

汽车电路图识读 与故障检修 快速入门

吴文琳 主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

汽车电路图识读与故障 检修快速入门

吴文琳 主编



Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书根据汽车维修人员的实际需要,全面详细地说明了汽车电路图识读与故障检修快速入门的技巧与方法,重点说明了汽车电路的组成、表达形式、常用的元器件,汽车电路中常用的图形符号及文字符号,汽车主要系统电路图的拆分与识读及典型车系电路图的识读要领与技巧。

全书分为5章,分别为:汽车电路识图基础,汽车电路图的识读,汽车主要系统电路图的识读,典型车系汽车电路图的识读和汽车电路故障的检修。

本书图文并茂,通俗易懂,实用性强,适合广大汽车维修工、驾驶员和技术人员学习使用,尤其适合汽车维修电工用书作自学参考,也可作为汽车专业院校及培训机构的教材或参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电路图识读与故障检修快速入门/吴文琳主编. —北京:电子工业出版社,2016.9

ISBN 978-7-121-29284-2

I. ①汽… II. ①吴… III. ①汽车—电气设备—电路图—识别 ②汽车—电气设备—车辆检修 IV. ①U463.6 ②U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第152065号

策划编辑:管晓伟

责任编辑:秦 聪 特约编辑:王 欢 等

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:720×1 000 1/16 印张:21 字数:504千字

版 次:2016年9月第1版

印 次:2016年9月第1次印刷

定 价:49.90元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254460; guanphei@163.com; 197238283@qq.com。

Foreword 前言

随着汽车工业的发展,汽车电子化程度越来越高,汽车电气系统变得越来越复杂。怎样认识和读懂汽车电路图,是快速、准确地判断汽车故障点和排除故障的关键。为了广大汽车维修人员及专业技术人员能够尽快掌握汽车电路图的识图技巧,提高电路故障检修的效率,我们编写了本书。

本书根据汽车维修人员的实际需要,详细全面地说明了汽车电路图识读与故障检修快速入门的技巧与方法。重点说明了汽车电路的组成、表达形式、常用的元器件,汽车电路中常用的图形符号及文字符号,汽车主要系统电路图的拆分与识读及典型车系电路图的识读要领与技巧。

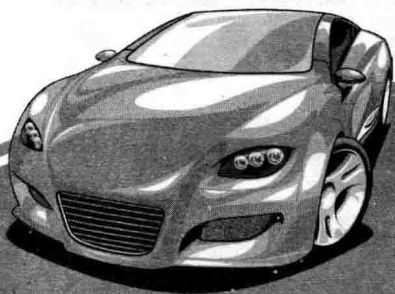
全书分为5章,分别为:汽车电路识图基础、汽车电路图的识读、汽车主要系统电路图的识读、典型车系汽车电路图的识读和汽车电路故障的检修。通过阅读本书,按照本书提供的识图范例和识图技巧,可方便查阅各大汽车公司典型车系电路图中常用的图形符号及文字符号,轻松读懂电路图,可快速、准确地诊断和检修汽车电路的故障,提高维修人员根据电路图维修车辆的技能。

本书图文并茂,通俗易懂,实用性强,适合广大汽车维修工、驾驶员和技术人员学习使用,尤其适合汽车维修电工用作自学参考书,也可作为汽车专业院校及培训机构的教材或参考书。

本书由吴文琳主编,参加编写的人员还有林瑞玉、陈瑞青、黄国良、许宜静、刘燕青、林莆杨、林国洪、吴荔城、陈玉山、林清国、施先柏、傅瑞聪、杨向阳、邱宗许、张国强、蚁文荣、林俊芳、刘建新、王元、肖祖豪等。本书在编写过程中参阅了一些著作和文献资料,借本书出版之际,谨向相关作者表示衷心地感谢。

由于水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者



Contents 目录

第一章 汽车电路识图基础

第一节 汽车电路的组成与特点	2	第三节 汽车电路常用元器件	12
一、汽车电路的组成	2	一、导线和导线接头	13
二、汽车电路的特点	4	二、插接器	17
第二节 汽车电路的类型	7	三、继电器与开关	20
一、电源电路、搭铁电路和控制电路	7	四、电路保护装置	23
二、直接控制电路与间接控制电路	8	五、中央配电盒	26
三、电子控制电路与非电子控制电路	8		

第二章 汽车电路图的识读

第一节 汽车电路图识读基础	30	二、电路原理图	66
一、汽车电路中常用的图形符号	30	三、电器设备定位图	71
二、常用报警灯和指示灯的图形符号	39	四、汽车线束图	72
三、电路图的文字符号	43	五、其他电路资料	73
四、导线颜色代号和标注	46	第三节 汽车电路图的识读方法	75
五、汽车电路电器部件接线端子的标记	48	一、电路图识读技巧	75
六、常见汽车电气英文缩略语及中文含义	59	二、汽车电路原理图的识读	80
第二节 汽车电路图的分类与特点	63	三、汽车电气线路图的识读	82
一、汽车电路布线图	64	四、汽车电路线束图的识读	84
		五、汽车电器定位图的识读	85
		六、汽车电控系统电路图的识读	86

第三章 汽车主要系统电路图的识读

第一节 汽车电源、起动、点火系统电路图的识读	92	四、充电系统电路	99
一、电源系统电路	92	五、点火系统电路	101
二、配电系统电路	93	第二节 汽车仪表电路图的识读	103
三、起动系统电路	96	一、典型仪表电路	103
		二、电控仪表系统电路	107

第三节 汽车照明、信号与声响系统

电路图的识读 111

- 一、照明系统电路 111
- 二、信号系统电路 114
- 三、声响电路 115

第四节 中控门锁与防盗系统电路图的

识读 117

- 一、中控门锁系统电路 117
- 二、防盗系统电路 121

第五节 汽车辅助电器电路的识读 125

- 一、电动刮水器与洗涤器电路 125
- 二、电动车窗与电动天窗电路 130
- 三、电动后视镜与电动座椅电路 134
- 四、安全气囊系统电路 139
- 五、驻车辅助(倒车监视)电路 141
- 六、汽车音响系统电路 143

第六节 汽油发动机电控系统电路

图的识读 148

- 一、电控单元电路 151
- 二、传感器电路 152
- 三、执行器电路 157

第七节 柴油发动机电控系统

电路图的识读 159

- 一、时间控制式电控柴油喷射系统电路 159
- 二、高压共轨式电控柴油喷射系统电路 162

第八节 汽车自动变速器电控系统

电路图的识读 166

- 一、自动变速器电控系统电路 166
- 二、巡航控制系统电路 169

第九节 汽车防抱死系统电路图的识读 172

- 一、ABS 电路 172
- 二、ABS/TCS 电路 176

第十节 汽车电控动力转向系统

电路图的识读 177

- 一、电源及搭铁电路 180
- 二、信号电路 181
- 三、执行器电路 181

第十一节 电子控制悬架系统

电路图的识读 181

- 一、悬架 ECU 电源电路 183
- 二、传感器和开关的信号输入电路 183
- 三、执行器工作电路 184

第十二节 轮胎压力监测系统

电路图的识读 185

第十三节 汽车车载网络系统

电路图的识读 186

第十四节 汽车空调系统电路图的

识读 191

- 一、汽车空调系统基本电路 191
- 二、典型手动空调系统电路 193
- 三、全自动空调系统电路 194

第 四 章 典型车系汽车电路图的识读

第一节 丰田汽车电路图的识读 200

- 一、汽车电路图的主要特点 200
- 二、汽车导线颜色的标注 200
- 三、汽车电路图的标注 200

四、汽车电路图形符号及名称 204

- 五、汽车电路图的英语缩写及含义 206
- 六、汽车电路图的识读 206

第二节 本田汽车电路图的识读 210

一、汽车电路图的特点	210	含义	249
二、汽车导线颜色标注	210	五、汽车电路图的识读	249
三、汽车电路图上的符号及含义	210	第八节 奔驰汽车电路图的识读	251
四、汽车电路图图形符号及名称	213	一、汽车电路图的特点	251
五、汽车电路图中英文缩写及含义	214	二、汽车导线颜色的标注	251
六、汽车电路图的识读	217	三、汽车电路图图形符号及名称	252
第三节 日产汽车电路图的识读	218	四、汽车电路图中英文缩写及含义	254
一、汽车电路图的特点	218	五、汽车电路图的识读	256
二、汽车导线颜色的标注	218	第九节 宝马汽车电路图的识读	258
三、汽车电路图中符号及含义	218	一、汽车导线颜色的标注	258
四、汽车电路图中英文缩写及含义	222	二、汽车电路图图形符号及名称	258
五、汽车电路图的识读	224	三、宝马汽车常见电气英文缩略语及含义	260
第四节 马自达汽车电路图的识读	227	四、汽车电路图的识读	260
一、汽车电路图的特点	227	第十节 雪铁龙汽车电路图的识读	262
二、汽车导线颜色的代码	228	一、汽车电路图的特点	262
三、汽车电路图图形符号及名称	228	二、汽车导线颜色的标注	262
四、汽车电路图中英文缩写及含义	230	三、线束的代码	263
五、汽车电路图的识读	232	四、连接器	263
第五节 三菱汽车电路图的识读	234	五、电路图的标示方法	265
一、三菱汽车电路图的特点	234	六、电路图图形符号及名称	266
二、汽车导线颜色的标注	235	七、汽车电路图的识读	268
三、汽车电路图图形符号及名称	235	第十一节 通用汽车电路图的识读	270
四、汽车电路图的识读	236	一、汽车电路图的特点	270
第六节 现代汽车电路图的识读	238	二、汽车导线颜色的标注	273
一、汽车电路图的特点	238	三、汽车电路图图形符号及名称	273
二、汽车导线颜色的标注	239	四、汽车电路图中英文缩写及含义	277
三、汽车电路图图形符号及名称	239	五、汽车电路图的识读	283
四、汽车电路图中英文缩写及含义	241	第十二节 福特汽车电路图的识读	285
五、汽车电路图的识读	243	一、汽车电路图的特点	285
第七节 大众汽车电路图的识读	244	二、汽车导线颜色的标注	285
一、大众汽车电路图的特点	244	三、汽车电路图图形符号及名称	286
二、汽车导线颜色的标注	245	四、汽车电路图中英文缩写及含义	289
三、汽车电路图图形符号及名称	246	五、汽车电路图的识读	290
四、大众汽车常见电气英文缩略语及			

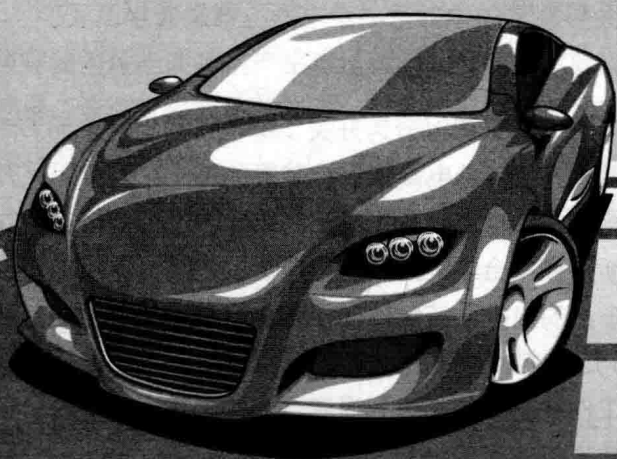
第十三节 克莱斯勒汽车电路图的识读	293	二、汽车导线颜色符号	297
一、汽车电路图的特点	293	三、汽车电路图的识读	297
二、汽车电路图的识读	293	第十五节 比亚迪汽车电路图的识读	299
第十四节 奇瑞汽车电路图的识读	293	一、汽车电路图图形符号及含义	299
一、奇瑞汽车电路符号及含义	293	二、汽车导线颜色的标注	300
		三、汽车电路图的识读	300

第 五 章 汽车电路故障的检修

第一节 汽车电路检修常用工具及使用	304	五、运用汽车线路电压降查找故障	315
一、跨接线	304	第三节 汽车电路故障的检修	316
二、测试灯	304	一、电路故障的检修思路	316
三、汽车专用试电笔	306	二、导线的检修	317
四、汽车万用表	307	三、插接器的检修	318
第二节 汽车电路故障的类型与检测	311	四、汽车线路其他部件的检修	322
一、汽车电路故障的类型	311	第四节 汽车电路常见故障的检修	325
二、电路故障的检测方法	311	一、熔断器熔断故障的检修	325
三、利用电路原理图检查电路故障	314	二、电路短路故障的检修	325
四、巧用继电器控制原理快速诊断电器故障	315	三、电路接触不良故障的检修	325

第一章

汽车电路识图基础





第一节 汽车电路的组成与特点

一、汽车电路的组成

汽车电路是汽车电气线路的简称,它是按照汽车电气设备各自的工作特性及相互的内在联系,用导线和车体把电源、电路保护装置、控制器件及用电设备等连接起来,构成能使电流流通的路径。读懂汽车电路图,弄清楚电路图的内在联系,找出其特点和规律,为正确使用汽车电器及电子设备并能迅速地分析、诊断与排除故障提供了方便。

汽车电路主要由电源、控制装置、用电器、配电装置及导线等组成,如图 1-1 所示。

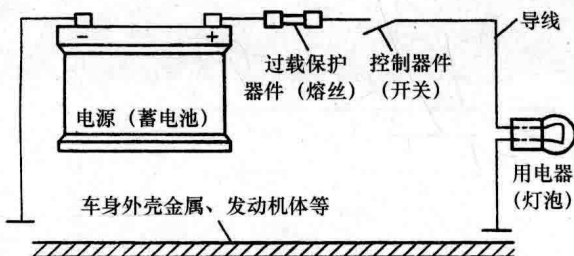


图 1-1 汽车电路的组成

1. 汽车电源

汽车电源由蓄电池和发电机构成,其作用是向全车用电设备提供低压直流电。在发动机不工作或起动时由蓄电池供电;在发动机起动后,发电机产生电能向各用电设备供电,同时向蓄电池充电。

2. 控制装置

汽车电路控制装置按控制电路的形式可以分为开关、继电器和电控单元。点火开关是汽车控制装置中最重要的开关。继电器按受控装置的不同可以分为受开关控制的继电器和受电控单元控制的继电器。开关或控制单元通过控制继电器线圈的电路来控制继电器触点的断开和闭合,进而控制用电器的电路。电控单元是汽车上各电控系统的核心。汽车上的电控系统包括电控燃油喷射系统、电控自动变速器、防抱死制动系统 (ABS)、电控点火系统、空调系统及防盗系统等。电控单元控制各个电控系统以最佳工作状态工作,达到提高汽车动力性、经济性、安全性、舒适性,降低汽车污染物排放的目的。





小提示

电子控制器件和传统开关在电路上的主要区别是电子控制器件需要单独的工作电源及需要配用各种形式的传感器。

3. 汽车用电器

汽车上的电器设备绝大部分是用电器。汽车用电器包括起动系统、点火系统、照明系统、信号装置、仪表及报警装置、辅助电器及用电传感器等。

① 起动系统。起动系统由起动机和控制电路组成，主要作用是起动发动机。

② 点火系统。点火系统主要包括点火线圈、点火器、火花塞等，用来产生电火花、点燃发动机气缸中的可燃混合气。现代汽车都采用电控点火系统。

③ 照明系统。照明系统可分为车内照明和车外照明。车内照明用来满足驾乘人员车内的照明的需要，车外照明用来保障车辆在夜间、雨雾天气中行驶的安全。

④ 信号装置。信号装置用来向外界提供车辆的位置、运行状态等信号，以提高汽车的安全性。

⑤ 仪表和报警装置。仪表及报警装置主要有车速里程表、水温表、燃油表、机油压力表和指示灯、发动机转速表、各系统危险警报灯、警报器等。仪表及报警装置常安装在驾驶人面前的仪表板上，用于向驾驶人提供汽车运行的各种参数及异常情况，确保汽车正常运行。

⑥ 辅助电器。辅助电器是为了提高汽车的舒适性和安全性。例如电动风窗玻璃刮水器、电动门窗玻璃升降器、电动座椅、防盗装置等。

⑦ 用电传感器。汽车电控系统中的传感器大部分为用电传感器。有的传感器需要消耗电能才能产生电压信号，例如霍尔效应式传感器、各种热敏电阻式传感器、滑动变阻式传感器等，有的传感器需要消耗电能产生工作的环境，例如加热式氧传感器等。

4. 配电装置及导线

配电装置包括中央接线盒、仪表板接线盒、熔断器（俗称保险丝）、导线、插接器等，其作用是把电源分配到各用电器或控制装置，并连接各用电器或控制装置使全车电路构成一个统一的整体。

汽车导线包括低压导线和点火用高压导线，低压导线用于将以上各种装置连接起来构成电路。另外，汽车上通常用车体代替部分从用电器返回电源





的导线。

二、汽车电路的特点

汽车上各种电器装置繁多,电路密集纵横交错,尤其是当代汽车电气设备的电路复杂程度差异很大。但从总体上看,不同车型的总线路存在许多共同之处,一般都遵循以下规律和特点。

1. 低压、直流电路

为了简化汽车用电器设备的结构和保障驾乘人员安全,汽车电器设备采用低压直流供电。汽车电路系统的额定电压有 12V 和 24V 两种,目前汽油车普遍采用 12V 电路系统,中、重型柴油车则多采用 24V 电路系统。汽车正常运行中的电压,一般 12V 电路系统的为 14V,24V 电路系统的为 28V。未来,可能采用 42V 供电系统来满足汽车上不断增加的用电需要。

使用直流电源主要是从蓄电池充电的角度来考虑的,当代汽车发动机是靠电力起动机起动的,起动机由蓄电池供电,而向蓄电池充电又必须用直流电源,所以汽车电气系统为直流系统。汽车的直流电是由交流发电机产生的交流电经发电机内部的整流器整流、电压调节器对电压进行调节后输出的。

小提示

个别电器工作电压是高压或不同的电压,如点火系统电路中的高压电路,电控系统各传感器的工作电压、输出信号等。

2. 采用单线制

单线制是汽车电路的最大特点。所谓单线制是指汽车上所有的电器设备正极都由导线与电源正极相连,汽车的金属壳体作为负极的一种接线方式。采用单线制,不仅可以节省材料,使电路简化,而且也便于安装和检修。

小提示

对于某些电器设备,为了保证其工作的可靠性,提高灵敏度,仍然采用双线制连接方式。例如,发电机与调节器之间的搭铁线、双线电喇叭、电子控制系统的电控单元及传感器等。





3. 用电设备均为并联

汽车电路中的用电设备采用并联方式,可以保证每个用电器的正常工作,而不会相互干扰。在维修汽车电路时,可以单独方便地拆装用电设备而不会影响到其他用电设备。汽车电路中的用电设备与控制装置采用串联方式,例如,喇叭与喇叭开关、门控灯与车门接触开关等。

4. 两个供电电源

汽车上装有两个电源,即蓄电池和发电机,其功用是能单独向外供电。两个电源是并联的。

蓄电池在发动机停止运转或起动时向车上的用电设备和起动机供电。发动机起动后,发电机在向车上的用电设备供电的同时,还向蓄电池充电以补充蓄电池损失的电能。蓄电池和发电机两个电源之间采用并联的方式向用电设备供电,这样可以保障车上的用电设备在各种情况下都能正常地工作,同时也延长了蓄电池的使用寿命和供电时间。

5. 均安装有过载保护装置

为了防止汽车电路或用电设备因电路中电流过大而损坏,在汽车电路中都安装有过载保护装置。过载保护装置与电器设备串联在电路中。最常用的过载保护装置是片式熔断器,俗称保险丝,也有采用管式熔丝或电路断路器的。

6. 采用负极搭铁的接线形式

负极搭铁的接线形式,如图 1-2 所示。这种接线形式不仅可以充分利用电化学作用使车身和车架更难以锈蚀,而且汽车电器设备对无线电设备(音响、通信系统等)的干扰也较电源正极搭铁方式小。但在少数汽车和少数电路中,还采用正极搭铁的接线形式,因此,在阅读汽车电路和检修汽车电路时,应特别注意。

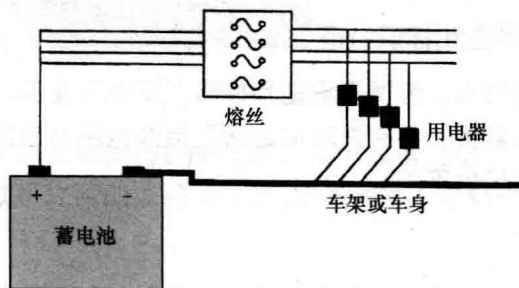


图 1-2 负极搭铁



7. 汽车电路由单元电路组成

汽车电路虽然复杂，但都是由功能完全不同、相对独立的单元电路组成的，即使在同一张电路图中也分为不同的部分，如电源、起动、点火、控制开关或电控单元、用电器等。只要认真分析读懂每个单元电路就能读懂全车电路，如图 1-3 所示。

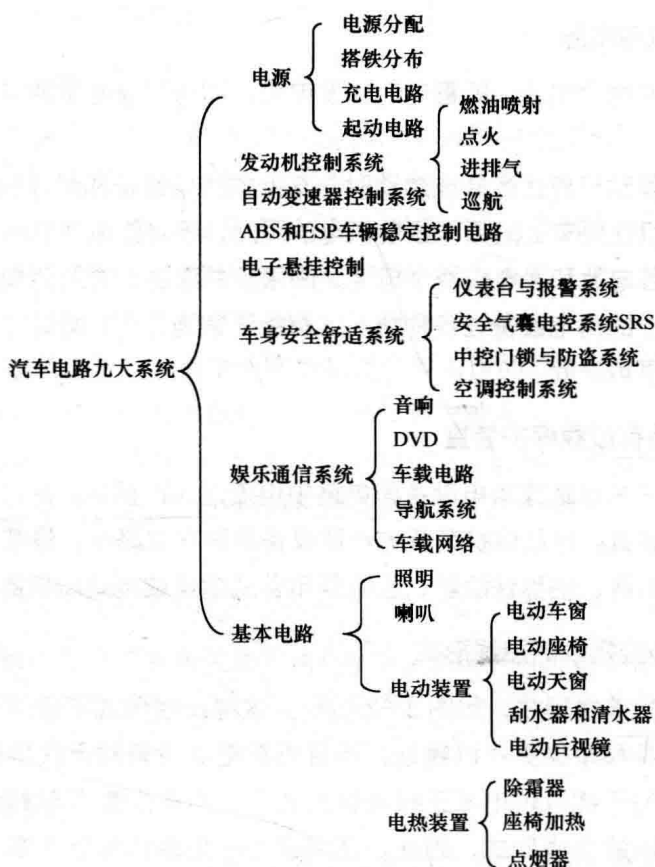


图 1-3 汽车电路九大系统

8. 汽车线路有颜色和标识特征

汽车导线的数目较多，为便于识别和检修汽车电气设备，汽车电路中的低压线通常采用不同色的导线，并在汽车电路图上用颜色所对应的字母代号标注出。不同车系导线颜色代码也不同。

9. 网络控制

由于汽车智能化的要求，多数用电设备的工作电流已不是由单一的开关信号



控制,而是由具有一定逻辑关系的多个信号来控制。这些控制构成一个网络,所以称为网络控制,即用电设备是否工作是由网络控制的。实现网络控制主要是引入了电控单元(ECU),它连接着特定部位的传感器,每个传感器提供一路信号。在各种用电设备的工作电流控制中有些信号是共用的,所以汽车上各个电控单元也要靠网络技术来连接。随着汽车电气技术的发展,拟人思维的功能控制需要的信号越来越多,需要满足的关系越来越复杂,网络结构也在不断发展。目前汽车车载网络结构在向 CAN 总线制过渡。

10. 汽车电路图的一般画法

图的左边一般代表车辆的前部,右边代表车辆的尾部。同时,图中的电气设备大多以实物轮廓的示意形象图形表示,给读者以真实感;将那些实际安装时线路走向相同的导线尽可能画在一起。

第二节 汽车电路的类型

汽车电路根据功用的不同,一般可分为电源电路、搭铁电路与控制电路,如图 1-4 所示;依据控制方式,按有无采用继电器又可分为直接控制电路和间接控制电路;按在电路中是否采用电子控制器件可分为电子控制电路和非电子控制电路。

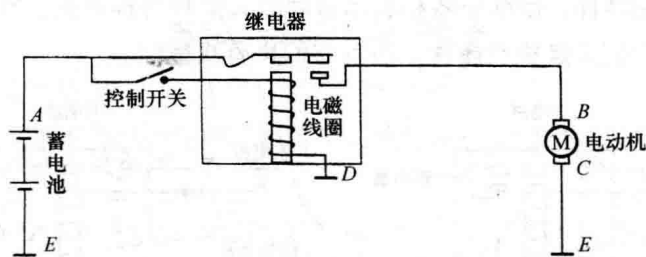


图 1-4 汽车电路的组成

一、电源电路、搭铁电路和控制电路

1. 电源电路

电源电路主要是为电器部件提供电源,用电设备为电动机,电源为蓄电池,从蓄电池正极到电动机之间的线路 AB 段为电器部件(电动机)的电源电路。

2. 控制电路

控制电路主要是控制电器部件是否工作。控制器件为开关和继电器,电器部



件（电动机）的控制电路为经过控制开关和继电器电磁线圈线路 AD 段。

3. 搭铁电路

搭铁电路为电器部件提供电源回路。从电动机到蓄电池负极之间的线路 CE 段为电器部件（电动机）的搭铁电路。

二、直接控制电路与间接控制电路

根据控制器件与用电部件之间是否使用继电器，可分为直接控制电路和间接控制电路。

1. 直接控制电路

直接控制电路是最基本、最简单的电路。在这种控制电路中不使用继电器，控制器件与用电器串联直接控制用电器。直接控制电路为蓄电池正极→电路保护装置→控制器件→用电部件（灯泡）→搭铁→蓄电池负极。

2. 间接控制电路

在控制器件与用电部件之间使用继电器或控制器的电路称为间接控制电路。

如图 1-5 所示，控制电路为控制器和继电器内的电磁线圈所处的电路，主电路为用电器和继电器内的触点所处的电路。继电器或电子控制器对受其控制的用电器来讲是控制器件，但继电器和晶体管同时又受到各种开关、电控单元等控制器件的控制，它们又是执行器件，所以它们具有双重性。

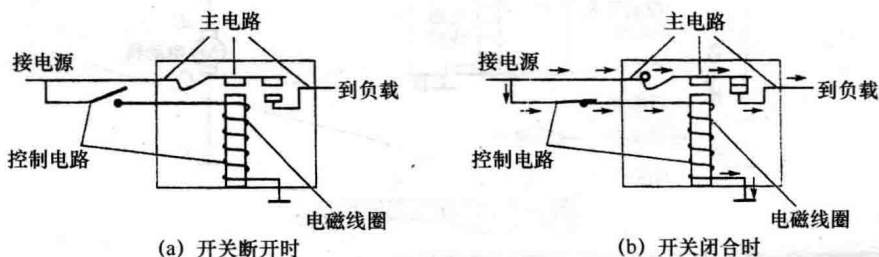


图 1-5 继电器电路示意图

三、电子控制电路与非电子控制电路

1. 电子控制电路

目前，电子控制技术取代其他控制模式已成为现代汽车控制的主要方式，如发动机的电控燃油喷射取代机械控制燃油喷射，自动变速器及 ABS 由电子控制取代液压控制等。电子控制电路是指增加了信号输入元件和电子控制器件，由电子



控制器件对用电器进行自动控制的一种电路。此时用电器一般为执行器。

在汽车电子控制系统中,电控单元(ECU)通过接收传感器和控制开关输入的信号,根据其内部预先存储的数据和编制的程序,通过数学计算和逻辑判断,直接或间接控制执行器工作。汽车电控系统电路可分为电控单元的电源电路、信号输入电路(传感器或开关)及执行器工作电路。

(1) 电控单元的电源电路

如图1-6所示,电控单元与电源正极直接连接,在任何时候都给电控单元供电,以使电控单元保存数据信息,称为永久电源电路。在点火开关或其他开关的控制下直接或间接向电控单元供电,以提供正常工作时所需要的电能,称为主电源电路。电控单元通过车体与电源的负极连接的电路称为电控单元的搭铁电路,以使电控单元与电源构成回路。为保证电控单元可靠搭铁,电控单元与车身之间往往有多条搭铁线。

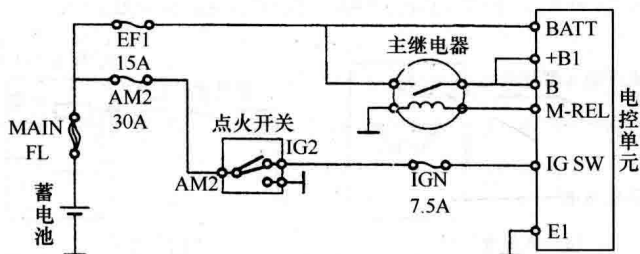


图1-6 电控单元的电源电路

(2) 信号输入电路

信号输入电路有传感器电路、外接开关电路及多个电控单元之间连接的数据传感电路三种。

① 传感器电路。传感器在电路图中只采用符号或文字标注。有的车型电路图中用符号或字母表达,如热敏电阻、可变电阻等,通常通过了解其接线端子的代码等有关线路连接的内容即可。传感器信号输入电路可分为有源传感器电路和无源传感器电路。需要由电控单元提供基准电压(一般为5V)作为电源才能工作的传感器称为有源传感器,其由蓄电池直接或间接提供电源,也可由电控单元提供电源,如图1-7所示。有源传感器的连接线有电源线、信号线和搭铁线,电源线和信号线一般与电控单元连接,而搭铁线可经电控单元搭铁,也可直接搭铁。

工作时无需提供电源,当外界条件变化时会产生电动势向电控单元发出电信号的传感器称无源传感器。无源传感器因其信号微弱,为防止电源干扰引起信号失真,信号线需要采用屏蔽层,如图1-8所示。

