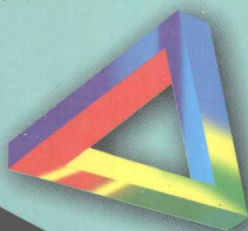


技工系列工具书

黄银娣 主编



汽车电工



实用技术手册

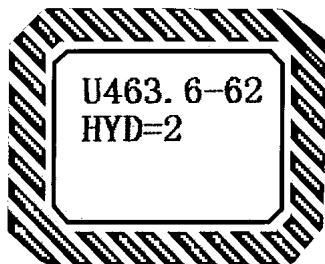
江苏科学技术出版社

技工系列工具书

汽车电工实用技术手册

(第二版)

黄银娣 主编



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车电工实用技术手册 / 黄银娣主编. —2 版. —南京: 江苏科学技术出版社, 2005. 1

(技工系列工具书)

ISBN 7-5345-4402-5

I. 汽... II. 黄... III. 汽车-电工-技术手册 IV. U463.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 133214 号

技工系列工具书

汽车电工实用技术手册

主 编 黄银娣

责任编辑 孙广能

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 扬州鑫华印刷有限公司

开 本 850 mm×1168 mm 1/32
印 张 38.375
插 页 4
字 数 950 000
版 次 2005 年 1 月第 1 版
印 次 2005 年 1 月第 1 次印刷
印 数 1—5 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-4402-5/U·83
定 价 60.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

本书以目前在用的国产、进口汽车为主,着重介绍汽车电器与汽车电子控制装置的电学原理、结构原理、工作特性及其型号、规格等。并在收集、总结实际维修经验的基础上,介绍了汽车电器与汽车电子控制装置的检修、试验、故障判断及排除方法。

本手册是汽车电工、修理工和汽车驾驶员的必备工具书,也可作为有关人员的中、高级技术培训的教材用书。

再 版 前 言

本手册是在李明才主编的《汽车电工技术手册》的基础上重新编写的。随着汽车电子电控技术的飞速发展,汽车电工在汽车修理中的作用愈来愈大,修理内容愈来愈广泛,技术要求愈来愈高,所以必需重新编写汽车电工手册,较之第一版,本手册作了大量的更新,并增加了很多新的、实用的内容,因此更名为《汽车电工实用技术手册》。新版突出了其实用性、先进性、可读性。

本手册介绍了电子学基础、汽车电器与电子设备,以及汽车电子控制系统的结构、原理、故障诊断方法和修理参数等。电控系统包括发动机电子控制(分汽油机、柴油机电子控制),底盘的电子控制,汽车安全性、舒适性的电子控制,行驶姿态、通信与智能交通的车辆控制等全方位的集群控制系统。其中柴油机电子控制技术介绍了一汽捷达柴油车和宝来柴油车的电子控制系统。随着高速公路建设的飞速发展,豪华客车的电子控制技术也迅速发展。

各种汽车虽然结构类型多样而复杂,参数也不尽相同,但很多系统的工作原理有很多共同之处,所以,本手册在选用典型实例时,尽量采用国内市场上最新的、销量

较大的主流车型的技术,这些车型也基本上代表了欧、美、日几大汽车公司的技术。通过介绍典型实例,阐述汽车电器及电控系统的一般规律,以及各电器、电控系统的特点及其故障诊断方法、参数等。从而使读者在较为深入地掌握汽车电器及电控系统结构、检修方法的一般规律基础上,取得举一反三、触类旁通的效果。

本手册编写时采用法定计量单位和国内的标准名词术语,并力求做到文字准确、简练、流畅,符合规范要求;插图正确,文字配合恰当,内容阐述循序渐进,富有启发性,并便于自学。

本手册内容分两篇,第一篇为汽车电工理论基础,共十一章;第二篇为汽车电气设备与电控装置的维修,共九章。由黄银娣任主编,解梅、孙松平、封维忠、刘戈沙、戴波南任副主编。编组成员(分工)是:黄银娣(第一章的第一、二节,第二章,第三章的第二、三、四、五、六节,第四、五、六章,第七章的第二、三节,第十章的第一节,第十一章,第十二章的第二、三、四、五、六节,第十四、十五章,第十六章的第二节和第十九章);解梅(第三章的第一节,第八章,第十二章的第一节,第十七章);孙松平(第七章的第四节,第九章,第十六章的第三节,第十八章);戴波南(第七章的第一节,第十六章的第一节);羊玢(第三章的第七节,第七章的第五节,第十三章和第十六章的第四节);封维忠(第一章的第二节);田杰(第七章的第六节,第十章的第三节和第十六章的第五节);姚嘉伶(第十章的第二节);刘戈沙、赵莉、杨叶、陶冶、杨宏伟等帮助资料

处理和文稿整理工作。

本手册的完成,是整个编组成员齐心协力的结果。编写过程中也得到南京林业大学汽车与交通运输系全体同事和我的家人的支持和帮助,在此表示衷心感谢。

最后,殷切期望广大读者对手册中的误、漏之处,予以批评指正。

主 编

2004年12月于南京

目 录

第一篇 汽车电工理论基础

第一章 电子学及汽车微机基础	1
第一节 电子学基础	1
一、晶体二极管	1
二、晶体三极管	8
三、晶闸管	17
四、光电二极管	20
五、常用晶体管电路	20
第二节 汽车微机基础	26
一、电子计算机的发展简介	26
二、计算机的基本结构和工作过程	26
三、单片机	29
四、单片机在汽车电子控制系统中的应用	30
第二章 电工常用仪表及电工材料	35
第一节 电工常用仪表	35
一、电流表	35
二、电压表	36
三、钳形电流表	37
四、功率表	37

五、兆欧表	37
六、万用表	38
七、袖珍数字万用表	39
第二节 常用电工材料	40
一、电导材料和导线	40
二、绝缘材料	51
三、铁磁材料	62
第三章 汽车电气设备的结构原理	65
第一节 充电系统	65
一、蓄电池	65
二、发电机	75
三、发电机调节器及继电器控制电路	92
四、蓄电池继电器	101
第二节 启动系统	108
一、启动机	108
二、预热启动系统	122
三、启动保护电路	130
第三节 点火系统	132
一、蓄电池点火系	132
二、半导体点火系	160
第四节 照明与信号装置	171
一、前大灯	172
二、雾灯	179
三、信号灯	180
四、电喇叭	188
五、照明与信号电路	193
第五节 仪表与报警系统	194
一、汽车仪表	194
二、报警系统	213

三、汽车仪表与报警电路	218
第六节 辅助电器	220
一、风窗玻璃刮水器	220
二、风窗玻璃洗涤器	228
三、暖风器及风窗玻璃防冰霜装置	229
四、柴油机停供熄火装置	230
五、汽车音响系统	234
六、开关	250
七、车辆电器对无线电的干扰和预防	252
第七节 汽车空调系统	252
一、汽车空调的组成	253
二、汽车空调的分类	254
三、汽车电控空调系统的结构和工作原理	258
四、典型汽车电子控制空调系统	269
第四章 汽车电子控制技术基础	277
第一节 汽车电子控制系统的组成与工作	277
一、传感器	278
二、电子控制单元	278
三、执行器	279
四、汽车电子控制系统的简要工作过程	280
第二节 汽车电子控制系统的分类与应用	281
一、分类	281
二、应用的电子控制装置	282
第三节 汽车电子控制系统测试仪器设备	284
一、电控系统测试设备	286
二、燃油系统测试设备	288
三、其他辅助测试仪器	289
四、常用的电控汽车检测仪	290
五、常用的辅助仪器	301

六、常用的燃油系统检测设备	302
第五章 汽油机电控装置的结构原理	304
第一节 电控汽油喷射装置	304
一、空气供给系统	310
二、汽油供给系统	324
三、电子控制系统	333
第二节 电控点火装置	342
一、带分电器的微机控制点火装置	343
二、无分电器的微机控制点火装置	345
第三节 排气净化装置	349
一、强制曲轴箱通风装置	350
二、燃油蒸发排放控制装置	351
三、废气再循环装置	354
四、二次空气喷射装置	358
五、三元催化装置	360
第四节 辅助装置	361
一、进气控制装置	361
二、增压控制	362
三、警告提示	362
四、自我诊断与报警系统	362
五、传感器失效保护	362
六、主电脑故障备用控制系统	362
第五节 典型汽油机电控装置	363
一、红旗轿车 VG20E 型发动机电控系统	363
二、广州本田 F23A3 型发动机电控喷射系统	367
第六章 柴油电子控制装置	376
第一节 柴油电子控制喷油技术概况	376
一、柴油电控喷油技术的种类	376

二、柴油机电子控制特征	378
第二节 捷达柴油机电子控制喷油系统	380
一、捷达 SDI 柴油机电子控制系统	381
二、电子控制分配式喷油泵	385
第三节 宝来柴油机电子控制燃油喷射系统	391
一、宝来 1.9 L TDI 柴油发动机燃油供给	391
二、宝来 1.9 L TDI 柴油发动机的电子控制系统	396
第四节 日产柴油机电控喷油定时系统	400
一、柴油机电控系统的控制功能	401
二、柴油机电控喷油定时系统的组成及工作	403
三、系统主要部件的工作原理	404
第五节 日野载重车用电子控制预行程可变式喷油泵的 结构原理	405
一、预行程可变式喷油泵的结构与工作原理	406
二、预行程可变式电控柴油喷射系统的结构与工作原理	409
第七章 汽车底盘电子控制装置的结构原理	416
第一节 电子控制自动变速器	416
一、电子控制自动变速器组成	416
二、传感器	417
三、电子控制开关	420
四、执行器	422
五、电脑及控制电路	425
六、自动换挡操纵装置	434
第二节 电子控制制动防抱死装置(ABS)	438
一、ABS 概述	438
二、ABS 的结构与工作原理	445
第三节 电子控制驱动防滑装置(TRC 或 ASR)	470
一、TRC 概述	470
二、TRC 的结构与工作原理	477

三、典型车的 ABS 和 TRC 联合控制系统	494
第四节 电子控制巡航行驶系统	508
一、电控巡航行驶系统的结构和工作原理	509
二、皇冠轿车电控巡航行驶系统	511
三、2004 款大切诺基汽车巡航控制装置	514
四、电控巡航行驶系统的控制	517
五、巡航控制装置的使用	519
第五节 汽车电子控制悬架系统	520
一、概述	520
二、电控悬架结构与工作原理	523
三、典型汽车电子控制悬架系统的分析	543
第六节 电控动力转向系统	548
一、液压式电控动力转向系统的结构和工作原理	549
二、电动式电控动力转向系统的结构和工作原理	553
第八章 汽车安全性电子控制装置的结构和原理	558
第一节 安全气囊系统	558
一、概述	558
二、碰撞传感器	560
三、SRS 气囊组件	563
四、安全气囊的电子控制单元	569
五、SRS 指示灯	571
六、SRS 电路	572
七、线束连接器	572
第二节 汽车防盗与门锁控制系统	578
一、汽车防盗系统概述	578
二、汽车电控门锁控制系统概述	579
三、典型的防盗系统	583
四、阻止启动方式	583
第三节 汽车防撞系统	588

一、防追尾碰撞控制系统	588
二、防碰撞用传感器	591
三、倒车防撞报警系统	593
四、汽车角声纳检测系统	596
第九章 汽车电动坐椅的结构原理	597
第一节 概述	597
第二节 六向电动坐椅的结构及工作原理	598
一、结构	598
二、六向电动坐椅的工作原理	599
三、电子控制自动调节电动坐椅的结构	602
第三节 丰田凌志 LEXUS LS400 电动坐椅结构及 工作原理	605
一、结构及功能	605
二、工作原理	606
第四节 2004 款大切诺基汽车用电动坐椅结构及 工作原理	610
一、记忆系统	610
二、电动坐椅系统	612
第十章 智能交通系统(ITS)简介	617
第一节 汽车导航系统	617
一、汽车卫星导航系统	617
二、地面无线电固定导航台系统	621
第二节 先进的车辆控制系统(AVCS)	622
一、安全预警系统	623
二、防碰撞系统	625
三、汽车巡航控制系统	626
四、驾驶员视觉增强系统	627

五、网络、通讯、导航系统	630
六、移动多媒体系统	631
第三节 先进的交通信息系统(ATIS)	632
第十一章 全车电路与电线束	636
一、汽车电路的特点和组成	636
二、汽车电气线路表示法	637
 第二篇 汽车电气与电子设备的维修	
第十二章 汽车电气设备的维修	688
第一节 充电系统	688
一、蓄电池	688
二、发电机和调节器	697
三、采用晶体管式调节器充电系统的检修	720
第二节 启动系统	726
一、启动机的正确使用与日常维护	726
二、启动机的解体、检验、维修与调整	726
三、启动机的试验	734
四、启动系统故障排除	737
第三节 点火系统	741
一、传统蓄电池点火系统	741
二、半导体点火系统	756
第四节 照明信号系统	765
一、前大灯的调整、保养和使用	765
二、照明系统故障及排除	768
三、转向信号系统的故障及排除	770
四、电喇叭的调整、故障及排除	772
第五节 仪表及报警系统	776

一、仪表的正确使用与维护	776
二、各种仪表校验与故障分析	776
三、报警系统故障分析	790
第六节 辅助电器	792
一、风窗玻璃电动刮水器的故障及排除	792
二、风窗玻璃洗涤器的故障与检修	796
三、暖风器及风窗玻璃防冰霜装置的故障与检修	797
四、五十铃(ISUZU)柴油机停供电动机的检修	799
五、汽车音响的故障与检查调整	800

第十三章 汽车空调系统的检修 805

第一节 空调系统的保养与正确使用 805

一、空调系统的保养

二、空调系统的正确使用

第二节 空调系统常规检查 809

一、温度的检查

二、渗漏部位的检查

三、制冷剂的检查

四、各部件的检查

第三节 检测工具及使用方法 811

一、压力表

二、检漏仪

三、真空泵

四、制冷剂注入阀

第四节 制冷系统抽真空、检漏及加液方法 821

一、制冷系统抽真空

二、系统检漏

三、加制冷剂

第五节 汽车空调系统的常见故障及排除 825

一、分析故障的常用方法

二、汽车空调系统常见故障及排除方法	826
第六节 典型奔驰 140 空调系统检测与修理	831
一、奔驰 140 空调系统	831
二、系统测试	834
三、故障码	837
第十四章 汽油机电控系统的检修	842
第一节 汽油机电控系统维修前的注意事项	842
一、一般注意事项	842
二、对于装有催化转换器(TWC)车辆的注意事项	843
三、电喷发动机各系统维修注意事项	844
第二节 汽油机电控系统故障的基本检查	845
一、基本怠速的检查	847
二、基本点火正时的检查	847
三、检查燃油压力	848
第三节 利用故障自诊断系统查找故障	849
一、故障自诊断技术	849
二、桑塔纳、捷达王发动机电控系统的故障自诊断测试	855
三、奥迪车系发动机电控系统的故障自诊断测试	858
四、北京切诺基发动机电控系统的故障自诊断测试	862
五、广州本田雅阁轿车发动机电控系统的故障自诊断测试	866
六、丰田车系发动机电控系统的故障自诊断测试	871
七、世界统一的故障代码	882
第四节 故障症状一览表及常见故障的诊断	887
一、故障症状一览表	887
二、常见故障的诊断方法	892
第五节 发动机电控系统的传感器、控制单元(ECU)、 执行器的检修	899
一、输入 ECU 的各传感器及信号的检修	899
二、发动机 ECU 的检查	922