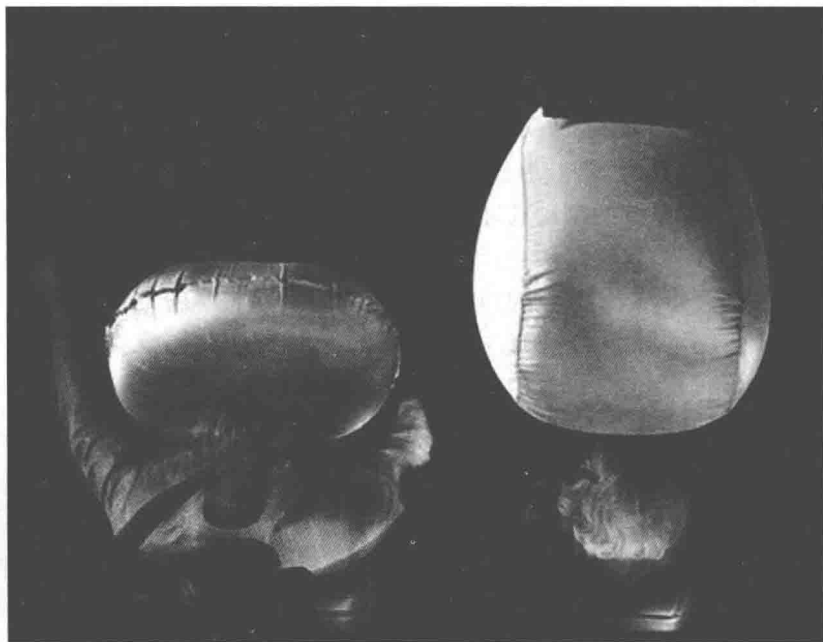


图 1-4 汽车内部所用安全气囊发生碰撞后效果

侧面气囊系统用于汽车遭侧面碰撞以及车辆翻滚时保护乘员的安全,一般安装于车门上。当车辆遭到侧面碰撞时,会导致车门严重变形,以至于无法开启车门,车内乘员被困于车内。侧面安全气囊可以有效地保护车内驾乘人员来自侧面撞击导致的腰部、腹部、胸部外侧,以及胳膊的伤害,保证人体上肢的活动能力和逃生能力。

随着整车被动安全重要性的深入人心,在一些高档豪华车中出现了高达 30 多个气囊从颈部、膝部,甚至在车顶的两侧也会配有两根管状气囊,在意外情况发生时能够有效缓解来自车顶上方的下压力,配合侧面气帘能够有效地保护乘客的头部和颈部。膝盖部分的气囊位于前排驾驶人座椅内,一旦打开能够有效保护后排乘客的腰下肢体部位,从而也能缓解来自正面碰撞的前冲力。

车外气囊系统又叫保险杠内藏式气囊。当汽车在正面碰撞行人时,气囊迅速向前张开和向两侧举升,托起被撞行人,同时防止行人跌向两侧。目前,车外气囊系统正处于研制阶段。

广州本田所用安全气囊电脑板如图 1-5、图 1-6 所示。

五、电控机械式自动变速器 AMT

电控机械式自动变速器(Automated Mechanical Transmission,简称 AMT)是在传统的手动齿轮式变速器基础上改进而来的,它是结合了 AT(自动)和 MT(手动)两者优点的机电液一体化自动变速器;AMT 既具有液力自动变速器自动变速的优点,又保留了原手动变速器齿轮传动的效率高、成本低、结构简单、易制造的长处。驾驶人通过加速踏板和操纵杆向 ECU 传递控制信号,电控单元采集发动机转速传感器、车速传感器等信号,时刻掌握车辆的行驶状态;ECU 根据这些信号,按存储于其中的最佳程序、最佳换档规律、离合器模糊控制规律、发动机供油自适应调节规律等,对发动机供油、离合器的分离与结合、变速器换档三者的动作与时序实现最佳匹配,从而获得优良的燃油经济性与动力性能,以及平稳起步与迅速换档,以达到驾驶人所期望的结果。为了提高 AMT 车辆的性能,改善其换档操纵控制是一个很重要的方面。

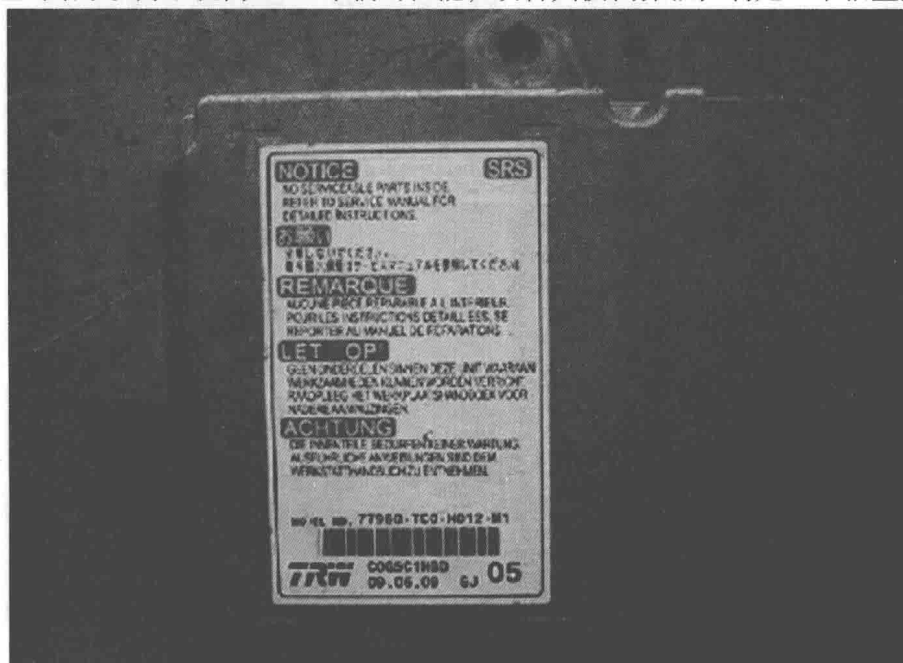


图 1-5 广州本田所用安全气囊电脑板外观图

目前,按照执行机构动力源的不同,AMT的选换挡系统可分为电控气动、电控液动和电控电动三种类型。一汽捷达所用电脑自动变速器电脑板如图1-7、图1-8所示。

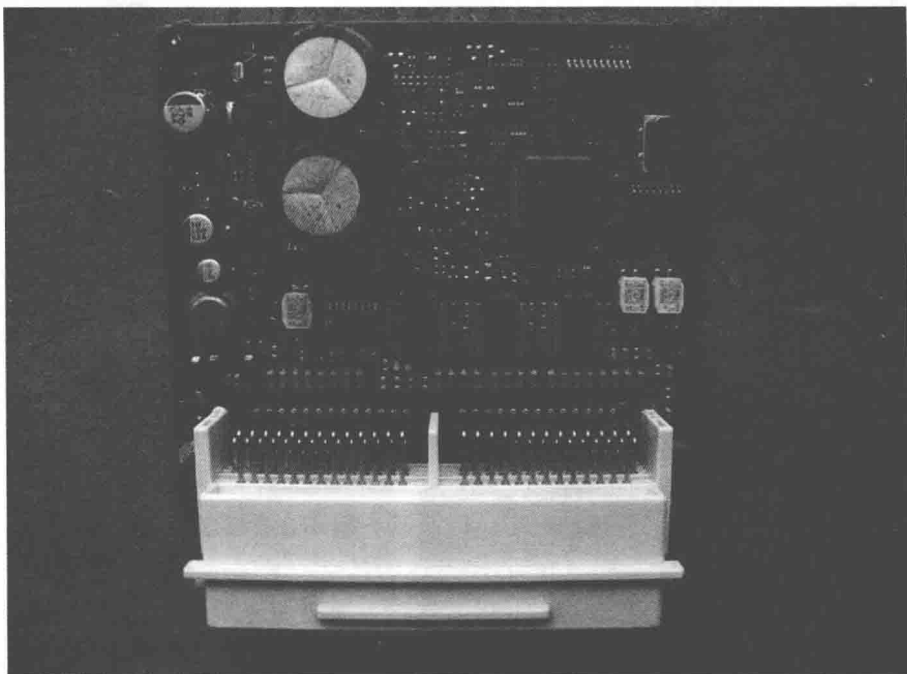


图 1-6 广州本田所用气囊电脑板



图 1-7 一汽捷达所用自动变速器电脑板标签

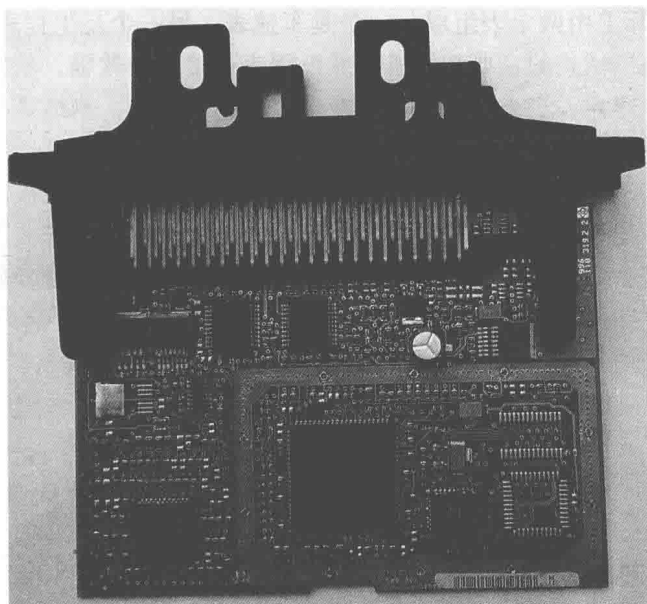


图 1-8 一汽捷达所用自动变速器电脑板

六、防盗警报装置 ATAS

防盗警报装置(Anti-Theft Alarm System,简称 ATAS)带有电子防盗锁,可以有效防止车辆被盗。警报声和信号灯闪烁能够吸引行人注意力,吓退偷盗者。一旦车门或车窗被非正常开启,警报装置会对车门和车身的触碰以及超声波信号作出反应,发出紧急鸣叫。超声波系统还能感应出破窗而入的不法行为。

最新一代的防盗警报装置包括一个不受车载电压影响的警报器和一个防车门非法开启的警报器。防盗警报装置在锁车时自动启用,在车门开启时自动关闭。某些车型的防盗装置还装有方位传感器,可以监测汽车的方位变化(如将车整体运走)并发出警报。防盗警报装置一般鸣叫 30s,同时伴随警报灯的持续闪烁。

防盗警报装置“加强版”还额外提供车身内部监控,以及避免汽车被强行拖走的反拖保护功能。

目前,汽车防盗器已由初期的机械控制,发展成为钥匙控制—电子密码—遥控呼救—信息报警的汽车防盗系统,由以前单纯的机械钥匙防盗技术走向电子防盗、生物特征式电子防盗。电子防盗系统主要由电子控制的遥控器或钥匙、电子控制电路、报警装置和执行机构等组成。

七、汽车组合仪表 ACI

ACI 是汽车组合仪表(Automobile Combined Instrument)的简称。不同汽车的仪表不尽相同,但是一般汽车的常规仪表有车速里程表、转速表、机油压力表、冷却液温度表、燃油表、充电表等。现代汽车上,汽车仪表还需要装置稳压器,专门用来稳定仪表电源的电压,抑制波动幅度,以保证汽车仪表的精确性。另外,大部分仪表显示的依据来自传感器,传感装置根据被监测对象的状态变化而改变其电阻值,把参数通过仪表显示出来。仪表板中最显眼的是车速里程表,它显示汽车的时速,单位是 km/h(千米/小时);里程,单位是 km(千

米)。车速里程表实际上由两个表组成，一个是车速表，另一个是里程表。

传统的车速表是机械式的，典型的机械式里程表连接一根软轴，软轴内有一根钢缆，软轴另一端连接到变速器某一个齿轮上，齿轮旋转带动钢缆旋转，钢缆带动里程表罩圈内一块磁铁旋转，罩圈与指针连接并通过游丝将指针置于零位，磁铁旋转速度的快慢引起磁场大小的变化，平衡被打破，指针因此被带动。这种车速里程表简单实用，被广泛用于大小型汽车上。不过，随着电子技术的发展，现在很多轿车仪表已经使用电子车速表，常见的一种是从变速器上的车速传感器获取信号，通过脉冲频率的变化使指针偏转或者显示数字。

里程表是一种数字式仪表，它通过计数器鼓轮的传动齿轮与车速表传动轴上的蜗杆啮合，使计数器鼓轮转动，其特点是上一级鼓轮转一整圈，下一级鼓轮转 $1/10$ 圈。同车速表一样，目前里程表也是电子式里程表，它从车速传感器获取里程信号。电子式里程表累积的里程数字存储在非易失性存储器内，在无电状态下数据也能保存。

发动机转速表一般设置在仪表板(图 1-9、图 1-10)内，与车速里程表对称地放置在一起。发动机转速表是按照磁性原理工作的，它接收点火线圈中初级电流中断时产生的脉冲信号，并将此信号转换为可显示的转速值。发动机转速越快，点火线圈产生的脉冲次数越多，表上显示的转速值就越大。



图 1-9 桑塔纳 2000 所用组合仪表

现在轿车一般都是电子式转速表，有指针式和液晶数字显示式，表内有数字集成电路，它将点火线圈输送过来的电压脉冲经过计算后驱动指针移动或数字显示。另外，还有一种转速表是从发电机取出脉冲信号送到转速表电路解析后显示转速值，不过因受发电机传动带打滑等因素影响，数值不太精确。

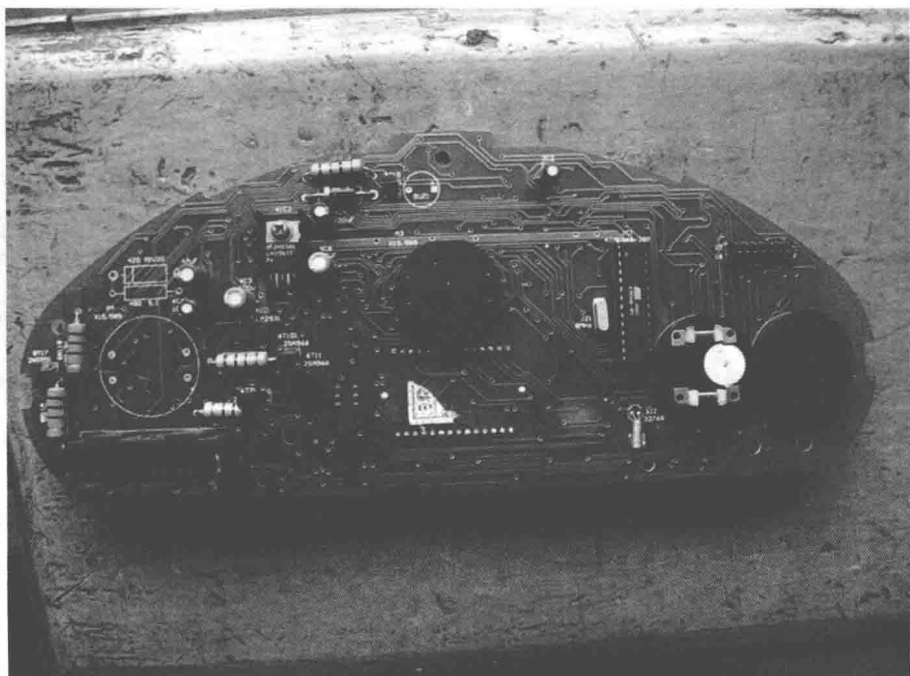


图 1-10 桑塔纳 2000 所用组合仪表电脑板

▶ 八、汽车空调自动温度控制 ATC

汽车空调自动温度控制 ATC (Automatic Temperature Control) 俗称恒温空调系统。一旦设定目标温度, ATC 系统即自动控制与调整, 使车内温度保持在设定值。

1. 全自动温度控制系统

全自动温度控制系统包括温度传感器、控制系统 ECU (图 1-11、图 1-12)、执行机构等。其中温度传感器有车外气体温度传感器、车内气体温度传感器、日照传感器(阳光强度传感器)和蒸发器温度传感器。

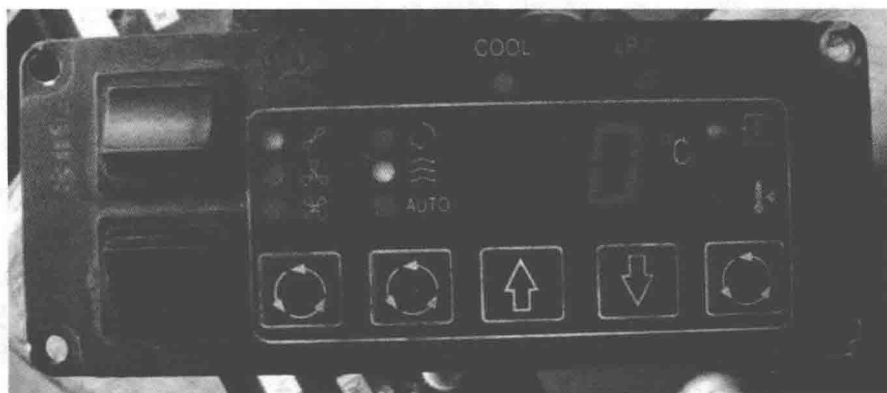


图 1-11 宇通客车所用空调自动温度控制 ECU 面板

车外温度传感器(Outside Temperature Sensor)一般以热敏电阻制成, 当车外温度变化时

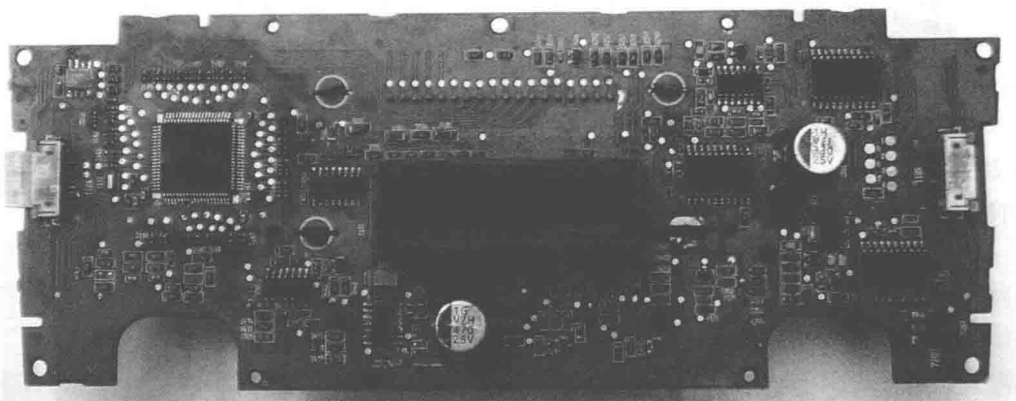


图 1-12 宇通客车所用空调自动温度控制内部电脑板

其电阻发生改变。温度低时电阻大，温度高时电阻小。

车内温度传感器(In-vehicle Sensor)同样采用热敏电阻材料，具有负温度系数特性。一般安装在仪表板下方，并以空气管连接到空调通风管上，当气流迅速通过时，产生的真空将空气引入车内温度传感器。

日照传感器(Sunlight Sensor)以光敏二极管制成，用以感应阳光照射车辆的强度，注意它并不感应温度。通常装在仪表盘上方。

蒸发器温度传感器(Evaporator Temperature Sensor)一般安装在蒸发器翼片上，以精确感应蒸发器的温度，同样采用热敏电阻制造，具有负温度系数特性。

2. 执行机构

执行机构包括以下四种。

1) 鼓风机转速控制。空调系统 ECU 根据设定的温度、车内现有温度、车外温度、阳光强度、蒸发器温度等信号，发送不同的指令给鼓风机电动机，从而控制不同的鼓风机转速。对于一些恒温空调系统，当发动机起动时或冷却液温度低于预定值，空调系统 ECU 使鼓风机不起作用。

2) 混合空气阀执行器。混合空气阀执行器采用一个电控电动机，根据驾驶人设定的温度自动控制混合空气阀的位置，以控制一定的车内温度。一些车型采用真空马达，但控制不够精确。当驾驶人设定温度为 22°C 时，而车厢内温度低于 22°C 时，控制系统 ECU 发送指令给电动机，混合空气阀关闭蒸发器侧通道，并打开从暖风散热器一侧来的通道，使车内温度迅速升高到 22°C ；当驾驶人设定温度为 22°C ，而车厢内温度高于 22°C 时，控制系统 ECU 发送指令给电动机，混合空气阀打开从蒸发器一侧来的通道，并关闭暖风散热器一侧的通道，并使鼓风机电动机高速运转，使车内温度迅速下降到 22°C 。

3) 模拟阀执行器。模拟阀执行器以电动机控制空气阀的位置，从而改变空调出风口。

4) 空调压缩机离合器。当驾驶人选择 A/C 模式时，空调系统 ECU 使压缩机离合器的线圈搭铁，触点闭合，电流通过离合器线圈，使离合器结合，带动压缩机转动。当车外温度传感器显示温度低于设定值时，ECU 使压缩机离合器分离；同样，当传感器显示节气门全开或发动机处于高速运转时，ECU 也使压缩机离合器分离。

► 九、定速巡航系统 CCS

定速巡航系统(Cruise Control System,简称 CCS)又称为定速巡航行驶装置、速度控制系统、自动驾驶系统等。其作用是按驾驶人要求的速度设定系统之后,不用踩加速踏板就能自动保持车速,使车辆以固定速度行驶。

定速巡航用于控制汽车的定速行驶,汽车一旦被设定为巡航状态时,发动机的供油量便由电脑控制,电脑会根据道路状况和汽车的行驶阻力不断地调整供油量,使汽车始终保持在所设定的车速行驶,而无需操纵节气门。目前,巡航控制系统已成为中高级轿车的标准装备。一般情况下,当驾驶人踩下制动踏板或离合器踏板时,定速巡航会被自动解除。

最新电子节气门定速巡航系统的工作过程更加智能化和精确化,是通过定速巡航系统控制电子节气门传感器输出的信号,控制节气门开度大小的调整,来实现对车辆速度的控制。定速巡航功能开启后,定速巡航模块会通过电子节气门传感器输出的信号,精确计算为保持当前定速巡航速度,需要控制节气门开启的角度大小,从而使得气、油精确配合,来达到定速巡航所设定的行驶速度,完全摒弃了传统的机械部分控制,已达到控制更精准、安全的效果。

由于汽车技术的发展,越来越多的拉线式节气门控制方式被电子式节气门控制方式所代替。拉线式定速巡航器主要由控制开关、控制组件(巡航电脑,如图 1-13)、伺服器(机械执行机构)组成。定速巡航系统的工作原理,简单地说,就是由巡航控制组件读取车速传感器发来的脉冲信号与设定的速度进行比较,从而发出指令由伺服器机械地来调整节气门开度的增大或减小,以使车辆始终保持所设定的速度。电子式多功能定速巡航系统取消了拉线式定速巡航器的机械控制部分,完全采用精准电子控制,使控制更精确,避免了机械故障的风险。

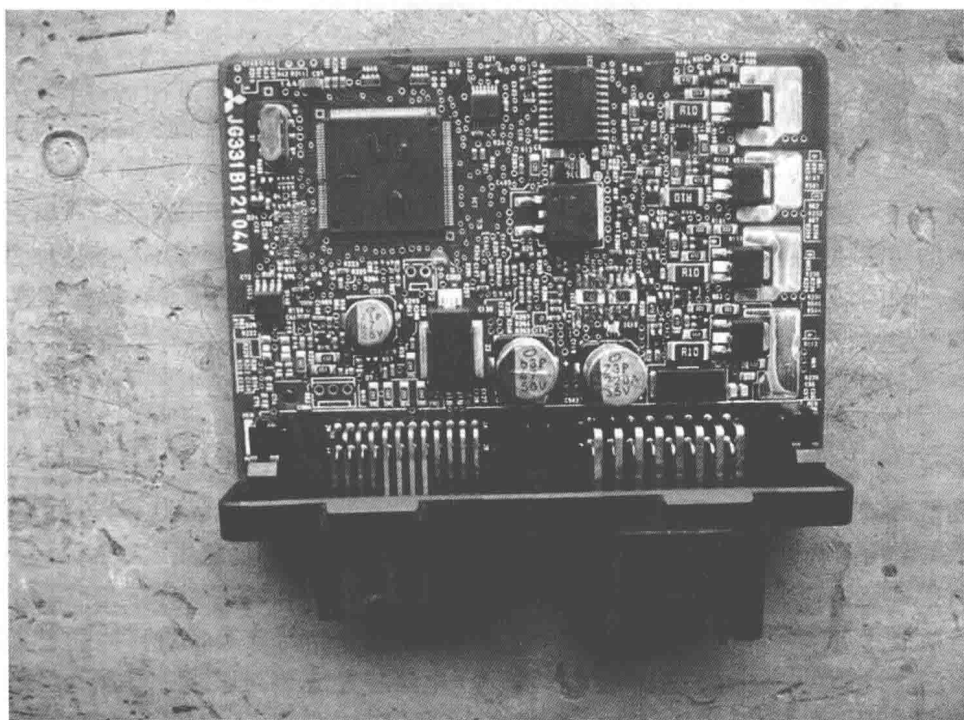


图 1-13 定速巡航系统电脑板