

无师自通 系列书

轻松看懂 汽车电路图

艾娜 主编

寇建新 姜龙青 张振 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

名师自通 系列书

轻松看懂 汽车电路图

艾娜 主编
寇建新 姜龙青 张振 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书从汽车电路基础知识出发,系统地介绍了基本知识、汽车电路中常用的电器元件、汽车电路图大致的识读方法,使读者能较快且容易地了解汽车电路的组成及基本原理。为了方便读者理解,作者在书中还按车系分别介绍了典型车辆电路图的具体识读方法,典型案例分析可进一步提高读者看电路修车的实践技能。

本书可作为高职和中职汽车维修专业学生参考用书,也可供汽车维修电工及从事汽车修理的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

轻松看懂汽车电路图 / 艾娜编著. —北京: 中国电力出版社, 2014. 8

(无师自通系列书)

ISBN 978-7-5123-5852-2

I. ①轻… II. ①艾… III. ①汽车-电气设备-电路图-识别 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 089262 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 8 月第一版 2014 年 8 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.75 印张 148 千字
印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

随着汽车工业的迅猛发展，汽车电子化程度也越来越高，借助资料读懂汽车电路图成为现代汽车维修人员的基本要求。为了满足汽车维修专业职业院校教学与汽车维修人员学习的需要，收集相关的资料，编写了本书。本书从汽车电路基础讲起，系统地介绍了基础知识、汽车电路中常用的电器元件、汽车电路图大致的识读方法，使读者能较快且容易了解汽车电路的组成及基本原理。为了方便读者理解，在书中按车系分别介绍了典型车辆电路图的识读方法，典型案例分析可进一步提高读者看电路修车的实践技能。

全书在编写过程中，本着由浅入深的原则，通过读图实例说明汽车电路图识读方法，具有较强的针对性和实用性，能使读者更好地掌握汽车电路识图方法。

本书由艾娜主编，寇建新、姜龙青、张振副主编，王学利、刘泽海、魏加恩、苏波、陈伟、刘禹彤、王丽娜、李新运、孙涛、吴森、冯超、冯庆宝、李庆、刘晓军参加编写。

本书在编写过程中得到了一汽大众、别克、一汽丰田、现代、奇瑞等4S店和东营市技师学院汽车工程系全体教师的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

本书可作为高职和中职汽车维修专业学生参考用书，也可供汽车维修电工及汽车修理人员参考。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者给予批评指正。

编者

前言

第一章 汽车电路基本知识	1
第一节 汽车电路的基本组成	1
一、电路基本概念	1
二、电路的基本组成	2
三、电路的基本状态	3
第二节 汽车电路的特点	4
第三节 常用汽车电路类型	5
一、按功能不同,可分为电源电路、搭铁电路与 控制电路	5
二、按照控制方式,可分为直接控制电路与 间接控制电路	6
三、非电子控制与电子控制电路	6
第四节 常用汽车电器元件	6
一、控制开关	6
二、继电器	10
三、熔断器	13
四、导线	14
五、连接器	15
第二章 汽车电路图识读	18
第一节 汽车电路图的类型	18
一、接线图	18
二、电路原理图	18
三、布线图	22
四、线束图	22

第二节	汽车电路图的识读	24
第三节	汽车电子电路图的识读	29
一、	汽车电子电路方框图	29
二、	汽车电子电路原理图	30
三、	汽车电子电路安装图（布线图）	31
四、	汽车电子电路图识读实例	31
第四节	汽车电路图识读实例	32
一、	图 2-12 中的有关符号与数字含义	32
二、	电路原理	33
第三章	丰田轿车电路图识读	36
第一节	丰田花冠电路图识读	36
一、	继电器位置图	38
二、	发动机室部件位置图	41
三、	接地线和连接线束的连接器位置图	42
第二节	丰田卡罗拉电路图识读	58
一、	电路图中符号及含义	58
二、	电路识读实例	59
三、	案例分析	72
第三节	其他日系轿车电路图识读方法	73
一、	本田车系电路图识读	73
二、	马自达轿车电路图识读	81
第四节	其他亚洲汽车公司汽车电路图识读方法	88
一、	现代轿车电路图识读	88
二、	奇瑞车系电路图识读	100
第四章	大众轿车电路图识读	114
第一节	大众捷达（2011 款）伙伴轿车电路图识读	114
一、	捷达用电设备的接地点	114
二、	车内配电箱	116
三、	机舱内配电箱	119
四、	识读实例	120

五、案例分析	125
第二节 速腾（2010 款 1.8L）轿车电路图识读实例	129
一、速腾点火系统	129
二、速腾灯光照明电路	131
第五章 美系轿车电路图识读实例	145
第一节 通用车系电路图识读	145
一、电路符号及含义	145
二、导线颜色代码及含义	147
三、识读实例	148
四、案例分析	157
第二节 福特车系电路图识读	160
一、电路符号及含义	160
二、导线颜色代码及含义	162
三、识读实例	162
四、案例分析	172
参考文献	175

第一章

汽车电路基本知识

第一节 汽车电路的基本组成

一、电路基本概念

汽车电路是汽车电气线路的简称，即用选定的导线将汽车上的电气设备相互连接成直流电路，构成一个供、用电系统。电工学中将这种电流通过的路径称为电路，如图 1-1 所示。图 1-1 (a) 中用导线将蓄电池正、负极与灯泡连接起来形成电通路可称为一个电路或回路。将电路中的电器用某些规定的电气图形符号表示，就会得到如图 1-1 (b) 中所示的电路图。

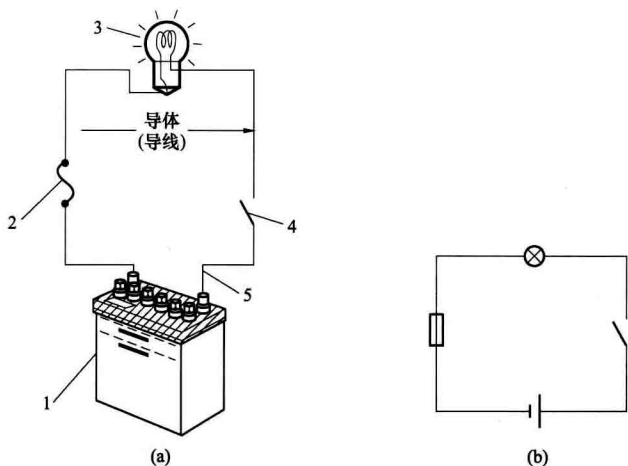


图 1-1 电路

(a) 实际电路；(b) 电路图

1—蓄电池；2—熔丝；3—灯泡；4—开关；5—导线

二、电路的基本组成

汽车电路一般主要由供电设备、用电设备、保护装置、控制装置、导线等组成。

1. 供电设备

供电设备即电源装置。汽车上的电源有两个：①汽车启动时供电的蓄电池，如图 1-2 (a) 所示；②汽车启动后可发电的发电机，如图 1-2 (b) 所示。

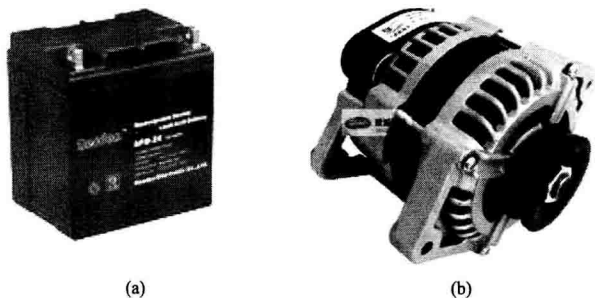


图 1-2 汽车供电设备
(a) 蓄电池；(b) 发电机

2. 用电设备

汽车上用电设备包括所有用电的装置或设备，例如，照明装置、仪表、音响装置、喇叭、刮水器、空调等。

3. 保护装置

保护装置在电路中主要起保护作用，当电路中电流超过规定的电流时切断电路，防止烧坏用电设备。常用的保护装置有熔断器、电路断路器及易熔线等，如图 1-3 所示。

4. 控制装置

现代汽车上除了采用传统的手动开关、压力开关、温控开关外，还大量使用电子控制器件来控制电路的通断，从而达到控制用电设备的目的。

5. 导线

汽车用导线多用铜、铝等导电材料制成，如图 1-4 所示，用

来连接上述装置，构成完整的电路。

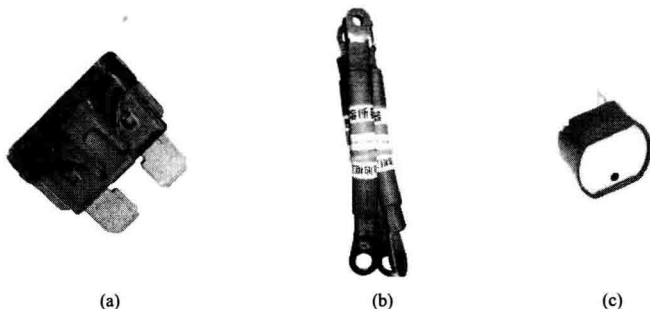


图 1-3 电路保护装置

(a) 熔断器；(b) 易熔线；(c) 电路断路器



图 1-4 汽车用导线

三、电路的基本状态

1. 通路

通路即将供电设备与用电设备接通而构成闭合回路。用导线将蓄电池与灯泡构成闭合回路，灯泡则亮。

2. 断路（开路）

断路又称开路，即供电设备与用电设备未接通并构成闭合回路。如图 1-5 (a) 所示，导线断开，灯泡则不亮。同样当导线、灯泡与蓄电池任何一部分出现问题都可导致灯泡不亮。

3. 短路

短路即导线未经过用电设备而将供电设备或供电设备与其他导体连接构成闭合回路。如图 1-5 (b) 所示，短路时，易烧坏导线，损坏电源及其他设备，影响电路的正常工作。

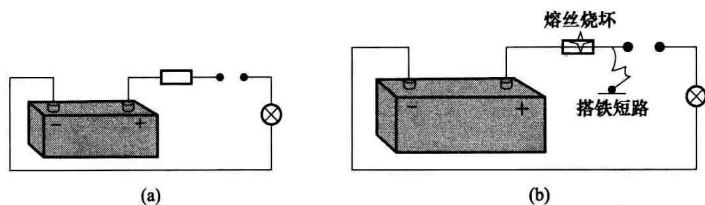


图 1-5 电路的基本状态
(a) 断路; (b) 短路

↓ 第二节 汽车电路的特点

汽车电路的基本特点主要有:

1. 低压直流

蓄电池作为汽车电气系统主要供电设备之一,其额定电压一般为 12V 和 24V,如图 1-6 所示。蓄电池供、充电均为直流电,汽车运行时其电压为 14V 和 28V。



图 1-6 蓄电池电压

2. 单线制

所谓单线制是指供电设备正极均通过导线连接到用电设备,而负极则直接或间接通过导线与车架或车身金属部分连接,即搭

铁。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，再由用电设备自身或负极搭铁，通过车架或车身流回供电设备负极形成回路。图 1-7 为丰田卡罗拉蓄电池负极导线，可见接到蓄电池负极的导线仅有一个，汽车上用电设备均靠就近搭铁的形式形成闭合回路。

3. 负极搭铁

我国标准规定汽车电气线路统一采用负极搭铁。负极搭铁即将蓄电池的负极接至车架或车身上，如图 1-7 所示。



图 1-7 单线制电路

4. 用电设备并联

汽车上所有的用电设备均采用并联连接，即照明灯虽然不亮，但喇叭等其他用电设备均可照常工作。

5. 设有保护装置

为了防止因短路或搭铁而烧毁导线或用电设备，通常汽车电路中一般设有保护装置，如熔断器、易熔线等，如图 1-3 所示。

↓ 第三节 常用汽车电路类型

常用的汽车电路有以下几种分类。

一、按功能不同，可分为电源电路、搭铁电路与控制电路

汽车电路如图 1-8 所示，由蓄电池正极至电动机之间的线路

为电源电路部分，主要为用电设备提供电源；由电动机至蓄电池负极之间的线路为搭铁电路部分，主要是电路形成闭合回路；开关与继电器，用于控制电路的通断。

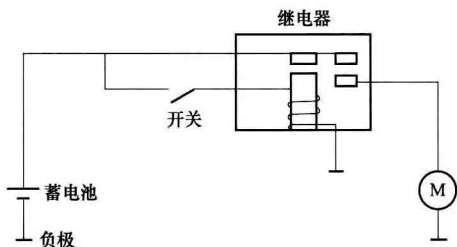


图 1-8 汽车电路

二、按照控制方式，可分为直接控制电路与间接控制电路

直接控制电路是利用控制器件（如开关）与用电设备串联，控制用电设备，是最基本、最简单的电路。而间接控制电路是利用继电器或电子控制元件来控制电路。

三、非电子控制与电子控制电路

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设备进行控制的电路。电子控制电路指由电子控制器件对用电设备进行控制的电路。在汽车电子控制系统中，电子控制单元（ECU）是核心，它通过接受传感器和控制开关输入的各种信号，然后直接或间接控制各执行器的工作。

↓ 第四节 常用汽车电器元件

汽车常用的基础电器元件主要有各种控制开关、继电器、熔断器、插接器、导线等。

一、控制开关

（一）作用

开关在配电电路和电器设备中起着接通、切断和转换等控制作用。

(二) 种类

常见的汽车开关类型有机械式和电子式。

1. 推拉式

推拉式开关创于 20 世纪 40 年代, 发展于 20 世纪 50 年代, 广泛应用于轿车、货车上, 主要依靠推拉力作用来完成接通与断开电路, 个别品种还具有双金属片安全器与灯光调节电阻, 如图 1-9 所示。

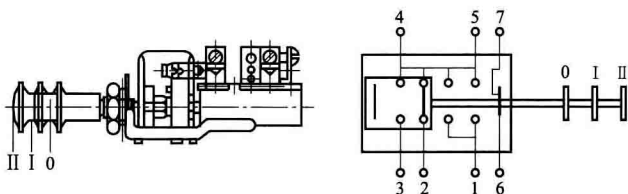


图 1-9 推拉式开关

此类开关结构简单、价格便宜, 但体积较大、操作力大, 在车辆行驶时调节不方便。目前, 仅在我国内公交车与货车上使用较多。

2. 旋转式

旋转式开关主要依靠旋转来改变挡位, 以达到电路的通与断。此类开关的品种较多, 其中较为常见的以钥匙操作的点火开关是由锁机构和开关两部分组合而成, 开关用安装螺母固定, 如图 1-10 所示。常见的四/五接线柱式点火开关图形符号如图 1-11 所示。

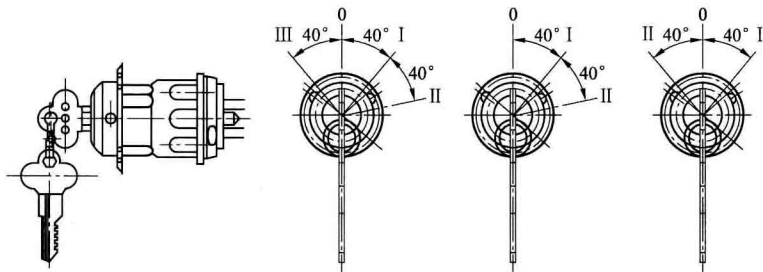


图 1-10 旋转式开关

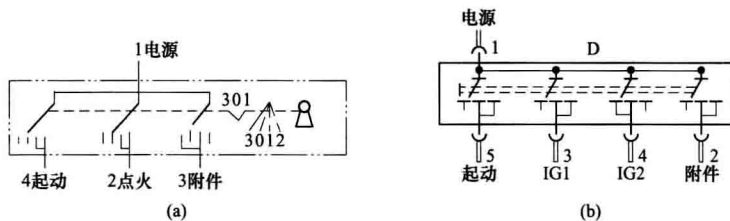


图 1-11 点火开关图形符号
(a) 四接线柱式; (b) 五接线柱式

3. 顶杆式

顶杆式开关主要是在规定外力作用下，顶杆在一定范围内做直线运动，推动触点闭合（或打开），一旦外力消失，会在回位弹簧的作用下自动复位，常用于车门和制动车灯的信号开关。如图 1-12 所示为桑塔纳轿车用的顶杆式制动灯开关。



图 1-12 顶杆式制动灯开关

4. 按钮式

此类开关俗称 push 开关，目前在上海通用“别克”、上海大众“帕萨特”、雪铁龙等车型上应用较多。图 1-13 所示的大众 CC 系列开关。

5. 扳柄式

扳柄式开关主要利用杠杆原理来达到控制目的，目前应用较为普遍的组合开关即为此类开关，如图 1-14 所示。

6. 电子式

利用电子元件来实现控制汽车电路的开关已逐步得到应用。该类型开关无触点，因此不存在因触点烧蚀而引起的故障。目前典型的产品是油气转换开关，如图 1-15 所示。



图 1-13 按钮式开关

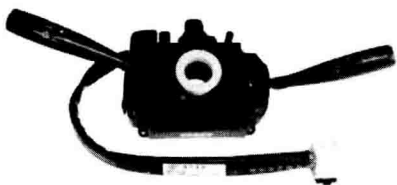


图 1-14 扳柄式开关

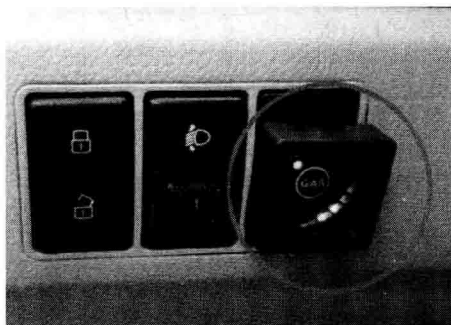


图 1-15 油气转换开关

(三) 符号

汽车电路常用开关触点的图形符号见表 1-1。

表 1-1 汽车电路常用开关（触点）的图形符号

名称	图形符号	名称	图形符号
动合（常开） 触点		拉拔开关	
动断（常闭） 触点		旋转、 旋钮开关	

续表

名称	图形符号	名称	图形符号
联动开关		液位控制开关	
手动开关的一般符号		机油滤清器报警开关	
定位(非自动复位)开关		热敏开关动合触点	
按钮开关		热敏开关动断触点	
能定位的按钮开关		多挡开关、点火开关、起动开关	

二、继电器

1. 作用

继电器是一种常用的控制器件，可以用较小的电流来控制较大的电流，用低电压来控制高电压，用直流电来控制交流电等，一般用“K”表示。

2. 结构

电磁继电器一般由铁芯、电磁线圈、衔铁、复位弹簧、触点(3、4、5)、支座及引脚(1、2)等组成，主要是利用电磁感应的原理而工作，如图1-16所示。