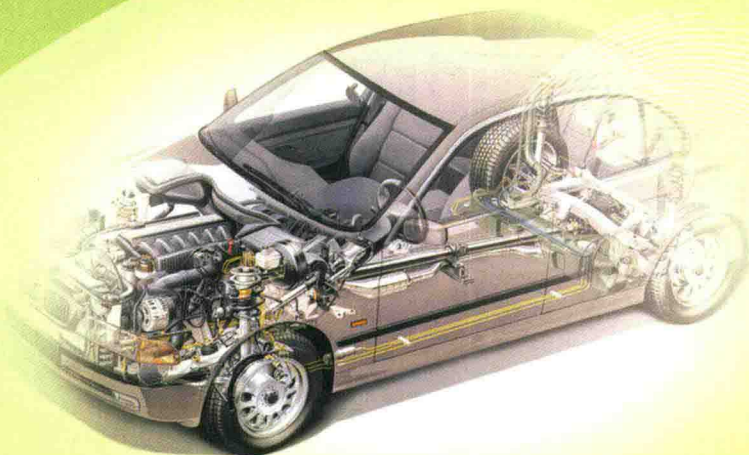


“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车电气

(第2版)

◎主编 胡光辉



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车电气

(第2版)

胡光辉 主 编



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电气/胡光辉主编. —2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2015. 6

ISBN 978 - 7 - 5640 - 9697 - 7

I. ①汽… II. ①胡 III. ①汽车 - 电气设备 - 高等职业教育 - 教材②汽车 - 电子系统 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 205423 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京富达印务有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 18

字 数 / 416 千字

版 次 / 2015 年 6 月第 2 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

定 价 / 39.80 元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 张慧峰

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

Qianyan

《汽车电气》自出版以来,得到了许多学校、汽车维修人员和汽车爱好者的充分肯定。汽车专业类教材要以汽车维修行业人才需求为基本依据,以职业岗位的实际工作任务为教学内容,通过综合和具体的职业技术实践活动,帮助学生积累实际工作经验,突出职业教育的特色,全面提高学生的职业道德、职业能力和综合素质。本书在前一版的基础上重新进行了编排,注重以就业为导向,以培养学生的技术技能为本位,体现了职业教育特色。通过引入大量的实车电路,使学习者对汽车电气各系统有全面的了解,以满足汽车运用领域技术技能型人才培养的需要。

本书重点介绍汽车电气的故障诊断与排除,在涉及基本原理等理论时做一般性介绍,为在教授时对课堂教学进行理实一体化设计提供方便。全书共分12章,内容包括概述、汽车电气系统维修基本知识,电源系统,起动系统,点火系统,汽车照明装置,汽车信号装置,汽车仪表、报警装置,辅助电气设备,汽车空调系统,汽车音响系统,汽车电气设备线路。其特色可以概括为:

1. 全书以汽车电气维修手册上的电路为依据,并结合相关的专业知识解决汽车电气故障诊断与维修中存在的问题,便于掌握和理解;
2. 在每一章节中,都引入不同车型的相关系统电路图,并通过电路分析将汽车电气电路故障等相关知识有机地结合起来,重点突出汽车电气故障的诊断分析、排除方法;
3. 在讲解分析汽车电路的基本电路识图、电路检修方法、各主要电气系统接线特点与常见故障诊断的基础上,有针对性地介绍德国大众、日本丰田、美国通用、法国雪铁龙、韩国现代等典型车系的电路分析方法;
4. 注重理论与实践的紧密结合,力求内容广泛,保持汽车电路分析知识的完整性。

本书适合高职高专汽车运用与维修、汽车检测与维修等相关专业使用,也可以作为成人高等教育的相关课程的教材使用,还可供汽车修理工、驾驶员、汽车行业工程技术人员阅读参考。

本书由湖南交通职业技术学院胡光辉担任主编,参加本书编写的人员还有郑州旅游职业学院李磊(编写第3、4章)湖南交通职业技术学院彭波(编写8、9章),湖南交通职业技术学院阳勇(编写第10、11、12章)等。

本书在编写过程中参阅了许多国内外公开出版与发表的文献,在此表示感谢。限于编者经历及水平,内容难以覆盖全国各地的实际情况,也难免有不妥和错误之处,恳请读者提出宝贵意见。

编者

第1章 概述	001
1.1 汽车电子技术的现状与发展	001
1.2 汽车电气设备的组成	003
1.2.1 电源系统	003
1.2.2 用电设备	003
1.2.3 全车电路及配电装置	004
1.3 汽车电气设备的特点	006
1.4 课程的性质、任务和学习方法	006
习题	007
第2章 汽车电气系统维修基本知识	008
2.1 汽车电气维修手册	008
2.1.1 汽车电气维修手册的内容	008
2.1.2 汽车电气维修手册的运用	011
2.2 汽车电路图的特点	012
2.2.1 大众车系汽车电路图	012
2.2.2 丰田车系汽车电路图	015
2.2.3 通用车系汽车电路图	017
2.2.4 雪铁龙车系汽车电路图	020
2.2.5 现代车系汽车电路图	023
2.3 汽车电气维修常用仪器	025
2.3.1 常用检测工具	025
2.3.2 常用电工仪表	026
2.3.3 汽车专用测试仪表	030
2.4 汽车电路常见故障的检测	037
习题	038

目 录

Contents

第3章 电源系统	039
3.1 概述	039
3.1.1 电源系统电路的认识	039
3.1.2 典型电源系统电路	039
3.2 蓄电池	041
3.2.1 蓄电池技术状况的检测	042
3.2.2 蓄电池的充电和放电	045
3.2.3 蓄电池的维修	051
3.3 交流发电机和调节器	055
3.3.1 充电指示灯电路故障的排除	055
3.3.2 不充电故障的排除	058
3.3.3 充电电流过高故障的排除	061
3.3.4 交流发电机的检修	069
习题	074
第4章 起动系统	075
4.1 概述	075
4.1.1 起动系统电路的认识	075
4.1.2 典型起动系统电路	075
4.2 起动机不转故障的诊断与排除	077
4.2.1 起动机不转的故障现象及原因	077
4.2.2 起动机不转故障的就车检查方法和步骤	078
4.2.3 起动附加继电器的性能检查	079
4.2.4 起动机电磁开关的性能检查	080
4.3 起动机运转无力故障的诊断与排除	081
4.3.1 起动机运转无力的故障现象及原因	081
4.3.2 单向离合器的性能检查	081
4.4 起动机的检修	082

4.4.1	起动机的结构及型号	082
4.4.2	起动机的整机不解体检测	088
4.4.3	起动机的性能检查	090
4.4.4	起动机零部件的检测与维修	091
习题		096
第5章	点火系统	097
5.1	概述	097
5.1.1	点火系统的作用与要求	097
5.1.2	汽车上常用的三种点火系	097
5.2	传统点火系简介	098
5.2.1	传统点火系电路组成、工作原理	098
5.2.2	传统点火系各部件结构	099
5.3	电子点火系统故障的诊断与排除	103
5.3.1	电子点火系统电路组成、工作原理及各部件结构	103
5.3.2	电子点火系统常见故障的现象、原因及诊断方法	112
5.3.3	电子点火系统各部件的就车性能检查	116
5.4	微机控制点火系统故障的诊断与排除	118
5.4.1	微机控制点火系统电路组成、工作原理及各部件结构	118
5.4.2	微机控制点火系统常见故障的现象、原因及诊断方法	131
5.4.3	微机控制点火系统各部件的就车性能检查	132
5.5	点火系统波形测试	134
习题		136
第6章	汽车照明装置	137
6.1	概述	137
6.1.1	汽车照明系统的组成	137
6.1.2	汽车照明系统的作用与要求	137

目 录

Contents

6.1.3 汽车照明系统典型电路	140
6.2 前照灯故障的诊断与排除	146
6.2.1 前照灯故障的现象、原因及诊断方法	146
6.2.2 前照灯的检测与调整	148
6.3 雾灯及其他照明灯故障的诊断与排除	149
6.3.1 雾灯故障的诊断与排除	149
6.3.2 其他照明灯故障的诊断与排除	151
习题	151
第7章 汽车信号装置	152
7.1 概述	152
7.1.1 汽车信号装置的类型与作用	152
7.1.2 汽车信号装置的要求	152
7.1.3 汽车信号电路举例	153
7.2 汽车转向灯故障的诊断与排除	158
7.2.1 转向灯电路故障的现象、原因及诊断方法	158
7.2.2 闪光器的结构与检查	160
7.3 其他信号装置的故障诊断	163
7.3.1 喇叭和喇叭继电器	163
7.3.2 制动与倒车信号装置	166
习题	169
第8章 汽车仪表、报警装置	170
8.1 仪表	170
8.1.1 仪表的作用	170
8.1.2 仪表电路举例	170
8.1.3 电压表故障的诊断与排除	172
8.1.4 机油压力表故障的诊断与排除	173
8.1.5 水温表故障的诊断与排除	175

8.1.6	燃油表故障的诊断与排除	176
8.1.7	车速里程表故障的诊断与排除	179
8.1.8	发动机转速表故障的诊断与排除	180
8.2	报警装置	182
8.2.1	报警装置的作用	182
8.2.2	蓄电池液面过低报警装置	183
8.2.3	机油压力报警装置	183
8.2.4	冷却液温度报警装置	184
8.2.5	燃油量报警装置	185
8.2.6	制动系统低压报警装置	185
8.2.7	制动灯信号断线报警装置	186
8.2.8	制动蹄片磨损过量报警装置	187
8.2.9	制动液面报警装置	187
8.2.10	空气滤清器堵塞报警装置	188
习题		189
第9章	辅助电气设备	190
9.1	电动风扇故障的诊断与排除	190
9.1.1	电动风扇的控制方式和工作原理	190
9.1.2	电动风扇电路的故障诊断	193
9.2	风窗清洁装置故障的诊断与排除	194
9.2.1	电动剂水器的组成、工作原理与故障诊断	195
9.2.2	风窗玻璃洗涤器的组成、工作原理与故障诊断	198
9.2.3	除霜装置的组成、工作原理与故障诊断	201
9.3	电动车窗故障的诊断与排除	201
9.3.1	电动车窗的组成及工作原理	201
9.3.2	电动车窗的故障诊断	205
9.4	电动后视镜故障的诊断与排除	207
9.4.1	电动后视镜的组成及工作原理	207

目 录

Contents

9.4.2 电动后视镜的故障诊断	209
9.5 电动中央门锁故障的诊断与排除	211
9.5.1 电动中央门锁的组成及工作原理	211
9.5.2 电动中央门锁的故障诊断	213
9.6 电动座椅故障的诊断与排除	213
9.6.1 电动座椅的组成及工作原理	213
9.6.2 电动座椅故障的诊断	215
9.7 防盗装置故障的诊断与排除	217
9.7.1 防盗装置的组成及工作原理	217
9.7.2 防盗装置故障的诊断	218
习题	220
第10章 汽车空调系统	221
10.1 概述	221
10.1.1 汽车空调的功能	221
10.1.2 汽车空调的特点	222
10.1.3 制冷剂和冷冻油	222
10.2 汽车空调控制电路举例	224
10.2.1 汽车空调控制基本电路	224
10.2.2 典型汽车空调系统电路	225
10.3 汽车空调制冷系统故障的检查	229
10.3.1 汽车空调制冷系统的工作原理	229
10.3.2 汽车空调不制冷故障	229
10.3.3 汽车空调制冷量不足故障	231
10.3.4 汽车空调系统的检漏	232
10.4 汽车空调不制热故障的排除	233
10.4.1 汽车空调制热装置的工作原理	233
10.4.2 汽车空调不制热故障	234
10.5 汽车空调制冷剂的加注	235
10.6 汽车空调性能的检查	236

习题	238
第11章 汽车音响系统	239
11.1 汽车音响	239
11.1.1 概述	239
11.1.2 汽车音响的基本组成	239
11.2 汽车音响常见故障的检测与维修	240
11.2.1 汽车音响的一般检修方法	240
11.2.2 常见故障的检修	241
习题	245
第12章 汽车电气设备线路	246
12.1 汽车电路图识图	246
12.1.1 常用图形符号及标志	246
12.1.2 接线柱标记	252
12.1.3 汽车电路识图的一般方法	254
12.2 汽车主要电气系统电路分析	255
12.2.1 电源系统	255
12.2.2 起动系统	257
12.2.3 点火系统	259
12.2.4 照明系统	260
12.2.5 信号系统	262
12.2.6 仪表与报警系统	263
12.3 典型车系电路分析	264
12.3.1 丰田车系电路分析举例	264
12.3.2 大众车系电路分析举例	264
12.3.3 通用车系电路分析举例	267
12.3.4 雪铁龙车系电路分析举例	267
习题	270
参考文献	271

第1章 概述

1.1 汽车电子技术的现状与发展

自从 1886 年第一辆汽车在德国诞生以来,汽车的发展历史就是一部人类运用现代交通工具的发展史。百年来,汽车的发展给整个世界和人类生活带来巨大而深刻的变化,汽车工业本身也取得了令人瞩目的进步。当今的中国,汽车已进入千家万户,“汽车化”已经成为当代物质文明进步的象征,成为一个国家工业发展的重要标志。

当今世界,由于电子技术的飞速发展,尤其是微型计算机的发展,汽车上原来的纯机械控制部分被以微机为核心的自动控制系统代替,汽车发生了革命性的变化。汽车微电子技术的应用已成为世界汽车制造业发展的重要标志。随着科学技术的进步,汽车电子技术也已形成一个新的学科——汽车电子学,其研究对象之一是应用电子技术实现汽车机件的电子化,即“机电一体化”,其次是总成或整车自动检测、自动诊断和自动控制。国内外汽车专家一致认为,今后汽车业的竞争就是汽车电子技术的竞争,并预言汽车业将成为电子技术的最大用户。

汽车的电子技术始于 20 世纪 70 年代末期,自 70—90 年代大致上经历了三个发展阶段:单独控制阶段、集中控制阶段及网络控制阶段。

(1) 单独控制阶段。这一阶段又可以分为初始阶段和成长阶段两个过程。20 世纪 50 年代到 60 年代,是电子技术发展的初始阶段,这一时期的特征是出现了替代机械构造的置换型分立电子装置,发展了独立性的零部件,如发动机的电子点火模块等。解决的主要问题是减少维护、维修,提高汽车有关性能和降低成本。从 20 世纪 60 年代后期到 70 年代,汽车电控系统多采用模拟电路的电子控制装置 (ECU),单独对汽车某一系统,如燃油喷射系统、点火系统等进行控制,即出现了将各种分立电子装置组合起来的分立的电子系统。这一时期解决的主要问题是节能、减少污染、提高安全性。由于在采用模拟电路的 ECU 控制系统中,要增加控制功能,就必须增加与实现该项功能控制逻辑相应的电路,这样必然会使 ECU 的尺寸增加很多,对于安装空间有限的汽车来讲很不适用。所以这一时期的汽车电控系统采用一个 ECU 控制汽车的一个系统的单独控制方式。

(2) 集中控制阶段。随着电子技术的迅猛发展,用于汽车电控系统的 ECU 由于采用了数字电路及大规模集成电路,其集成度愈来愈高。微处理机 (CPU) 运算速度的不断提高和存储容量的增加使其控制功能大大增加,并具有各种备用功能。另外,与汽油喷射控制、点火控制及其他控制系统相关的各种控制器,由于所用的传感器很多都可以通用,如水温传感器,进气温度传感器,负荷、车速 (转速) 传感器等,因此将控制功能集中化,就可以不

必按功能不同设置传感器和 ECU, 而是将多种控制功能集中到一个 ECU 上, 不同控制功能所共同需要的传感器也就只设置一个。这种控制方式就叫集中控制系统, 也就是汽车微机控制系统。

(3) 网络控制阶段。随着电子技术的发展, 汽车中的电控系统大大增加。20 世纪 90 年代以前, 多数汽车中的电控系统各自独立地进行, 不同的控制单元对一些传感器信息进行重复或冗杂的处理。一辆利用传统布线方式设计的高档车中, 其电线长度可达 2 000 多米, 电气节点数可能高达 1 500 余个, 而且根据经验, 上述数字大约每 10 年翻一番。在这种情况下, 粗大的线束与汽车中有限的可用空间的矛盾就日益尖锐。继续采用集中控制方式当然是最可行的方式之一, 但由于存在计算机运算速度的限制与汽车电子设备实时控制的需求矛盾, 在汽车中纯粹采用这种控制方式就显得不太合适了。采用网络控制方式, 在一些电子控制装置 (ECU) 中实现数据共享, 在不增加新的传感器的执行机械的情况下, 不但可优化系统的整体性能, 而且还可以简化整车电气布线, 改善了线路杂乱现象, 便于故障诊断, 并可以实现汽车控制信息传输的网络化。目前, 国外各大知名汽车和汽车电气设备制造厂家已经开发出了多种汽车电气网络, 如德国大众的 ABUS、法国 PSA 的 VAN、美国商用机器的 AutoCAN、德国 BOSCH 的 CAN 及用于低速场合的 LIN 等。目前, 在汽车上得到广泛应用的网络技术是 CAN 总线及 LIN 总线技术。

经历半个多世纪的发展后, 汽车在机械结构方面已经非常完善, 靠改变传统的机械结构和有关结构参数来提高汽车的性能已临近极限。由于日益提高的安全、节能与净化的要求和激烈的市场竞争, 下列技术将在现代汽车上获得应用和发展。

传感器。未来的智能化集成传感器, 不仅能提供用于模拟和处理的信号, 而且还能对信号做放大和处理。同时, 它还能自动进行时漂、温漂和非线性的自校正, 具有较强的抵抗外部电磁干扰的能力, 保证传感器信号的质量不受影响, 即使在特别严酷的使用条件下, 仍能保持较高的精度。它还具有结构紧凑、安装方便的优点, 从而免受机械特性的影响。

微处理机。微处理机已广泛地应用于安全、环保、发动机、传动系、速度控制和故障诊断中。目前, 美国汽车用微处理机, 8 位的占多数, 约占总量的 65%。16 位和 32 位微处理机正在迅速地扩大市场。近两年来, 16 位的用量增加了约 50%, 而 8 位的只增加了 11%。

执行机构和配用系统。它包括目前使用的微型电动机和电磁阀等。此外, 还要求新的执行机构, 如电控制可变阀定时系统 (发动机控制用)。智能动力装置通过对电子控制装置用动力装置的连续改进, 使其具有载荷自动转换功能, 并使其功率消耗降到 1W 以下。为进一步满足电子控制装置的要求, 应使之采用数字式通、断控制, 并带有超载保护装置。

软件技术。随着汽车电子技术应用的增加, 对有关控制软件的需求也将会增加, 并可能进一步要求计算机联网。因此, 要求使用多种软件, 并开发出通用的高水平语言, 以满足多种硬件的要求。

多通道传输技术。多通道传输技术的采用, 对电子控制集成化的实现是十分必要和有效的。采用这种技术后, 使各个数据线成为一个网络, 以便分享汽车中心计算机的信息。微处理机可通过网络接收其他单元的信号。传感器和执行机构之间要有一个新式接口, 以便与多通道传输系统相联系。

集成化技术。汽车电子技术的一个发展趋向是功能集成化, 从而实现更经济、更有效以及可诊断的数据中心。如传感器系统的集成化可减少布线, 简化控制系统, 并可使传感器系

统的体积减小 60% ~ 80%。

光导纤维。汽车电子技术的进步,已使各系统控制走向集中,形成整车控制系统。这一系统除了中心电脑外,甚至包括多达 23 个微处理器及大量传感器和执行部件,组成了一个庞大而复杂的信息交换与控制系统。车用计算机的容量要求已与现代 PC 机不相上下,计算速度则要求更高。由于汽车计算机控制系统的数量日益增多,采用高速数据传输网络显得日益必要。光导纤维可为此传输网络提供传输介质,以解决电子控制系统防电磁干扰的问题。随着光导纤维的成本不断降低,它的应用也将降低汽车各有关方面的成本。此外采用不同线束的表面安装技术、多层印刷电路板和厚膜混合技术,将使电子控制器件变得更为紧凑,因此,作为变革电子产品安装形态的关键技术也将起重要的作用。

汽车车载电子网络。由于汽车电子技术功能的日益强大和系统的日益复杂化,汽车电子设备发展的一个重要趋势是大量使用微处理机来改善汽车的性能。随着电控器件在汽车上越来越多的应用,车载电子设备间的数据通信变得越来越重要。为了进一步提高行驶的经济性,温度及车速等信息必须在不同控制单元间交换。由此,以分布式控制系统为基础构造汽车车载电子网络系统是很有必要的。大量数据的快速交换、高可靠性及低成本是对汽车电子网络系统的要求。在该系统中,各处理机独立运行,控制改善汽车某一方面的性能,同时在其他处理机需要时提供数据服务。主处理器收集整理从各处理机采集的数据,并生成车况显示。通信控制器保证数据的正常流动。

汽车电子技术的进步,将促使各子系统控制走向集中化,从而形成计算机集中控制系统。这一系统除中心电脑外,还包括大量的微处理器、传感器和执行机构,组成了一个庞大而复杂的信息交换和电控系统。

1.2 汽车电气设备的组成

现代汽车的电气设备种类和数量都很多,但总的来说,可以大致分为三大部分,即电源、用电设备和配电装置及全车电路。

1.2.1 电源系统

汽车电源有 2 个:蓄电池、交流发电机及调节器。发动机不工作时由蓄电池供电;发动机达到某一转速后,由发电机供电。在发电机向用电设备供电的同时,也给蓄电池充电。调节器的作用是在交流发电机工作时,保持其输出电压的稳定。

1.2.2 用电设备

用电设备主要由以下几个系统组成。

1. 起动系统

起动系统主要包括起动机及其控制电路。用来起动发动机。

2. 点火系统

点火系统用来产生电火花, 点燃汽油机气缸中的可燃混合气。目前汽车上采用的点火系有传统点火系、电子点火系和微机控制点火系之分。

传统点火系包括蓄电池、点火开关、点火线圈和附加电阻、分电器(断电器、配电器、电容器、点火提前调节装置)、火花塞、高压导线等。

电子点火系包括蓄电池、点火开关、点火线圈、信号发生器、点火控制器、点火器、火花塞、高压导线等。

微机控制点火系包括蓄电池、点火开关、传感器(包括曲轴位置、凸轮轴位置等)、发动机控制计算机、执行器(包括点火线圈、点火控制器、火花塞等)。

3. 照明系统

照明系统包括车外和车内的照明灯具, 提供车辆夜间安全行驶必要的照明。

4. 信号装置

信号装置包括音响信号和灯光信号两类, 提供安全行车所必需的信号。

5. 仪表及报警装置

用来监测发动机及汽车的工作情况, 使驾驶员能够通过仪表及报警装置, 及时发现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、水温表、燃油表、电压(电流)表、机油压力表、气压表及各种报警灯等。

6. 辅助电器

辅助电器包括散热器风扇、风窗清洁装置(刮水器、洗涤器、除霜装置)、空调、低温起动预热装置、汽车音响、电动车窗、电动后视镜、中央门锁、电动座椅、防盗装置等。辅助电气设备有日益增多的趋势, 主要向舒适、娱乐、安全等方面发展。车辆的豪华程度越高, 辅助电气设备就越多。

7. 汽车电子控制系统

汽车电子控制系统主要指利用微机控制的各个系统, 包括电控燃油喷射系统、电控点火系统、电控自动变速器、制动防抱死装置、电控悬架系统、安全气囊等。电控系统可以使汽车上的各个系统均处于最佳工作状态, 达到提高汽车动力性、经济性、安全性、舒适性, 降低汽车排放污染的目的。

1.2.3 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统一的整体。

由于现代汽车所采用的电控系统越来越多, 所占的比重越来越大, 且汽车电控装置往往都自成系统, 将电子控制与机械装置相结合, 形成了较为典型的机电一体化系统。因此本教材除了涉及传统电气设备中的电子控制装置外, 仅对诸如电控燃油喷射、电子控制自动变速器、制动防抱死等系统进行简单介绍。

综上所述, 电气设备的组成如图 1-1 所示。

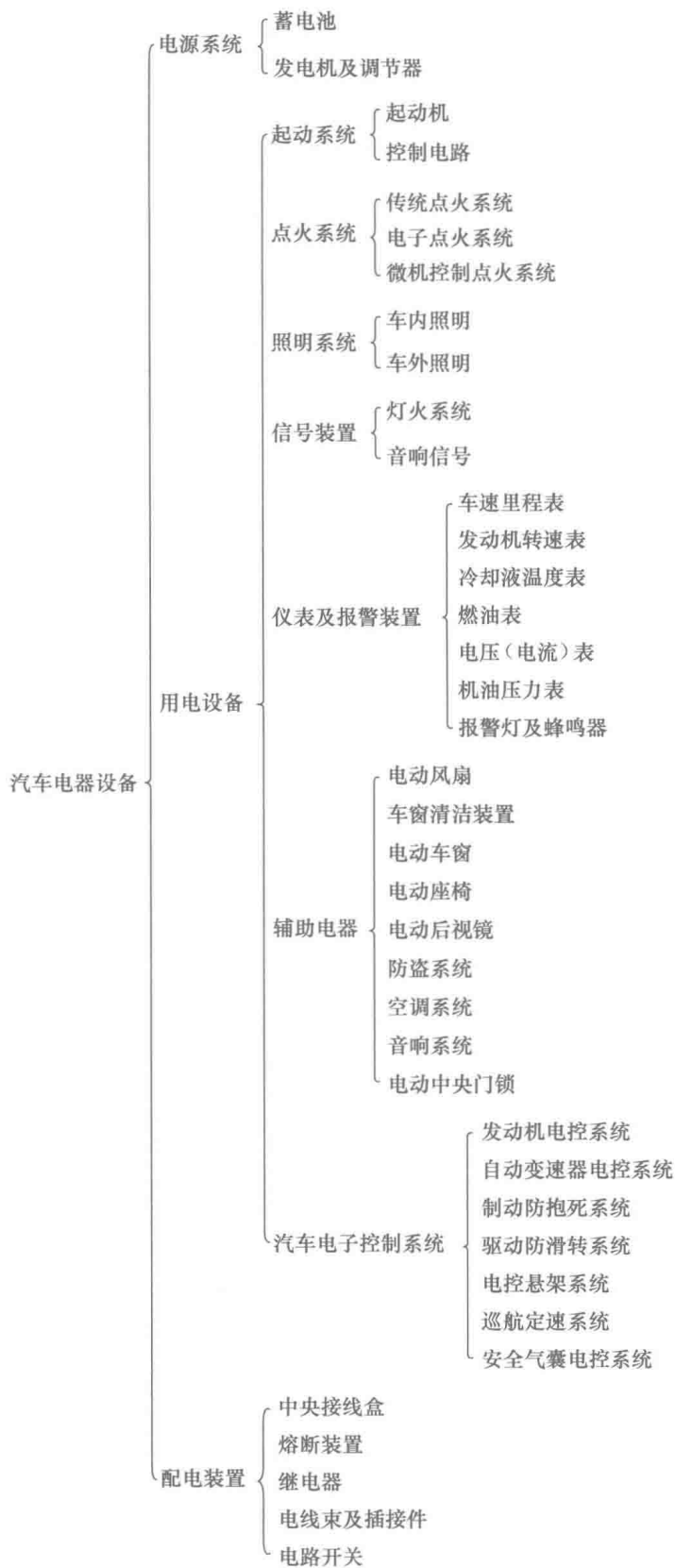


图 1-1 汽车电气设备的组成

1.3 汽车电气设备的特点

1. 低压电源

汽车电气设备系统的额定电压有 12 V 和 24 V 两种。目前汽油发动机普遍采用 12 V, 而柴油发动机则多采用 24 V。随着汽车用电设备功率的增加, 电压有向 42 V 发展的趋势。

2. 直流电源

汽车上的电源之一是蓄电池, 系直流电源, 汽车起动系统采用的是直流串励式电动机, 必须由蓄电池供电, 且蓄电池放电后必须用直流电对其进行充电。同时直流电易于存储, 所以汽车上采用直流电。

3. 单线制

用电设备与电源相连需要用两根导线才能形成回路, 一条为火线, 另一条为零线。汽车上所有用电设备都是并联的, 从理论上讲需要有一根共用的火线和一根共用的零线。汽车的底盘和发动机都是金属制造的, 具有良好的导电性, 可以将其作为共用零线使用。电源到用电设备就只需用一根导线连接, 称为单线制。

由于单线制导线用量少, 且线路清晰, 安装方便, 因此广为现代汽车所采用。

4. 负极搭铁

采用单线制时, 蓄电池一个电极须接至车架上, 俗称“搭铁”。若蓄电池的负极接车架就称“负极搭铁”, 反之则称为“正极搭铁”。负极搭铁可以减轻对车架的电化学腐蚀, 减小无线电干扰。由于单线制节省导线、线路清晰、安装和检修方便, 且电器也不需与车体绝缘, 因此现代汽车均采用单线制。但在个别情况下, 对于某些电器设备, 为了保证其工作的可靠性, 有时也需采用双线制。此外, 某些不能靠车体形成可靠回路的地方, 也采用双线制。根据我国 QT/T 413—2002《汽车电器设备基本技术条件》的规定, 汽车电系做成单线制时, 应使其负极搭铁。

1.4 课程的性质、任务和学习方法

1. 课程的性质、任务

“汽车电气”是汽车类专业的一门重要的专业课, 同时也是学好汽车专业其他相关专业的课程的基础。其主要任务是讲解汽车用各种电气设备的构造、基本工作原理、使用与检修、故障判断与排除等方面的内容。通过本课程的学习, 应能够读懂汽车电路图, 学会用电路图分析汽车电路的基本工作情况; 能根据具体电路进行故障判断和排除; 对常用的电气设备能够独立地完成拆装和检修; 能正确使用汽车电气设备维修中常用的工具、设备、仪器、仪表。

只有在掌握了上述的基本知识和技能之后, 才能比较顺利地完成汽车的各个电控系统内容的学习, 因此在学习过程中要予以重视。