

- 第一章 汽车控制器局域网 CAN 总线简介
- 第二章 汽车控制器局域网 CAN 系统的工作原理
- 第三章 汽车 CAN 系统诊断与检测基础知识
- 第四章 汽车 CAN 系统的故障诊断与检测技术
- 第五章 一汽马自达 6 轿车多路信息传输系统故障诊断与检修
- 第六章 上海别克数据传输系统及其检修
- 第七章 广州本田雅阁轿车的多路传输系统及其检修
- 第八章 奔驰系列轿车 CAN 网络控制系统检修

汽车 CAN系统故障 诊断与检测技术

朱双华 / 著

国防科技大学出版社





- 第一章 汽车控制器局域网CAN总线简介
- 第二章 汽车控制器局域网CAN系统的工作原理
- 第三章 汽车CAN系统诊断与检测基础知识
- 第四章 汽车CAN系统的故障诊断与检测技术
- 第五章 一汽马自达6轿车多路信息传输系统故障诊断与检修
- 第六章 上海别克数据传输系统及其检修
- 第七章 广州本田雅阁轿车的多路传输系统及其检修
- 第八章 奔驰系列轿车CAN网络控制系统检修

作者简介

朱双华 男 1973年8月出生于湖南双峰。中共党员，中南大学硕士。主持和参与省市级课题6项，撰写专著一本，参编教材2本，在《汽车电器》、《汽车维修》等期刊上发表论文15篇。现被湖南省交通厅聘为行业从业人员培训和考核教师，曾荣获“科研工作先进工作者”、“株洲市优秀共产党员”、“株洲市优秀团干”等称号。

责任编辑 / 耿筠 封面设计 / 殷健

ISBN 978-7-81099-438-5



9 787810 994385 >

定价: 22.00 元

汽车 CAN 系统故障 诊断与检测技术

朱双华 著

国防科技大学出版社
·长沙·

内 容 简 介

本书主要讲解了汽车 CAN (Controller Area Network) 系统的组成、原理和常见的故障诊断与检测技术,详细介绍了一汽马自达 6、上海别克、广州本田等多路传输系统的功能、故障诊断和检测技术,同时列举了大量典型车型的故障实例,使维修人员更加容易理解 CAN-BUS 的工作原理、故障现象及排除方法。

本书适合于广大汽车维修人员及汽车行业相关人士阅读,可作为汽车维修人员新技术培训教材,也可供大中专院校汽车专业师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车 CAN 系统故障诊断与检测技术/朱双华著. —长沙:国防科技大学出版社,2008.1
ISBN 978-7-81099-438-5

I. 汽… II. 朱… III. ① 汽车—电子系统:控制系统—故障诊断 ② 汽车—电子系统:控制系统—故障检测 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 108795 号

国防科技大学出版社出版发行
电话:(0731)4572640 邮政编码:410073
<http://www.gfkdcbs.com>
责任编辑:耿 筠 责任校对:唐卫藏
新华书店总店北京发行所经销
国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:308 千
2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-1000 册
ISBN 978-7-81099-438-5
定价:22.00 元

序

随着新世纪的到来,中国的汽车工业正以前所未有的速度迅速发展。汽车技术在环保、节能、安全三大前沿领域的科研成果,极大地提高了汽车产品的科技含量。各国汽车厂商为了在世界汽车市场上保持优势地位,都不惜花巨大资金进行汽车的研发工作,同时又竞相将最新的科研技术应用在汽车上,以保持其技术上的领先性。正是这种竞争推动了汽车技术的发展与进步,也促使汽车维修技术从传统向现代快速跨越。引发这个变革的诱因是微型计算机在汽车控制技术上的应用。随着电子技术在汽车上的不断普及,汽车维修技术从传统的机械修理向现代电子诊断技术与机械修理相结合的修理方式发展,机与电相结合的汽车诊断维修是当代汽车维修技术的核心。对于我国现有的约 300 万汽车维修技术工人队伍来说,要想尽快掌握当代汽车维修技术,最重要也是最紧迫的工作就是要了解这一技术。

传统的汽车维修技术工人队伍将机械修理与电气修理分离,这种方式导致大部分汽车维修工只能从事单纯的机械修理或电气修理工作,这样的分工同时又导致了传统汽车维修工的思维方式无法适应现代汽车维修技术发展的需要。现代汽车维修技术要求维修技术人员必须站在机电一体化的角度上分析问题,不仅要熟悉机械修理和电气修理各自的特征,更重要的是要将机和电统一起来认识,既要掌握“机”在“电”中的反映,也要把握“电”在“机”中的影响,更要理解“机”和“电”的内在联系。这正是现代汽车维修技术的关键所在。如何使多年来一直以机修为中心的汽车维修技术工人队伍尽快掌握机电一体化综合维修技术,是我国汽车维修培训工作中的一大课题。面对文化水平较低,电气知识又很薄弱的维修工人,如何进行汽车电子控制技术的培训和教学工作,应该说是个值得研究的问题。这样的教学,既要浅显易懂,又要有一定的深度;既要面面俱到,又要系统性强。这对现代汽车维修教学工作提出了较高的要求。

近十多年来,有关汽车电子控制方面的书籍出版甚多,但其中涉及汽车控制器局域网 CAN 系统故障诊断与检测技术方面的读物并不多见。本书图文并茂,条理清晰,各章有案例分析,实践性强,构思新颖,别具一格,是一本很有创意的专著。我衷心祝贺本书的出版,并希望它能为本区域汽车维修专业教学工作的发展和进步起到积极的推动作用。

教授:邓志革

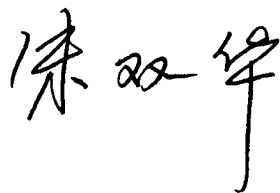
前 言

随着科学技术的快速发展,汽车上装备的电子设备越来越多。若采用传统通信的方式,必然会产生庞大和复杂的布线系统,使整车故障率增加、维修困难、成本加大。汽车 CAN (Controller Area Network) 技术在汽车上的应用,能够很好地弥补传统通信方式的不足,使汽车数据传输实现高速化,传输速率可达 10Mbit/s,同时将车辆控制系统简化为模式化,使车辆在各种操控及路面条件下,都得到最佳的控制性和行驶的稳定性。新技术的出现,必然给众多的汽车修理技术人员带来新的问题,面临新技术的挑战。目前,新款奔驰 W220、宝马 745iL、奥迪 A6、上海波罗 (POLO)、上海别克、一汽宝来和马自达、广州本田雅阁,东风标致 307 及雪铁龙 C5 等轿车都装配有 CAN 信息传输系统。相信在不久的将来,汽车 CAN 技术在国产轿车上的应用将会更加普及和完善。掌握汽车 CAN 网络技术,对汽车修理人员来讲已经迫在眉睫,正如 20 世纪 90 年代大量修理人员开始研究电控原理那样,是大势所趋。

为此,本书以常用车型为代表,介绍了各种 CAN (控制器局域网) 的结构、工作原理、故障诊断与检测技术。以故障诊断与检测技术为主,重点讲述了奥迪 A6 轿车等局域网控制系统,图文并茂,通俗易懂,可作为汽车维修企业中的广大维修工人使用,也可作为大专院校和汽车爱好者的教材。

本书在撰写过程中,参考了国内外同行的著作和汽车厂家的技术资料,在此,谨向所有的作者和厂家表示衷心的感谢。由于本书内容新颖,加上作者水平有限以及时间仓促,书中难免有错误或不当之处,敬请读者批评指正。

郑重说明:本书的研究得到湖南省教育厅科学研究项目“现代汽车 CAN 系统的故障诊断与检测技术研究”的资助。



2007 年夏于株洲

目 录

第一章 汽车控制器局域网 CAN 总线简介

第一节 汽车控制器局域网 CAN 总线的发展概述	(1)
第二节 汽车多路传输技术解读	(2)
第三节 控制局域网络分类	(11)
第四节 控制器局域网络新趋势	(14)
第五节 常见发动机控制系统的网络连接	(16)

第二章 汽车控制器局域网 CAN 系统的工作原理

第一节 控制器局域网 CAN 的组成	(22)
第二节 CAN-BUS 局域网元件的功能	(24)
第三节 CAN-BUS 数据传递过程	(27)
第四节 CAN-BUS 局域网自我诊断	(33)
第五节 CAN-BUS 数据报文(Messages)	(36)

第三章 汽车 CAN 系统诊断与检测基础知识

第一节 CAN 系统诊断与检测基本常识	(43)
第二节 逻辑诊断分析及实例应用	(56)
第三节 全 CAN 网络里的故障诊断方法及相关测量	(68)
第四节 与诊断仪通信连接的组织结构	(71)

第四章 汽车 CAN 系统的故障诊断与检测技术

第一节 汽车 CAN 总线故障类型及机理分析	(78)
第二节 汽车 CAN 总线检测分析	(81)
第三节 CAN 总线系统 OBD II 诊断座端子分析	(88)
第四节 典型汽车 CAN 总线系统故障排除实例	(98)

第五章 一汽马自达 6 轿车多路信息传输系统故障诊断与检修

- 第一节 CAN 系统的结构与功能 (119)
- 第二节 CAN 系统的故障诊断与检修 (125)

第六章 上海别克数据传输系统及其检修

- 第一节 数据传输系统..... (130)
- 第二节 数据传输系统的故障诊断..... (133)

第七章 广州本田雅阁轿车的多路传输系统及其检修

- 第一节 多路传输系统的构成与功能..... (147)
- 第二节 多路传输系统的诊断与检测..... (149)

第八章 奔驰系列轿车 CAN 网络控制系统检修

- 第一节 奔驰 M 系列防盗控制系统主动式(AAM)控制电脑系统 (181)
- 第二节 奔驰轿车自动感应式刮水器控制系统与 CAN 网络 (184)
- 第三节 奔驰 W220 中控防盗系统与 CAN 网络 (188)
- 第四节 奔驰 W220 轿车防盗系统(DASX-Keyless go)与 CAN 网络 (194)

- 参考文献 (200)

第一章 汽车控制器 局域网 CAN 总线简介

第一节 汽车控制器局域网 CAN 总线的发展概述

现代汽车往往使用大量电子设备来控制其正常行驶。当执行一个较复杂的控制时，需要在设备之间进行大量的数据交换。当控制系统变得复杂时，交换数据的信号线连接将变得更复杂，同时费用将提高。为解决这一问题，对于一般控制，设备间连接可以通过串行网络完成。因此，Bosch 公司开发了 CAN 总线（Controller Area Network），并已取得国际标准化组织 ISO 11898 认证，同时，国际上一些大的半导体厂商也积极开发出支持 CAN 总线的专用芯片。通过 CAN 总线传感器、控制器和执行器由串行数据线连接起来。其通信协议相当于 ISO/OSI 参考模型中的数据链路层，网络可根据协议探测和纠正数据传输过程中因电磁干扰而产生的数据错误，且允许任何站之间直接进行通信，而无需将所有数据全部汇总到主计算机后再进行处理。

一、起源

1986 年 2 月，Robert Bosch 公司在 SAE（美国汽车工程师学会）大会上介绍了一种新型的串行总线——CAN（控制器局域网），那是 CAN 诞生的时刻。今天在欧洲，几乎每一辆新客车均装配有 CAN 局域网。同样，CAN 也用于其他类型的交通工具，从火车到轮船，还可用于工业控制。CAN 已经成为全球范围内最重要的总线之一，甚至领导着串行总线。在 1999 年，接近 6 千万个 CAN 控制器投入应用；2000 年，市场销售超过 1 亿个 CAN 器件。

二、标准化与一致性

1990 年年初，Bosch CAN 规范（CAN 2.0 版）被提交给国际标准化组织。数次行政讨论之后，应一些主要的法国汽车厂商要求，增加了“Vehicle Area Network (VAN)”内容，并于 1993 年 11 月出版了 CAN 的国际标准 ISO 11898。除了 CAN 协议外，它也规定了最高至 1Mbit/s 波特率的物理层。同时，在国际标准 ISO 11519-2 中也规定了 CAN 数

据传输中的容错方法。1995 年, 国际标准 ISO 11898 进行了扩展, 以附录的形式说明了 29 位 CAN 标识符。

三、CAN 前景展望

尽管 CAN 协议已经有 20 年的历史, 但它仍处在改进之中。从 2000 年开始, 一个由数家公司组成的 ISO 任务组织定义了一种时间触发 CAN 报文传输的协议。Bernd Mueller 博士、Thomas Fuehrer、Bosch 公司人员和半导体工业专家、学术研究专家, 将此协议定义为“时间触发通信的 CAN (TTCAN)”, 计划在将来标准化为 ISO 11898-4。这个 CAN 的扩展已在硅片上实现, 不仅可实现闭环控制下支持报文的时间触发传输, 而且可以实现 CAN 的 x-by-wire 应用; 因为 CAN 协议并未改变, 所以, 在同一个物理层上, 既可以实现传输时间触发的报文, 也可以实现传输事件触发的报文。

TTCAN 将为 CAN 延长 5~10 年的生命期。现在, CAN 在全球市场上仍然处于起始点, 但在以后的 10~15 年内谁也无法预料 CAN 总线系统的发展趋势。这里需要强调一个现实: 近几年内, 美国和远东的汽车厂商将会在他们所生产的汽车的串行部件上使用 CAN。另外, 大量潜在的新应用 (如娱乐等) 正在呈现——不仅可用于客车, 也可用于家庭消费。同时, 结合高层协议应用的特殊保安系统, 对 CAN 的需求也正在稳健增长。

第二节 汽车多路传输技术解读

作为初学者, 许许多多的计算机专用术语, 如数据总线、网络、通信协议、网关以及各种缩略语很容易令人望而生畏。但无论如何, 正是因为有了多路传输技术, 当今的汽车才能实现电子控制。运用多路传输技术, 可以使汽车省去许多连接和接头, 可以减轻重量、节省空间、改善可靠性。

你应当懂得多路传输技术的原理, 否则一旦你的 OBD II 故障扫描仪在检测车辆时不工作, 你就会不知所措, 或者即使你的故障扫描仪在工作, 你却找不到本应该找到的故障。你同样应当知道 OBD II 系统, 正在向被称之为 CAN (控制局域网) 的系统过渡, 这就意味着你需要一台新的故障扫描仪, 或把原有的作较大程度的升级。如果你打算买一台故障扫描仪的话, 不但要知道它现在能做什么, 还必须想到以后能不能诊断 CAN 系统以及是否具有重新编程的功能等。

一、术语解释

1. 多路传输

多路传输就是在同一通道或线路上同时传输多条信息,如图 1-1 所示。这听起来好像不可能,但在某种意义上讲是可能的。事实上数据是依次传输的,但速度非常快,似乎就是同时传输的。你从手表上看十分之一秒算是非常快了,但对一台运算速度相对慢的计算机来说,这十分之一秒也太长太长了。如果将十分之一秒分成多段,许多单个的数据都能被传输——每一段传输一部分,这就叫做分时多路传输。

从图 1-1 中可以看出,常规线路要比多路传输线路简单得多,然而请注意,多路传输系统 ECU 之间所用导线比常规线路系统所用导线少得多。由于 ECU 可以触发仪表盘上的警告灯或灯光故障指示灯以及传输可以通过一根线(数据总线)执行多个指令,因此可以增加许多功能装置。

正如可把无线电广播和移动电话的电波分为不同的频率,我们也可以同时传输不同的数据流。随着现在和未来的汽车装备无线多路传输装置的增加,基于频率、幅值或其他方法调制调节,同时数据传输也成为可能。汽车上用的是单线或双线制分时多路传输系统。

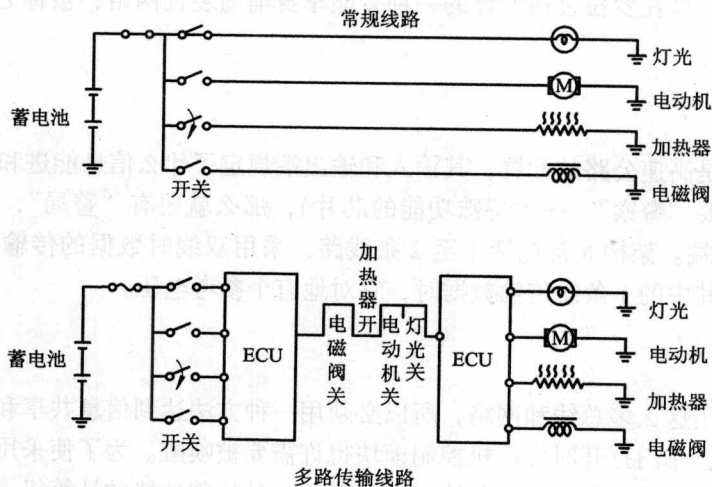


图 1-1 常规线路和多路传输线路的简单对比

2. 模块

模块是一种装置,简单一点的如温度和压力传感器,复杂的如计算机(微处理器)。传感器是一个模块装置,根据温度和压力的不同产生不同的电压信号。这些电压信号在计算机(一种数字装置)的输入接口被转变成数字信号。在计算机多路传输系统中,一些简单的模块被称为节点。

3. 数据总线

数据总线是模块间运行数据的通道,即所谓的信息高速公路。如果模块可以发送和接收数据,则这样的数据总线就称之为双向数据总线。汽车上的信息高速公路实际是一条导线,或许是两条导线,两线式的其中一条导线不是用作额外的通道,它的作用有点像公路的路肩,上面立有交通标志和信号灯,一旦数据通道出了故障,该“路肩”在有些数据总线中被用来承载“交通”,或者令数据换向。

为了抗电子干扰,双线制数据总线的两条线是绞在一起的。各汽车制造商一直在设计各自的数据总线,如果不兼容,就称为专用数据总线。如果是按照某种国际标准设计的,就是非专用的。但事实上,正如你将了解到的,可能都是专用的数据总线。至此,可以退一步想,模块就是信息高速公路上的进口和出口。

4. 网络

网络为了实现信息共享而把多条数据总线连在一起,或者把数据总线和模块当作一个系统。新型的凌志 LS430 的几条数据总线间共有 29 块相互交换信息的模块,如图 1-2 所示。几条数据总线连接 29 个模块,总线又连接到局域网上,其中还有 3 个接线盒电脑,2 个作为前端模块,一个作为后端模块,其作用是提供诊断支持(包括接插方便的接头及测试点)。从物理意义上讲汽车上许多模块和数据总线距离很近,因此被称之为 LAN(局域网)。摩托罗拉公司设计的一种智能车身辅助装置网络,被称之为 LIN(局域互联网)。

5. 架构

架构信息是高速公路的配置,其输入和输出端规定了什么信息能进和什么能出,如果指挥交通需要“警察”(一种特殊功能的芯片),那么就要有“警局”,也许它就在模块的输入/输出端。架构通常包括 1 至 2 条线路,采用双线时数据的传输是基于两条线的电压差。当其中的 1 条线传输数据时,它对地有个参考电压。

6. 网关

因为车上用这么多总线和网络,所以必须用一种方法达到信息共享和不产生协议间的冲突。例如,车门打开时发动机控制模块也许需要被唤醒。为了使采用不同协议及速度的数据总线间实现无差错数据传输,必须要用一种特殊功能的计算机,这种计算机就叫做网关。

网关实际上就是一种模块,它工作的好坏决定了不同的总线、模块和网络相互间通信的好坏。实际上针对通用协议的 OBD II 系统,你的 OBD II 故障扫描仪就是网关,只不过是针对它的屏幕而言。网关就像一个居民小区的门卫,在他让客人进大门之前,他得问问客人是否是应邀前来,或者通知某位住户有人来访了。对不兼容但却需要互相通信的总线和网络来说,网关模块所起作用就和门卫一样。但当信息不能传递时,不要责怪信使(网关),或许一个或两个模块的软件有错。

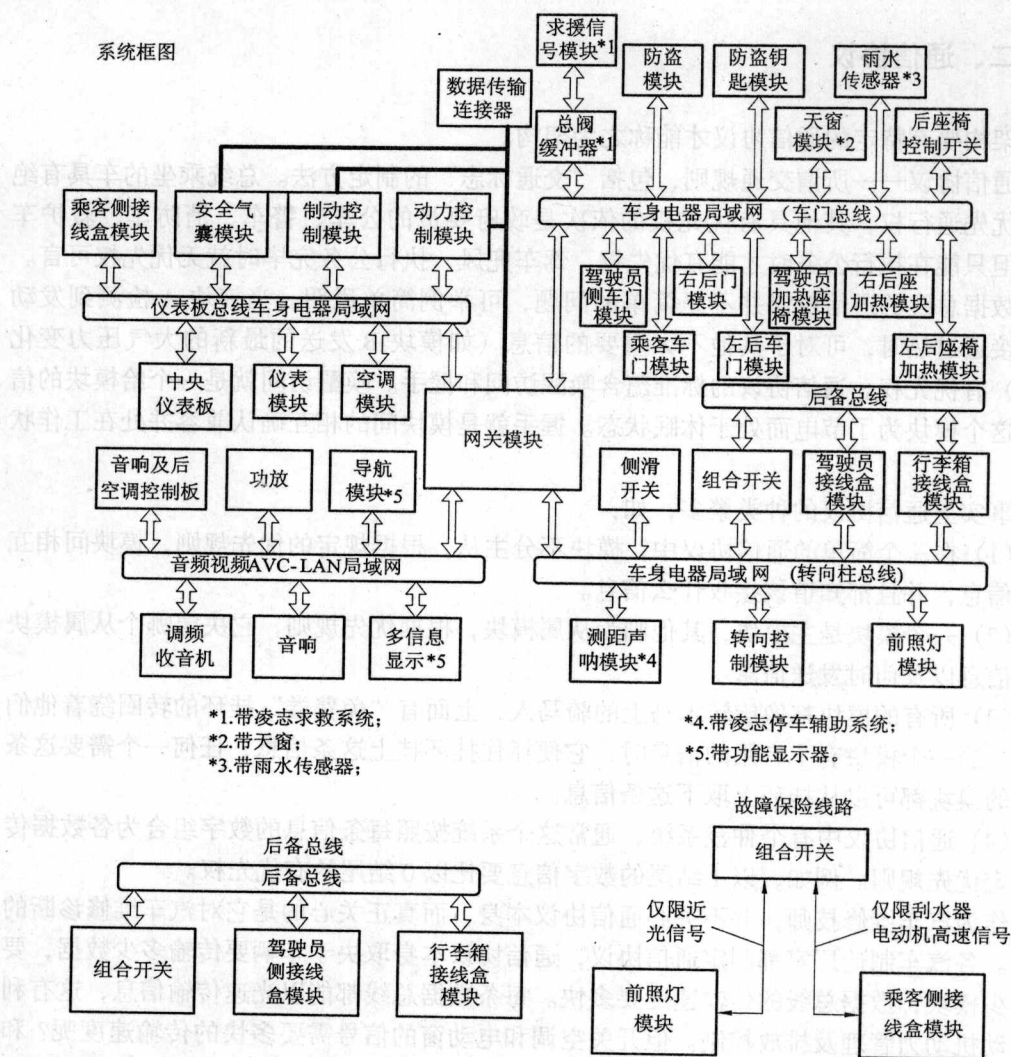


图 1-2 凌志 LS430 轿车的多路传输系统

为什么新型汽车网络控制系统中常见到“网关”，原因很简单：

- (1) 它可以把 CAN 的数据转变成可以识别的 OBD II 诊断数据语言，方便诊断。
- (2) 低速的 CAN 和高速的 CAN 需要做到信息共享就必须在车上加装一个网关。
- (3) 与电脑中的网关作用是一样的，负责接收和发送信息。
- (4) 激活和监控 CAN 网络工作状态。
- (5) 实现车辆数据的同步性。

例如，奔驰 S320 车上的网关是点火开关电脑（N73），宝马 745 车上的网关是 ZGM 中央电脑，奥迪 A6 车上的网关是仪表电脑。

二、通信协议

架构要有特定的通信协议才能称之为架构。

通信协议——所谓交通规则，包括“交通标志”的制定方法。总统乘坐的车具有绝对的优先通行权，其他具有优先权的依次是政府要员的公车、警车、消防车、救护车等。但只能在执行公务时才能有优先权。驾车兜风、执行公务完毕时就无优先权可言。

数据总线的通信协议并不是简单的问题，可举例简单说明。当模块 A 检测到发动机已接近过热时，可对于其他不太重要的信息（如模块 B 发送的最新的压力变化数据）有优先权。通信协议的标准蕴含唤醒访问和握手。唤醒访问就是一个给模块的信号，这个模块为了节电而处于休眠状态。握手就是模块间的相互确认兼容并处于工作状态。

事实上通信协议的种类繁多，如：

(1) 在一个简单的通信协议中，模块不分主从，根据规定的优先规则，模块间相互传递信息，并且都知道该接收什么信息。

(2) 一个模块是主模块，其他则为从属模块，根据优先规则，它决定哪个从属模块发送信息以及何时发送信息。

(3) 所有的模块都像旋转木马上的人，上面有“免费券”挂环的转圈绕着他们旋转。当一个模块有了有用的信息时，它便抓住挂环挂上这条信息，任何一个需要这条信息的模块都可以从挂环上取下这条信息。

(4) 通信协议中有个仲裁系统，通常这个系统按照每条信息的数字组合为各数据传输设定优先规则。例如，以 1 结尾的数字信息要比以 0 结尾的有优先权。

作为汽车维修技师，并不关心通信协议本身，而真正关心的是它对汽车维修诊断的影响。各汽车制造厂家都制定通信协议，通信协议本身取决于车辆要传输多少数据，要用多少模块，数据总线的传输速度要多快。每条数据总线都能以光速传输信息，这有利于发动机动力管理及排放控制。但开关空调和电动窗的信号需要多快的传输速度呢？和复杂的排放控制相比，一个简单的电动门开关信号需传输多少数据呢？复杂的通信协议用途广泛，但却需要更贵的模块来高速处理信息。

大多数通信协议以及使用它们的数据总线和网络都是专用的。因此，维修诊断时需要专门的软件。听说过通用汽车公司的娱乐和舒适性数据总线（E&C）吗？它于 20 世纪 80 年代问世，用以控制收音机、自动空调和其他车身系统。这是个专门的数据总线，且需专用的诊断软件。类似的数据总线还有克莱斯勒的冲突检测总线（CCD），如图 1-3 所示，这种总线用在底盘/车身/发动机网络上，该系统的每一模块上都有一个芯片，其作用是根据预先设定的优先权保证信息的通道畅通，不发生冲突。发动机部位节点（数据检测及变速器模块）和灯光故障模块向发动机控制单元、车身控制单元及电子信息中心提供数据参数。当今许多款式的车都用这种网络，售后市场上到处都有这两种总线的诊断软件。但目前其他许多系统，特别是与安全有关的系统诊断软件却只有代理商才有。

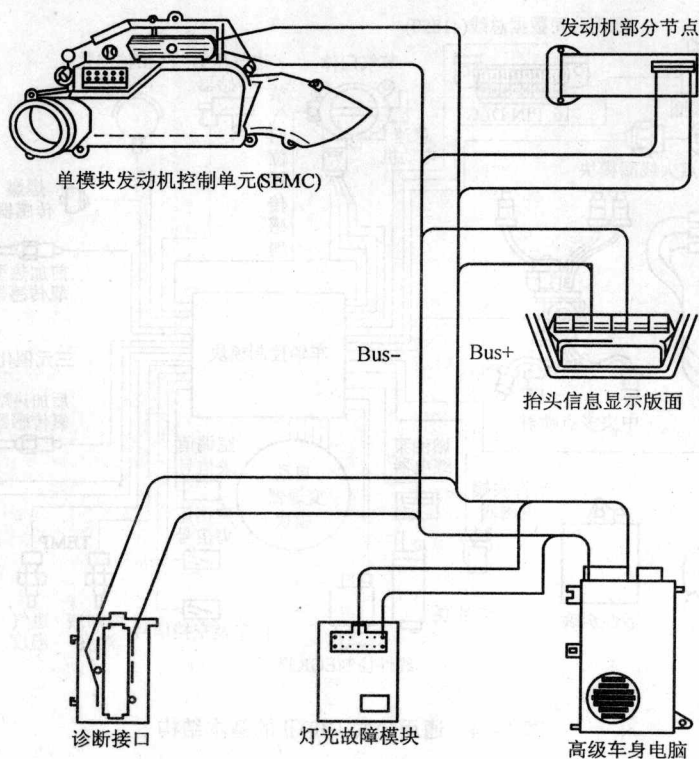


图 1-3 克莱斯勒汽车的 CCD 系统 (冲突检测)

总线速度和幅度——交通规则、收费站的部分作用是防止驾驶时一直高速行驶，数据总线的情况也基本类似。如唤醒一个处于休眠状态的模块，并让其他模块知道它已处于工作状态或它再唤醒其他模块。数据总线的速度通常用比特率表示数据总线的速度。比特率是每秒千字节 (KB/s)。“幅宽”也会影响数据传输的速度，32 位的数据传输量要比 8 位快 4 倍。

当然，传输速度快并不能说明一切。通用公司在其新型车 Brarada、Trailblazer、Envoy sport 的低速 OBD II 总线上采用了主/从架构。卡车的车身模块是主模块，其他 17 个单模块发动机控制单元 (SEMC) 模块分别在不同的位置上。这些模块具有许多控制功能，如蓄电池缺电保护、自动空调控制、灯光控制、座椅控制、防盗控制、水器控制、喷淋控制、具有记忆功能的座椅、后视镜和门锁控制，还包括许多遥控的个性化调节装置。图 1-4 所示是通用公司 OBD II 的基本结构，从图上可以看出所有的输入信号线和输出信号线都经过车辆控制模块，许多车还有一根总线连接 ABS 模块，车辆控制模块采用轮速信号作为车辆的速度输入信号，因为车辆控制模块同时控制发动机和自动变速器，所以无须像其他许多车一样再用另一根总线连接自动变速器控制模块。

高速数据总线及网络容易产生电噪声 (电磁干扰)，这种电噪声会导致数据传输出错。数据总线有多种检测方法，如检测一段特定数据的长度。如果出错，数据将重新传输，这就会导致各系统的运行速度减慢。解决的方法有：使用价格更高、功能更强大、

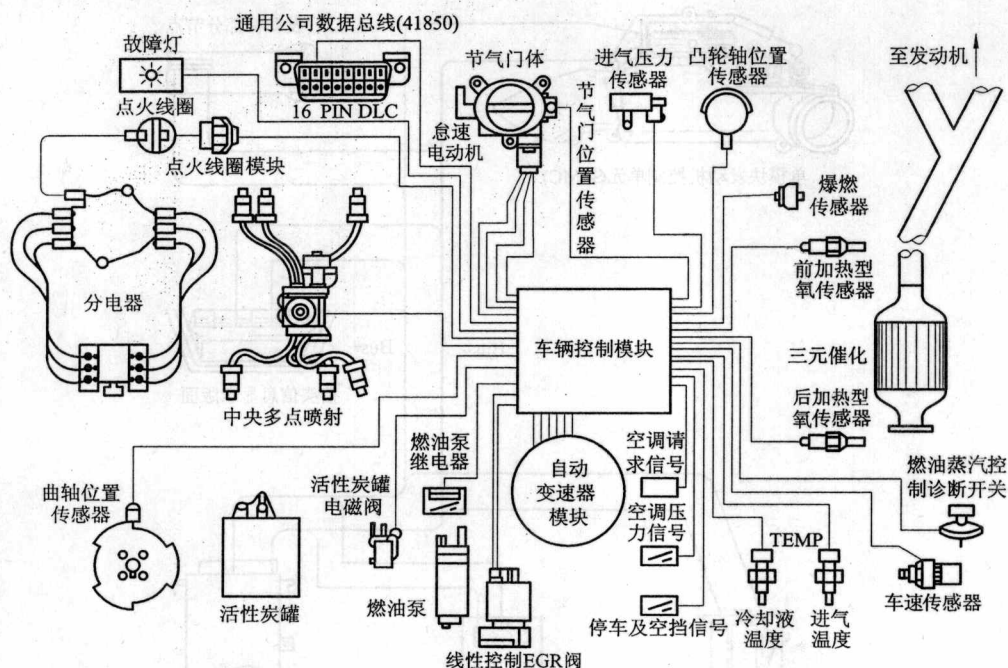


图 1-4 通用公司 OBD II 的基本结构

结构更复杂的模块；用双绞线（价格比你想象的贵得多）。如图 1-5 所示克莱斯勒 CCD 系统采用的双绞线数据总线，它的数据传递是基于两条线的电压差（图上标示了所有进入发动机部位节点的信息，需要的话这些信息又通过两条数据总线（M1 和 M2）从发动机部位节点传输出去，尽管这种系统正逐步被淘汰，但当今有些卡车仍然采用这种系统）；用屏蔽线等。

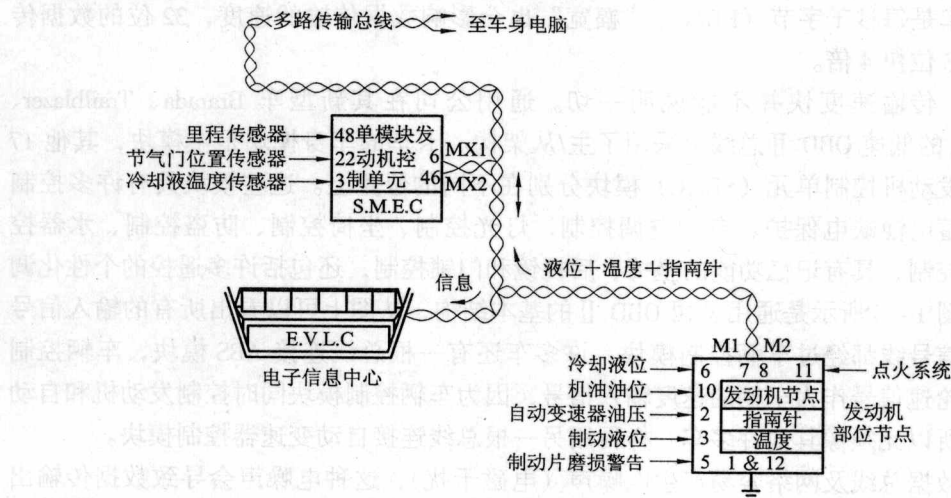


图 1-5 克莱斯勒 CCD 系统采用的双绞线数据总线

为了使价格适中,数据总线及网络必须避免无谓的高速和复杂。大多数的设计都有三种基本型,即低速型、中速型和高速型。

强化通信协议——协议本身可以强化(仲裁方式、各取所需方式和主/从方式),也可以通过增强芯片的方式来强化。这个芯片的作用是决定传输什么及何时传输。克莱斯勒的 CCD 数据总线的每个模块都有一个这样的芯片,协同工作的方式是克莱斯勒公司的专利设计。

三、OBD II 标准

通信协议标准有点像国家高速公路条例,里面包括许多条款,如最高行驶速度、路幅等。但各州建造高速公路时,还要在条例里加入许多细则。

早在 1994 年有些车就装备了 OBD II 系统,到了 1996 年美国政府规定所有在美国销售的车必须装备 OBD II 系统。OBD II 是一个通用的通信协议标准,其目的在于监测和诊断与排放系统有关的故障以及其他一些特殊系统的运行情况。读取存储在动力模块中的故障码需用一台常用的故障扫描仪及 1 个 16 针的标准接头。这些故障码是专门编号的,故障扫描仪必须要显示排放控制区域里某些特定的数据,这些数据我们称之为 PID(参数识别码)。

汽车工程师学会制订的 J1850 实际上是两个半数据总线通信协议的结合体。一个是通用汽车公司的“二级总线”协议,在单根线的总线上通信速度为 10.4 KB/s。另一个是福特公司的“标准共用”协议,在双线的总线上通信,速度为 41.6 KB/s。还有一个是克莱斯勒公司的协议,它类似于通用汽车公司,而通用和福特的通信协议运行方式完全不同。这些通信协议不但能传输故障扫描仪,而且还能控制数据总线。

ISO 9141-2(来自于受欧洲影响的国际标准化组织)是一个在单根线的总线上通信的协议,但和 J1850 完全不同,模块只有被访问时才应答,且只应答故障扫描仪,模块之间相互不应答。因此,它的结构是主/从式的,其速度比通用公司和克莱斯勒所用的 J1850 还慢。它的模块唤醒时间长,参数识别码(PID)的报告时间也长。

ISO 14230 被认为是 ISO 9141-2 的升级版,于 1997 年采用,它的唤醒访问时间快,并为数据总线不支持的参数识别码提供一个旁通通道。

现有的通信协议都支持成组方式(一种要求车载诊断系统以多字节多帧方式传输数据的安排),因此,能连续传输大约 6 组参数识别码。用标准方式故障扫描仪检测时要等待参数识别码一个个的报告,然后再把它们全部显示出来。成组方式显然对检测间歇性故障方便可行。

然而,支持并不一定就意味着具有。有些车的 OBD II 是成组方式,其他则不是,根据款式的不同而不同。通过光盘可以查到,如果一个通信协议不支持成组方式,OBD II 系统只能拾取一两个参数识别码进行计算,要不就是信息传输的速度太慢。