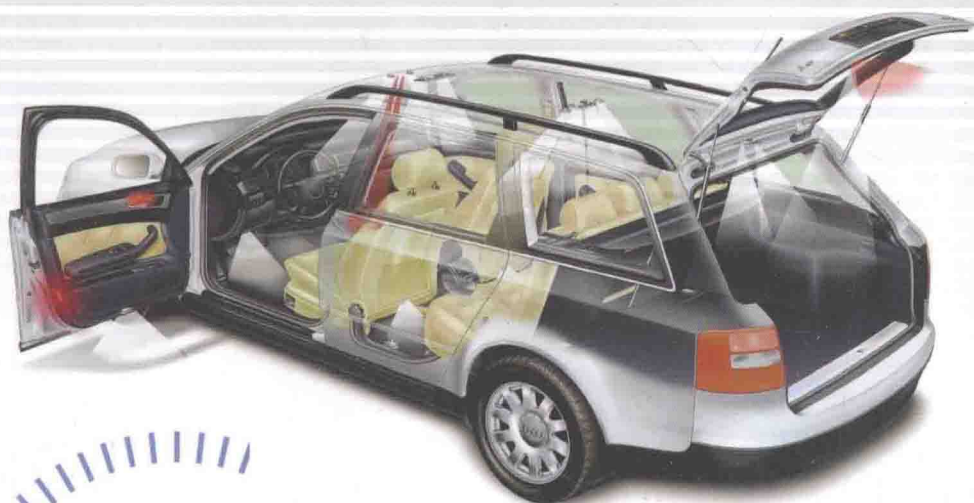


全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

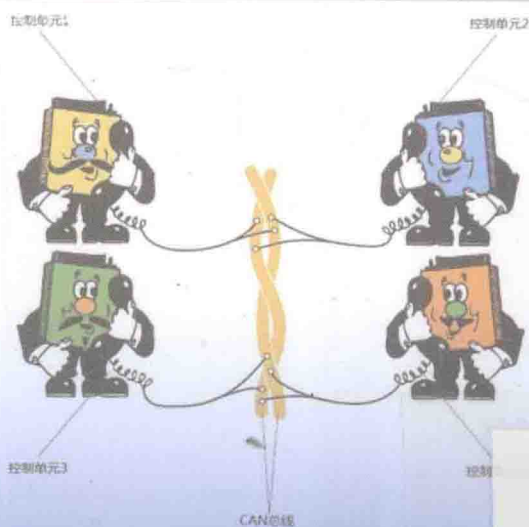


赠送电子课件

单片机及汽车车载网络

(含实训工单)

赵子民 主编



黄河水利出版社

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

单片机及汽车车载网络

主 编 赵子民

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书是全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材,内容主要包括综述、单片机基础、单片机的指令、汽车车载网络系统技术、汽车车载网络系统故障与诊断、典型汽车车载网络系统原理与检修、案例,共7章。每章后附有习题。本书还专门配置了《单片机及汽车车载网络实训工单》。

本书可供高等职业院校汽车运用技术、汽车电子技术、汽车检测与维修等专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考用。

图书在版编目(CIP)数据

单片机及汽车车载网络/赵子民主编. —郑州:黄河水利出版社,2013. 1

全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0244 - 2

I. ①单… II. ①赵… III. ①汽车 - 单片微型计算机 - 高等职业教育 - 教材②汽车 - 计算机网络 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 085128 号

策划编辑:余甫坤 电话:0371 - 66024993 E-mail:yfk7300@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsclbs@126.com

承印单位:郑州海华印务有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:13

字数:316 千字

版次:2013 年 1 月第 1 版

印数:1—4 000

印次:2013 年 1 月第 1 次印刷

定价:29.00 元

前 言

为深入贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,全面实施《2003—2007 年教育振兴行动计划》中提出的“职业教育与培训创新工程”,积极推进课程改革和教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要,黄河水利出版社组织交通职业院校的专业教师,编写了全国高等职业教育汽车类“十二五”规划教材,供高等职业院校汽车运用技术、汽车电子技术、汽车检测与维修等专业教学使用。

本系列教材符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的要求,注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,以经济结构调整和科技进步服务为原则,体现了职业教育的特色,满足了高端素质的中、高级汽车专业实用人才培养的需要。本系列教材在组织编写过程中,认真总结了全国交通职业院校多年来的专业教学经验,注重吸收了发达国家先进的职教理念和方法。

本教材以《汽车电工与电子基础》、《单片机原理与应用》为基础,根据现代汽车迅速发展及目前汽车维修人员新技术知识的不足,尤其是车载网络知识及维修技能的欠缺,以专项能力培养为单元确定知识要点和能力目标,使培养过程实现“知行合一”。在内容的选择上,注重汽车市场职业岗位对人才的知识、能力要求,力求与相应的职业资格标准衔接,并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容。

随着汽车电子化程度越来越高,特别是电子控制单元的大量引入,为了提高信号的利用率,要求大批的数据信息能在不同的电子单元中共享,汽车综合控制系统中大量的控制信号也需要实时交换,传统线束已远远不能满足这种需求。针对上述问题,在借鉴计算机网络技术和现场控制技术的基础上,近年来已开发出了各种适用于汽车环境的汽车网络技术。汽车网络技术是汽车电控技术的一种新技术。编者在本书的策划和编写过程中,参考了业界许多公开发表的资料,走访了一些汽车修理企业,获得了一些实际材料;遵循以实用为主,理论以够用为度;力求讲清基本概念,分析准确,减少理论论证;做到深入浅出,通俗易懂;注重理论联系实际,重视培养学生分析、解决问题及动手的能力。

参加本书编写工作的有:河南工业大学赵斯杰编写第一章,并对全书的图稿作了统一处理;河南交通职业技术学院赵子民编写第二、四、五、七章;河南职业技术学院张新文编写第六章;河南职业技术学院王彪编写第三章;河南职业技术学院王培参与了部分内容的编写。

由于编者经历和水平有限,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在

积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便修订再版时改正。

编 者

2012 年 1 月

目 录

前 言

第一章 综 述	(1)
习 题	(10)
第二章 单片机基础	(11)
第一节 MCS-51 单片机的组成及引脚	(11)
第二节 MCS-51 单片机的中央处理器	(15)
第三节 MCS-51 单片机存储器的结构	(17)
第四节 I/O 端口、时钟电路与时序	(24)
习 题	(34)
第三章 单片机的指令	(36)
第一节 单片机的编程语言及格式	(36)
第二节 寻址方式	(40)
第三节 数据传送类指令	(46)
第四节 算术运算类指令	(53)
第五节 逻辑运算类指令	(58)
第六节 控制转移类指令	(62)
第七节 位操作指令	(68)
习 题	(71)
第四章 汽车车载网络系统技术	(73)
第一节 汽车车载网络系统基础	(73)
第二节 汽车电控单元的连接方式	(76)
第三节 汽车单片机局域网的基本概念	(79)
第四节 常用数据总线(网)	(85)
习 题	(97)
第五章 汽车车载网络系统故障与诊断	(99)
第一节 汽车车载网络系统故障与诊断	(99)
第二节 专用诊断仪器、仪表	(107)
习 题	(122)
第六章 典型汽车车载网络系统原理与检修	(124)
第一节 一汽丰田皇冠轿车车载网络系统原理与检修	(124)
第二节 本田雅阁轿车车载网络系统原理与检修	(135)
第三节 其他车型车载网络系统原理与检修	(143)

习 题	(158)
第七章 案 例	(159)
习 题	(167)
参考文献	(168)

第一章 综 述

【学习目标】

能力目标	知识要点
1. 了解汽车电子控制技术发展的历程	每个阶段的代表电子设备
2. 熟悉电子技术在汽车上的应用	动力传动总成的电子控制、底盘电子控制、车身电子控制
3. 了解汽车电子技术的发展趋势	汽车电子控制趋于集中化、自动化高速公路、未来汽车
4. 了解车载网络的发展历程,熟悉车载网络的种类	车载网络的特点、种类
5. 了解单片机的发展历程,熟悉单片机的应用领域	单片机的应用领域

【导入】

电子技术和计算机控制技术的发展为汽车技术性能的提高,经济性、安全性和舒适性的改善,乃至减少汽车废气污染都创造了良好的条件。因此,近 30 年来,汽车电子控制技术的发展十分迅速。甚至可以说,无论哪种形式和用途的车辆,人们在改进产品或设计新型产品时,都离不开电子控制技术的支持。请→↓



特别提示

要掌握车载网络系统,就必须了解电子控制技术,尤其是单片机控制技术。要完成任务,有必要先了解汽车电子控制技术的发展概况、电子控制技术在汽车上的应用、汽车电子控制技术的发展趋势等知识。

一、汽车电子控制技术的发展概况

汽车电子控制技术是汽车技术与电子技术相结合的产物,并随着汽车油耗法规、排放法规、安全法规要求的提高和电子技术的进步而逐步发展到当今的水平。世界汽车电子控制技术的发展过程大致可分为分立电子元件控制、集成电路控制和微型计算机控制三个阶段。

第一阶段(1953 ~ 1980 年):汽车电子设备主要采用分立电子元件组成电子控制器,从而揭开了汽车电子时代的序幕,并由分立电子元件产品向集成电路 IC 产品过渡。其主要产品有二极管整流式交流发电机、电子式电压调节器、电子式点火控制器、电子式闪光器、电子式间歇刮水控制器、晶体管收音机、数字时钟等。

第二阶段(1981 ~ 1990 年):汽车电子设备广泛采用集成电路 IC 和 8 位微处理器进行控制,主要开发研究专用的独立控制系统。其主要产品有电子燃油喷射系统、空燃比反馈控制系统、电子控制自动变速系统、防抱死制动系统、安全气囊系统、座椅安全带收紧系

统、车辆防盗系统、巡航控制系统、车辆导航系统、车身高度自动控制系统、故障自诊断系统等。

第三阶段(1991~2005年):汽车电子设备广泛应用16位或32位字长的微处理器进行控制,控制技术向智能化方向发展。其主要产品有发动机燃油喷射与点火综合控制系统、牵引力控制系统、区域网络通信系统、四轮转向控制系统、轮胎气压控制系统、声音合成与识别系统、自动防追尾碰撞系统和自动驾驶系统等。

二、电子控制在汽车上的应用

随着汽车电子控制技术的发展,世界各国在汽车的各个系统竞相采用电子控制装置。目前比较多见、成熟的汽车电子控制系统主要有动力传动总成的电子控制、底盘电子控制、车身电子控制、信息通信系统等。

(一) 动力传动总成的电子控制

动力传动总成的电子控制主要包括发动机电子控制、变速箱电子控制和动力传动总成的整体控制等。它用于实现低油耗、低污染,减少动力传动系统的冲击,减轻驾驶员的疲劳,提高汽车的动力性、经济性和舒适性。

1. 发动机电子控制

发动机电子控制系统由空气供给系统、燃油供给系统和电子控制系统三部分组成。该系统的主要功能是控制燃油喷射式发动机的空燃比和点火时刻。除此之外,还有控制发动机启动、怠速转速、极限转速、排气再循环、闭缸工作、二次空气喷射、进气增压、爆震、发电机输出电压、电动燃油泵和系统自诊断等辅助功能。

2. 变速箱电子控制

电子技术在汽车上的广泛应用,使变速操纵技术和操纵方法不断变革,已经逐渐由手动变速向自动变速过渡、向电液自动变速发展,手动变速将越来越多地被自动变速所取代。自动变速器一般由机械系统、液压系统、电子控制系统三大部分组成。它能实现汽车传动系统对车速和扭矩的自动变换,驱动桥扭矩的接通、断开以及辅助装置的取力驱动功能。所有这些功能都要靠电气控制系统自动地操作各液压阀门,从而改变各机械行星齿轮系的工作状态和液力变扭器的变扭比来实现。电控系统由传感器、电子控制单元(ECU)和执行元件三部分组成。

传感器用于感知车速、节气门开度和其他工况,并将这些信号转变为电信号输入ECU,ECU则根据传感器输送的信号确定换挡和锁止时机,通过控制相应的电磁阀而达到控制液压系统的目的。

3. 动力传动总成的整体控制

汽车电子化程度的进一步提高和微电子技术的迅速发展,使ECU的控制功能也在不断地增强并逐渐由单一控制向集中控制方向发展,且产生了新的控制功能。动力传动总成的整体控制就是这样一个集中控制系统。为了使发动机和变速箱控制系统的功能达到最优协调与匹配,减少传感器的使用数量,已经开始采用系统工程和机电一体化的设计方法:一种是制定协议,通过数据总线将ECU连接在一起,在控制变速箱的ECU与控制发动机的ECU之间进行通信;另一种是控制变速箱与发动机采用同一个ECU。这种整体控制更易于实现换挡过程中的闭环控制,提高动力传动的综合动力性能和经济性能。这不仅降低了成本,更

重要的是,提高了控制系统的可靠性和一致性。这方面的研究与应用越来越多,已经成为当前汽车电子技术发展的一个重要方向。

(二) 底盘电子控制

底盘电子控制包括悬架的电子控制、防抱死制动控制(ABS)、驱动防滑控制(ASR)、电子控制动力转向(EPS)、四轮转向(4WS)控制、巡航控制(CCS)等。

1. 悬架的电子控制

电子控制汽车悬架的基本目的是通过控制调节悬架的刚度和减振器阻尼,突破被动悬架的局限区域,使汽车的悬架特性与行驶的道路状况相适应,以保证平顺性和操纵稳定性这两个相互排斥的性能要求都能得到满足。目前,采用电子控制的悬架主要有主动悬架和半主动悬架两种。

2. ABS 和 ASR

ABS 和 ASR 都是汽车的主要安全装置。ABS 的基本功能是可感知制动轮每一瞬时的运动状态,并根据其运动状态相应地调节制动器制动力矩的大小,避免出现车轮的抱死现象,因而是一个闭环制动系统。它是电子控制技术在汽车上最有突出成就的一项应用,可使得汽车在制动时维持方向稳定性和缩短制动距离,有效地提高行车的安全性。ASR 系统是在 ABS 系统的基础上发展起来的,它是维持附着条件、充分发挥驱动力的电子调节装置,其作用是通过控制发动机转矩和汽车的制动系统等手段来控制驱动力,即在汽车起步、加速时减少驱动力,防止驱动力超过轮胎与路面的附着力而导致车轮空转打滑,以保持最佳的驱动力。ASR 有效地改善了汽车的方向稳定性和操纵性。

3. 电子控制动力转向

动力转向最早于 1974 年出现在丰田的皇冠轿车上,目前在汽车的转向系统中已经获得广泛采用。电子控制动力转向可根据车速、转向角、转矩等传感器,自动控制施加在转向盘上所需的转向力,使在汽车停车或低速行驶时转动转向盘所需的力增大,即在各种行驶条件下实现转向盘上所需力的最佳值。电子控制动力转向提高了操纵的稳定性。

4. 四轮转向和巡航控制

四轮转向系统是一个安装在后悬架上的后轮转向机构,它能够使驾驶员操纵方向盘时转动汽车前后 4 个车轮,不仅提高了高速时的稳定性和可控性,而且提高了低速时的机动性。巡航控制是让驾驶员无须操作油门踏板就能保证汽车以某一固定的预选车速行驶的控制系统。当汽车在高速公路上长时间行驶时,一打开巡航控制开关,系统就能够根据道路行驶阻力的变化,自动地增减发动机油门的开度,使汽车行驶速度保持一定,从而给驾驶带来了很大的方便,同时也可以获得较好的燃油经济性。

(三) 车身电子控制

车身电子控制包括安全气囊电子控制、车用空调控制、防盗系统、门锁控制、车灯控制、雨刷控制等。

1. 安全气囊电子控制系统

安全气囊电子控制系统作为一种被动安全保护装置,一般由传感器、电子控制单元(ECU)、气体发生器、气囊、续流器等组成,通常气体发生器和气囊等结合在一起构成气囊模块。传感器感受汽车碰撞强度,并将感受到的信号传送到控制器,控制器接收传感器的信号并进行处理,当它判断有必要打开气囊时,立即发出点火信号,以触发气体发生器,气体发

生器接收到点火信号后,迅速点火并产生大量气体给气囊充气,使汽车发生事故时所造成的乘员伤亡的概率大大降低。

2. 车用空调控制系统

车用空调控制系统由 ECU 通过检测实际车内温度、太阳辐射量、车外温度、发动机冷却水温度等信息,计算出吹入车内空气所需要的温度,选择所需要的空气量,然后控制空气混合入口、水阀、进出气口转换挡板等,以使车内温度保持最佳(人体感觉最舒适的温度),并将控制结果显示在仪表板上,驾驶员或乘客也可用温度设置开关设定所需的车内温度,使其产生一个舒适的乘坐环境。

三、汽车电子控制技术的发展趋势

随着汽车工业与电子工业的不断发展,电子技术在现代汽车上的应用越来越广泛。今天的汽车已经逐步进入了计算机控制的时代。电子技术在解决提高汽车性能、环保、能源、安全等问题中占有不可替代的重要地位。21 世纪,汽车将应用电子计算机网络和信息技术,包括广泛应用全球定位系统(GPS)和广泛使用车载信息系统,以及采用多路传输系统来集成汽车所有零部件的电子控制模块,使整个汽车电子系统具有数据融合、故障诊断和一定的自我修复功能。

(一) 汽车电子控制趋于集中化

20 世纪 90 年代后,汽车电子技术开始向智能化、微型化、集控化方向发展。例如,一个微处理器可同时对发动机、变速器、牵引力、稳定性等进行综合控制。微处理器还可对驾驶员侧面、乘员侧面、后座、侧向的安全气囊进行控制,能实现安全带预紧,控制安全气囊打开的时间和速度,达到智能化保护乘员的目的;智能化集中传感器和智能化执行机构付诸使用,数字式信号处理方式将用于声音识别、适时诊断、导航系统等。

(二) 自动调速汽车与自动化高速公路

在未来的 15 年内,人们很可能将享受到即使开车时打瞌睡也不会出现危险的乐趣,这就是自动调速汽车。这是由汽车内或公路旁的计算机控制系统来消除驾驶员驾驶时受到的外界刺激和影响以及随之而来的危险,以减少高速公路上的交通阻塞现象和交通事故。当两车间的距离太近或有人超车时,自动调速系统可使汽车自动调节车速,以使两车之间保持安全距离,并可校正转向盘,以保证汽车在指定的车道内行驶,这使得驾驶员的工作强度大大减小,并提高了行车的安全性。德国奔驰汽车公司已在部分奔驰汽车上安装了这种系统。自动化高速公路的开发对公路交通影响很大,它可使现在拥挤的公路交通容量增加 2~3 倍,并且在提高车速的同时还可减少交通事故。

(三) 未来汽车——移动的办公室

目前的统计表明,人们在汽车内有 40% 以上的时间是眼望窗外,无所事事。当今,人们在谈论信息时代和信息高速公路的时候,已不满足于汽车的通信功能仅局限于收听广播和用车载电话通话,而要求汽车能显示信息和日程表,阅读或发送电子邮件和传真,收看天气预报和股市行情,访问互联网,甚至订购机票或一束鲜花。根据工作需要,将来可以充分利用车载网络通信功能在汽车内办理日常工作事务,如办理金融业务,从事商务活动。

四、车载网络的控制(诞生)

(一)线束的变化

随着汽车三大系统(动力驱动系统、舒适系统、信息娱乐系统)中各种电控系统的不断增加,采用常规的布线方式,即电线一端与开关相接,另一端与用电设备相通,导致汽车上导线数目急剧增加。线束的变化如图 1-1 所示。导线数量的增加造成的影响如下:

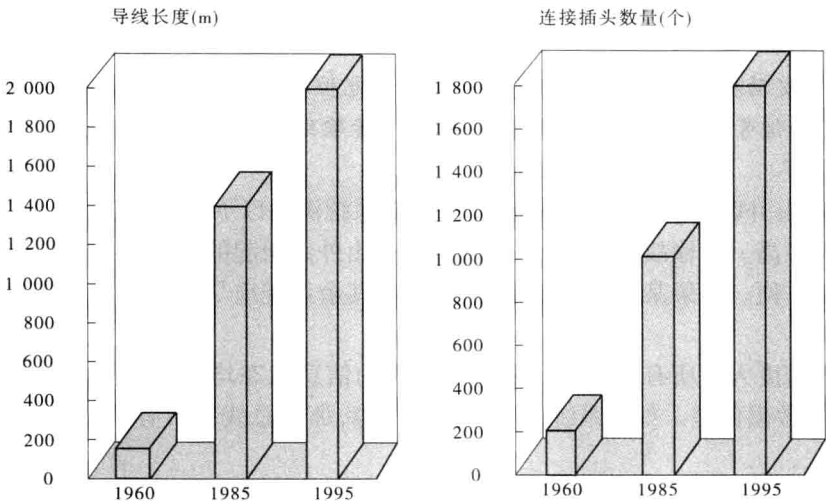


图 1-1 线束的变化

(1)整个汽车的布线将十分复杂,显得很凌乱,一根线束包裹着几十根导线的现象很普遍。

(2)占用空间更大,使得在有限的汽车空间内布线越来越困难,限制了功能的扩展。

(3)增加的复杂电路也降低了汽车的可靠性。另外,一般情况下线束都装在纵梁下等看不到的地方,一旦线束中出了问题,查找相当麻烦,增加了维修的难度。

(4)电控单元并不是仅仅与负载设备简单地连接,更多的是与外围设备及其他电控单元进行信息交流,并经过复杂的控制运算,发出控制指令。按传统的连接方式,线束成本较高。

综上所述,随着车用电气设备越来越多,从发动机控制到传动系统控制,从行驶、制动、转向系统控制到安全保证系统及仪表报警系统,从电源管理到为提高舒适性的应用,使得汽车电气系统形成一个复杂的系统,并且都集中在驾驶室控制,也使得汽车新技术的发展应用与汽车线束根数及线径急剧增加的矛盾相当突出。为解决以上问题,车载网络(也称数据传输总线)应运而生,使得汽车电控系统发生了巨大的变化。至此,车载电控系统经历了中央电脑集中控制、多电脑分散控制和网络控制三个阶段。

(二)汽车数据传输总线简介

所谓数据传输总线,就是指在一条数据线上传递的信号可以被多个系统共享,从而最大限度地提高系统整体效率,充分利用有限的资源。例如,常见的电脑键盘有 104 位键,可以发出 100 多个不同的指令,但键盘与主机之间的数据连接线却只有 7 根,键盘正是依靠这 7

根数据连接线上不同的数字电压信号组合(编码信号)来传递按键信息的。如果把这种方式应用在汽车电气系统上,就可以大大简化汽车电路。可以通过不同的编码信号来表示不同的开关动作,信号解码后,根据指令接通或断开对应的用电设备。这样就能将过去一线一用的专线制改为一线多用制,大大减少了汽车上电线的数目,缩小了线束的直径,同时也加速了汽车智能化的发展。在汽车上传统的信息传递方式采用并行数据传输方式,每项信息需独立的数据线完成,即有几个信号就要有几条信号传输线。



案例

宝来轿车发动机电控单元 J220 与自动变速器电控单元 J217 之间就需要 5 条信号传输线,如果传递的信号项目越多,则需要更多的信号传输线。采用传输总线后,只需要 1 根或 2 根传输线即可。

总线系统上并联有多个元件。这就要求整个系统满足以下要求:

- (1) 可靠性高。传输故障(无论是由内部还是由外部引起的)应能准确识别出来。
- (2) 使用方便。如果某一控制单元出现故障,其余系统应尽可能保持原有功能,以便进行信息交换。
- (3) 数据密度大。所有控制单元在任一瞬时的信息状态均相同,这样就使得两控制单元之间不会有数据偏差。如果系统的某一处有故障,那么总线上所有连接的元件都会得到通知。
- (4) 数据传输快。连成网络的各元件之间的数据交换速率必须很快,这样才能满足实时要求。

采用总线传输(多路传输)的优点如下所述:

- (1) 简化线束。减少质量,减少成本,减少尺寸,减少连接器的数量。
- (2) 可以进行设备之间的通信,丰富了功能。
- (3) 通过信息共享减少传感器信号的重复数量。

(三) 国内外多路总线传输系统发展简史

早在 1968 年,艾塞库斯就提出了利用单线多路传输信号的构想。

从 1980 年起,开始在汽车内装用车载网络。

在 1983 年,丰田公司在世纪牌汽车上采用了应用光缆的车门控制系统。

从 1986 年起,在车身系统上装用了铜线传输媒介的网络,并在日产和通用公司汽车的控制系统中得到应用。

20 世纪 80 年代末,博世公司和英特尔公司研制了专门用于汽车电气系统的 CAN 总线。接着,美国汽车工程师学会(SAE)提出了 J1850 通信协议规范。

目前,多路总线传输技术在国内外已成功地运用到各种品牌汽车上,如奔驰、宝马、大众、奥迪、通用、丰田、本田、日产、马自达、三菱、雪铁龙、保时捷、美洲豹等。

一些厂家和公司也对汽车多路总线传输制定了进一步的标准,各大公司还在不断推出新的总线形式及相关标准,具体如表 1-1 所示。

车载网络系统可以实现信息共享、减少布线、降低成本和提高总体可靠性。通常的车载网络系统采用多条不同速率的总线分别连接不同类型的节点,并通过网关服务器来实现整车的信息共享和网络管理。

表 1-1 主要车载网络的基本情况

车载网络的名称	概要	通信速度
CAN (Controller Area Network)	车身/动力传动系统控制用 LAN 协议,可能成为世界标准	1 Mbps
VAN (Vehicle Area Network)	车身系统控制用 LAN 协议,以法国为中心	1 Mbps
J1850	车身系统控制用 LAN 协议,以美国为中心	41.6 Kbps
LIN (Local Interconnect Network)	车身系统控制用 LAN 协议,低端子系统专用	20 Kbps
TTP/C (Time Triggered Protocol by CAN)	按用途分类的控制用 LAN 协议,时分多路复用	25 Mbps
TTTAN (Time Triggered CAN)	按用途分类的控制用 LAN 协议,时间同步的 CAN	1 Mbps
ByteFlight	按用途分类的控制用 LAN 协议,通用时分多路复用	10 Mbps
FlexRay	按用途分类的控制用 LAN 协议	5 Mbps
DDB (Domestic Digital Bus) /Optical	音频系统通信协议,将 DDB 作为音频系统总线采用光通信	5.6 Mbps
MOST (Media Oriented System Transport)	信息系统通信协议,以欧洲为中心	22.5 Mbps
IEEE1394	信息系统通信协议	100 Mbps



知识链接 1

◆CAN 是控制单元区域网络(Controller Area Network)的缩写,最初是德国 BOSCH 公司为汽车的监测、控制系统设计的,目前已经成为欧洲轿车的标准配置,并已经推广到美国和日本,被全球汽车厂商普遍接受。

◆CAN 数据总线由一个控制器、一个收发器、两个数据传输终端以及两条数据传输线组成。除了数据传输线,其他元件都置于控制单元内部,如图 1-2 所示。

◆在高速网和低速网之间有一个网关控制器(Gateway Controller)用于协调高、低速网络之间的数据通信。CAN 总线网络在汽车上的布置如图 1-3 所示。



知识链接 2

◆LIN 是一种低成本的串行通信网络,用于实现汽车中的分布式电子系统控制。LIN 总线是一种辅助的串行通信总线网络。仅使用一根 12 V 信号总线和—个无固定时间基准的节点同步时钟线。

◆典型的 LIN 总线主要应用在汽车中的联合装配单元,如门、转向盘、座椅、空调、照明灯、温度传感器、交流发电机等。

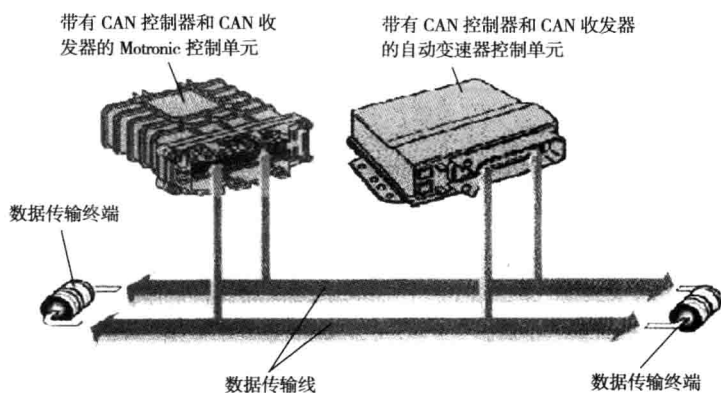


图 1-2 CAN 数据总线的组成

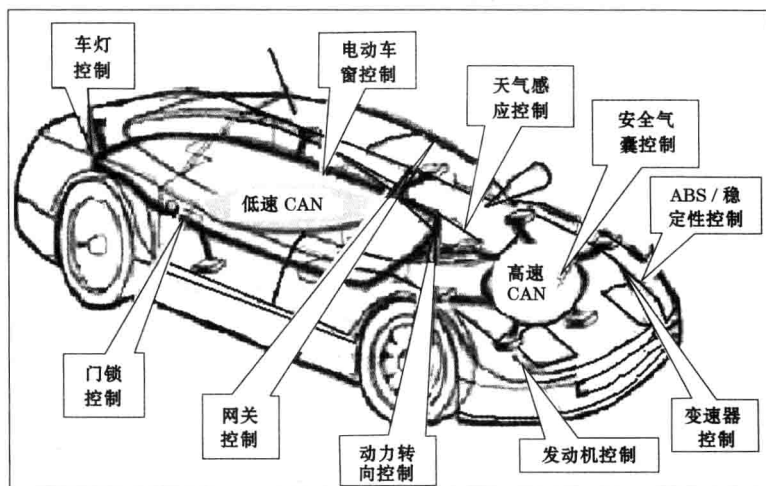


图 1-3 CAN 总线网络在汽车上的布置



知识链接 3

MOST 由 Oasis 推出,包括奥迪、宝马、别克、克莱斯勒在内的 50 多家汽车制造商参与开发。MOST 属于光纤网络协议,具备较强的数据流能力,通信传输速度为 22.5 Mbps,用于车载多媒体、个人计算机、导航系统等的连接。

五、单片机的发展及应用

(一) 单片机的发展

单片微型计算机是微型计算机的一个重要分支,简称单片机。单片微型计算机是把组成微型计算机的各个功能部件,即中央处理器(CPU)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、输入/输出(I/O)接口、定时器、计数器及串行通信接口等,采用大规模集成技术集成制作在一块芯片中,构成一个完整的微型计算机。它特别适用于控制领域,其结构和指令功能都是按照工业控制要求来设计的,因而又称为单片微控制器(Single Chip Micro Controller),目前国外已普遍称之为微控制器 MCU(Micro Controller Unit)。单片机出现的历史并不

长,它的产生和发展与微处理器大体上同步,其发展过程通常可以分为以下几个阶段。

1. 第一阶段(1971~1974年)

此阶段为单片机发展的起步阶段。1971年11月,美国Intel公司推出了4004微处理器,这是最早出现的微处理器,它采用PMOS工艺,平均指令周期约200 μs ,它是集成了2000只晶体管/片的4位微处理器,并且配有随机存取存储器、只读存储器和移位寄存器等芯片,构成第一台微型计算机。1972年4月,Intel公司又研制成功了功能更强的8位微处理器,8位微处理器的典型代表是1974年Intel公司推出的8080微处理器。在此期间,1974年美国仙童(Fairchild)公司也研制成功了F8微处理器,该机由两块集成电路芯片组成,具有一个与众不同的指令系统,深受民用电器和仪器仪表领域的欢迎与重视。这些微处理器还不是单片机,但由此拉开了单片机研制的序幕。

2. 第二阶段(1974~1978年)

此阶段为初级单片机阶段,此阶段以Intel公司的MCS-48为代表,该系列单片机无串行口,其寻址范围不大于4KB。这个阶段生产的单片机已经能够在单块芯片内集成有8位中央处理器、随机存取存储器、只读存储器、并行I/O接口、8位定时器/计数器等功能部件,但性能低,品种少,应用范围也不广。

3. 第三阶段(1978~1982年)

此阶段为高性能单片机阶段。这一阶段的单片机一般带有串行口,有多级中断处理系统、16位定时器/计数器。与前两个阶段相比,其存储容量和寻址范围增大,而且中断源、并行I/O接口和定时器个数有了不同程度的增加;在指令系统方面,普遍增加了乘除法和比较指令,有的片内还带有A/D转换器接口。此类单片机有Intel公司的MCS-51、Motorola公司的6801和Zilog公司的Z8等,这类单片机的应用领域非常广泛,其中MCS-51系列产品以其优良的性价比,特别适用于我国的各相关领域。目前,MCS-51已经在国内的各个领域得到了广泛应用。

4. 第四阶段(1983年以后)

此阶段为8位单片机和16位单片机并行发展的时代。最早的16位微处理器出现在1974年,现在16位微处理芯片已经进入超大规模集成电路行列,如Intel80286就包含了1300个器件。此阶段一方面发展16位单片机及专用单片机,另一方面不断完善高档8位单片机,以满足不同的用户需要。16位单片机的特点是工艺先进、集成度高、内部功能强、运算速度快,而且允许用户采用面向工业控制的专用语言,如PIJM、PIUSC和Forth语言等,具有代表性的产品有MCS-96系列、TI公司的FM9900、NEC公司的783系列和NS公司的HPCI6040等。

5. 第五阶段

此阶段为32位单片机。1981年Intel公司的32位微处理器iAPX432问世。真正在市场中开始广泛应用的32位微处理器是1985年由Intel公司推出的80386,它集成了275000个器件。

(二) 单片机的应用领域

单片机的应用领域主要划分为以下5个方面。

1. 智能化仪器仪表

如智能电度表、智能流量计等,是智能化仪器仪表。单片机用于仪器仪表中,使之走向

了智能化和微型化,扩大了仪器仪表功能,提高了测量精度和测量的可靠性。

2. 实时工业控制

单片机可以构成各种工业测控系统、数据采集系统,如数控机床、汽车安全技术检测系统、工业机器人、过程控制等。

3. 网络与通信

利用单片机的通信接口,可方便地进行多机通信,也可组成网络系统,如单片机控制的无线遥控系统。

4. 家用电器

如全自动洗衣机、自动控温冰箱、空调机等,是家用电器。单片机用于家用电器,使其应用更简捷、方便,产品更能满足用户的高层次要求。

5. 计算机智能终端

如计算机键盘、打印机等,是计算机智能终端。单片机用于计算机智能终端,使之能够脱离主机而独立工作,尽量少占用主机时间,提高了主机的计算速度和处理能力。

【习题】

一、选择题

1. 发动机电子控制系统由空气供给系统、燃油供给系统和()系统三部分组成。

A. 点火控制 B. 电子控制 C. 废气再循环 D. 二次空气喷射

2. CCS 是()的代号。

A. 点火控制 B. 电子控制 C. 巡航控制 D. 二次空气喷射控制

3. 电子控制单元的代号是()。

A. EFI B. ECU C. EGR D. ABS

二、判断题(对的打“√”,错的打“×”)

1. 发动机电子控制系统的主要功能是控制燃油喷射式发动机的空燃比和点火时刻。()

2. 发动机电子控制系统还有自诊断等辅助功能。()

3. 利用单片机的通信接口,可进行多机通信,也可组成网络系统。()

4. 单片机一般带有串行口,有多级中断处理系统等。()

5. 现代汽车车载网络系统可以实现信息共享、减少布线、降低成本和提高总体可靠性。()

三、问答题

1. 请列举电子控制技术在汽车中的应用实例。

2. 试展望一下汽车电子技术的发展趋势。

3. 车载网络系统有什么作用?

4. 请列举单片机的应用领域。