



QICHE WEIXIU ZONGJIAN JIANGUILUN CONGSHU

王小龙◎编著

高级轿车 电气系统知识



汽车维修总监讲理论丛书

不可不知的高级轿车电气 系统知识

王小龙 编著



机械工业出版社

大众、奥迪汽车电气系统已经实现了智能化、网络化的升级,目前正朝着无线互联的方向发展。但无论汽车电气系统将来朝着哪个方向变化,电气基础理论知识对于汽车维修人员而言永远是必不可少的。基于这样的考虑,本书用了较大篇幅介绍电路图、传感器与执行器方面的内容,并着重介绍与汽车电气系统紧密相连的车载数据总线与舒适系统的功能与工作原理。本书适合作为汽车维修工提高技能的培训用书,也可供汽车专业师生学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

不可不知的高级轿车电气系统知识/王小龙编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 1

(汽车维修总监讲理论丛书)

ISBN 978-7-111-40066-0

I. ①不… II. ①王… III. ①轿车—电气系统—基本知识
IV. ①U469. 110. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 243607 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:孙 鹏 责任编辑:孙 鹏

版式设计:霍永明 责任校对:姜 婷

封面设计:鞠 杨 责任印制:乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.5 印张·459 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40066-0

定价:48.00 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

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 一 部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

汽车电气系统好比是流经汽车全身的经脉与血管，是汽车正常工作的重要保障。同时，电气系统也是汽车日常故障频发的系统之一，并且其故障的诊断过程也与医学内科相似，要求维修人员具备较扎实的汽车电气系统理论知识。

大众、奥迪汽车电气系统已经实现了智能化、网络化的升级，目前正朝着无线互联的方向发展。但无论汽车电气系统将来朝着哪个方向变化，电气基础理论知识对于汽车维修人员而言永远是必不可少的。基于这样的考虑，本书用了较大篇幅介绍电路图、传感器与执行器方面的内容，并着重介绍与汽车电气系统紧密相关的车载数据总线与舒适系统的功能与工作原理。

从汽车维修的实际和汽车电气系统的最新发展出发是本书的最大特点。书中对汽车电气系统的组成进行了重构。例如，大胆地摒弃了传统的起动系统部分的内容，增加了电能管理系统与无钥匙进入/起动系统的内容。

本书共分 11 章。第 1 章为车身电气系统概述，内容涉及大众汽车车身电气系统的特点与组成；第 2 章为汽车传感器与执行器，内容涉及汽车传感器、执行器的类型、工作原理以及应用；第 3 章为汽车电路图，内容涉及大众汽车电路图的特点、组成以及识读方法；第 4 章为数据总线系统，内容涉及 LIN、CAN 及 MOST 等数据总线的特点、功能与工作原理；第 5 章为电源系统，内容涉及蓄电池、发电机的功能、结构组成与工作原理，电能系统的工作原理；第 6 章为舒适系统，内容涉及舒适系统上的中央控制单元、电能管理控制单元等控制单元的功能与工作过程；第 7 章为照明系统，内容涉及照明系统的组成与工作原理，照明系统的控制电路；第 8 章为组合仪表，内容涉及组合仪表的功能、组成以及电路分析；第 9 章为防盗器系统，内容涉及大众汽车第三、四代防盗器的组成、匹配与工作原理、无钥匙进入/起动系统；第 10 章为乘员保护系统，内容涉及大众汽车安全气囊的功能与正常操作、乘员保护系统的组成与工作原理；第 11 章为信息娱乐系统，内容涉及信息娱乐系统的类型、组成、各组成部分的工作原理。

本书在编写过程中，充分借鉴了大众、奥迪汽车 SSP 课程内容以及一线维修技师的维修笔记，在此对这些资料的作者一并表示感谢。

新理论、新技术内容的编写是一项探索性的工作，时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎读者提出宝贵意见和建议，以便修订时补充更正。

编 者

目 录

前言

第1章 大众、奥迪汽车电气系统概述1

- 1.1 汽车电气设备的发展概况2
- 1.2 大众、奥迪汽车电气系统的一般特点8
- 1.3 大众、奥迪汽车电气系统组成9
- 1.4 大众、奥迪汽车电气系统在车身的分布10
 - 1.4.1 配电装置的分布10
 - 1.4.2 舒适系统控制单元分布12
 - 1.4.3 信息娱乐系统控制单元分布13
 - 1.4.4 动力总线系统控制单元分布14
- 本章小结14

第2章 汽车传感器与执行器15

- 2.1 传感器16
 - 2.1.1 信号16
 - 2.1.2 传感器的类型17
- 2.2 执行器21
 - 2.2.1 概述21
 - 2.2.2 电磁线圈22
 - 2.2.3 电动机23
- 2.3 传感器与执行器故障维修案例26
- 本章小结28

第3章 大众、奥迪汽车电路图29

- 3.1 大众、奥迪汽车电路图特点30
- 3.2 大众、奥迪汽车电路图组成30
 - 3.2.1 电器设备符号31
 - 3.2.2 电器设备简称35
 - 3.2.3 电器设备上的插座端子定义35
 - 3.2.4 电路与导线插接器40
- 3.3 大众、奥迪汽车电路样图识读44
- 3.4 大众、奥迪汽车电路图的使用47
- 本章小结52

第4章 奥迪汽车数据总线系统54

- 4.1 概述55

4.2 数据总线结构57

4.3 LIN 总线61

- 4.3.1 LIN 总线结构61
- 4.3.2 LIN 总线工作原理63
- 4.3.3 诊断67

4.4 CAN 总线67

- 4.4.1 CAN 数据总线组成67
- 4.4.2 CAN 总线工作原理68

4.5 MOST 总线73

- 4.5.1 MOST 总线上控制单元组成74
- 4.5.2 MOST 总线工作原理79
- 4.5.3 诊断86

4.6 诊断总线87

4.7 FlexRay 总线88

- 4.7.1 FlexRay 总线基本原理89
- 4.7.2 FlexRay 的数据通信90
- 4.7.3 FlexRay 总线工作模式91

4.8 CAN 数据总线波形分析92

- 4.8.1 CAN 数据总线诊断工具的使用92
- 4.8.2 CAN 总线波形分析实例93

本章小结99

第5章 大众、奥迪汽车电源系统101

5.1 概述102

5.2 蓄电池103

- 5.2.1 蓄电池的结构与类型103
- 5.2.2 大众、奥迪汽车蓄电池的结构特点109
- 5.2.3 铅酸蓄电池的工作原理111

5.3 交流发电机114

- 5.3.1 概述114
- 5.3.2 交流发电机的组成结构116
- 5.3.3 交流发电机的工作原理118

5.4 双蓄电池管理系统120

- 5.4.1 双蓄电池管理系统设计120

5.4.2 蓄电池管理系统的工作原理	121	6.6 供电控制单元 2 J520	167
5.5 电能管理系统	125	6.6.1 主导功能	167
5.5.1 电能管理控制单元 J644	126	6.6.2 供电控制单元 2 J520 功能示意图	167
5.5.2 电能管理的功能	127	6.7 车门控制单元 J386 ~ J389	169
5.6 电源系统故障诊断案例分析	134	6.8 车顶电气控制单元 J528	171
本章小结	138	6.9 胎压监控系统	173
第 6 章 大众、奥迪汽车舒适系统	139	6.9.1 轮胎压力监控显示系统	174
6.1 舒适系统中央控制单元 J393	140	6.9.2 没有车轮位置识别的轮胎压力监控系统	177
6.1.1 舒适系统中央控制单元 J393 的功能	140	6.9.3 有车轮识别功能的轮胎压力监控系统	179
6.1.2 右转向闪光控制过程	142	6.9.4 三种轮胎压力监控系统主要特点的对比	182
6.1.3 撞车闪光(安全气囊未弹开)控制过程	143	6.10 舒适系统故障维修案例	183
6.1.4 危险警报闪光控制过程	144	本章小结	191
6.1.5 防盗器闪光(警报)控制过程	145	第 7 章 大众、奥迪汽车照明系统	193
6.1.6 尾灯的工作原理	145	7.1 汽车照明系统的发展	194
6.1.7 高级钥匙关锁控制过程	146	7.2 照明系统的分类与组成	195
6.1.8 行李箱盖自动开锁控制过程	148	7.2.1 一般照明系统	195
6.1.9 舒适系统中央控制单元 J393 功能原理图	149	7.2.2 灯光信号系统	197
6.2 行李箱盖控制单元 J605	151	7.3 照明系统的工作原理	199
6.2.1 行李箱盖控制单元 J605 的功能	151	7.3.1 控制元件	199
6.2.2 行李箱盖控制单元 J605 功能示意图	152	7.3.2 照明系统的工作过程	201
6.3 水平/防盗系统控制单元 J529	152	7.4 大众帕萨特照明与信号系统控制电路	205
6.4 供电控制单元 J519	153	本章小结	217
6.4.1 供电控制单元 J519 的功能	153	第 8 章 大众、奥迪汽车组合仪表	218
6.4.2 开关显示照明亮度调节控制过程	154	8.1 组合仪表概述	219
6.4.3 左驻车灯控制过程	154	8.2 组合仪表的组成	219
6.4.4 近光灯控制过程	155	8.2.1 驾驶人仪表板	219
6.4.5 近光灯(自动)控制过程	156	8.2.2 警告灯	222
6.4.6 倒车灯控制过程	157	8.2.3 驾驶人信息面板警告灯	224
6.4.7 刮水器 1 档控制过程	158	8.3 仪表与警告灯系统的电路分析	226
6.4.8 带有前照灯清洗功能的点动刮水控制过程	159	本章小结	230
6.4.9 车内灯控制过程	160	第 9 章 大众、奥迪汽车防盗器系统	231
6.4.10 驾驶人识别	162	9.1 大众、奥迪汽车防盗器系统概述	232
6.4.11 供电控制单元功能示意图	163	9.2 第三代防盗器——防盗器 III	235
6.5 刮水电动机控制单元 J400	165	9.2.1 防盗器 III 的组成	236
		9.2.2 防盗器 III 的工作原理	237
		9.3 第四代防盗器——防盗器 IV	240

9.3.1 防盗器 IV 的组成	241	10.4 乘员保护系统控制电路	266
9.3.2 防盗器 IV 部件匹配	244	本章小结	272
9.4 无钥匙进入/起动系统	246	第 11 章 大众、奥迪汽车信息娱乐系统	273
9.4.1 无钥匙进入/起动系统组成	247	11.1 概述	274
9.4.2 无钥匙进入/起动系统工作原理	250	11.2 信息娱乐系统的组成	276
本章小结	253	11.3 信息娱乐系统的工作原理	280
第 10 章 大众、奥迪汽车乘员保护系统	254	11.4 倒车辅助系统	281
10.1 概述	255	11.4.1 倒车影像	281
10.2 乘员保护系统组成	256	11.4.2 自动泊车辅助系统	284
10.3 乘员保护系统工作原理	265	本章小结	290

第1章

大众、奥迪汽车电气系统概述

学习目标

知识目标:

- 1) 了解大众、奥迪汽车电气系统的特点。
- 2) 熟悉大众、奥迪汽车电气系统的组成。
- 3) 熟悉大众、奥迪汽车电气系统在车身上的布置特点。

能力目标:

- 1) 熟悉大众、奥迪汽车电器设备在车身的分布位置。
- 2) 掌握大众、奥迪汽车电气常用维修诊断设备、常用工具、常用量具的使用方法。

1.1 汽车电气设备的发展概况

在 20 世纪 50 年代初,汽车的车载电器包含大约 30m 的电缆、一些开关、灯和点火系统。随着汽车行业的进一步发展,所需电器和电子器件的数量不断增加。除网络连接外,现代汽车上配备的线缆长度大约 3.5km。

汽车问世以来,在很长一段时间内其技术发展主要表现在机械方面,随着电子技术的进步,电子技术在汽车上的应用和发展代表了汽车技术发展的主流和趋势。

20 世纪 50 年代以前,限于电子技术的发展,汽车的发展以机械设备为主,电气设备在汽车上的应用较少,只是一些必要的电源和用电设备。

20 世纪 60 年代以后,随着电子技术的进步,汽车上开始采用电子设备,主要标志是交流发电机,采用二极管整流技术,将交流电变为直流电,减小了发电机的质量和体积,提高了发电机的可靠性;之后,又用电子调节器替代了传统的触点式调节器,使发电机输出的电压更加稳定,并大大减少了维护工作量。

进入 20 世纪 70 年代,电子技术应用于点火系统中,出现了电子控制高能点火系统,点火提前的电子控制系统,使点火能量大大提高,点火提前的控制更加精确,提高了汽车的动力性,降低了汽车的排放污染。进一步降低汽车的排放并提高汽车的整体性能,随之又出现了电子控制燃油喷射系统(EFI)、电子控制自动变速器(ECT)、制动防抱死系统(ABS)等。

20 世纪 80 年代以后,汽车用的电子装置越来越多,诸如驾驶辅助系统,安全警报装置,通信、娱乐装置等,特别是微机技术的发展,给汽车电子控制技术带来了一场技术革命,电子控制技术深入到汽车的各个部分,使汽车的整体性能得到了大幅度的提高。

进入 21 世纪后,随着电子技术、微机技术和网络技术的发展,人们对汽车的要求越来越高,汽车电子控制发展到了一个新阶段,电子控制系统已在汽车上普遍应用,并且向着网络化、智能化的方向快速发展,使得汽车的性能得到了大幅度的提高。

1. 智能化

车身电气系统的智能化主要体现在以单片机为主体的控制单元和各种智能传感器的应用。电子控制单元是由集成电路组成的用于实现对数据的分析、处理、发送等一系列功能的控制装置,目前在汽车上广泛应用,并且集成度越来越高。车用传感器是促进汽车高档化、电子化、自动化发展的关键技术之一,目前一般汽车装有几十到近百个传感器,而高级豪华汽车大约使用二三百个传感器。

智能化的电气系统充分释放了驾驶人的双手,降低了操作频率,提升了驾驶人的驾乘舒适性。如智能前风窗玻璃刮水系统,如图 1-1 所示,在前风窗玻璃的上方安装有雨量传感器,它在下雨时可以感应雨滴然后自动刮水电动机工作,并根据雨量大小自动调节刮水频率,雨停后又可以自动停止工作。

2. 网络化

在大众、奥迪汽车车型上,想要通过简单的开关来打开或者关闭某一项功能已经几乎是

不可能的了。电气系统大多数的功能都是通过车载网络来完成的，实现了性能、功耗以及电子控制单元成本的优化。



图 1-1 前风窗玻璃自动刮水功能

如图 1-2 所示，大众、奥迪汽车大部分车型的车载网络目前由三种网络组成：动力总线、舒适总线 and 信息娱乐总线。总线网络之间通过网关（也叫做数据总线诊断接口）进行数据的交换。

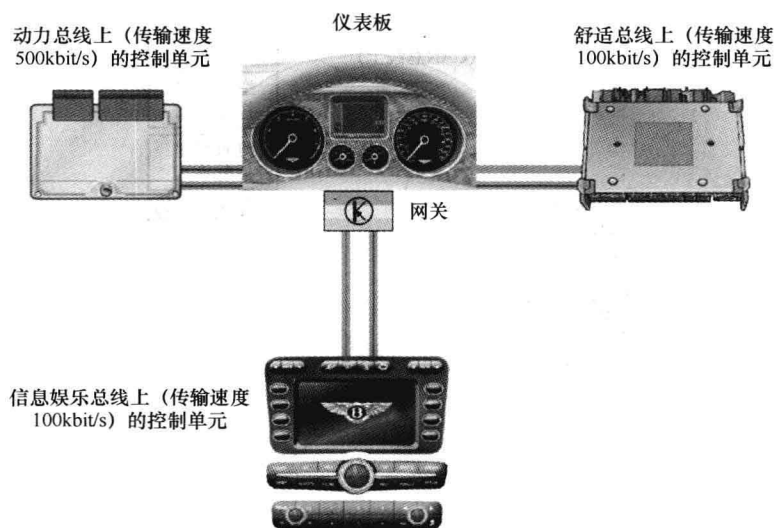


图 1-2 2003 款奥迪 A8 车载网络总线组成

(1) 动力总线 目前动力总线还是以 CAN 数据总线为主，某些车型已经开始采用传输

速率更快的 FlexRay。动力总线上都是对即时信息传输速率要求较高的控制单元，所以动力总线的数据传输速率达 500kbit/s。动力总线上的控制单元一般包括发动机控制单元、变速器控制单元、电子驻车制动控制单元、ABS/ESP 控制单元、电源管理控制单元、空气悬架控制单元等，如图 1-3、图 1-4 所示。从图 1-3 和图 1-4 我们不难看出，动力总线上的控制单元的安装位置遍布整个车身，集中在某一安装位置的控制单元按照就近原则，在总线节点处形成行星连接，再与总线上的其他节点相连。舒适总线与信息娱乐总线上控制单元的连接也采用类似的连接方式。

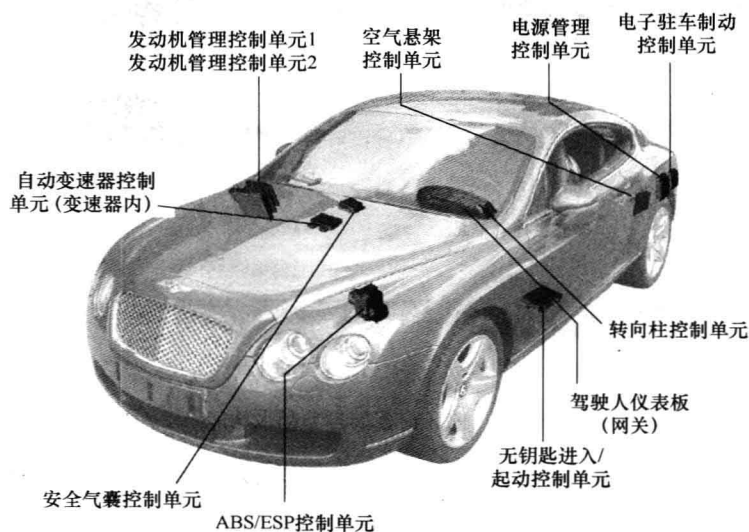


图 1-3 欧陆 GT 动力总线上的控制单元

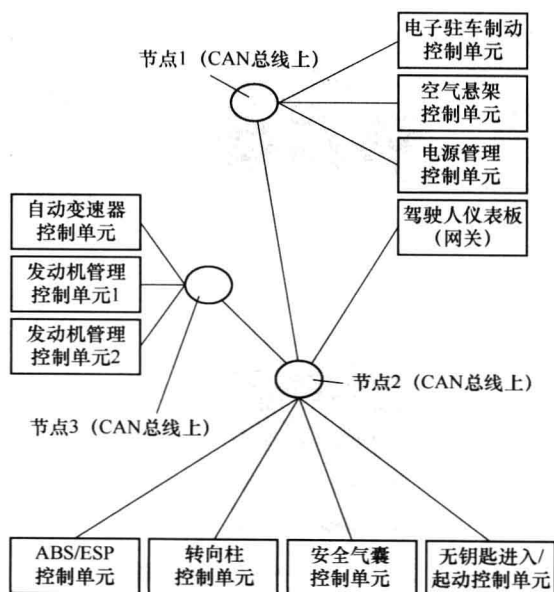


图 1-4 欧陆 GT 动力总线网络上控制单元连接方式

(2) 舒适总线 舒适总线对数据传输速率的要求不高,基本采用传输速率 100kbit/s 的 CAN 总线。舒适总线一般以控制车身附加设备的控制单元为主,管理车身的自动功能,如自动前照灯、电动座椅、电动车窗、电动天窗等。包括座椅控制单元、车门控制单元、车顶控制单元、胎压控制单元、空调控制单元,如图 1-5、图 1-6 所示。

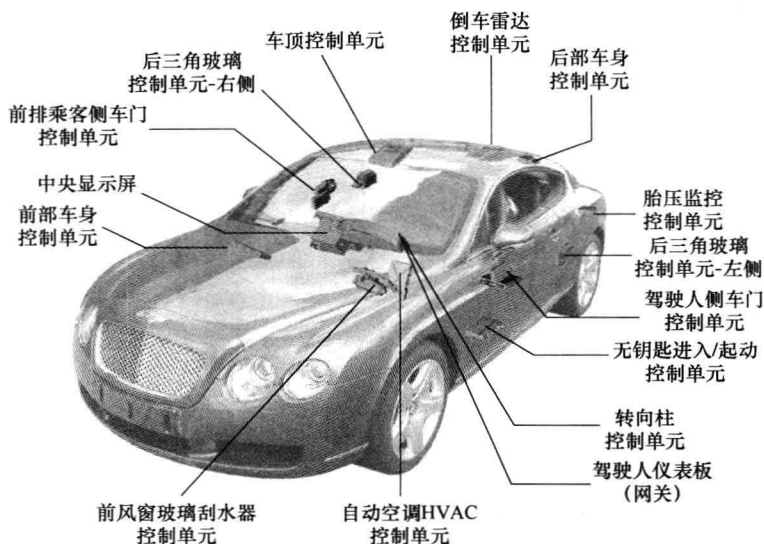


图 1-5 欧陆 GT 舒适网络总线上的控制单元

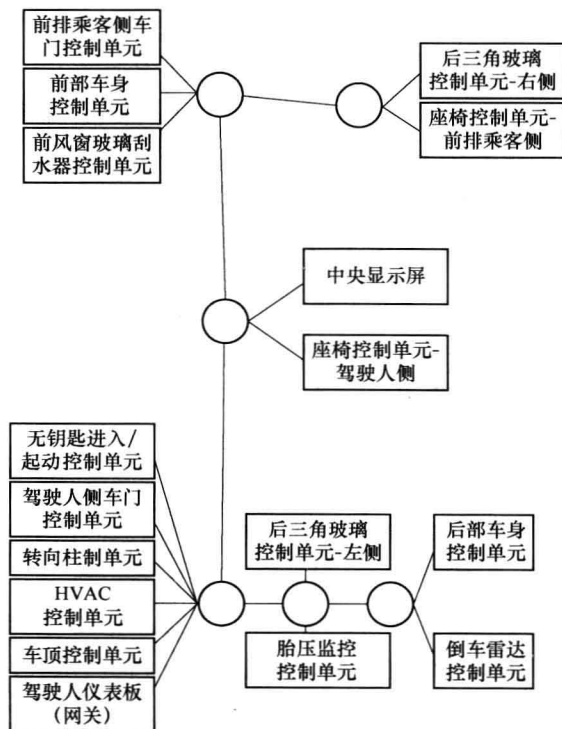


图 1-6 欧陆 GT 舒适网络总线上的控制单元的连接方式

(3) 信息娱乐总线 信息娱乐总线的网络类型目前有两种：CAN 网络与 MOST 网络。普通的 CAN 信息娱乐网络的传输速度为 100kbit/s，如图 1-7、图 1-8 所示；MOST 信息娱乐总线网络是以光纤为介质的环形网络，传输速度达 4Mbit/s，能够同时承载更多信息量，如图 1-9 所示。信息娱乐总线上的控制单元包括车载电话、电视调谐、收音机、音响放大器、CD/DVD 机、导航控制单元、中央显示屏等。

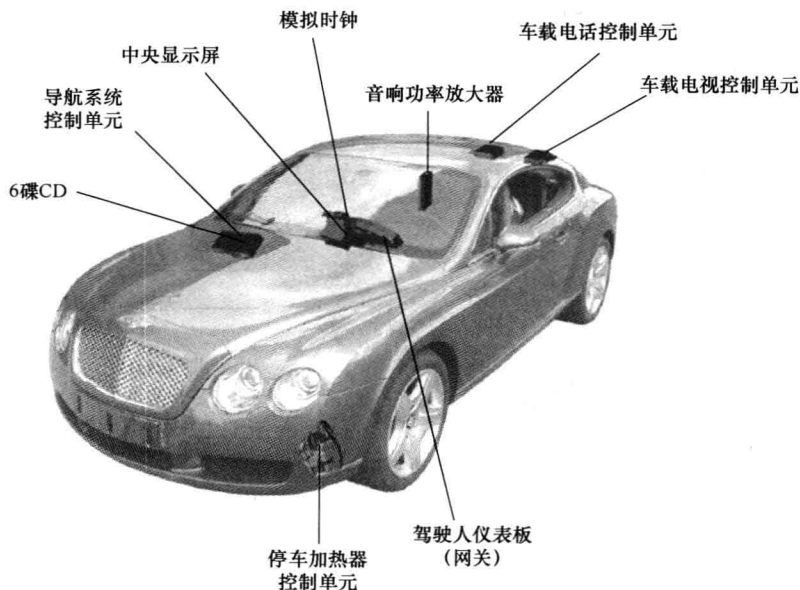


图 1-7 欧陆 GT 信息娱乐总线上的控制模块

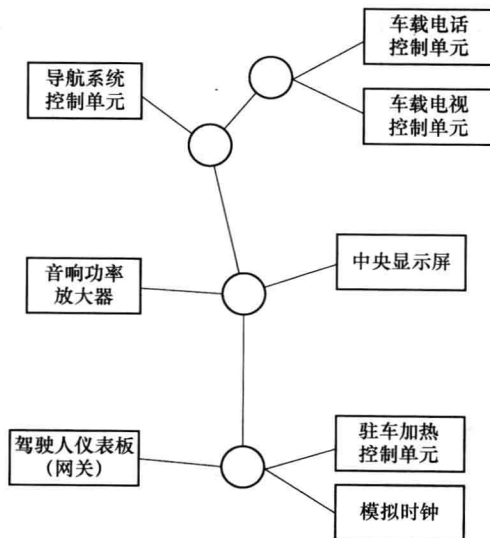


图 1-8 欧陆 GT 信息娱乐 CAN 总线上控制单元的连接方式

(4) 网关 网关也经常被叫做数据总线诊断接口 (Interface)，是各种总线网络之间进行数据交换的“中转枢纽”，并具备自诊断功能。

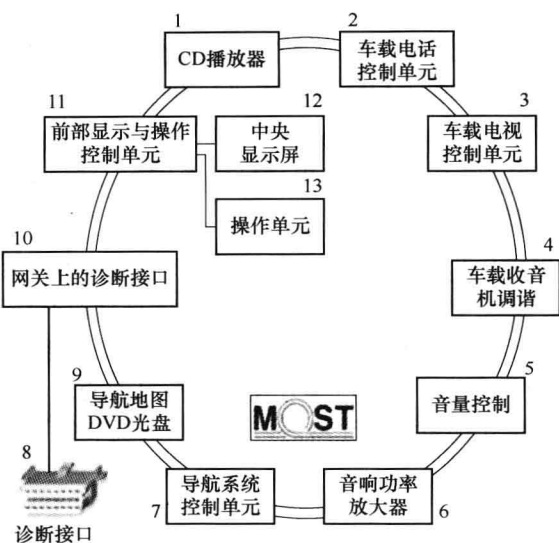


图 1-9 奥迪 A8 MOST 信息娱乐总线上控制单元的环形连接

虽然控制单元位于不同类型的总线上，但由于大部分的控制单元的信息都需要通过仪表板上的故障指示灯显示出来，提醒驾驶人车辆的运行状态，所以早期的网关集成在驾驶人控制面板内。随着车辆上控制单元数量的不断增多，除了 CAN 总线以外，其他总线类型不断地应用到新车型上，所以现在不少大众、奥迪车型上网关开始从车身后端的仪表板内，挪至车身中部（如后部座椅脚坑处）。

（5）前风窗玻璃刮水器 1 档工作过程 通过分析前风窗玻璃刮水器的手动 1 档的工作过程，如图 1-10 所示，可以进一步说明电气系统网络化控制的特点：

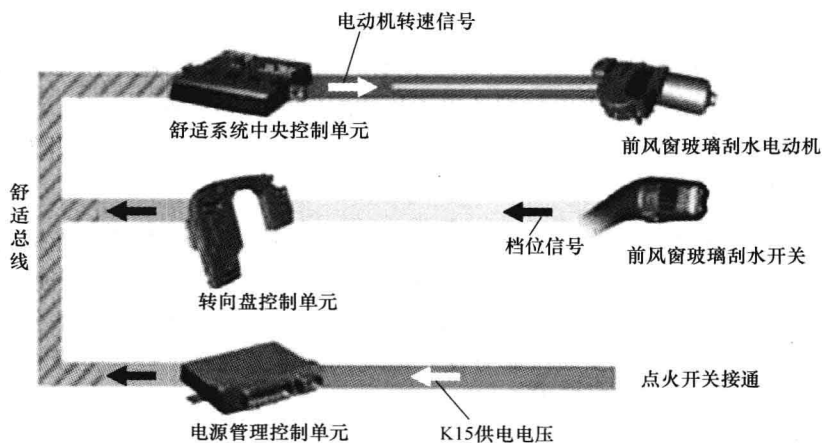


图 1-10 前风窗玻璃手动刮水功能

1) 打开点火开关或按下一键起动按钮，接通点火开关。这时防盗控制单元就会将接线柱 15 和 75x 的信息发送到舒适 CAN 总线。

2) 驾驶人操作刮水开关到 1 档位置后，刮水开关将“刮水器 1 档”这个信息发送到转

向柱电气控制单元。

3) 转向柱控制单元将“刮水器 1 档”这个信息发送到舒适系统中央控制单元上。

4) 舒适系统中央控制单元通过 LIN 总线将“刮水器 1 档”这个信息发送到前风窗玻璃刮水控制单元上。

5) 前风窗玻璃刮水控制单元控制刮水电动机以“1 档”转速动作。

3. 电器设备集成与模块化

汽车电器设备趋于集成化和模块化也是目前以及今后汽车电气系统的发展特点之一。为了减小体积,减轻质量,提高可靠性,要求将产品分散的部件组合成一个整体,趋于模块化。通过集成化和模块化后,可以共用传感器、控制元件、线路,使零件数量减少,减少连接点,从而提高可靠性。ZF 公司为大众、奥迪汽车开发的电控自动变速器就是一个很好的例子:将电磁阀体及传感器和控制单元都装到变速器内,这样一来既节省了空间,所使用的电线也由 20 根减为 4 根。

1.2 大众、奥迪汽车电气系统的一般特点

大众、奥迪汽车电气系统朝着智能化和网络化的方向发展,但仍遵循一定的规律,具有以下特点。

1. 采用直流电

由于汽车上的电源之一是蓄电池,蓄电池为直流电源,且蓄电池放电后必须采用直流电源对其充电,因此汽车上的发电机也必须输出直流电或整流后的交流电,由于上述原因,汽车上采用直流电。

2. 采用低压电源

汽车电气系统的额定电压有 12V 和 24V 两种,目前汽油机普遍采用 12V 电源,重型柴油车多采用 24V 电源。随着汽车电气设备电子化程度的提高和设备的增多,汽车电源电压有提高的趋势,以满足不断增加的用电需求。目前汽车 42V 电源系统正处于开发之中。

3. 采用单线制

汽车电器设备一般不单独设立一根到蓄电池负极的连接线,而是就近连接到发动机或车身金属框架,再以发动机或车身金属框架作为导体,到蓄电池负极搭铁。搭铁,指用电器的负极导线与蓄电池负极极柱连接的常用说法。使用汽车的金属机体作为一条公共导线,能够节约导线,使电器线路简单,安装维修方便。但现代汽车上也有一些部位没有与汽车金属机体相连,这些地方则必须采用双线制。

4. 负极搭铁

由于汽车采用单线制,所以电气系统的两个线路当中的一条必须用汽车的金属机体代替。在接线时,电源的一极或用电设备的一极要与金属机体相连,这样的连接称为搭铁。对直流电系统来说,电器设备的正极或负极均可作为搭铁极。但按照国际通行的做法,汽车电气系统一定为负极搭铁。

5. 用电设备并联

汽车上的用电设备之间都采用并联的方式，每个用电设备均由各支路的专用开关控制，互不干扰。

6. 各用电设备前均装有保险装置

常用的保险装置的类型为熔丝、熔断器。

7. 全车线束的导线有颜色和编号

大众、奥迪汽车上所有导线必须选用不同颜色的单色、双色甚至多色线，并在其上标有标号，标号由厂家统一编定。

1.3 大众、奥迪汽车电气系统组成

随着新技术给电气系统带来的变革，大众、奥迪汽车电气系统大致由电源系统、全车线束、配电装置、具有特定功能的局部电气系统以及车载总线网络组成。

1. 电源系统

汽车上的电源有两个，蓄电池和发电机。发动机不工作时由蓄电池供电；发动机启动后，由发电机供电。发电机向用电设备供电的同时，也向蓄电池充电。为保证有足够的电量给舒适系统供电，同时满足发动机启动时大电流的要求，在舒适功能较多的车型上安装有双蓄电池系统，一个蓄电池满足整个车身的用电需要，叫做主蓄电池；另一个蓄电池一般只在车辆启动时使用，所以叫做启动蓄电池。

2. 全车电路及配电装置

全车电路及配电装置包括中央接线盒、保险装置、继电器、电线束及插接件、电路开关等，使全车电路构成一个完整的回路。

3. 具有特定功能的局部电气系统

(1) 起动系统 起动系统用来起动发动机，主要包括起动机及其控制电路。

(2) 照明系统 照明系统包括车外和车内的照明和信号灯，提供车辆夜间安全行驶必需的照明和外部信号。

(3) 仪表与信号系统 用来监测发动机及汽车的工作情况，使驾驶人能够通过仪表及报警装置及时得到发动机及汽车运行的各种参数及异常情况，确保汽车正常运行。它主要包括车速里程表、发动机转速表、冷却液温度表、燃油表、发电电压（电流）表、机油压力表及各种警告灯和指示灯等。

(4) 空调系统 空调系统包括制冷、采暖、通风和空气净化等装置，保持车内适宜的温度和湿度，使车内空气清新。

(5) 信息娱乐系统 娱乐和信息系统包括汽车音响、导航、车载电话、收音机、车载电视等系统。

(6) 辅助电气系统 辅助电气系统主要包括车辆的电动车窗、电动后视镜、风窗刮水器、电动座椅、电动天窗、中控门锁等用小型电动机驱动的设备。

(7) 乘员保护系统 乘员保护系统在车辆遭受不同方向碰撞时, 给驾驶人及其他乘客提供被动保护。乘员保护系统主要包括安全带、气囊、气帘、碰撞传感器、安全气囊控制单元等。

(8) 防盗器系统 大众、奥迪汽车防盗器系统主要包括发动机防盗、中控门锁系统和警报系统。发动机防盗器经历了 5 代产品的发展, 目前应用较多的是第四代与第五代防盗器。中控门锁系统可以选配高级钥匙部件, 形成无钥匙进入/起动系统。

4. 车载总线网络

车载总线网络大幅减轻了车身的布线、优化了电器设备的布局。目前大众、奥迪汽车采用的网络类型有 4 种类型: LIN 总线、CAN 总线、MOST 总线和 FlexRay 总线。不同的系统根据对数据传输速率要求的不同, 选择不同类型的总线。对数据传输速率要求较高的系统通常采用 CAN 总线, 传输速率更高的 FlexRay 也逐渐开始得到应用。对数据传输速率要求不高、成本要求较高的系统通常采用 LIN 总线。对数据传输量要求较高的导航、娱乐系统, 通常采用光纤介质的 MOST 总线。

1.4 大众、奥迪汽车电气系统在车身的分布

1.4.1 配电装置的分布

熟悉继电器盒、熔丝盒等配电装置的安装位置, 对于电气系统故障诊断非常重要。因为配电装置既是用电设备的电源供给装置, 又是整个用电电路的负荷保护装置, 在检查电气系统故障时, 往往是第一步检查的故障点。配电装置包括中央接线盒、保险装置、继电器、整车线束及插接件等。大众、奥迪汽车的电源与配电装置分散设计, 分布在汽车中的各种安装位置。大众旗下宾利欧陆 GT 车型的配电装置如图 1-11 所示。

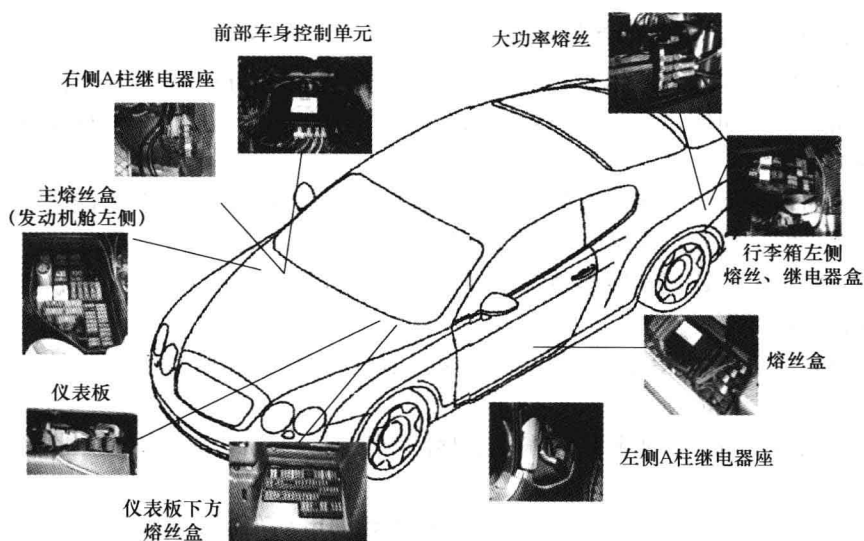


图 1-11 宾利欧陆 GT 配电装置的分散设计