

免费提供

★★★ 精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com

汽车电路识图

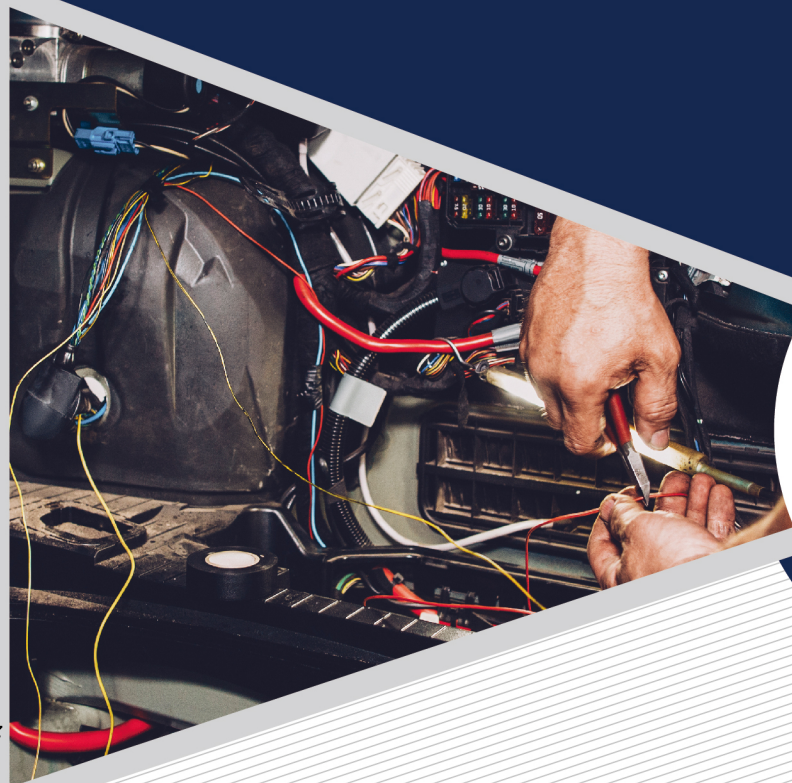
汽车电路识图

主编 葛昱麟

中等职业教育汽车系列精品教材

汽车电路识图

主编 葛昱麟



ISBN 978-7-5612-9138-2



定价: 29.90元

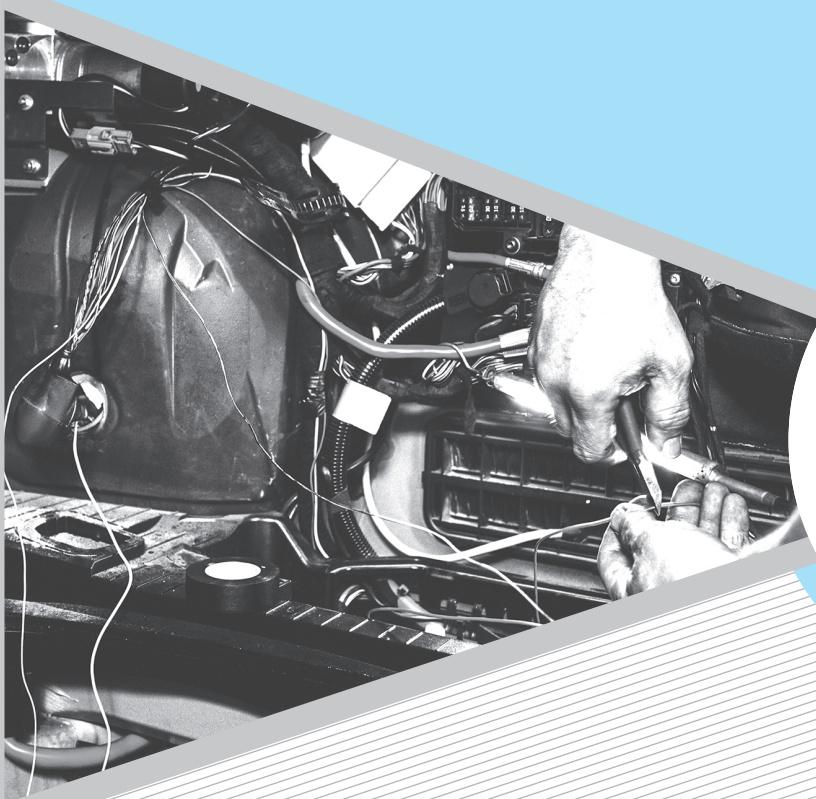
西北工业大学出版社

西北工业大学出版社

中等职业教育汽车系列精品教材

汽车电路识图

主 编 葛昱麟
副主编 马婧雯 郝亚涛
祁静雯



西北工业大学出版社
西 安

【内容简介】 本书较系统地讲解了汽车电路的基础知识和汽车电路图的识读方法,重点介绍了主要汽车公司汽车电路图的识读方法,包括电路图的特点、识图规则与实例等内容。

本书既可作为中等职业学校汽车维修相关专业教材,也可作为汽车行业从业人员岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电路识图/葛昱麟主编. — 西安:西北工业大学出版社,2023. 12
ISBN 978-7-5612-9138-2

I. ①汽… II. ①葛… III. ①汽车-电气设备-电路
图-识图-中等专业学校-教材 IV. ①U463.620.2

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 253790 号

QICHE DIANLU SHITU

汽车电路识图

葛昱麟 主编

责任编辑: 孙 倩	装帧设计: 黄燕美
责任校对: 朱辰浩	
出版发行: 西北工业大学出版社	
通信地址: 西安市友谊西路 127 号	邮编: 710072
电 话: (029)88491757, 88493844	
网 址: www.nwpup.com	
印 刷 者: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司	
开 本: 787 mm×1 092 mm	1/16
印 张: 8.5	插页: 12
字 数: 148 千字	
版 次: 2023 年 12 月第 1 版	2023 年 12 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5612-9138-2	
定 价: 29.90 元	

如有印装问题请与出版社联系调换



坚持正确方向,用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人。教材建设是铸魂育人的重要依托,是事关未来的战略工程、基础工程。习近平总书记强调,要“用心打造培根铸魂、启智增慧的精品教材,为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人、建设教育强国作出新的更大贡献”。为深入贯彻落实习近平总书记的重要指示要求,教材建设必须始终牢记为党育人、为国育才的初心使命,坚持不懈践行习近平新时代中国特色社会主义思想。

汽车电路识图是中等职业学校汽车维修相关专业的基础课程,它与后续核心课程有着紧密的联系,是一门实用性很强的课程。通过本课程的学习,学生可以了解汽车电气构造与维修所需的相关基础知识,以及相应的识图技能。本书是根据教育部办公厅、交通运输部办公厅、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会颁发的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》,并参考有关行业岗位技能鉴定标准编写而成的。本书贯彻了以识图为主线、以相关知识为支撑的思路,较好地处理了理论教学和实践教学的关系,切实落实了“实用、够用”的指导思想,紧密联系生产实际和“国家职业资格标准”对相关工种的要求,体现了科学性、实用性和先进性。

随着汽车工业的迅猛发展,汽车电子化程度越来越高。借助资料读懂汽车电路图是对现代汽车维修人员的基本要求。为了满足职业院校汽车维修相关专业教学与汽车维修技术人员培训的需要,笔者收集了大量的有关资料,编写了本书。本书内容主要包括汽车电路基础知识、汽车电气基础元件及常用检测工具与仪器、汽车电路图的识读方法,以及主要汽车公司汽车电路图的识读。本书从培养学生职业能力出发,对各章的学习目标有明确要求,并在各章后附有思考与练习题,便于学生自学。本书本着由浅入深的原则,具有较强的针对性和实用性,通过读图实例教学,能使读者更好地掌握汽车电路图的识读方法。为使学生易于理解和维修人员方便使用,本书中的电路图皆取自原生产厂家的技术图样,



其中的图形符号保留原厂画法,名词术语亦遵循原厂用法。

本书由葛昱麟(乌鲁木齐技师学院教师)任主编,马婧雯(乌鲁木齐市第三十四中学语文教师)、郝亚涛(乌鲁木齐技师学院教师)、祁静雯(乌鲁木齐技师学院教师)任副主编。葛昱麟负责全书内容的编写,马婧雯负责对文字、语法部分进行校正,郝亚涛负责电子教案的编写,祁静雯负责本书说课部分的录制。张瑞(新疆工业经济学校教师)负责资料收集、整理工作。

在编写本书的过程中,笔者参考了大量资料与文献,在此向其作者表示感谢。

由于笔者水平有限,书中难免存在不足之处,诚请广大读者批评指正。

编 者

2023 年 5 月



第一章 汽车电路基础知识 1

- ◆ 第一节 汽车电路的概念与组成 1
- ◆ 第二节 汽车电路的特点 3
- ◆ 第三节 汽车电路的种类 5
- ◆ 第四节 汽车电路图常用符号 8
- ◆ 思考与练习 30



第二章 汽车电气基础元件及常用检测工具与仪器 32

- ◆ 第一节 电路保护装置 32
- ◆ 第二节 汽车电路基础元件 36
- ◆ 第三节 汽车电气常用检测工具和仪器 41
- ◆ 思考与练习 46



第三章 汽车电路图的识读方法 47

- ◆ 第一节 汽车电路图的种类 47
- ◆ 第二节 一般汽车电路的主干线 52
- ◆ 第三节 汽车电路图识读的一般方法 53
- ◆ 思考与练习 56



第四章 大众汽车电路图的识读 57

- ◆ 第一节 大众汽车电路图的特点 57
- ◆ 第二节 大众汽车电路图的识读方法 61
- ◆ 思考与练习 78



第五章 通用汽车电路图的识读 79

思考与练习 86



第六章 丰田汽车电路图的识读 87

思考与练习 102



第七章 宝马汽车电路图的识读 103

思考与练习 118



第八章 奔驰汽车电路图的识读 119

思考与练习 128



参考文献 129

第一章

汽车电路基础知识

学习目标

- (1) 重点掌握线路与电路的基本概念、汽车电路的特点与种类。
- (2) 了解汽车电路图中常用的图形符号、报警灯和指示灯、接线柱标志的含义。



第一节 汽车电路的概念与组成

一、汽车电路的概念

汽车电路是汽车电气线路的简称,是用选定的导线将全车所有的电气设备相互连接成直流电路,构成一个完整的供、用电系统。任何电源向外供电,任何用电设备要使用电能,都必须用导线将电源与用电设备两者合理地连接起来,让电流形成闭合回路,这样才能使电流在用电器中做功。电工学中将这种电流通过的路径称为电路。而一般的电路都有导线,故又称为线路。

电路的概念可通过图 1-1 来理解。图 1-1(a)中,把蓄电池的正极、负极与灯泡用导线连接起来形成电通路称为电路或回路。如果用符号表示图中的电器,就会得到图 1-1(b)所示的电路图,图中 R 表示灯泡的电阻,箭头表示电流的方向。如果在图 1-1(b)所示电路中增设开关就形成了图 1-1(c)所示电路,可通过开关控制电路的通与断。开关断开时,电路中没有电流通过,灯不亮,这种状态



汽车电路的概念与组成



称为开路或断路。开关闭合时,电路中有电流通过,灯亮,这种状态称为通路。

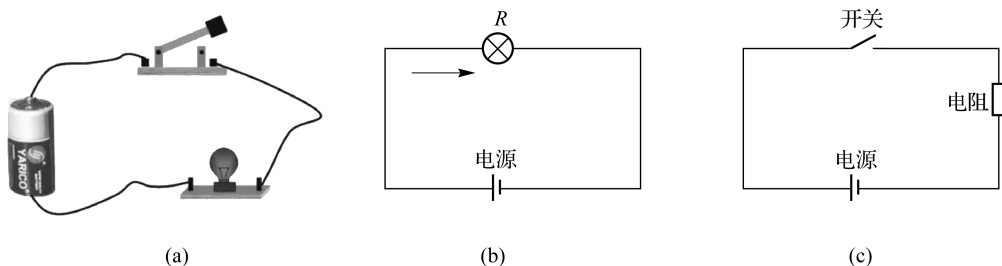


图 1-1 电路的概念

二、汽车电路的组成

汽车电路主要由电源、电路保护装置、控制器件、用电设备及导线等组成,如图 1-2 所示。

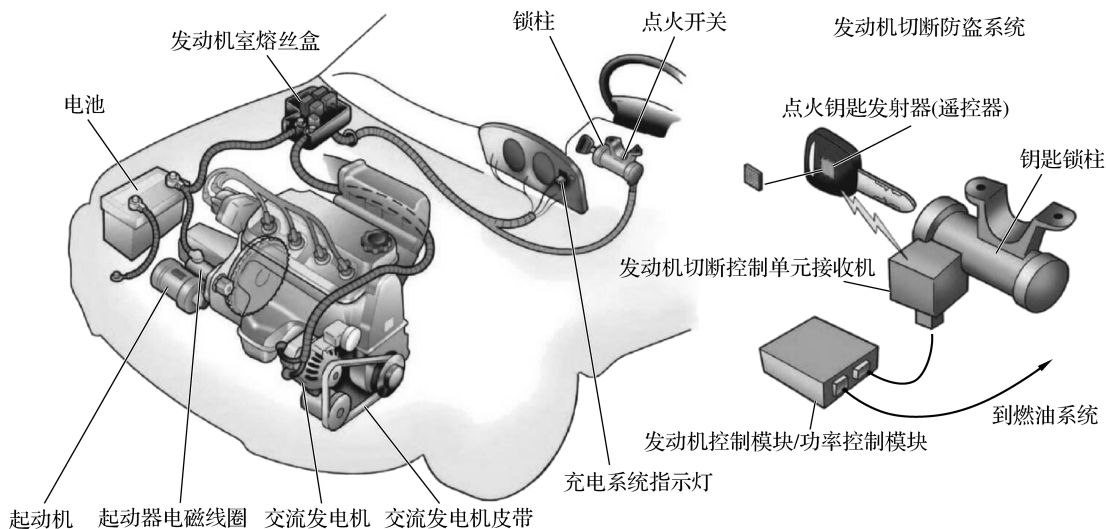


图 1-2 汽车电路的组成

1. 电源

汽车上装有两个电源,即蓄电池和发电机。其功能是使用电设备在不同情况下都能投入正常工作。

2. 电路保护装置

电路保护装置主要有熔断器(俗称熔丝)、电路断路器及易熔线等,其功能是在电路中起保护作用,当电路中流过超过规定的电流时切断电路,防止烧坏电路连接导线和用电设备,并把故障限制在最小范围内。

3. 控制器件

除了传统的各种手动开关,如压力开关、温控开关外,现代汽车还大量使用电子控制器件,包括简单的电子模块(如电子式电压调节器等)和微机形式的电子控制单元[如发动机电控单元、防抱死制动系统(ABS)电控单元等]。电子控制器件和传统开关在电路中的主要区别是电子控制器件需要单独的工作电源并需要配用各种形式的传感器。

4. 用电设备

用电设备包括电动机、起动机、电磁阀、灯泡、仪表、各种电子控制器件和部分传感器等。

5. 导线

导线用于将以上各种装置连接起来构成电路。此外,汽车上通常用车体代替部分从用电器返回电源的导线。



第二节 汽车电路的特点

现代汽车电气与电子设备虽然种类繁多,功能各异,但其线路都应遵循一定的原则,了解这些原则对进行汽车电路分析是很有帮助的。

汽车电路可归纳为以下特点。



汽车电路的特点

一、低压

汽车电气系统的额定电压主要有 12 V 和 24 V 两种。汽油机普遍采用 12 V,柴油车多采用 24 V 电源(由两个 12 V 蓄电池串联而成)。汽车的运行电压一般为 12~14 V,24 V 系统的运行电压为 28 V。

二、直流

现代汽车发动机是靠起动机起动的,起动机由蓄电池供电,而蓄电池必须采用直流充电,可见汽车电气系统为直流系统。

三、单线制

单线连接是汽车线路的特殊性,它是指汽车上所有电气设备的正极均采用

导线相互连接,而所有的负极则直接或间接通过导线与车架或车身金属部分相连,即搭铁。任何一个电路中的电流都是从电源的正极出发经导线流入用电设备后,再由电气设备自身或负极导线搭铁,通过车架或车身流回电源负极而形成回路的,如图 1-3 所示。

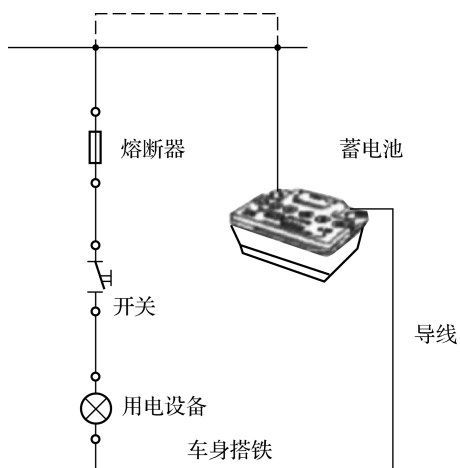


图 1-3 单线制示意图

单线制由于导线用量少,线路清晰,接线方便,所以广为现代汽车所采用。

四、并联连接

汽车上的两个电源(蓄电池与发电机)之间以及所有用电设备之间,都是正极接正极,负极接负极,并联连接。

由于采用并联连接,所以汽车在使用中,当某一支路用电设备损坏时,并不影响其他支路用电设备的正常工作。

五、负极搭铁

采用单线制时蓄电池的一个电极需要接至车架或车身上,俗称搭铁。蓄电池的负极接车架或车身称为负极搭铁。蓄电池的正极接车架或车身称为正极搭铁。负极搭铁对车架或车身金属的化学腐蚀较轻,对无线电干扰小。我国规定汽车线路统一采用负极搭铁。

六、设有保险装置

为了防止因短路或搭铁烧坏线束,电路中一般设有保险装置,如熔断器、易熔线等。

七、汽车线路有颜色和编号特征

为了便于区别各线路的连接,汽车所有低压导线必须选用不同颜色的单色或双色线,并在每根导线上编号。编号是由生产厂家统一规定的。



第三节 汽车电路的种类

按照功能不同,汽车电路一般可分为电源电路、搭铁电路与控制电路;按照控制方式不同,根据有无使用继电器,汽车电路可分为直接控制电路和间接控制电路;根据电路中是否使用电子控制器件,汽车电路可分为非电子控制电路和电子控制电路。



汽车电路的种类

一、电源电路、搭铁电路与控制电路

电源电路、搭铁电路与控制电路如图 1-4 所示。

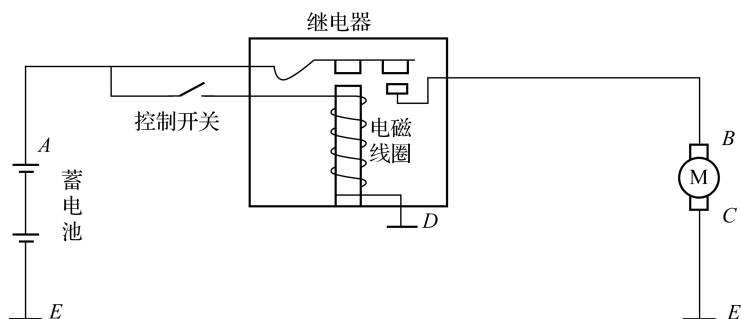


图 1-4 电源电路、搭铁电路与控制电路

电源电路的作用主要是为用电器提供电源,传统上称其为用电器的火线。图 1-4 中,用电器为电动机,电源为蓄电池,从蓄电池正极到电动机之间的线路 AB 段为用电器(电动机)的电源电路。

搭铁电路的作用主要是为用电器提供电源回路。图 1-4 中,从电动机到蓄电池负极之间的线路 CE 段为用电器(电动机)的搭铁电路。

控制电路的作用主要是控制用电器是否工作。图 1-4 中,控制器件为开关和继电器,用电器(电动机)的控制电路为经过控制开关和继电器电磁线圈的线路 AD 段。

二、直接控制电路与间接控制电路

1. 直接控制电路

直接控制电路是最基本、最简单的电路。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。如图 1-5 所示,直接控制电路为:蓄电池正极—电路保护装置—控制器件—用电器(灯泡)—搭铁蓄电池负极。

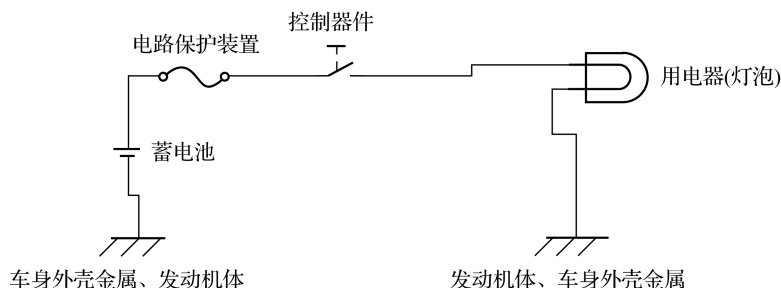


图 1-5 直接控制电路

2. 间接控制电路

在控制器件与用电器之间使用继电器或电子控制器的电路称为间接控制电路。

如图 1-6 所示,控制器件和继电器内的电磁线圈所处的电路称为控制电路。用电器和继电器内的触点所处的电路称为电源电路。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,但继电器和电子控制器同时又受到各种开关、电控单元等控制器件的控制,从这个意义上讲,它们又是执行器件,可见它们具有双重性。

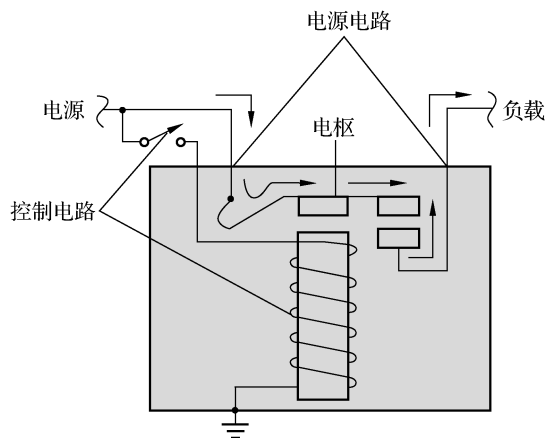


图 1-6 间接控制电路

三、非电子控制电路与电子控制电路

1. 非电子控制电路

非电子控制电路指的是由手动开关、压力开关、温控开关及滑线变阻器等传统控制器件对用电器进行控制的电路。例如,喇叭控制电路如图 1-7 所示。

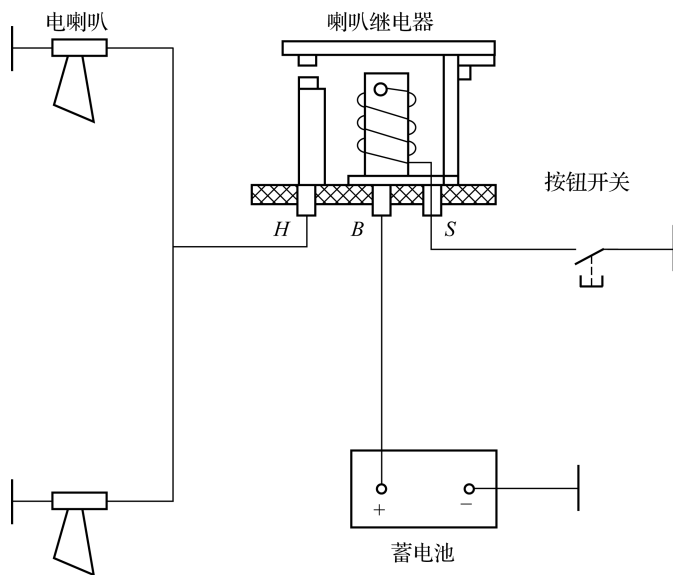


图 1-7 喇叭控制电路

汽车上的手动开关主要是点火开关、照明灯开关、信号灯开关及各控制面板与驾驶座附近的按键式、拨杆式开关及组合式开关等。

2. 电子控制电路

目前,电子控制取代其他控制模式成为现代汽车控制的主要方式,如发动机的机械控制燃油喷射被电控燃油喷射所取代,自动变速器及 ABS 由液压控制转变为电子控制等。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,此时用电器一般称为执行器。例如,汽油机电控燃油喷射系统的喷油器控制电路如图 1-8 所示。

电子控制电路的特点:在汽车电子控制系统中,电子控制单元(ECU)是核心,它通过接收传感器和控制开关输入的各种信号,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,然后直接或间接控制各执行器的工作。

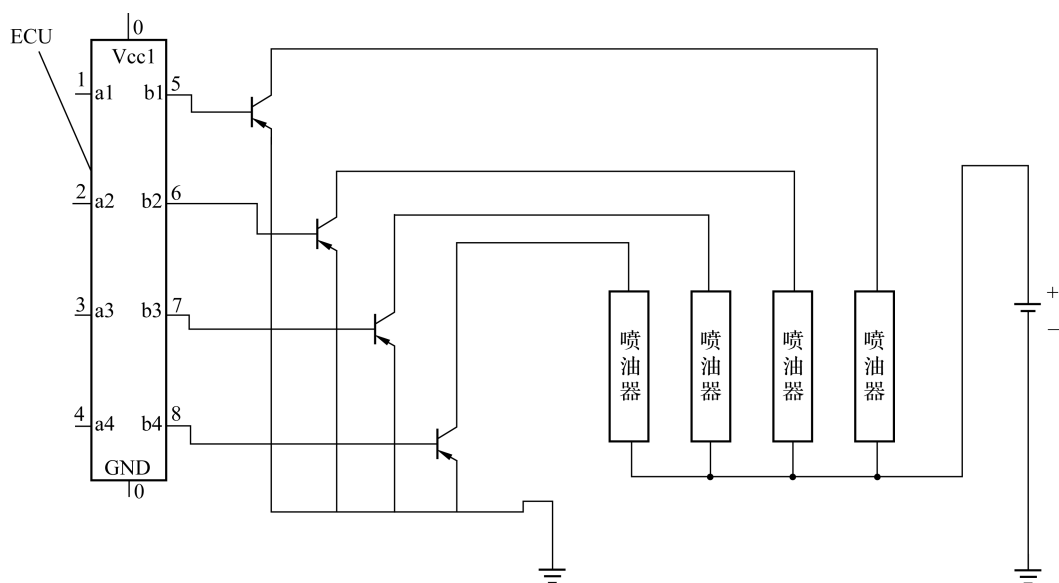


图 1-8 喷油器控制电路



第四节 汽车电路图常用符号

汽车电路图是利用图形符号和文字符号表示汽车电路构成、连接关系和工作原理,而不考虑其实际安装位置的一种简图。为了使电路图具有通用性,便于技术交流,构成电路图的图形符号和文字符号不是随意的,它有统一的国家标准和国际标准。要看懂电路图,必须了解图形符号和文字符号的含义、标注原则和使用方法。



汽车电路图常用符号

一、图形符号及其使用原则

图形符号是用于电气图或其他文件中的表示工程或概念的一种图形、标记或字符,是电气技术领域中最基本的工程语言。为了看懂汽车电路图,要掌握和熟练地运用图形符号。

图形符号分为基本符号、一般符号和明细符号 3 种。

1. 基本符号

基本符号不能单独使用,不表示独立的电气元件,只说明电路的某些特征。如“—”表示直流,“~”表示交流,“+”表示电源的正极,“-”表示电源的负极,

“N”表示中性线。

2. 一般符号

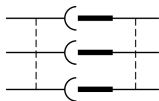
一般符号用以表示一类产品和此类产品特征的一种简单符号。如⊗表示指示仪表的一般符号,⊠表示传感器的一般符号。一般符号广义上代表各类元器件,另外,也可以表示没有附加信息或功能的具体元件,如一般电阻、电容等。

3. 明细符号

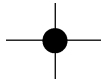
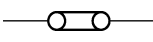
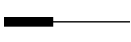
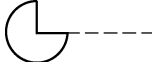
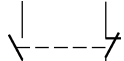
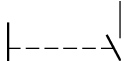
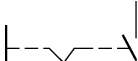
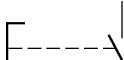
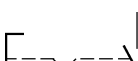
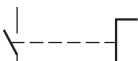
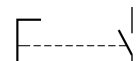
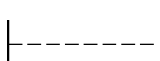
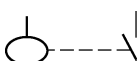
明细符号表示某一种具体的电气元件。它是由基本符号、一般符号、物理量符号、文字符号等组合派生出来的。如⊗是指示仪表的一般符号,当要表示电流、电压的种类和特点时,将“*”换成“A”“V”,就成为明细符号,如Ⓐ表示电流表,Ⓥ表示电压表。

常用图形符号见表 1-1。

表 1-1 常用图形符号

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
常用基本符号	直 流	—	常用基本符号	中性点	N
	交 流	~		磁 场	F
	交直流	⎓		搭 铁	⊥
	正 极	+		交流发电机 输出接线端	B
	负 极	—		磁场二极管 输出端	D+
导线端子和导线连接	接 点	●	导线端子和导线连接	插头和插座	—(—)
	端 子	○		多极插头和插座 (示出的为三极)	
	导线的连接	—○—○—			
	导线的分支连接	—●—			

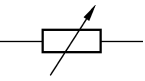
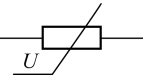
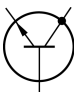
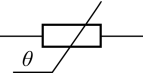
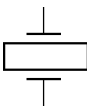
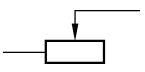
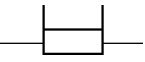
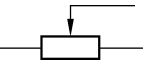
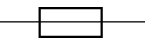
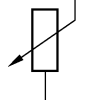
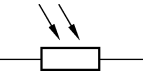
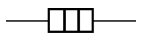
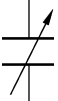
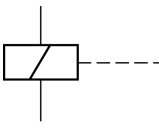
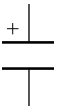
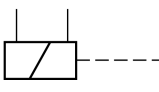
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
导线端子和导线连接	导线的穿插连接		导线端子和导线连接	接通的连接片	
	插座的一个极			断开的连接片	
	插头的一个极			屏蔽导线	
触点开关	动合(常开)触点		触点开关	凸轮控制	
	动断(常闭)触点			联动开关	
	先断后合的触点			手动开关的一般符号	
	中间断开的双向触点			定位开关(非自动复位)	
	双动合触点			按钮开关	
	双动断触点			能定位的按钮开关	
	单动断双动合触点			拉拨开关	
	双动断单动合触点			旋转、旋钮开关	
	一般情况下手动控制			液位控制开关	

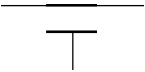
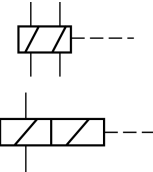
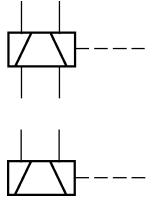
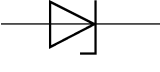
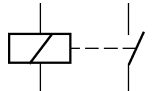
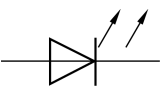
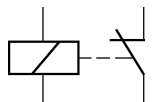
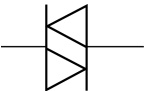
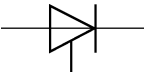
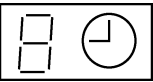
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
触点开关	拉拔操作		触点开关	机油滤清器报警开关	
	旋转操作			热敏开关动合触点	
	按动操作			热敏开关动断触点	
	一般机械操作			热敏自动开关动断触点	
	钥匙操作			热继电器触点	
	热执行器操作			旋转多挡开关位置	
	温度控制			推拉多挡开关位置	
	压力控制			钥匙开关 (全部定位)	
	制动压力控制			多挡开关、点火 (起动) 开关, 瞬时位置为 2 能自动返回到 1 (即 2 不能定位)	
	液位控制			节流阀开关	
电气元件	电阻器		电气元件	光敏二极管	

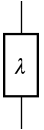
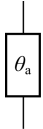
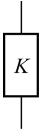
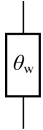
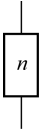
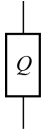
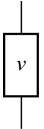
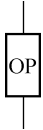
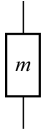
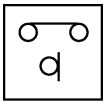
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电气元件	可变电阻器		电气元件	PNP 型晶体管	
	压敏电阻器			集电极接管壳晶体管(NPN 型)	
	热敏电阻器			具有两个电极的压电晶体	
	滑线式变阻器			电感器、线圈、绕组、扼流圈	
	分路器			带磁心的电感器	
	滑动触点电位器			熔断器	
	仪表照明调光电阻器			易熔线	
	光敏电阻			电路断电器	
	加热元件、电热塞			永久磁铁	
	电容器			操作器件一般符号	
	可变电容器			一个线圈电磁铁	
	极性电容器				

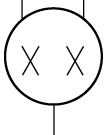
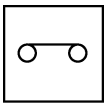
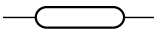
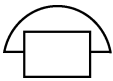
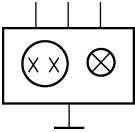
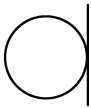
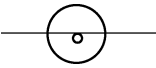
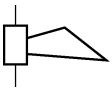
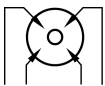
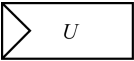
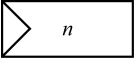
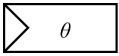
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电气元件	穿心电容器		电气元件	两个线圈电磁铁	
	半导体二极管 一般符号			不同方向线圈 电磁铁	
	稳压二极管			触点常开的 继电器	
	发光二极管			触点常闭的 继电器	
	双向二极管 (变阻二极管)				
	晶闸管				
仪表	指示仪表		仪表	转速表	
	电压表			温度表	
	电流表			燃油表	
	电压、电流表			车速里程表	
	电阻表			油压表	
	功率表			数字式时钟	

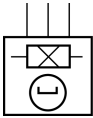
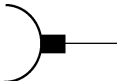
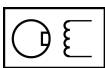
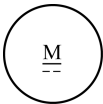
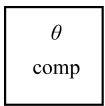
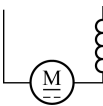
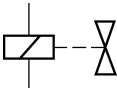
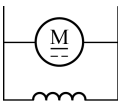
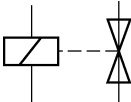
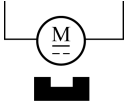
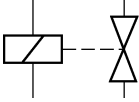
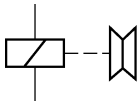
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
传 感 器	传感器的 一般符号		传 感 器	空气流量传感器	
	温度表传感器			氧传感器	
	空气温度传感器			爆燃传感器	
	冷却液温度 传感器			转速传感器	
	燃油表传感器			速度传感器	
	油压表传感器			空气压力传感器	
	空气质量传感器			制动压力传感器	
电 气 设 备	照明灯、信号灯、 仪表灯、指示灯		电 气 设 备	内部通信联络 及音乐系统	

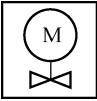
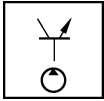
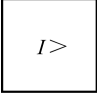
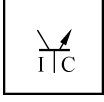
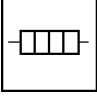
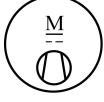
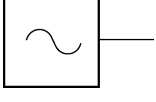
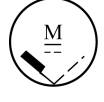
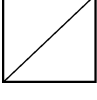
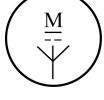
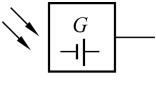
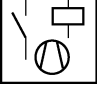
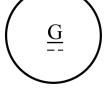
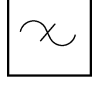
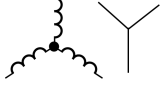
续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电 气 设 备	双丝灯		电 气 设 备	收放机	
	荧光灯			电话机	
	组合灯			传声器一般符号	
	预热指示器			点火线圈	
	电喇叭			分电器	
	扬声器			火花塞	
	蜂鸣器			电压调节器	
	报警器、电警笛			转速调节器	
	信号发生器			温度调节器	

续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电 气 设 备	脉冲发生器		电 气 设 备	串励绕组	
	闪光器			并励或他励绕组	
	霍尔信号发生器			集电环或换向器上的电刷	
	磁感应信号发生器			直流电动机	
	温度补偿器			串励直流电动机	
	电磁阀一般符号			并励直流电动机	
	常开电磁阀			永磁直流电动机	
	常闭电磁阀			起动机 (带电磁开关)	
	电磁离合器			燃油泵电动机、 洗涤电动机	

续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电 气 设 备	用电动机操纵的 怠速调整装置		电 气 设 备	晶体管电动 燃油泵	
	过电压保护装置			加热定时器	
	过电流保护装置			点火电子组件	
	加热器(除霜器)			风扇电动机	
	振荡器			刮水电动机	
	变换器、转换器			电动天线	
	光电发生器			直流伺服电动机	
	空气调节器			直流发电机	
	滤波器			星形连接的 三相绕组	

续表

类 别	名 称	图形符号	类 别	名 称	图形符号
电气设备	稳压器		电气设备	三角形连接的三相绕组	
	点烟器			定子绕组为星形连接的交流发电机	
	热继电器的驱动器件			定子绕组为三角形连接的交流发电机	
	间歇刮水继电器			外接电压调节器与交流发电机	
	防盗报警系统			整体式交流发电机	
	天线一般符号			蓄电池	
	发射机			蓄电池组	
	收放机				

另外,对国家标准中没有规定的符号,可以选取标准中给定的基本符号、一般符号和明细符号,按规定的组合原则进行派生,以构成完整的元件或设备的图形符号,但在图样的空白处必须加以说明。如图 1-9 所示,将天线的一般符号和直流电动机的一般符号组合,就构成了电动天线的图形符号。

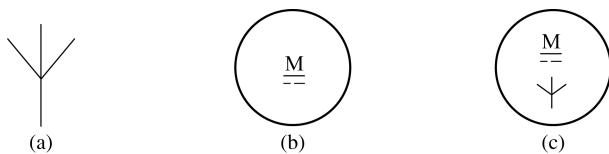


图 1-9 电动天线图形符号的派生

(a) 天线的一般符号；(b) 直流电动机的一般符号；(c) 电动天线的派生符号

4. 图形符号的使用原则

- (1) 首先选用优选形式。
- (2) 在满足条件的情况下, 首先采用最简单的形式, 但图形符号必须完整。
- (3) 在同一份电路图中, 同一图形符号采用同一种形式。
- (4) 符号方位不是固定的, 在不改变符号意义的前提下, 符号可根据图面布置的需要旋转或成镜像放置, 但文字和指示方向不得倒置。
- (5) 图形符号中一般没有端子代号, 如果端子代号是图形符号的一局部, 那么端子代号必须画出。
- (6) 导线符号可以用不同宽度的线条表示, 如电源线路(主电路)可用粗实线表示, 控制、保护线路(辅助电路)可用细实线表示。
- (7) 一般连接线不属于图形符号的组成部分, 可根据实际需要布置。
- (8) 图形符号的意义由其形式决定, 可根据需要缩小或放大。
- (9) 图形符号表示的是在无电压、无外力的常规状态。
- (10) 图形符号中的文字符号、物理量符号, 应视为图形符号的组成局部。当用这些符号不能满足标注时, 可按有关标准加以补充。
- (11) 电路图中如未采用规定的图形符号, 必须加以说明。

二、文字符号及其使用原则

文字符号由电气设备、装置和元器件的种类、名称字母代码和功能、状态、特征字母代码组成, 用于电气技术领域技术文件的编制, 也可标注在电气设备、装置和元器件上或其近旁, 以说明电气设备、装置和元器件的名称、功能、状态和特征。此外, 文字符号还可与基本图形符号和一般图形符号组合使用, 以派生新的图形符号。

文字符号分为基本文字符号和辅助文字符号两大类, 基本文字符号又分为



单字母符号和双字母符号。

1. 基本文字符号

(1)单字母符号。单字母符号是按拉丁字母将各种电气设备、装置和元器件划分为 23 大类,每大类用一个专用单字母符号表示,如“C”表示电容器类,“R”表示电阻器类,等等。

(2)双字母符号。双字母符号由一个表示种类的单字母符号与另一字母组成,其组合形式应以单字母符号在前而另一字母在后的次序列出。如“R”表示电阻,“RP”表示电位器,“RT”表示热敏电阻;“G”表示电源、发电机、发生器,“GB”表示蓄电池,“GS”表示同步发电机、发生器,“GA”表示异步发电机。

常用基本文字符号见表 1-2。

表 1-2 常用基本文字符号

设备、装置、元器件种类	举 例	基本文字符号	
		单 字 母	双 字 母
组件、部件	分立元件放大器、调节器	A	
	电 桥		AB
	晶体管放大器		AD
	集成电路放大器		AJ
	印制电路板		AP
	抽屉柜		AT
	支架盘		AR
非电量到电量变换器或 电量到非电量变换器	送话器、扬声器、晶体换能器	B	
	压力变换器		BP
	温度变换器		BT
电容器	电容器	C	
二进制元件、延迟器件、 存储器件	数字集成电路和器件	D	
其他元器件	其他元器件	E	
	发热器件		EH
	照明灯		EL

续表

设备、装置、元器件种类	举 例	基本文字符号	
		单 字 母	双 字 母
保护器件	过电压放电器件避雷器	F	
	熔断器		FU
	限压保护器件		FV
发生器、发电机、电源	振荡器	G	
	发生器		GS
	同步发电机		GA
	异步发电机		
	蓄电池		GB
信号器件	声响指示器	H	HA
	光指示器		HL
	指示灯		
继电器、 接触器	交流继电器	K	KA
	双稳态继电器		KL
	接触器		KM
	簧片继电器		KR
电感器、电抗器	感应线圈、电抗器	L	
电动机	电动机	M	
	同步电动机		MS
	力矩电动机		MT
模拟元件	运算放大器、 混合模拟/数字器件	N	
测量设备、试验设备	指示器件信号发生器	P	
	电流表		PA
	(脉冲)计数器		PC
	电度表		PJ
	电压表		PV