

CONG
SHIDU QICHE
DIANLUTU
DAO
XUEHUI
WEIXIU

JIUZHENG
RONGYI

从识读汽车电路图 到学会维修

就这么容易

孙运生 主编



化学工业出版社

CONG
SHIDU QICHE
DIANLUTU
DAO
XUEHUI
WEIXIU

JIUZHEME
RONGYI

从识读汽车电路图
到学会维修

就这么容易

孙运生 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书通过丰富实用的维修案例，归纳总结了汽车电路图的识读方法以及汽车维修的相关知识与技能。本书综合介绍了汽车电路图的分类与识读方法，并系统讲解了汽车内部各个子系统的电路分析、电路图识读和故障检修等内容。针对每个子系统，均相应精选了一些常见车型的案例分析，以帮助读者快速地理解并掌握汽车电路图的识读方法及汽车故障维修的技巧。

本书内容实用、图文并茂、通俗易懂，可供从事汽车维修的技术人员阅读使用，也可用作职业院校相关专业的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

从识读汽车电路图到学会维修就这么容易/孙运生主编.
北京: 化学工业出版社, 2013.10
ISBN 978-7-122-18256-2

I. ①从… II. ①孙… III. ①汽车-电气设备-电路图
IV. ①U463.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 200131 号

责任编辑: 李军亮 要利娜
责任校对: 蒋 宇

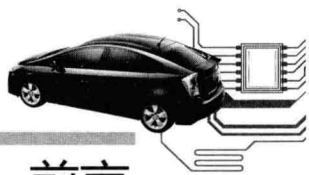
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市前程装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 20 字数 484 千字 2014 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究



FORWORD 前言

汽车电路图是检修汽车的必要基础资料，只有读懂电路图，才能掌握汽车电路的特点及原理，当汽车发生故障时，可在短时间内找到故障原因。由此看来，汽车电路图识读对维修人员至关重要。

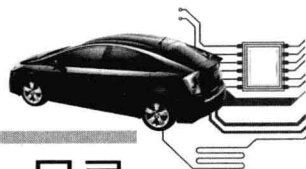
由于汽车品牌较多，各生产厂家在电路图的绘制风格有较大的不同，这给汽车维修人员识别电路带来诸多不便。编者本着以服务汽车维修人员为宗旨的原则而编写本书，希望对汽车维修人员识读汽车电路图，进而学会维修有所帮助。

本书的第一章从整体上介绍了汽车电路图的分类与识读方法；第二章至第二十一章分别介绍了启动系统、充电系统、点火系统、巡航控制系统、电源分配系统、发动机电控系统、空调系统、电动助力转向系统、防抱死制动系统、安全气囊系统、自动变速器电控系统、中央门锁控制系统、电动车窗系统、防盗系统、仪表系统、刮水器和洗涤器系统、电动后视镜系统、音响系统、照明与信号系统、电控悬架系统的电路分析、故障检修和案例精选。

本书由孙运生主编，参与本书编写的还有程玉华、张丽、宋睿、朱琳、刘冰、袁大权、曹清云、李小方、李青丽、高春其、梁志鹏、盖光辉、张彩霞、李东亮、安思慧、王彬、李勤、邵方星、周文彩、薛大迪、张军瑞、张猛、高文华、周国强、张明星、刘海龙、尹建华、刘红军、霍胜杰、张云丹、庞云峰、吕会琴、李俊华、张倩、郭荣立、潘利杰、白春东、林博、任旭阳、王志玲、李自雄、刘力侨、陈海龙、李飞、李丽丽、黄杰、陈义强、王云、翟红波等。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，望读者批评指正。

编者



CONTENTS 目录

第一章 汽车电路图的分类与识读方法

第一节 汽车电路图的分类	1
一、汽车电器布线图	1
二、汽车电路原理图	1
三、汽车线束图	5
四、汽车电器设备定位图	5
第二节 汽车电路图的识读方法	7
一、汽车电路原理图的识读方法	7
二、汽车线束图的识读方法	9
三、汽车定位图的识读方法	9

第二章 启动系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 启动系统的结构、电路识图和故障检修	14
一、启动系统概述	14
二、启动机的组成及工作原理	14
三、启动系统识图示例 1	17
四、启动系统识图示例 2	17
五、故障检修	18
第二节 一汽丰田花冠车系启动系统电路分析、故障检修和案例精选	19
一、电路分析	19
二、故障检修	21
三、案例精选	21
第三节 上海通用雪佛兰景程车系启动系统电路分析、故障检修和案例精选	21
一、电路分析	21
二、故障检修	23
三、案例精选	24

第三章 充电系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 充电系统的结构、电路识图和故障检修	26
一、充电系统概述	26
二、发电机的组成及工作原理	26
三、充电系统工作状态的指示电路	29
四、充电系统识图示例	32
五、发电机识图示例	32
六、故障检修	33
第二节 长安马自达 M3 车系充电系统电路分析、故障检修和案例精选	35
一、电路分析	35
二、故障检修	36
三、案例精选	36
第三节 奇瑞瑞虎车系充电系统电路分析、故障检修和案例精选	37
一、电路分析	37
二、故障检修	37
三、案例精选	39

第四章 点火系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 点火系统组成原理和故障检修	40
一、电子点火系统的分类	40
二、电磁感应式电子点火系统	40
三、霍尔式电子点火系统	43
四、光电式电子点火系统	45
五、电容储能式电子点火系统	46
六、电子点火系统的故障检修	47
七、点火系统故障案例与排除	51
第二节 北京三菱帕杰罗车系点火系统电路分析、故障检修和案例精选	52
一、电路分析	52
二、故障检修	52
三、案例精选	52
第三节 一汽丰田特锐车系点火系统电路分析、故障检修和案例精选	54
一、电路分析	54
二、故障检修	54
三、案例精选	56

第 五 章 巡航控制系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 巡航控制系统工作原理、电路识图和故障检修	57
一、巡航控制系统概述	57
二、巡航控制系统的组成及原理	57
三、巡航控制系统识图示例	58
四、故障检修	60
第二节 广州本田雅阁车系巡航控制系统电路分析、故障检修和案例精选	61
一、电路分析	61
二、故障检修	63
三、案例精选	63
第三节 一汽马自达 6 车系巡航控制系统电路分析、故障检修和案例精选	65
一、电路分析	65
二、故障检修	65
三、案例精选	67

第 六 章 电源分配系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 电源分配系统工作原理、电路识图和故障检修	68
一、电源分配系统概述	68
二、电源分配系统的组成及工作原理	69
三、电源分配系统识图示例	71
第二节 一汽马自达 6 车系配电系统电路分析和故障检修	74
一、电路分析	74
二、故障检修	77

第 七 章 发动机电控系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 发动机电控系统结构、工作原理和故障检修	78
一、M7 发动机管理系统概述	78
二、传感器部件	81
三、电子控制系统连接器	88
四、执行器	91
第二节 广州本田雅阁发动机电控系统电路分析	96
第三节 广州本田飞度车系发动机电控系统电路分析和案例精选	101
一、电路分析	101
二、传感器控制电路分析	102
三、执行器控制电路分析	108
四、案例精选	112

第八章 空调系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 空调系统的组成和识图示例	115
一、空调系统概述	115
二、空调系统的组成	115
三、广州本田飞度汽车空调系统识图示例	116
四、一汽大众速腾空调系统识图示例	119
第二节 长安马自达 M3 车系全自动空调系统电路分析、故障检修和案例精选	124
一、电路分析	124
二、故障检修	128
三、案例精选	128
第三节 广州本田雅阁车系全自动空调系统电路分析、故障检修和案例精选	129
一、电路分析	129
二、故障检修	132
三、案例精选	132

第九章 电动助力转向系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 电动助力转向系统结构、工作原理和控制	134
一、电动式电控动力转向系统的结构与工作原理	134
二、电动式电控动力转向系统的控制	137
第二节 一汽丰田皇冠车系电子控制动力转向 (EPS) 系统电路分析、故障检修和案例精选	138
一、电路分析	138
二、故障检修	142
三、案例精选	143

第十章 防抱死制动系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 防抱死制动系统组成原理、识图示例和故障检修	145
一、防抱死制动系统概述	145
二、防抱死制动系统的组成及原理	145
三、防抱死制动系统识图示例	146
四、故障检修	148
第二节 一汽大众捷达车系防抱死制动系统电路分析、故障检修和案例精选	149
一、电路分析	149
二、故障检修	149
三、案例精选	151
第三节 上海通用别克林荫大道车系防抱死制动系统电路分析、故障检修和案例精选	152

一、电路分析	152
二、故障检修	154
三、案例精选	154
第四节 一汽丰田罗拉车系防抱死制动系统电路分析	155
一、ABS (不带 VSC) 系统	155
二、ABS (带 VSC) TRAC 和 VSC (TMMK 公司) 系统	159
三、ABS (带 VSC) TRAC 和 VSC (TMC 公司) 系统	161
第五节 一汽马自达 CX-7 车系防抱死制动系统/牵引力控制系统 (ABS/TCS)	
电路分析	161

第十一章 安全气囊系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 安全气囊系统组成原理、识图示例和故障检修	164
一、安全气囊系统概述	164
二、安全气囊系统的组成及原理	164
三、安全气囊系统识图示例	165
四、故障检修	167
第二节 北京现代伊兰特车系安全气囊系统 (SRS) 电路分析、故障检修和案例精选	
精选	168
一、电路分析	168
二、故障检修	170
三、案例精选	170
第三节 奇瑞东方之子车系安全气囊系统 (SRS) 电路分析、故障检修和案例精选	171
一、电路分析	171
二、故障检修	173
三、案例精选	173

第十二章 自动变速器电控系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 自动变速器电控系统组成、原理、识图示例和故障检修	174
一、自动变速器电控系统概述	174
二、自动变速器电控系统的组成及原理	174
三、自动变速器电控系统识图示例	176
四、故障检修	180
第二节 广州本田雅阁车系自动变速器控制系统电路分析、故障检修和案例精选	181
一、电路分析	181
二、故障检修	184
三、案例精选	184
第三节 一汽大众捷达车系自动变速器控制系统电路分析、故障检修和案例精选	186

一、电路分析·····	186
二、故障维修·····	189
三、案例精选·····	191

第 十三 章 中央门锁控制系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 中央门锁控制系统组成原理、识图示例和故障检修·····	192
一、中央门锁系统的组成及原理·····	192
二、中央门锁系统识图示例·····	192
三、故障检修·····	194
第二节 奇瑞旗云 A15 车系中央门锁控制系统电路分析、故障检修和案例精选 ·····	194
一、电路分析·····	194
二、故障检修·····	196
三、案例精选·····	196
第三节 别克凯越车系中央门锁控制系统电路分析、故障检修和案例精选·····	197
一、电路分析·····	197
二、故障检修·····	198
三、案例精选·····	198

第 十四 章 电动车窗系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 电动车窗系统的构造和原理·····	200
一、电动车窗·····	200
二、永磁型直流电动机电动车窗·····	200
三、双绕组串励式直流电动机电动车窗·····	202
第二节 凯迪拉克 CTS 车系电动车窗系统电路分析、故障检修和案例精选 ·····	202
一、电路分析·····	202
二、故障检修·····	205
三、案例分析·····	205
第三节 广州本田奥德赛车系电动车窗系统电路分析、故障检修和案例精选·····	206
一、电路分析·····	206
二、故障检修·····	208
三、案例精选·····	208

第 十五 章 防盗系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 防盗系统组成原理、识图示例和故障检修·····	210
一、防盗系统的组成及工作原理·····	210
二、防盗系统识图示例·····	210

三、故障检修·····	212
第二节 奇瑞瑞虎车系防盗系统电路分析和案例精选·····	213
一、电路分析·····	213
二、案例精选·····	213
第三节 别克凯越车系防盗系统电路分析、故障检修和案例精选·····	215
一、电路分析·····	215
二、故障检修·····	217
三、案例精选·····	217
第四节 丰田花冠车系防盗系统电路分析、故障检修和案例精选·····	218
一、电路分析·····	218
二、故障检修·····	220
三、案例精选·····	220

第 十 六 章 仪表系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 仪表系统组成原理、识图示例和故障检修·····	221
一、仪表系统概述·····	221
二、仪表系统的组成及原理·····	221
三、仪表系统识图示例·····	221
四、故障检修·····	228
第二节 一汽丰田花冠车系组合仪表系统电路分析、故障检修和案例精选·····	232
一、电路分析·····	232
二、故障检修·····	235
三、案例精选·····	236
第三节 别克新凯越车系组合仪表系统电路分析、故障检修和案例精选·····	236
一、电路分析·····	236
二、故障检修·····	238
三、案例精选·····	238

第 十 七 章 刮水器和洗涤器系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 刮水器和洗涤器系统组成原理、识图示例和故障检修·····	239
一、刮水器和洗涤器系统概述·····	239
二、刮水器和洗涤器系统识图示例·····	240
三、故障检修·····	242
第二节 海南马自达福美来车系风窗刮水器和洗涤器系统电路分析、故障检修和案例	

精选·····	243
一、电路分析·····	243
二、故障检修·····	245
三、案例精选·····	245
第三节 别克凯越车系风窗刮水器和洗涤器系统电路分析、故障检修和案例精选·····	246
一、电路分析·····	246
二、故障检修·····	248
三、案例精选·····	248

第 十八 章 电动后视镜系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 电动后视镜系统概述和识图示例·····	249
一、电动后视镜系统概述·····	249
二、电动后视镜系统识图示例·····	249
第二节 本田雅阁车系电动后视镜系统电路分析、故障检修和案例精选·····	250
一、电路分析·····	250
二、故障检修·····	252
三、案例精选·····	252
第三节 长安马自达 M3 车系电动后视镜系统电路分析、故障检修和案例精选·····	253
一、电路分析·····	253
二、故障检修·····	255
三、案例精选·····	255

第 十九 章 音响系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 音响系统的基本电路及典型故障分析·····	257
一、音响系统基本电路特点·····	257
二、音响系统典型故障类型·····	258
第二节 一汽奔腾车系音响系统电路分析、故障检修和案例精选·····	260
一、电路分析·····	260
二、故障检修·····	261
三、案例精选·····	262
第三节 别克君威车系音响系统电路分析、故障检修和案例精选·····	262
一、电路分析·····	262
二、故障检修·····	267
三、案例精选·····	267

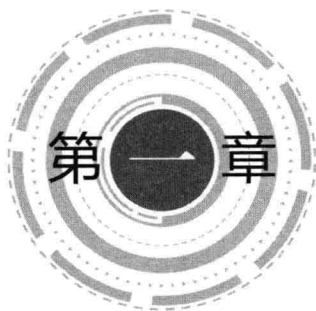
第二十章 照明与信号系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 照明与信号系统结构和故障检修	269
一、照明与信号系统结构特点	269
二、故障检修	273
第二节 一汽丰田花冠车系前照灯系统电路分析、故障检修和案例精选	274
一、电路分析	274
二、故障检修	276
三、案例精选	276
第三节 一汽丰田花冠车系转向及危险警告灯系统电路分析、故障检修和案例精选	277
一、电路分析	277
二、故障检修	279
三、案例精选	279
第四节 上海通用别克新凯越车系雾灯系统电路分析和故障检修	279
一、电路分析	279
二、故障检修	281
第五节 上海通用别克新凯越车系制动灯系统电路分析和案例精选	281
一、电路分析	281
二、案例精选	282
第六节 东风悦达起亚锐欧车系尾灯及牌照灯系统电路分析和案例精选	283
一、电路分析	283
二、案例精选	283
第七节 广州本田锋范车系尾灯及牌照灯系统电路分析和案例精选	285
一、电路分析	285
二、案例精选	285
第八节 长安福特麦柯斯车系喇叭系统电路分析、故障检修和案例精选	287
一、电路分析	287
二、故障检修	287
三、案例精选	289
第九节 上海通用别克凯越车系喇叭系统电路分析、故障检修和案例精选	289
一、电路分析	289
二、案例精选	289

第二十一章 电控悬架系统电路分析、故障检修和案例精选

第一节 电控悬架系统组成与功能	292
一、电控悬架系统概述	292
二、传感器和开关	293

三、电子控制单元.....	294
四、执行器.....	295
五、空气压缩机和高度控制阀.....	296
第二节 奥迪 A6L 车系电子控制悬架系统电路分析和故障检修	297
一、电路分析.....	297
二、故障检修.....	302



汽车电路图的分类与识读方法

第一节 汽车电路图的分类

在汽车上,要使用电设备能够正常地工作,就必须用导线将用电设备和电源连接起来构成闭合的电流回路。这种电流流过的路径称为电路。由于电路是由导线连接而成的,又可以把电路称为线路。汽车电路图就是用来表达汽车电路的特殊图形。

汽车电路图可以用来表达整车电路,也可以用来表达局部电路。局部电路又叫单元电路或部分电路。汽车电路图通常可以分为电源电路、启动电路、点火电路、燃油喷射电路、照明信号电路、仪表电路、自动变速器电路等局部电路。整车电路就是汽车用电设备总电路,通常将汽车上各种电器设备按照它们各处的工作特点和相互联系,通过各种开关、配电装置用导线把它们合理地连接起来而构成的整体电路。汽车电路图不仅可以用来表达汽车电路,还可以表示各用电设备、线束等在车上的具体位置。

世界上各汽车制造厂家在电路图的绘制上没有统一的规定,风格各异,但根据汽车电路图的特点可以把汽车电路图分为汽车电器布线图、汽车电路原理图、汽车线束图和汽车电器设备定位图。

一、汽车电器布线图

汽车电器布线图也叫汽车电器线路图,如图 1-1 所示,是传统的汽车电路表达方法。汽车电器布线图就是根据汽车各电器设备的外形和实际安装位置,用相应的图形符号和合理的导线布置将电路中的电源、开关、用电器等一一连接起来所构成的电路图。汽车电器布线图的优点是能真实地反映电器设备的外形、安装位置和线路的路径,可以根据布线图很方便地找到导线中间的分支、接点,便于汽车制造厂制作线束,因此现在仍被不少汽车制造厂家采用。

汽车电器布线图也有自身的缺点,布线图中线路密集、纵横交错,不能清晰简洁地反映出电器系统的工作原理,给读图、查找和分析故障带来很大不便,需要较长时间才能读懂。随着汽车上电器设备的增多,也不可能把所有电器设备画到一张图上,因此这样的图会越来越少。

二、汽车电路原理图

汽车电路原理图是用规定的图形符号,根据汽车各系统的工作原理和电器设备的连接关系绘制而成的。汽车电路原理图是现在最常见的汽车电路图,既可以是全车电路图,也可以是单元电路图,如图 1-2 所示。



图 1-1 汽车电器布线图

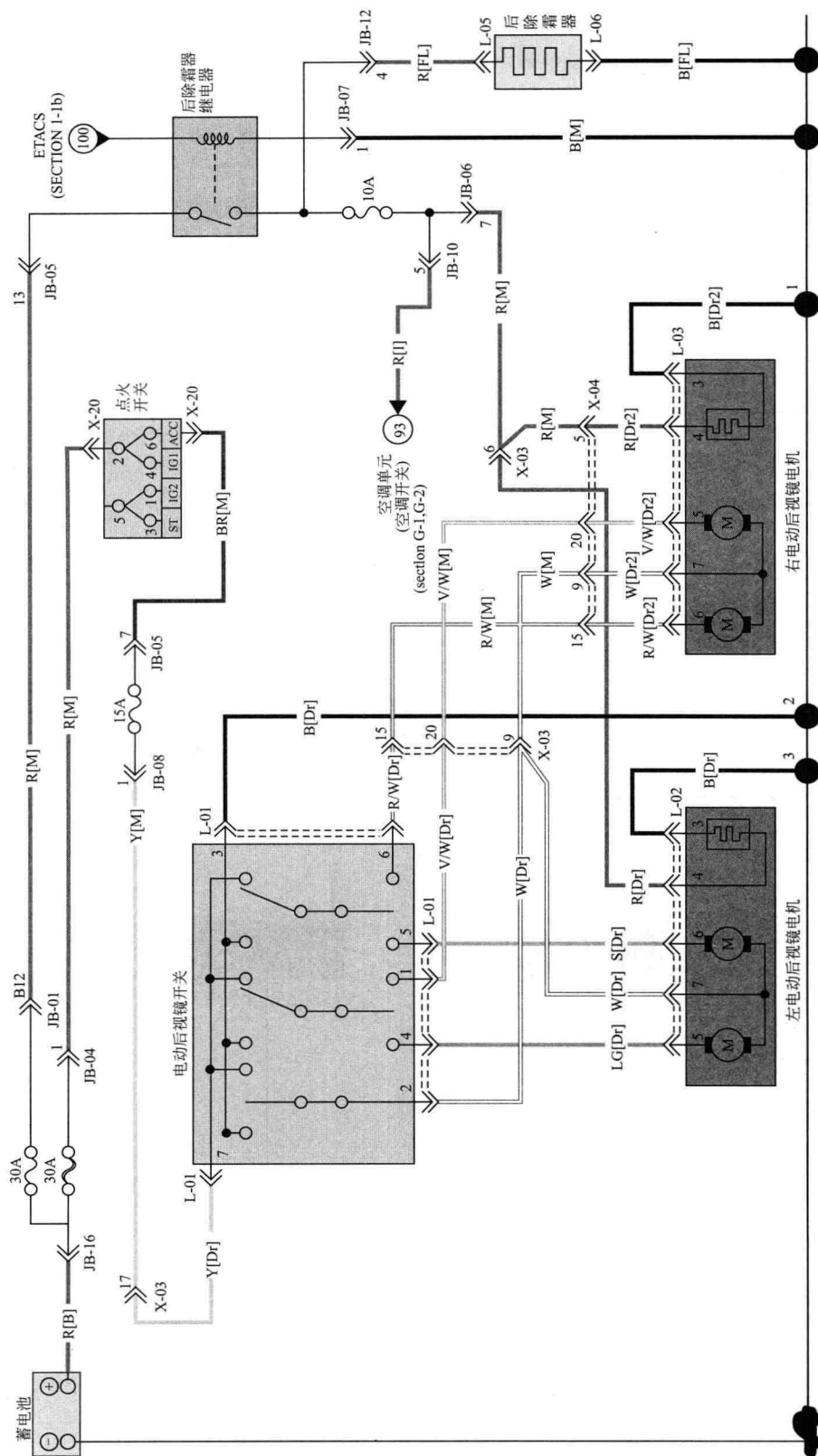


图 1-2 东风悦达起亚电动后视镜系统电路