

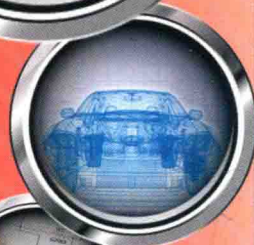
第2版



轻松识读与绘制 汽车电路图

◎ 郭建樑 主编

QINGSONG SHIDU YU HUIZHI
QICHE DIANLUTU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

轻松识读与绘制汽车电路图

第 2 版

主编	郭建樑			
参编	王俊娜	郭小钰	徐同浦	吴增寿
	叶美桃	文森森	乔露露	杨京晶
	王锦林	史晋文	李润民	张志亮
	张 凯	郭临飞	李 伟	白晓俊

机械工业出版社

本书浓缩了一名长期工作在汽车维修行业一线从业人员的维修经验和学习方法,并采用了全新的编写方法,详细介绍了汽车电路图识读的基础知识和电路分析方法,通过大量的识图与绘图案例,系统全面地剖析了汽车主要电气设备的基本电路和常见类型。特别是在电路图绘制方面,本书开创了电路原理图绘制的先河,这是本书的一大亮点,给读者指明了方向,以利于读者更好地掌握汽车电路的工作原理,为在实际工作中准确判断、快速排除电路故障打下坚实的基础。

本书深入浅出、图文并茂,识图与绘图贯穿全书,简单明了,通俗易懂,具有较强的针对性和实用性,既适用于汽车电气维修初学者,又有助于在职汽车维修人员技术水平的提升,同时也可作为大中专院校汽车应用类专业的师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

轻松识读与绘制汽车电路图/郭建樑主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2017.3

ISBN 978-7-111-56085-2

I. ①轻… II. ①郭… III. ①汽车-电气设备-电路图-识图②汽车-电气设备-电路图-绘图技术 IV. ①U463.62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第030628号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:丁 锋 责任编辑:丁 锋 责任校对:刘 岚

封面设计:张 静 责任印制:常天培

唐山三艺印务有限公司印刷

2017年5月第2版第1次印刷

184mm×260mm·20.5印张·502千字

0 001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-56085-2

定价:59.90元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com



前言



现代汽车电子技术的大量应用,给汽车维修人员带来故障诊断思路不清、检测手段盲目、故障判断不准的困难。究其原因,多数是对所检修设备或系统的基本组成、基本工作原理,特别是基本电路结构了解不够所致,维修时一旦再遇到电子控制装置方面的故障,往往显得有些束手无策。编写本书的目的,旨在为广大的汽车维修人员介绍关于汽车电气设备电路图的识读和绘制方法以及维修技巧。

本书对汽车上绝大多数电气设备的基本结构、基本工作原理、工作过程、基本电路结构以及故障诊断与检修等方面,进行了比较系统的阐述。在编写过程中,从学习实际需要出发,坚持由浅入深、通俗易懂、便于学习理解的指导原则,力求使初学者能在短期内掌握汽车电气设备的相关知识,维修人员能够从中深入了解电子控制装置的控制原理,以达到举一反三的效果。

在电路图选择上,本书针对各个电气设备或系统的不同特点,选择当前保有量大、技术相对成熟,且有典型性、代表性的汽车电路作为主要内容。基本组成结构和基本工作原理尽可能阐述详尽,特别是系统基本电路结构,一改以往原车电路图的形式,首次采用了纯电路原理图的绘制方法,使电路图的识读变得轻松简单,系统工作原理自然呈现,识图绘图方法容易掌握且便于记忆。同时每个系统基本电路都附有详细的工作过程描述,以达到掌握自主学习方法的目的。

本书注重基本结构、基本原理和基本电路的讲解,非常适合自主学习,尤其适合初学者自学使用;对于具有一定基础的维修人员来说,可将阅读本书看作一次系统的学习过程,一方面对原有知识进行检验,另一方面对了解掌握电子控制技术打下基础,认真领会书中精髓,将使维修技术得到进一步的提高;而对于汽车应用专业类的大中专院校师生,书中所涉及的各个系统均有非常规范的、标准的、具有鲜明特点的纯电路原理图,以及识图方法和电路图的绘图方法,对汽车相关电气系统、电子控制系统的教与学具有一定的指导意义。

本书的编者近20年一直从事一线汽车电气维修工作,心得体会颇深,尽管在写作方面困难重重,也愿意将多年来的工作经验和学习方法与大家分享。怎奈编写水平有限,资料缺乏,书中难免有疏漏和错误之处,敬请读者批评指正。

另外,本书在编写过程中得到了所有参编人员的大力支持,特别是一些汽车维修行业工程技术人员的热情帮助和指导,在此表示诚挚的谢意。

编者

2016年12月



目录



前言

第一章 汽车电路图识读基础 1

第一节 汽车电路的组成和特点 1

一、汽车电路的组成 1

二、汽车电路的特点 5

第二节 汽车电路常用电气元件 6

一、导线 6

二、电路保护装置 12

三、插接器 14

四、开关 16

五、电磁继电器 20

六、中央配电盒 23

第二章 汽车电路图的识读与绘制 26

第一节 汽车电路图的类型 26

一、原理图 26

二、汽车电路敷线图 29

三、线束安装图 33

第二节 汽车电路图形、文字符号与标志 35

一、常用图形符号 35

二、常用文字符号 52

三、汽车电路图的接线端子标志 54

第三节 汽车电路图的识读 60

一、识读电路图的的目的与意义 60

二、识读汽车电路图要领 60

三、汽车电路图的读图方法 63

四、汽车电路图识读技巧 64

第四节 汽车电路图的绘制 68

一、绘制电路图的原则 68

二、常用绘图方法 70

第三章 汽车电源、起动与点火系统 76

第一节 电源系统电路图的识读与绘制 76

一、电源系统的基本组成与作用 76

二、充电系统基本电路 77

三、电源系统电路图的绘制 81

案例分析 82

第二节 起动系统电路图的识读与绘制 83

一、起动系统的基本组成与作用 83

二、起动机控制基本电路 83

三、起动系统电路图的绘制 85

案例分析 87

第三节 汽车点火系统电路图的识读 88

一、点火系统的组成 88

二、点火系统电路 91

三、点火系统电路图的绘制 95

案例分析 97

第四章 车身电气系统 98

第一节 照明系统电路图的识读 98

一、照明系统的基本组成 98

二、照明系统基本电路 100

三、照明系统电路图的绘制 103

案例分析 109

第二节 转向与危险报警信号

电路图的识读 110

一、转向与危险报警信号电路的组成 110

二、转向与危险报警装置基本电路 112

三、转向与危险报警信号

电路图的绘制 114

案例分析 123

第三节 仪表与警告信号装置电路

图的识读 124

一、仪表与报警系统的基本组成 124

二、仪表与报警系统基本电路 125

三、仪表与报警系统电路图的绘制 135

案例分析 143

第四节 风窗刮水与洗涤装置

电路图的识读 145

一、风窗刮水与洗涤装置的基本组成 145

二、电动刮水器和洗涤器基本电路 148

三、风窗加热与除霜电路 152

四、风窗刮水器与洗涤器电路图的



绘制	153	三、中控门锁电路图的绘制	226
案例分析	156	案例分析	226
第五章 舒适性电气设备系统	157	第七节 汽车防盗系统电路图的识读	230
第一节 空调系统电路图的识读	157	一、防盗系统电路的基本组成	230
一、空调系统的组成与作用	157	二、典型防盗系统控制电路	230
二、空调系统基本电器件与作用	159	三、防盗系统电路图的绘制	235
三、空调系统电路特点	163	案例分析	240
四、空调系统控制电路	164	第六章 行驶、安全装置	241
五、空调系统电路图的绘制	178	第一节 防抱死制动系统电路图的	
案例分析	187	识读与绘制	241
第二节 电动车窗电路图的识读	188	一、防抱死制动系统的组成	241
一、电动车窗的基本组成与特点	188	二、防抱死制动系统电子控制	
二、电动车窗基本电路	190	电路分析	247
三、电控车窗电路图的绘制	193	三、防抱死制动系统电路图的绘制	259
案例分析	198	案例分析	265
第三节 电动座椅电路图的识读	198	第二节 安全气囊系统电路图的	
一、电动座椅电路的基本组成	198	识读与绘制	265
二、电动座椅控制电路	199	一、安全气囊电子控制系统的组成	265
三、电动座椅电路图的绘制	201	二、安全气囊系统电路分析	274
案例分析	205	三、安全气囊系统电路图的绘制	277
第四节 电动天窗电路图的识读	205	案例分析	286
一、电动天窗基本构成	205	第三节 电控悬架系统电路图的	
二、电动天窗控制电路	206	识读与绘制	287
三、电动天窗电路图的绘制	211	一、电控悬架电子控制系统的组成	287
案例分析	211	二、电控悬架控制系统的电路分析	298
第五节 电动后视镜电路图的识读	213	三、电控悬架系统电路图的绘制	300
一、电动后视镜电路的基本组成	214	案例分析	306
二、电动后视镜电路	214	第四节 汽车巡航控制系统电路图的	
三、电动后视镜电路图的绘制	218	识读与绘制	306
案例分析	218	一、汽车巡航控制系统概述	307
第六节 中控门锁电路图的识读	221	二、汽车巡航控制系统电路分析	314
一、中控门锁电路的基本组成	221	三、巡航控制系统电路图的绘制	316
二、中控门锁电路	222	案例分析	318



第一章



汽车电路图识读基础

第一节 汽车电路的组成和特点

学习目标：

1. 了解汽车电路的基本组成。
2. 熟悉汽车电路主要部件的作用。
3. 掌握汽车电路的特点。

一、汽车电路的组成

按照汽车电气设备的工作原理以及相互之间的内在联系，用导线和车身金属机件把车辆电源、电路保护装置、控制器件和用电设备等装置连接起来，形成能够使电流流通的闭合回路，称为汽车电路。根据汽车电路中各电器件的连接关系绘制成的电路图称为汽车电路图。

现代汽车电气设备的种类和数量越来越多，但汽车电路仍然主要由电源、过载保护器件、控制器件、用电设备及导线等组成，简单的汽车电路如图 1-1 所示。

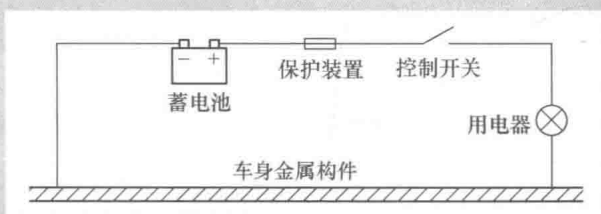


图 1-1 简单的汽车电路

1. 电源

汽车上的电源主要由蓄电池和发电机以及调节器组成。



发动机不工作或起动时，车辆上的电源主要依靠蓄电池来提供，蓄电池如图 1-2 所示。



提示

发动机工作后，车辆上的电源主要由发电机来提供，同时给蓄电池充电，发电机如图 1-3 所示。



图 1-2 汽车蓄电池



图 1-3 汽车发电机

提示

调节器的作用是在发电机工作时，对发电量进行调节以保证输出电压的稳定，调节器如图 1-4 所示。

2. 电路保护装置

电路保护装置一般有熔断器（俗称保险丝或保险片）、电路断路器及易熔线等。

注意

熔断器主要用于保护局部电路，其限额电流值较小；

电路断路器用于保护电动机等较大容量的电气设备；

易熔线用于保护总电路或大电流电路。

它们共同的特点是当电路中的电流超过规定值时能及时切断电路，起到保护作用。

3. 控制器件

汽车电路中可以作为控制器件的大体可分为开关和控制器两大类型。开关类又可分为手动开关和非手动开关。

链接

手动开关是通过驾驶人的手直接操纵的开关，例如：点火开关、照明开关、转向开关等，图 1-5 所示为点火开关。

链接

非手动开关是通过压力、温度、液位、机械等方式使开关动作，例如：机油压力报警开关、空调高低压力开关、制动液位报警开关、制动开关、倒车开关、门灯开关等，图 1-6 所示为部分非手动开关。



图 1-4 内置调节器

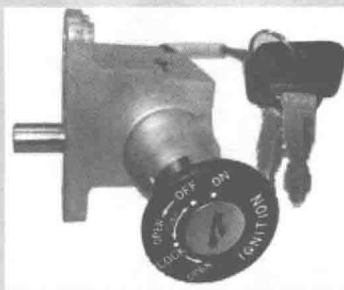


图 1-5 点火开关

控制器包括电磁继电器、电子继电器和电子控制器（俗称电脑）。



链接

电磁继电器在汽车电路中用途很广，它通过电磁线圈通电后产生的磁力吸动触点，实现小电流控制大电流的目的，图 1-7 所示为通用型电磁继电器。

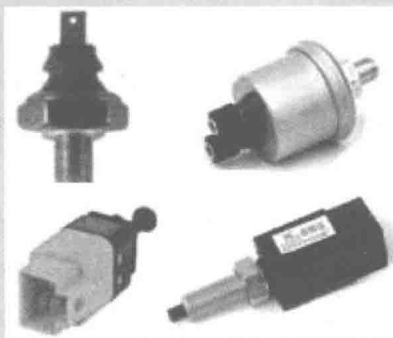


图 1-6 非手动开关



图 1-7 电磁继电器



链接

电子继电器是由电磁继电器和电子控制部分组合而成的，除了具备电磁继电器的作用外，还有时间、频率等控制功能，如刮水器间歇继电器、闪光继电器等，图 1-8 所示为常见三端子闪光继电器。



链接

电子控制器是一些控制项目（内容）较多，内部具有信息处理、比较、计算等功能，根据不同的输入信号，做出准确的判断并输出相应的控制指令的器件，又叫电子控制单元、电子控制模块，图 1-9 所示为汽车发动机电子控制器。



图 1-8 三端子闪光继电器

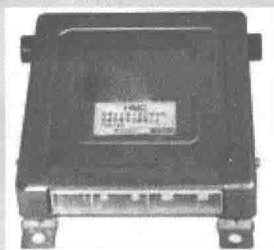


图 1-9 发动机电子控制器

现代汽车上的电子控制器越来越多，已经涉及电气设备的各个系统，如自动变速器、防抱死制动、安全气囊、空调系统、悬架、车窗、座椅等。它们共同的特点是：电子控制器一般有独立的工作电源，并需要相关传感器或开关提供信号。

4. 用电设备

现代汽车上的电气设备随车辆用途的不同，数量多少并不确定，也没有统一的标准，但大体上可以按照车辆的基本配置、辅助电器和发动机控制三大部分进行划分。

(1) 基本配置 将车辆行驶必备的一些电气设备归类到基本配置，它们包括起动系统、照明系统、信号装置、仪表及报警装置。

(2) 辅助电器 辅助电器一般是与发动机无关或关系不大的电气设备，主要有电动风窗刮水器和洗涤器、空调系统、音响、点烟器、电动车窗、电动座椅、电动后视镜、电动天窗、电动门锁以及防盗系统等。

随着人们对舒适性和安全性要求的不断提高，越来越多的电气设备用于车辆，有些车辆已经配备了自动悬架、音响娱乐、电子导航、卫星定位、车距监测、倒车报警等，而且车辆的豪华程度越高，电气设备越多。

无论车辆电气设备数量有多少，真正作为用电器（也就是执行器）的电器仍然以照明灯、电动机、电磁阀数量居多，如图 1-10 所示，它们是学习和掌握汽车电器工作原理的重点。

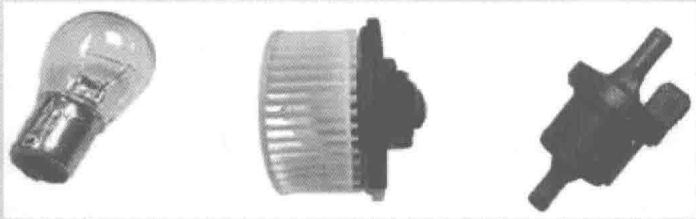


图 1-10 汽车常见用电器

(3) 发动机控制 现代车辆无论是以柴油作为燃料的柴油发动机，还是以汽油作为燃料的汽油发动机，或者采用天然气作为燃料的发动机，都已经采用了电子技术对发动机进行控制，其主要控制项目是燃料喷射的控制，汽油发动机、天然气发动机还包括点火控制，其辅助控制项目随车辆用途及豪华程度不同而有所不同，有发动机怠速控制、燃油泵控制、废气再循环控制、预热控制、排气制动控制、空调控制、冷却风扇控制、故障报警指示、自诊



断功能以及其他电控系统的网路控制功能。

发动机采用电子控制可以使汽车上的各个系统均处于最佳工作状态，达到提高汽车动力性、经济性、安全性、舒适性，降低汽车排放污染的目的。

提示

发动机电子控制是车辆上众多电控装置的典型代表，学习和掌握它的结构和工作原理有助于其他电子控制系统的学习和理解。

汽车电气设备的基本组成如图 1-11 所示。

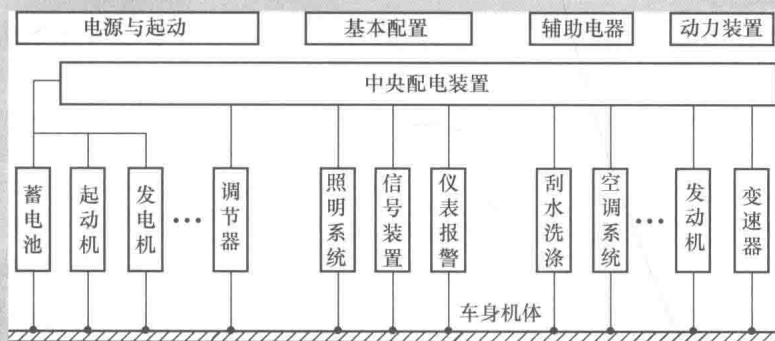


图 1-11 汽车电气设备基本组成示意图

二、汽车电路的特点

汽车的种类和型号很多，所用电器和电子设备的种类繁多、数量不等，安装位置、连接方法也有一定的差异，但其电路的设计都遵循一定的电路规律和原则。虽然各国汽车制造厂商都有各自的标准，但也有一些共同的特点和规律，了解和掌握这些特点对正确识读汽车电路图会有很大的帮助。

1. 两个电源

汽车上基本上都有两个电源，一个是蓄电池，另一个是发电机。

发电机是主电源，主要作为汽车运行时各用电设备的电源，同时给蓄电池充电；蓄电池为辅助电源，在发动机未工作时，向有关电气设备供电，特别是发动机起动时对起动机提供足够大的起动电流，以保证发动机顺利起动。

两者互补可以有效地使用电设备在不同的工况下都能正常地工作，有利于延长蓄电池的使用寿命。

提示

蓄电池和发电机在汽车电路中为并联关系。

2. 低压直流

无论是蓄电池还是发电机，它们向用电设备提供的电流都是以直流电的方式输出的，目前汽车电气设备使用电源的额定电压主要有两种，汽油车普遍采用低压直流 12V 电源，重型柴油车多用低压直流 24V 电源，部分轻型柴油车也有用 12V 电源供电的。



提示

在发动机工作或车辆运行时, 12V 的电源电压可以达到 14.5V, 一般不超过 15V; 24V 的电源电压可以达到 28V。

3. 单线并联

单线制是汽车电路设计的共同特点, 它利用汽车上的金属机体, 即车身、发动机和变速器等构件作为电气设备公共并联端(常称“搭铁端”)使用。安装在非金属机体上的电气设备则采用双线制。电气设备的正极与电源、用电器则采用一根导线进行连接。

规律

任何一个电路中的电流都是由电源的正极, 经开关、导线流入用电器后, 再由用电器的负极通过金属机体流回电源负极而形成回路。

单线制使用导线少, 同时也减小了线束占用的空间, 而且减轻了汽车自重, 简化了汽车电路, 减少了导线的连接点, 使故障率大大降低, 也便于安装和检修。对于工作环境和工作要求较高的电路连接, 仍然采用双线制的连接方法。

汽车用电设备较多, 采用并联电路能确保各支路的电气设备相互独立控制、互不干扰, 每条电路均有各自的控制器件保证电路独立工作, 每条电路都有各自的电路保护装置, 防止因电路短路或过载而引起导线及用电器的损坏

4. 负极搭铁

所谓负极搭铁, 就是将蓄电池的负极通过电缆线与车身金属机体连接; 若将蓄电池的正极与车身连接, 则称为正极搭铁。由于采用负极搭铁方式不仅使汽车车身、车架均不易锈蚀, 且电气设备对无线电的干扰也较正极搭铁方式小, 目前国内外汽车均采用负极搭铁。

随着电子技术特别是微电子技术在汽车上应用程度的不断提高, 现代汽车电路中, 传统的汽车电气正在逐步向电子化、专业化、机电一体化的方向快速发展。电子控制技术已经涉及汽车电气设备的方方面面, 今后汽车电路图的识读、汽车电路的分析、电路故障的排除将以电子技术为基础, 因此掌握电控技术是前提条件。

○○○ 第二节 汽车电路常用电气元件 ○○○

学习目标:

1. 了解汽车电路中常用的电气元件。
2. 明确电路器件的作用与结构原理。
3. 掌握电气元件的使用方法。

一、导线

作用

导线在电路中起桥梁作用, 它负责连接电源、控制器和用电器, 是汽车用电设备正常工作的保证。

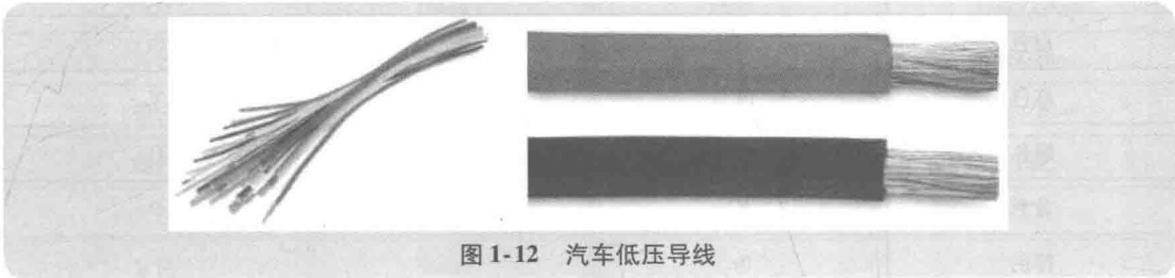


在电路中使用的导线主要有两大类型：一类是低压导线，用量很大；另一类是高压导线，主要供汽油发动机、天然气发动机的点火系统使用。

1. 低压导线

(1) 导线规格 低压导线一般为铜质多股软线，根据外皮绝缘包层的材料不同，又可分为 QVR 型（聚氯乙烯）和 QFR 型（聚氯乙烯-丁腈）两种。

汽车低压导线如图 1-12 所示。



低压导线一般是按导线的横截面积来划分的，根据所接用电设备的电流值来确定，汽车电路中所用导线的最小横截面积一般不小于 0.5mm^2 。我国车用低压导线的结构与规格和 12V 电气系统主要电路导线横截面积的推荐值见表 1-1。

表 1-1 我国汽车 12V 电气系统主要电路导线横截面积推荐值

标称横截面积 / mm^2	线芯结构		绝缘层厚度 / mm	导线最大 外径/ mm	允许载流量 / A	适用电路
	根数	单根直径 / mm				
0.5			0.6	2.2		尾灯、顶灯、仪表指示灯、牌照灯、仪表等
0.6			0.6	2.3		
0.8	7	0.39	0.6	2.5		转向灯、制动灯、点火线圈初级绕组等
1.0	7	0.43	0.6	2.6	11	前照灯、电喇叭（3A 以下）等
1.5	17	0.52	0.6	2.9	14	前照灯、电喇叭（3A 以上）等
2.5	19	0.41	0.8	3.8	20	其他 5A 以上电路
4	19	0.52	0.8	4.4	25	柴油机电热塞电路
6	19	0.64	0.9	5.2	35	电源电路
8	19	0.74	0.9	5.7		
10	49	0.52	1.0	6.9	50	
16	49	0.64	1.0	8.0		
25	98	0.58	1.2	10.3		
35	133	0.58	1.2	11.3		起动电路
50	133	0.58	1.4	13.3		

(2) 导线颜色 汽车电路中导线用量很大，常采用不同颜色的导线进行区分，各国对汽车导线的颜色有不同的规定，但大体上可分为单色导线和双色导线。

在汽车电路图中，导线或接线端子上通常标有导线的颜色代码，但各国导线颜色代码是



不一样的，有用英文字母表示的，也有用本国母语作为导线颜色代码的。下面列出了部分常见国家和汽车厂家的导线颜色代码。

表 1-2 所列为中国汽车导线颜色代码。

表 1-2 中国汽车导线颜色代码。

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	B	蓝色	Bl
白色	W	灰色	Gr
红色	R	紫色	V
绿色	G	橙色	O
黄色	Y	粉红	P
棕色	Br		

表 1-3 所列为德国汽车导线颜色代码。

表 1-3 德国汽车导线颜色代码

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	B	棕色	Bl
白色	W	蓝色	Gr
红色	R	紫色	V
绿色	G		

表 1-4 所列为美国汽车导线颜色代码。

表 1-4 美国汽车导线颜色代码

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	BAK	橙色	ORN
白色	WHT	粉红	PNK
红色	RED	深绿	DAK/GRN
绿色	GEN	浅绿	LT/GRN
黄色	YEL	深蓝	DK/BLU
棕色	BRN	浅蓝	LT/BLU
蓝色	BLU	棕褐	TAN
灰色	GRY	无色	CLR
紫色	PPT		

表 1-5 所列为英国汽车导线颜色代码。



表 1-5 英国汽车导线颜色代码

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	Black	橙色	Orange
白色	White	粉红	Pink
红色	Red	深绿	Dark/Green
绿色	Green	浅绿	Light/Green
黄色	Yellow	深蓝	Dark/Blue
棕色	Brown	浅蓝	Light/Blue
蓝色	Blue	棕褐	Tan
灰色	Grey	无色	Clear
紫色	Violet		

表 1-6 所列为日本汽车导线颜色代码。

表 1-6 日本汽车导线颜色代码

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	B	灰色	Gr
白色	W	紫色	Pu
红色	R	橙色	Or
绿色	G	粉红	P
黄色	Y	浅绿	Lg
棕色	Br	浅蓝	Sb
蓝色	L		

表 1-7 所列为法国汽车导线颜色代码。

表 1-7 法国汽车导线颜色代码

导线颜色	字母代码	导线颜色	字母代码
黑色	BL	蓝色	BU
白色	W	灰色	G
红色	R	紫色	VI
绿色	GN	棕褐	Br
黄色	Y		

汽车上导线选用的原则是优先采用单色导线，其次采用双色导线。双色导线上主色所占比例要大些，辅色与主色条纹沿导线圆周表面所占比例一般为 1:3 ~ 1:5，常用双色导线搭配代码见表 1-8。



表 1-8 汽车常用双色导线颜色搭配代码

导线	代码	导线	代码	导线	代码	导线	代码
黑白	BW	红白	RW	黄红	YR	蓝白	BIW
黑黄	BY	红黑	RB	黄黑	YB	蓝红	BIR
黑红	BR	红黄	RY	黄绿	YG	蓝黄	BIY
白红	WR	红绿	RG	黄蓝	YBl	蓝黑	BIB
白黑	WB	红蓝	RBl	黄白	YW	蓝橙	BIO
白蓝	WBl	绿白	GW	棕白	BrW	灰红	GrR
白黄	WY	绿红	GR	棕红	BrR	灰黄	GrY
白绿	WG	绿黄	GY	棕黄	BrY	灰蓝	GrBl
		绿黑	GB	棕黑	BrB	灰绿	GrG
		绿蓝	GBl			灰黑	GrB

(3) 导线标注 为了安装或检修方便，汽车电路图中的导线、接线端子或电器件接线柱上常常标注一些数字或字母，熟悉和掌握它们的含义对阅读电路图有很大的作用。部分数字或字母的含义见表 1-9。

表 1-9 导线、接线柱上数字或字母的含义

数字或字母	含 义
30	与蓄电池正极一直连接，表示经常有电，所以俗称常火线
31	与蓄电池负极一直连接，表示经常搭铁，有时也称永久搭铁
15	点火开关运行档才能输出电源正极，有时也称点火档
49	闪光继电器的电源正极端子
49a	闪光继电器的输出端子
53	刮水器开关或间歇继电器由点火开关供电的电源端子
56	变光开关的电源输入端子，一般来自灯光开关的第二档
56a	变光开关前照灯远光输出端子
56b	变光开关前照灯近光输出端子
58	灯光开关第一档输出，指尾灯和示廓灯等
58b	灯光开关第一档并经调光电阻后的输出，针对仪表灯供电
85	电磁继电器线圈的一端
86	电磁继电器线圈的一端
87	表示电磁继电器常开触点
87a	表示电磁继电器常闭触点
B +	蓄电池正极，发电机输出端子
+ B	由主继电器触点输出的点火供电
ACC	点火开关附件档输出
ON	点火开关第二档输出，也称运行档



(续)

数字或字母	含 义
ST	点火开关起动档输出
F	在发电机上表示磁场接线端子
D +	在发电机上表示充电指示灯控制端子
N	在发电机上表示中性点输出端子
L	在转向开关上表示左转向输出端子
R	在转向开关上表示右转向输出端子

2. 高压导线

在汽车电路中只有汽油发动机和天然气发动机的点火系统采用高压导线。由于工作电压很高（15kV 或更高），电流较小，高压导线的绝缘包层很厚，耐压性能较强，但线芯横截面积很小。

图 1-13 所示为汽车点火系统高压导线。

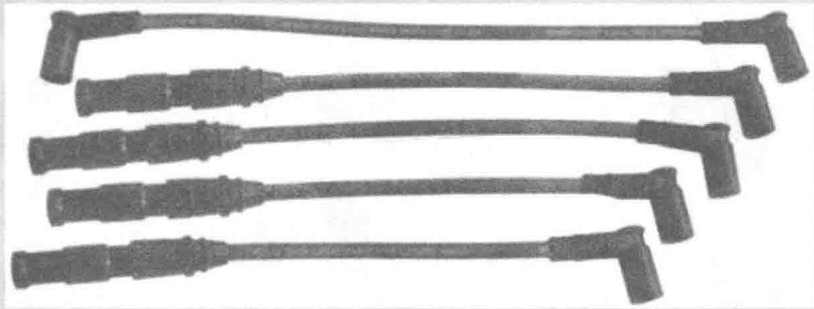


图 1-13 汽车点火系统高压导线

为了衰减火花塞产生的电磁干扰，目前广泛使用高压阻尼点火线。常用的高压阻尼点火线有金属阻丝式和塑料芯导线式。

金属阻丝式又有金属阻丝线芯式和金属阻丝线绕电阻式两种。



区别

金属阻丝线芯式由金属电阻丝束绕在绝缘线束上，在外面包裹绝缘体制成阻尼线；金属阻丝线绕电阻式由电阻丝绕在耐高温的绝缘体上制成电阻，再与不同形式的绝缘套构成相应的阻尼线。

塑料芯导线式是用塑料和橡胶制成直径为 2mm 的电阻线芯，在其外面紧紧地编织着玻璃纤维，外面再包有高压聚氯乙烯（PVC）塑料或橡胶等绝缘体，电阻值一般在 6 ~ 25kΩ /m 之间。这种结构形式，制造过程易于自动化，成本低且可制成高阻值线芯。