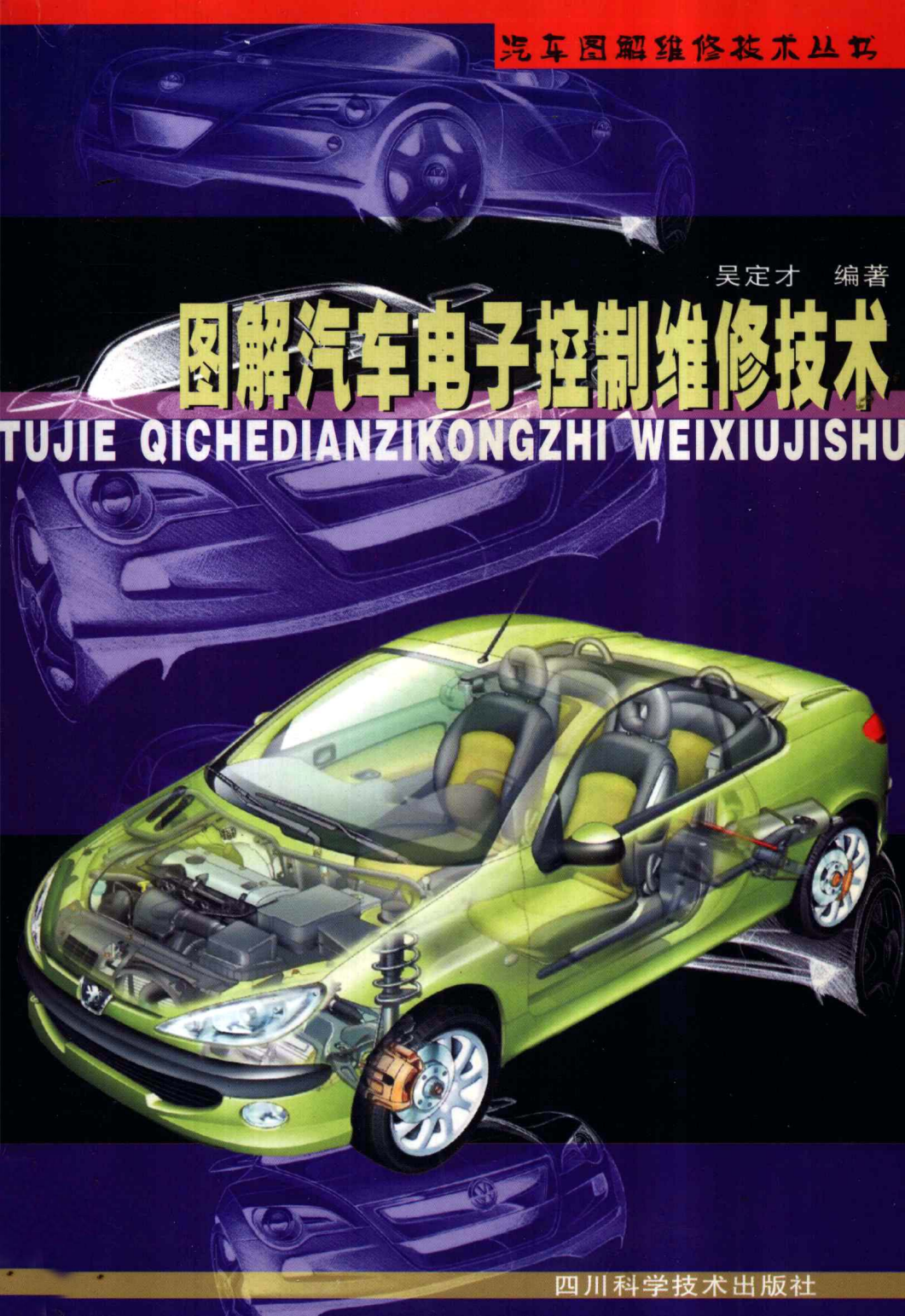


汽车图解维修技术丛书

吴定才 编著

图解汽车电子控制维修技术

TUJIE QICHE DIAN ZI KONG ZHI WEIXIU JISHU

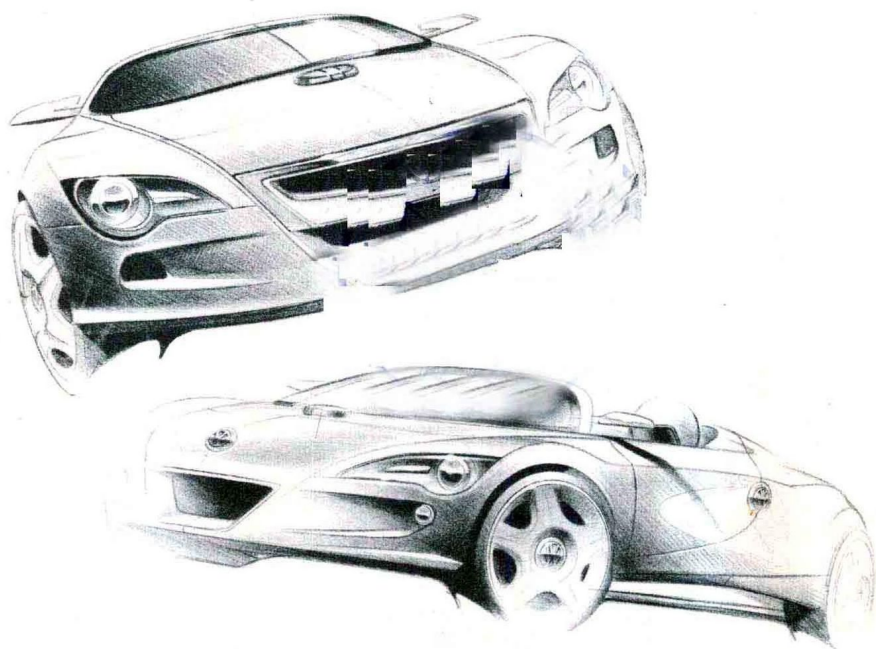


四川科学技术出版社

图解汽车电子控制维修技术

TUJIE QICHEDIANZIKONGZHI WEIXIUJISHU

吴定才 编著



四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

图解汽车电子控制维修技术/吴定才著. —成都:四川科学技术出版社, 2004.1

(汽车图解维修技术丛书/陈盘学主编)

ISBN 7-5364-5344-2

I. 图… II. 吴… III. 汽车-电子系统:控制系统-车辆修理-图解 IV. U472.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 099042 号

汽车图解维修技术丛书

图解汽车电子控制维修技术

编 著 吴定才

责任编辑 张 俊 陈敦和

封面设计 霍运熙

版面设计 康永光

责任出版 邓一羽

出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮政编码 610012

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印张 16.875 字数 350 千 插页 2

印 刷 成都现代印刷厂

版 次 2004 年 1 月成都第一版

印 次 2004 年 1 月成都第一次印刷

印 数 1-3 000 册

定 价 25.00 元

ISBN 7-5364-5344-2

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市盐道街3号

邮政编码/610012

编委会名单

顾问:周 允 金如霆

主编:陈盘学

编委:陈唐民 沈 权 李家本 边跃璋
郎全栋 黄金鲁 赵智康 黄海波
陈士力 刘建民 沈树盛 杨妙梁



前 言

汽车作为一种现代化的交通运输工具,越来越得到普及与发展。它不仅是一种灵活机动的交通工具,更给人们的生产、生活带来了极大的方便,赢得了宝贵的时间,丰富了业余文化生活。因此,汽车已开始进入千家万户,成为人们日常生活、工作和学习的得力“助手”。

汽车进入了家庭,但是,很多人只会驾驶而不会维修。汽车也同人一样,传统车有“心脏”——发动机、“四肢”——底盘、“神经”——电路,现代汽车还有“大脑”——电子技术。汽车的故障有38%左右发生在“神经”、“大脑”系统,尤其是现代汽车电子技术在缺乏资料或没有资料的情况下,给用户和维修人员带来了很大的不便。基于此,为了满足广大汽车管理、使用、维修和教学人员及汽车爱好者的需要,特编写了《图解汽车电子控制维修技术》一书。

本书较详细地介绍了汽车发动机电子控制发动机系统、汽车电子控制防抱死制动系统(ABS)、汽车电子控制驱动防滑系统(ASR)、汽车电子控制自动变速器、汽车电子控制悬挂系统、汽车电子控制动力转向系统(CCS)、汽车电子控制巡航系统、汽车信息显示系统等系统的功用、组成、结构、原理及维护、检测、故障自诊断测试及故障判断与排除。本书内容丰富,文字简明、图文并茂,通俗易懂,切合实用。

本书在编写过程中,得到了许多领导和同志的指导、关心和支



持。在此,谨表谢意!

鉴于作者水平有限,加之资料缺乏,书中难免有不当之处,恳请同仁及读者斧正,以便再版。

作 者

2003 年 12 月



目 录

绪 论	1
一、汽车电器概况	1
二、汽车电子技术的发展过程	2
三、汽车电子化发展方向	4
四、汽车电子技术的应用	5
第一章 汽车电子点火系统	12
第一节 电子点火系统基本组成和原理	12
一、基本组成	12
二、基本工作原理	13
第二节 电子点火系统结构原理	13
一、点火信号发生器	13
二、电子点火器	19
第三节 富康轿车电子点火系统结构与检修	20
一、富康轿车电子点火系统结构	20
二、富康轿车电子点火系统检修	21
第四节 桑塔纳轿车电子点火系统结构与检修	29
一、桑塔纳轿车电子点火系统结构	29
二、桑塔纳轿车点火系统检修	31
第五节 奥迪 100C3GP 型轿车、捷达轿车电子点火系统检修	40



第六节 切诺基汽车电子点火系统结构与检修	40
一、切诺基汽车电子点火系统的结构	40
二、切诺基汽车点火系统检修	40
第七节 标致轿车电子点火系统结构与检修	47
一、标致轿车电子点火系统结构	47
二、标致轿车电子点火系统的检修	49
第八节 解放 CA1091 汽车(CA6102 发动机)电子点火系统 结构与检修	52
一、CA6102 发动机磁感应式无触点电子点火系统结构	52
二、CA6102 发动机磁感应式无触点电子点火系统的 检修	53
第九节 东风 EQ1090 汽车电子点火系统结构与检修	55
一、东风汽车电子点火系统结构	55
二、东风汽车电子点火系统的检修	56
第二章 汽车电子控制燃油喷射系统(EFI)	59
第一节 电控燃油喷射系统类型	60
一、D 型 EFI(速度密度控制法)	60
二、L 型 EFI(质量流量控制法)	61
三、Mono 系统	61
第二节 电控燃油喷射系统构成	63
一、空气系统	63
二、燃油系统	65
三、控制系统	67
第三节 空气供给系统构成	68
一、节气门体与怠速调整螺钉	68



二、空气阀	70
三、进气管	72
第四节 燃油供给系统构成	73
一、燃油泵	73
二、汽油滤清器	75
三、脉动阻尼器	75
四、压力调节器	76
五、喷油器	78
六、冷起动喷油器	80
第五节 电子控制系统构成	82
一、空气流量计	82
二、绝对压力传感器	89
三、节气门位置传感器	91
四、发动机转速与曲轴位置传感器	93
五、水温传感器	98
六、进气温度传感器	99
七、起动与空挡起动开关信号	100
八、车速传感器 (SPD)	102
九、空调信号 (A/C)	103
第六节 EFI 系统工作过程	103
一、喷油方式与喷油定时	104
二、喷油时间控制	106
第七节 切诺基汽车电子控制燃油喷射系统结构与检修 ...	113
一、切诺基汽车电喷系统的结构	113
二、切诺基汽车电喷点火系统部件检修	119
三、切诺基汽车点火系统分电器的拆卸与安装	131



四、切诺基汽车故障自诊断	137
第八节 奥迪 100 型(V6 发动机)汽车电子燃油喷射系统	
结构与检修	142
一、奥迪 100 型汽车电喷系统结构	142
二、奥迪 100 型汽车电喷系统的检修	144
三、奥迪 100 型汽车点火系统故障自诊断	159
第三章 汽车电子控制发动机系统	167
第一节 电子控制发动机系统概述	167
一、电子控制发动机系统内容及种类	167
二、电子控制发动机系统的组成及功用	168
第二节 传感器的结构与工作原理	170
一、空气流量传感器	171
二、进气歧管绝对压力传感器(MAP)	184
三、曲轴位置传感器(CPS)	186
四、氧传感器	192
五、温度传感器(CTS)	195
六、爆震传感器	199
七、节气门位置传感器(TPS)	204
第三节 执行器的结构与工作原理	206
一、电动燃油泵	206
二、电磁喷油器	210
三、怠速空气调整器	214
四、微机控制点火系统	221
第四节 微机控制装置的构成与控制方式	223
一、微机控制点火	223



二、微机控制燃油喷射	228
第五节 故障自诊断测试	242
一、电控检测设备应用与分类	243
二、进入自诊断测试	243
三、故障码的识别	244
四、故障码的清除	247
第四章 汽车电子控制防抱死制动系统(ABS)	249
第一节 电子控制防抱死制动系统(ABS)概述	249
一、电子控制防抱死制动系统的发展	249
二、电子控制防抱死制动系统的基本原理	250
三、电子控制防抱死制动系统的控制技术	254
四、电子控制防抱死制动系统的组成与分类	265
第二节 电子控制防抱死制动系统主要部件的结构与工作 原理	270
一、轮速传感器	272
二、电子控制器(ECU)	274
三、制动压力调节器	279
第三节 电子控制防抱死制动系统的正确使用与维护	287
一、驾驶装用 ABS 汽车的注意事项	287
二、装用 ABS 对车辆的要求	288
三、ABS 的故障检修方法	289
四、ABS 的维护	291
五、拆卸和安装方法	296
六、液压制动系统的排气方法	298
七、扭矩技术参数	298



八、防抱死制动器系统线路图	298
第四节 电子控制防抱死制动装置电控系统的故障自诊断测试	300
一、进入自诊断测试状态的方式	300
二、故障码的显示	303
三、故障码的清除	305
四、故障诊断和测试方法	305
第五章 汽车驱动防滑系统(ASR)	318
第一节 汽车 ASR 的基本原理	319
一、驱动力与附着力	319
二、滑转率 λ_D	319
三、附着系数与滑转率的关系	320
第二节 汽车 ASR 的基本结构与基本功用	321
第三节 ASR 的控制方式	322
一、调节发动机扭矩	323
二、驱动轮制动控制	323
三、控制后轴的防滑差速器	324
四、控制发动机与驱动轮之间的扭矩匹配	324
第四节 汽车 ASR 的控制机构	325
一、节气门开度调整及柴油机喷油泵调整	325
二、点火系统参数的调整	326
三、汽油发动机供油调整	326
四、驱动轮制动调整	326
五、锁止差速器的控制	327
第五节 几种 ASR 系统的比较	328



一、控制发动机扭矩的 ASR 系统	328
二、控制发动机与制动器的 ASR 系统	329
三、控制防滑差速器的 ASR 系统	329
第六章 汽车电子控制自动变速器	331
第一节 电子控制自动变速器概述	331
一、自动变速器发展特点	332
二、自动变速器的分类	333
第二节 电子控制自动变速器的组成与结构	334
一、液力变矩器	335
二、行星齿轮变速系统	337
三、换挡执行器	339
四、液压自动操纵系统	339
五、电子控制系统	341
第三节 电子控制自动变速器的控制原理	345
第四节 电子控制自动变速器电子控制系统主要部件的 结构与原理	347
一、传感器的结构与工作原理	348
二、电子控制器(ECU)	355
三、电子控制系统的执行元件	363
第五节 电子控制自动变速器的使用与维护	365
一、自动变速器的使用	365
二、自动变速器的维修	369
三、现代汽车自动变速器常见故障原因	380
第六节 电子控制自动变速器电控系统的故障自诊断测试 	382



一、故障码的读取	383
二、故障码的含义	385
三、故障码的清除	386
第七章 汽车电子控制悬挂系统	387
第一节 电子控制悬挂系统概述	387
第二节 电子控制悬挂系统的工作原理	390
一、半主动式悬挂的控制原理	390
二、主动式悬挂的工作原理	393
三、主动式悬挂系统的控制功能	397
第三节 主动式空气悬挂系统的基本结构与原理	403
一、刚度与阻尼调节系统的基本结构及原理	403
二、车身高度控制系统	409
三、微机控制系统和主要传感器	411
第四节 丰田汽车电子控制主动式空气悬挂系统	418
第八章 汽车电子控制动力转向系统	423
第一节 电子控制动力转向系统概述	423
一、对动力转向系统的要求	423
二、电子控制动力转向系统的组成、原理与特点	425
三、电动助力转向系统的操纵力特性	427
第二节 电子控制动力转向系统主要部件的结构与工作 原理	428
一、扭矩传感器	428
二、电动机、离合器与减速机构	430
三、控制装置与控制逻辑	433



第三节 电子控制动力转向系统实例	435
一、富士重工电子控制电动助力转向系统	435
二、三菱“米尼卡”车电子控制电动助力转向系统	441
第九章 汽车电子巡航控制系统(CCS)	445
第一节 电子巡航控制系统概述	445
一、汽车巡航控制系统的作用	445
二、汽车巡航控制系统的优点	446
三、汽车巡航控制系统的发展	446
四、汽车巡航控制系统的组成	446
第二节 电子巡航控制系统的基本原理	449
第三节 电子巡航控制系统主要部件的结构与原理	451
一、巡航控制开关	452
二、车速传感器	452
三、执行器	453
四、电子控制器	456
第四节 丰田凌志(LEXUS) 车的巡航控制系统	461
一、巡航控制系统主要部件的结构与功能	461
二、巡航控制系统的基本工作过程	465
第十章 汽车信息显示系统	468
第一节 汽车信息显示系统	468
一、汽车信息显示系统的功能	468
二、汽车信息显示系统的组成及工作原理	469
第二节 电子显示器件及电子仪表	491
一、电子显示器件	492



二、电子仪表板	509
三、汽车电子仪表	509
第三节 汽车仪表的正确使用与检验	517
一、正确使用	517
二、仪表的检验	518
参考文献	525



绪 论

《图解汽车电子控制维修技术》是以汽车底盘构造、电工学、电子学、计算机、控制技术与通讯技术为基础,研究现代汽车底盘电子控制系统的组成、结构、原理、特性、检测和使用维修的实用技术。汽车底盘电子控制技术是汽车底盘技术与电子技术相结合的产物,在汽车技术进入机电一体化阶段的今天,其地位极为重要,它正在汽车技术领域发展成为一门独立的分支学科。

汽车底盘电子控制系统是汽车的重要组成部分,其性能的优劣将直接影响汽车的动力性、经济性、可靠性、安全性、排气净化及舒适性等。

一、汽车电器概况

汽车 1886 年发明时,是纯机械产品。当时除汽油机和煤气机使用了磁电机或蓄电池点火器外,还没有其它的车用电器。

随着汽车的逐步成型,特别是自 1901 年正式装车使用铅蓄电池后,汽车电器便不断发展,不仅装上了灯光、喇叭、转向信号灯及制动信号灯,也装上了直流发电机和直流起动机,汽车电器基本趋于定型。但当时,汽车仍属于纯机械产品,其所配的电器都属于“辅助设备”。直到 1950 年前后,汽车电器才被列为汽车的四大总成之一,即发动机、底盘、车身、电器。

汽车电器分为电源系、起动系、点火系、照明系、信号系、仪表系和辅助电器。