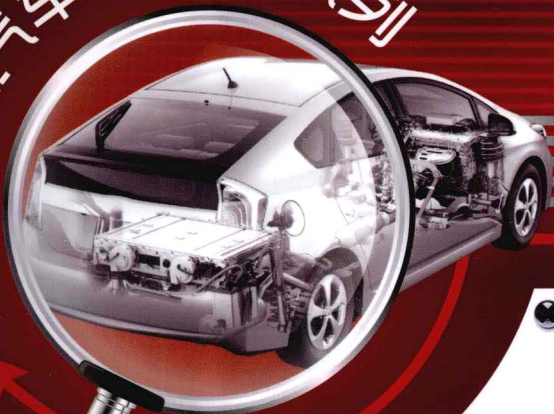


全彩色版

轻松看懂汽车电路图系列



轻松看懂 大众汽车(中低档)电路图

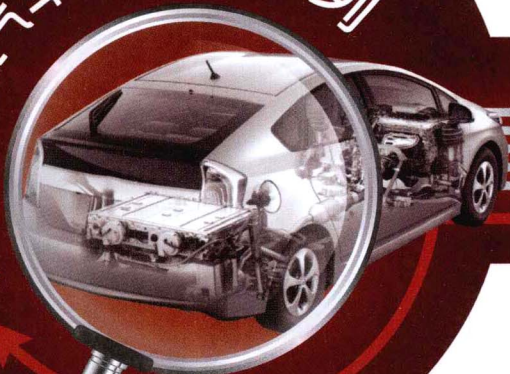
凌凯汽车资料编写组 组织编写
谭本忠 主 编



化学工业出版社

· 全彩

轻松看懂汽车电路图系列



轻松看懂 大众汽车(中低档)电路图

凌凯汽车资料编写组 组织编写
谭本忠 主 编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

轻松看懂大众汽车 (中低档) 电路图 / 谭本忠主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 4

(轻松看懂汽车电路图系列)

ISBN 978-7-122-16525-1

I. ①轻… II. ①谭… 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 027623 号

责任编辑: 周红
责任校对: 王素芹

文字编辑: 徐卿华
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 装: 北京画中画印刷有限公司

880mm × 1230mm 1/16 印张 9¹/₄ 字数 240千字 2013年6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: 39.90元

版权所有 违者必究

前 言

当今，中国的汽车行业如日中天，风头正劲，汽车维修企业也如火如荼，风起云涌。背倚大树好乘凉，汽车维修从业人员自然如水赴壑，纷至沓来。虽然维修队伍庞大，但维修人员却水平不一，参差不齐。一个普遍的问题就是，相当一部分人看不懂电路图，自然也无法通过看图修车。

从现实的角度来说，随着电器电控设备在汽车上的广泛应用，现今轿车的电控技术已达到相当高的水平。不仅体现在电控发动机、自动空调、自动变速器等装备上，更体现在事无巨细、更加智能的汽车电脑控制上。比如用电器，再也不是传统的仅仅通过开关与继电器控制那么简单，而是一个或多个电子控制单元参与的复杂电路控制体系。在这种情况下，一旦出现电路故障，若没有资料或不会借助资料，检测维修根本无从下手。因此，可以说看图修车已成为汽车维修工应具备的基本技能，甚至可以毫不夸张地说：不会看电路图，就修不好汽车！

然而，看电路图，特别是电路原理图，对于相当一部分入门级水平的汽车维修工来说，不是一件容易的事情。所以，为了帮助广大维修人员适应新时期汽车维修的变化，我们特地组织编写了这套丛书。

虽说“八仙过海、各显神通”，但纵观图书市场，介绍看图的图书确实有，但专门针对初级维修工介绍看图、识图的书并不多见。特别是针对某一车系，以轻松看懂电路图为诉求的书，少之又少。但这恰好就是本书的特色所在。本套书面向广大初级汽车维修工，从如何轻松看懂汽车电路图出发，挑选各大品牌典型车系为主要范例，解读全车电路的结构、工作过程以及原理。对该品牌车系的其他车型也稍带提及，给予必要的关注。真诚希望本套图书，能够帮助汽车维修人员举一反三，掌握看图技巧，并用于汽车维修实践中。

套书共计14本，本书是《轻松看懂大众汽车（中低档）电路图》分册，电路图选取新款宝来电路。主要讲述了大众车系起动充电、发动机控制、自动变速器控制、空调、车身等控制电路的读图方法及电路原理。并穿插了部分与检测相关的内容。故障排除部分选取大众车系典型故障，对其排除思路与方法进行讲解，让读者在看懂了电路图的同时也能学到故障排除经验。

本套丛书由凌凯汽车资料编写组组织编写，谭本忠主编。本书副主编为杨廷银，参加编写的还有胡波勇、谭敦才、于海东、蔡晓兵、陈海波、陈甲仕、王世根、范亚军、蔡志海、曾淑勤、曾彩艳、黄园园、王雪姣、曾瑶瑶、刘家昌、周景良、邓冬梅、葛千红、胡波等。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中难免有不足之处，还望读者朋友们批评指正，不胜感谢！

编者

目 录

第一章 大众电路图识读规范	1
第一节 大众车系电路图识图特点	1
汽车电路图基本特点	1
第二节 大众电路图接线代码及显色说明	9
第二章 大众车系电路图原理及识读	11
第一节 供电与接地系统电路图识读	11
1. 全车供电系统电路图识读	11
2. 二次空气泵继电器 J299 的工作原理	14
3. 车身接地系统电路图识读	23
第二节 起动充电系统电路原理及识读	27
1. 起动系统的组成	27
2. 新宝来起动充电电路	28
3. 充电系统电路组成部件及原理	30
第三节 发动机控制系统原理及识读	32
1. 发动机控制系统概述	32
2. 电路识读	34
第四节 自动变速器系统电路图识读	51
自动变速器原理框图及工作原理简介	51
第五节 安全舒适系统电路图识读	59
1. ABS 系统电路图识读	59
2. SRS 系统电路图识读	64
3. 定速巡航系统电路图识读	69
4. 新宝来驻车辅助系统	72
5. CAN 和 LAN 系统电路图识读	75
6. 空调系统电路图识读	78
7. 音响系统电路图识读	85
8. 组合仪表电路图识读	87

9. 车身电脑左右转向指示灯	88
10. 仪表电路	90
11. 座椅加热电路图识读	92

第六节 车身电器系统	95
1. 车身电脑	95
2. 前机舱盖触点的功用	105

第三章 大众汽车电控单元针脚速查112

第一节 高尔夫、宝来	112
1. 发动机 (AGN)	112
2. 自动变速器 (01M)	112
3. ABS	113

第二节 帕萨特领驭	116
1. 1.8T BGG 发动机	116
2. 2.0L BNL 发动机	117
3. 2.8L BBG 发动机	119
4. AG4 自动变速器	120
5. AG5 自动变速器	121
6. ABS/ 电子差速锁 EDS	121
7. ABS/ 电子差速锁 EDS/ 电子稳定程序 ESP	122
8. 安全气囊系统	123
9. 自动空调系统	123

第四章 大众车系电控系统电路故障分析与排除	125
1. 全车供电部分故障的分析与排除方法	125
2. 起动充电系统故障的分析与排除方法	127
3. 发动机控制系统故障的分析与排除方法	130
4. 自动变速器控制系统故障的分析与排除方法	135
5. 车身安全舒适系统故障的分析与排除方法	136
6. 车身电器系统故障的分析与排除方法	137

第一章 大众电路图识读规范

第一节 大众车系电路图识图特点

汽车电路图基本特点

(1) 汽车电路图基本特点

均为12V低压直流电源；

蓄电池和发电机双电源，如图1-1、图1-2所示。

车身为公共搭铁；

单线制；

用电器均为并联。



图1-1 蓄电池

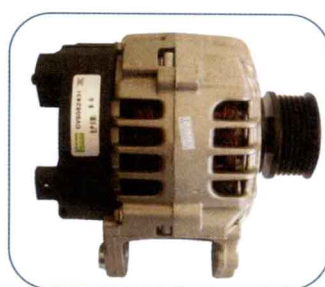


图1-2 发电机电源

(2) 大众汽车电路图的特点

① 接点标记具有固定的含义

在大众公司汽车电路图中经常遇到接点带有数字及字母的标记,它们都具有固定的含义,如数字30代表的是来自蓄电池正极的供电线;数字31代表蓄电池负极接地线;数字15代表来自点火开关的点火供电线;数字50代表点火开关在启动挡时的启动供电线;X代表受点火开关控制的大容量用电设备供电线(来自卸荷继电器的供电线)等。无论这些标记处在电路的什么地方,相同的标记都代表相同的接点,如图1-3所示。

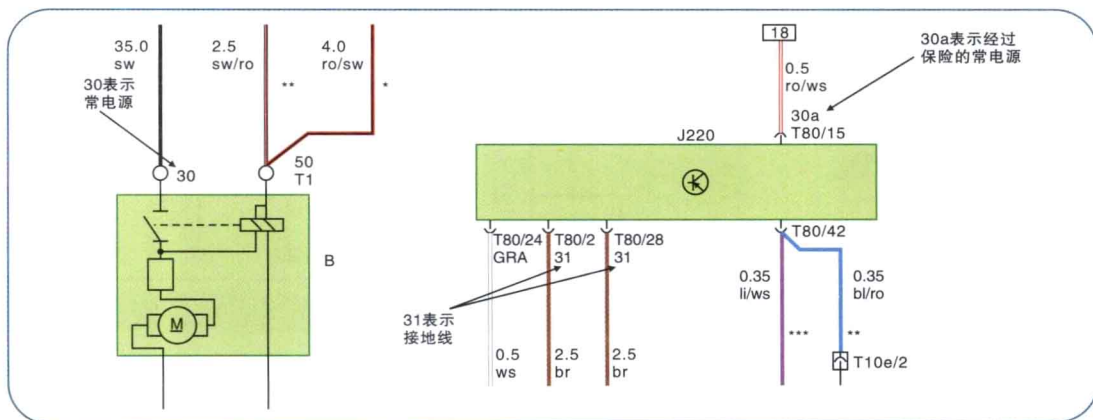


图1-3 接点标记固定含义

② 所有电路都是纵向排列，不相互交叉

大众公司汽车电路图采用了断线地址代码法来处理线路复杂交错的问题。例如，假设某一条线路的上半段在电路续号为11位置上，下半段电路在电路接续号为63的小方格。在下半段电路的终止处也有一小方格，内标有11，通过11和63就可以将上、下半段电路连在一起了，如图1-4所示。

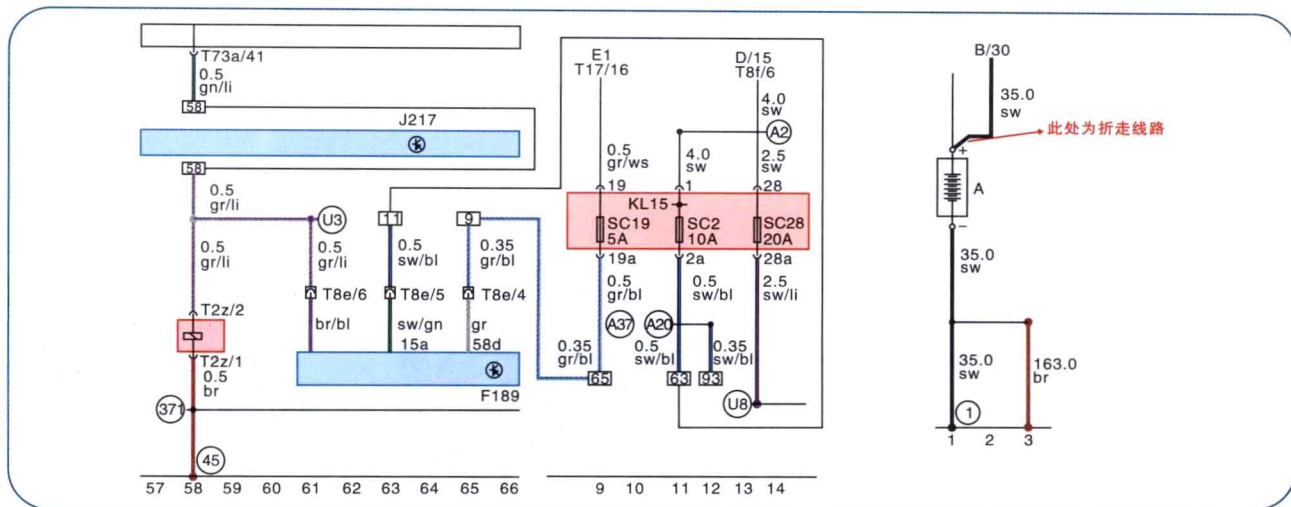


图1-4 断线地址代码法

③ 带星号电路图说明

上图折走部分为配置不同的车型，带一个星号的线束表示装备1.6L发动机的电路，带两个星号的线束表示装备2.0L发动机的电路。所以读图时可以拆分为两幅图来理解，如图1-5所示。

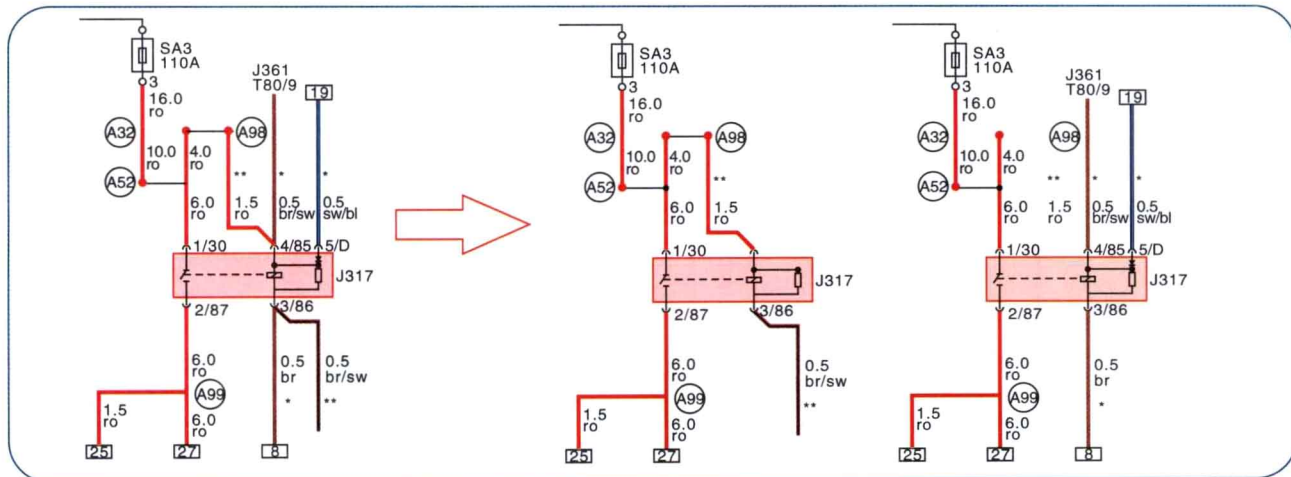


图1-5 带星号线束电路图解析





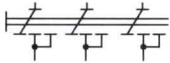



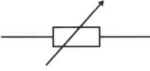





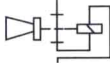




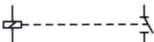

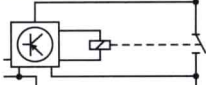









④ 线束颜色的表达法

线束颜色采用直观表达法，颜色的使用也有一定的规律。例如红色一般表示电源，棕色表示接地等。

(3) 电路符号说明

电路符号说明如表1-1所示。

表1-1 电路符号说明表

符号	名称	符号	名称
	手动开关 车内灯开关、内部锁开关		线圈 防盗器读出线圈
	手动按钮开关 喇叭按钮、点烟器按钮		发光二极管
	点火开关、灯开关 手动多级开关		二极管
	电阻		蓄电池
	可变电阻 节气门传感器、燃油表传感器		保险丝
	热敏电阻 进气温度传感器、 冷却液温度传感器		点火线圈
	加热器加热电阻		火花塞
	喇叭		电子控制器
	电磁阀		指针式仪表
	速度传感器		继电器
	感应式速度传感器		电子控制式 继电器
	机械控制开关 车门接触开关、制动灯开关		起动机
	热敏开关 风扇热敏开关、 座椅调整电机热敏开关		带电压调节器 的交流发电机
	压力开关 机油压力开关、空调压力开关		灯泡
	电机		数字式时钟
			多功能显示器

(4) 电路图识读基本方法

① 认真阅读图注

认真阅读图注，了解电路图的名称、技术规范，明确图形符号的含义，建立元器件和图形符号间一一对应的关系，这样才能快速准确地识图，如图1-6所示。

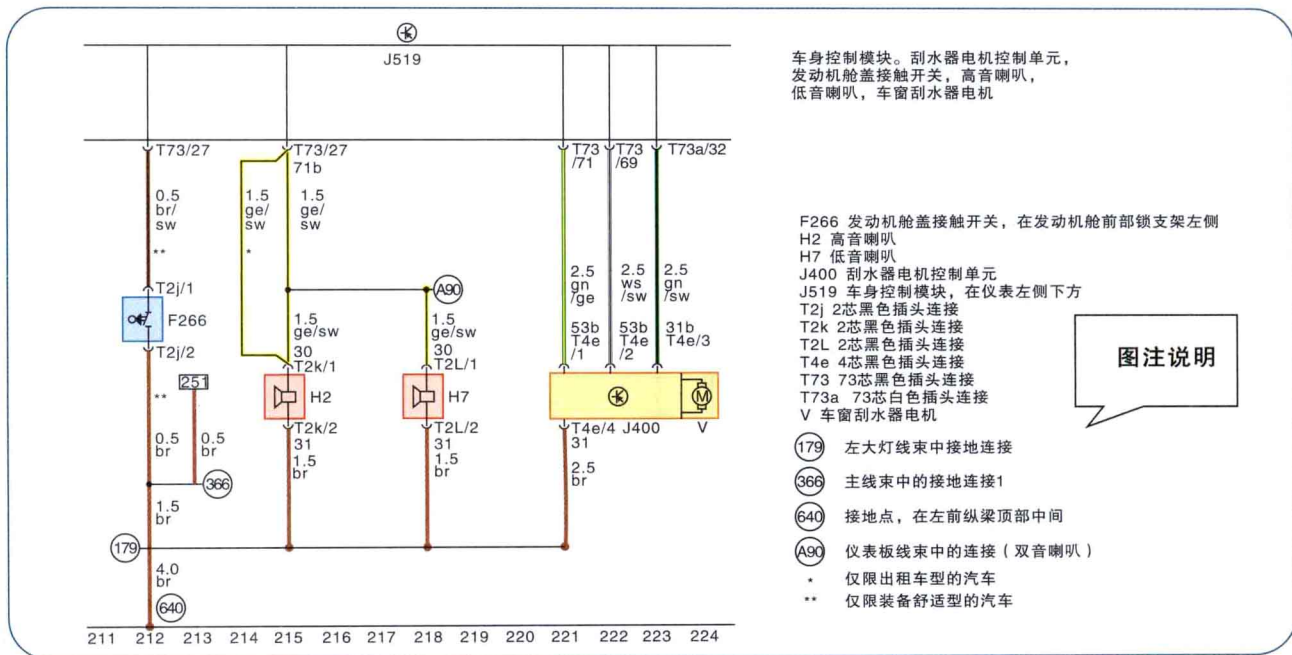


图1-6 电路图图形符号的含义

② 掌握回路的原则

在电学中，回路是一个最基本、最重要，同时也是最简单的概念，任何一个完整的电路都由电源、用电器、开关、导线等组成。一个用电器要想正常工作，总要得到电能。对于直流电路而言，电流总是要从电源的正极出发，通过导线，经熔断器、开关到达用电器，再经过导线（或搭铁）回到同一电源的负极，在这一过程中，只要有一个环节出现错误，此电路就不会正确、有效。例如：a.从电源正极出发，经某用电器（或再经其他用电器），最后又回到同一电源的正极，由于电源的电位差（电压）仅存在于电源的正负极之间，电源的同一电极是等电位的，没有电压，这种“从正到正”的途径是不会产生电流的；b.在汽车电路中，发电机和蓄电池都是电源，在寻找回路时，不能混为一谈，不能从一个电源的正极出发，经过若干用电设备后，回到另一个电源的负极，这种做法，不会构成一个真正的通路，也不会产生电流。所以必须强调，回路是指从一个电源的正极出发，经过用电器，回到同一电源的负极，如图1-7所示。

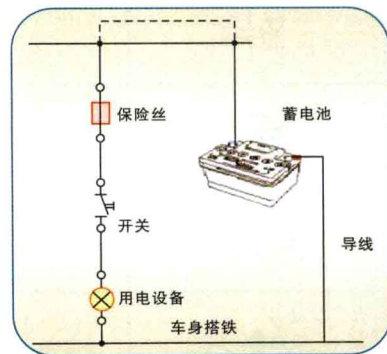


图1-7 回路原则

③ 熟悉开关作用和状态

开关是控制电路通断的关键，电路中主要的开关往往汇集许多导线，如点火开关、车灯总开关，读图时应注意与开关有关的问题。

在开关的许多接线柱中，哪些是接直通电源的？哪些是接用电器的？接线柱旁是否有接线符号？这些符号是否常见？

开关共有几个挡位？在每个挡位中，哪些接线柱通电？哪些断电？

蓄电池或发电机电流是通过什么路径到达这个开关的？中间是否经过别的开关和熔断器？这个开关是手动的还是电控的？

各个开关分别控制哪个用电器？被控用电器的作用和功能是什么？

在被控的用电器中，哪些电器处于常通？哪些电路处于短暂接通？哪些应先接通？哪些应后接通？哪些应单独工作？哪些应同时工作？哪些电器允许同时接通？如图1-8所示。

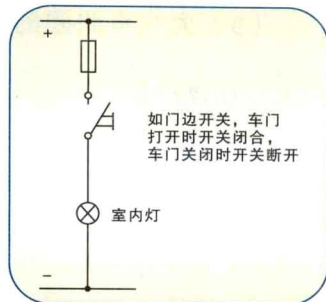


图1-8 开关的作用和状态

④ 了解汽车电路图的一般规律

电源部分到各电器熔断器或开关的导线是电器设备的公共火线，在电路原理图中一般画在电路图的上部。

标准画法的电路图，开关的触点位于零位或静态，即开关处于断开状态或继电器线圈处于不通电状态，晶体管、晶闸管等具有开关特性的元件的导通与截止视具体情况而定。

汽车电路是单线制，各电器相互并联，继电器和开关串联在电路中。

大部分用电设备都经过熔断器，受熔断器的保护。

把整车电路按功能及工作原理划分成若干独立的电路系统，这样可解决整车电路庞大复杂，分析起来困难的问题。现在汽车整车电路一般都按各个电路系统来绘制，如电源系统、起动系统、点火系统、照明系统、信号系统等，这些单元电路都有它们自身的特点，抓住特点把各个单元电路的结构、原理吃透了，理解整车电路也就容易了。

⑤ 识图的一般方法

先看全图，把一个个单独的系统框出来。一般来讲，各电器系统的电源和电源总开关是公共的，任何一个系统都应该是一个完整的电路，都应遵循回路原则。

分析各系统的工作过程、相互间的联系。在分析某个电器系统之前，要清楚该电器系统所包含各部件的功能、作用和技术参数等。在分析过程中应特别注意开关、继电器触点的工作状态，大多数电器系统都是通过开关、继电器不同的工作状态来改变回路，实现不同功能的。

通过对典型电路的分析，达到触类旁通。许多车型汽车电路原理图，很多部分都是类似或相近的，这样，通过一个具体的例子，举一反三，对照比较，触类旁通，可以掌握汽车的一些共同的规律，再以此些共性为指导，了解其他型号汽车的电路原理，又可以发现更多的共性以及各种车型之间的差异。汽车电器的通用性和专业化生产使同一国家汽车的整车电路形式大致相同，如掌握了某种车型电路的特点，就可以大致了解相应车型或合资企业的汽车电路的特点。因此，抓住几个典型电路，掌握各系统的接线特点和原则，对于了解其他车型的电路大有好处。

(5) 大众电路图的整体标识

① 外线部分

外线部分在图上用粗实线画出，集中在图的中间部分。每条线上都有导线的颜色、导线的截面积的标注。线端都有接线标号或插口标号表示其连接关系。颜色标记以字母表示，对应关系为：ws=白色；sw=黑色；ro=红色；br=棕色；gn=绿色；bl=蓝色；gr=灰色；li=紫色；ge=黄色。如果导线是双线的，则以两种颜色的字母共同标记。例如ro/sw,se/ge等，导线的截面积是以数字标示在导线颜色的上方，单位是 mm^2 。例如4.0，6.0等。

② 内部连接部分

内部连接部分在图上以细线画出。这部分连接是存在的，但线路是不存在的。标示线路只是为了说明这种连接关系的，同时使电路图更加容易被理解，如图1-9所示。

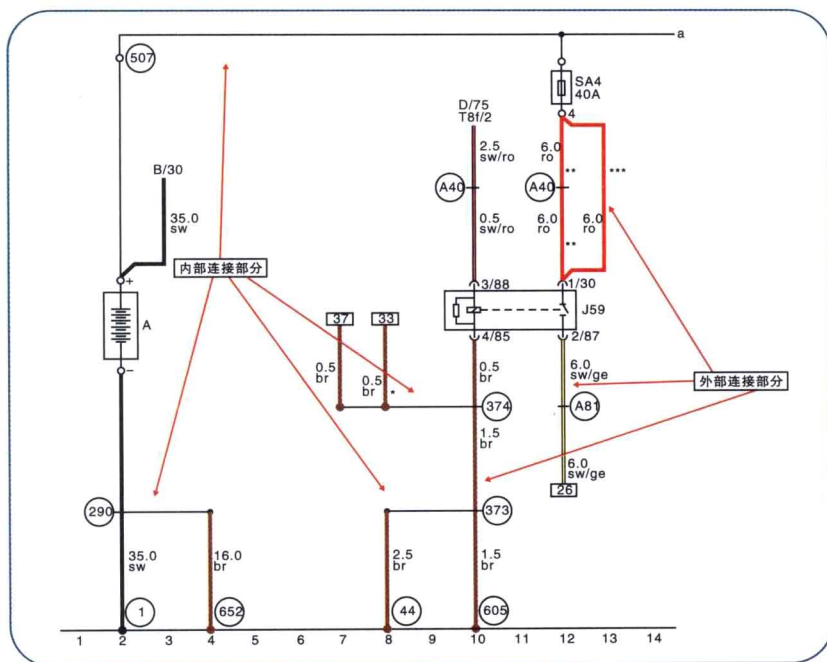


图1-9 线路连接关系

③ 电器元件部分

电路图本身就是表达元件之间的连接关系的，因此，电器元件在电路图中是主体。电器元件在图中用框图辅助以相应的标号表示。每一个元件都有一个代号，如A，表示蓄电池；C1，表示发电机电压调节器等。电器元件的接线点都用标号标出。标号在元件上可以找到，例如，起动机B，有两个接点，一个标号30，一个标号50，如图1-10所示。

④ 继电器、熔断器及其连接部分

这一部分表示在图的上部，反映的内容有：继电器位置号、继电器名称，中央配电箱上连接件符号、熔断器座标号及熔断器容量等，如图1-11所示。

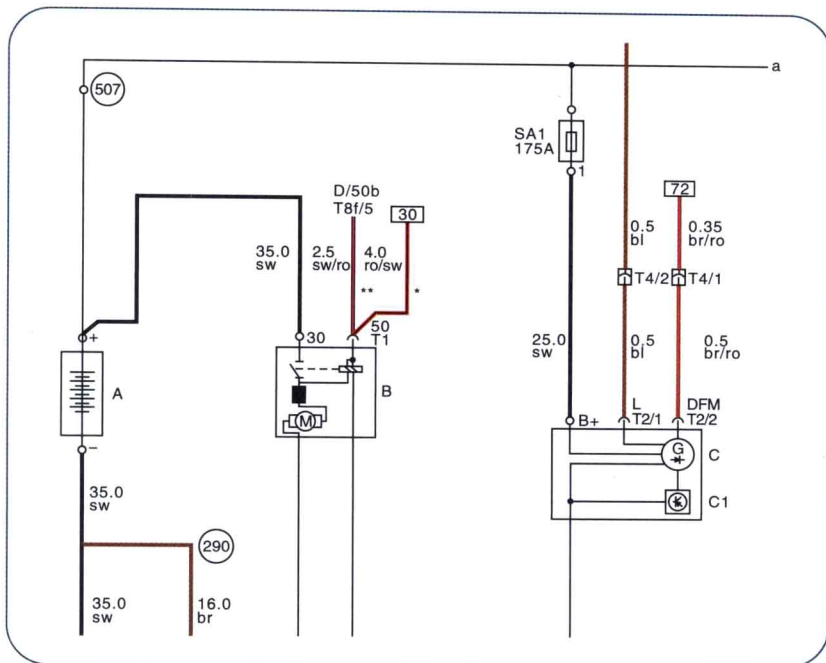


图1-10 电器元件部分

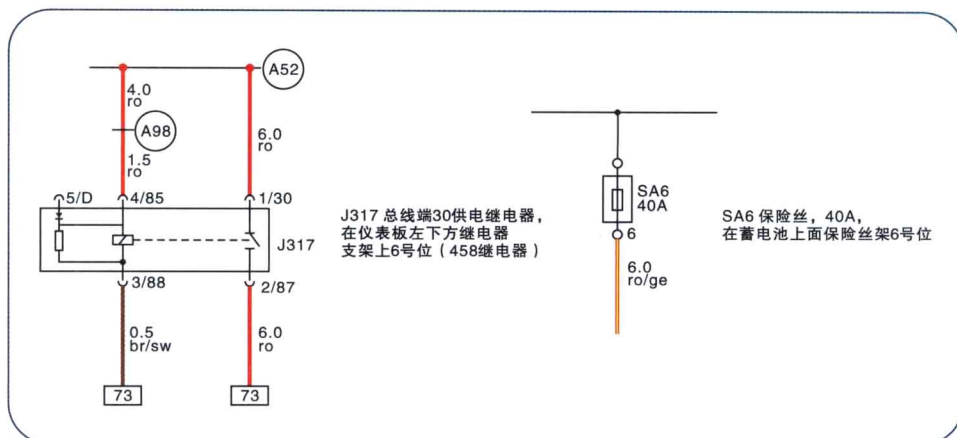


图1-11 继电器、熔断器及其连接部分

⑤ 电路接续号（地址码）

在图的最下方，这一标号只是制图和识图的标记号，数字的大小没有实际的物理意义。它有两个作用：一是可顺序表达整个车的全部电路内容，便于每一部分既相对独立又相互联系；另一个作用是便于反映在一部分电路图中难以表达的接续部分，如图1-12所示。

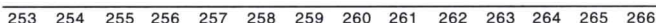


图1-12 电路接续号

⑥ 所有负载、开关、触点表示状态

带有连接导线的负载回路，在图中所有开关和触点均处于机械静止位置。

(6) 大众汽车电路图识读示例

大众汽车电路图识读示例详见图1-13所示。

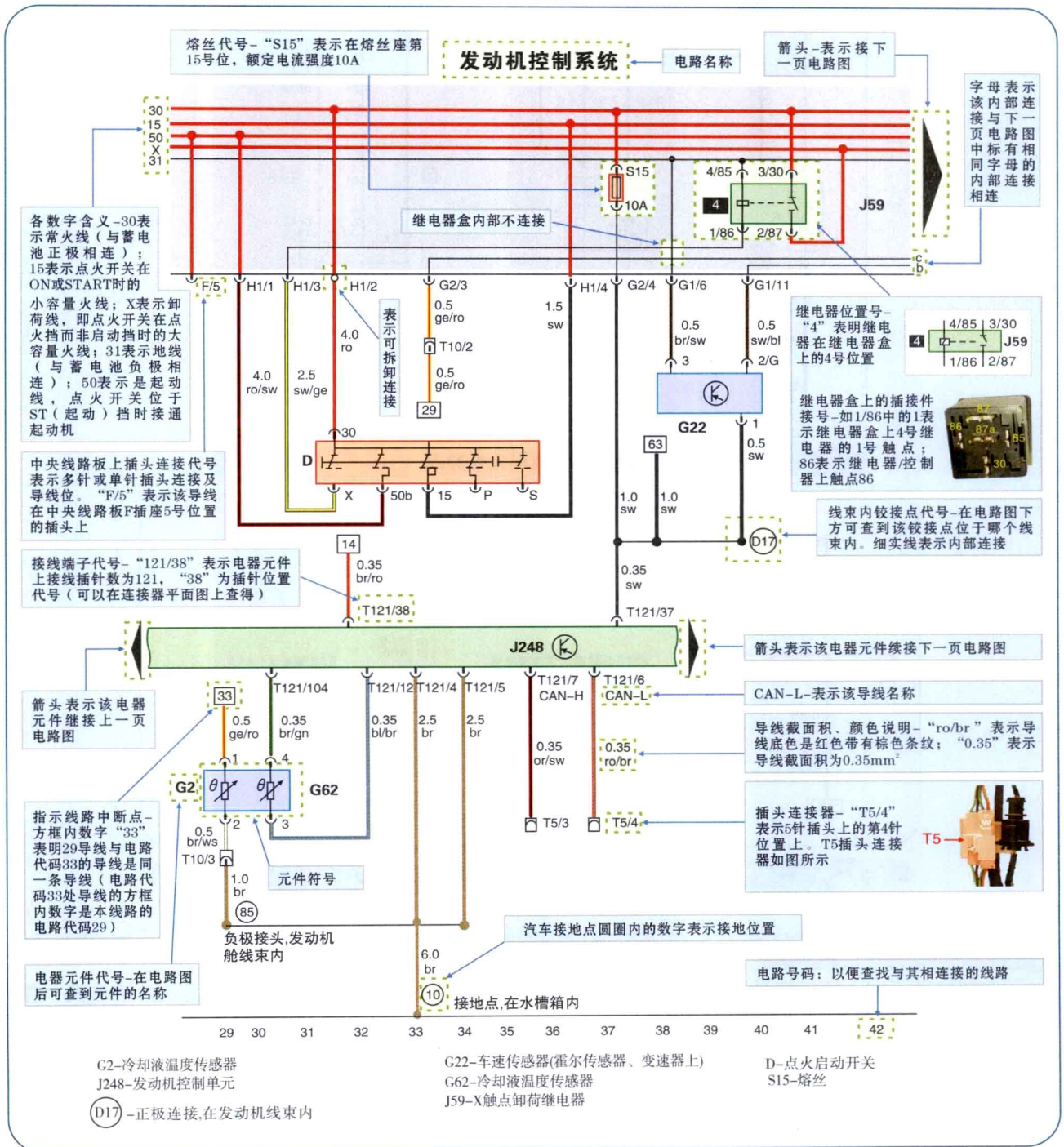


图1-13 大众汽车电路图识读示例

第二节 大众电路图接线代码及显色说明

(1) 大众汽车电路接线代码说明

大众汽车电路接线代码说明如表1-2所示。

表1-2 大众汽车电路接线代码说明

端子	说明	端子	说明
1	点火线圈负极端(转速信号)	85	继电器电磁线圈接地端
4	点火线圈中央高压线输出端	86	继电器电磁线圈供电端
15	点火开关在“ON”、“ST”时的有电的接线端	87	继电器触点输入端
30	接蓄电池正极的接线端,还用31a、31b、31c……表示	87a	当继电器线圈没有电流时,继电器触点输出端
31	接地端,接蓄电池负极	87b	当继电器线圈有电流时,继电器触点输出端
49	转向信号输入端	88	继电器触点输入端
49a	转向信号输出端	88a	继电器触点输出端
50	启动机控制端,当点火开关在“START”时有电	B+	交流发电机输出端,接蓄电池正极
53	刮水器电动机接电源正极端	B-	接地,接蓄电池负极
53a-e	其他刮水器电动机接线端	D+	发电机正极输出端
54	制动灯电源端	D	同D+
56	前照灯变光开关正极端	D-	接地,接蓄电池负极
56a	远光灯接线端	DF/EXC	交流发电机电磁电路的控制端
56b	近光灯接线端	DYN	同D+
58	停车灯正极端	E/F	同DF
61	发电机接充电指示灯端	IND	指示灯
67	交流发电机励磁端	+	辅助的正极输出

(2) 大众汽车电路图识图说明

大众汽车电路图识图说明如表1-3所示。

表1-3 大众汽车电路图识图说明

代号	接线说明	代号	接线说明
①	接地点, 在发动机控制单元旁的车身上	N31	第二缸喷嘴
A2	正极接线, 在发动机线束内	N32	第三缸喷嘴
T8a	发动机线束与发动机右线束插头连接, 8针, 在发动机中间支架上	N33	第四缸喷嘴
C2	在发动机右线束内	T80	发动机线束, 发动机右线束与发动机控制单元插头连接, 80针, 在发动机控制单元上
S123	喷嘴、空气流量计、AKF阀、氧传感器加热元件熔丝	J220	发动机控制单元
N30	第一缸喷嘴	S5	燃油泵熔丝

(3) 大众汽车电路导线颜色标码说明

大众汽车电路导线颜色标码说明如表1-4所示。

表1-4 大众汽车电路导线颜色标码说明

导线颜色	英文简写	颜色	导线颜色	英文简写	颜色	导线颜色	英文简写	颜色
黑色	sw		黄色	ge		紫色	li	
棕色	br		绿色	gn		灰色	gr	
红色	ro		蓝色	bl		白色	ws	

第二章 大众车系电路图原理及识读

第一节 供电与接地系统电路图识读

1. 全车供电系统电路图识读

(1) 大众新宝来供电电路

主要由蓄电池、继电器盒、保险丝盒等组成。

① 蓄电池的作用

蓄电池是在发动机启动时为起动机提供启动电流，在启动后当发电机过载或者不工作时，又可以给全车的用电设备供电；同时蓄电池还是一个大的电容器，可以吸收瞬间的大电流以保护汽车的用电设备，如图2-1所示。



图2-1 蓄电池

② 继电器盒

继电器盒位于仪表板左下方继电器支架上。

③ 保险丝

大众宝来有两个保险丝盒：一个位于蓄电池右上方，其中有保险丝SA和保险丝SB，如图2-2所示；另一个位于仪表板左侧为保险丝SC的保险盒，如图2-3所示。

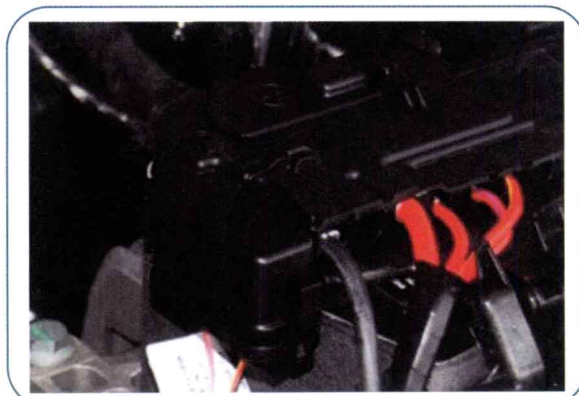


图2-2 保险丝盒(a)

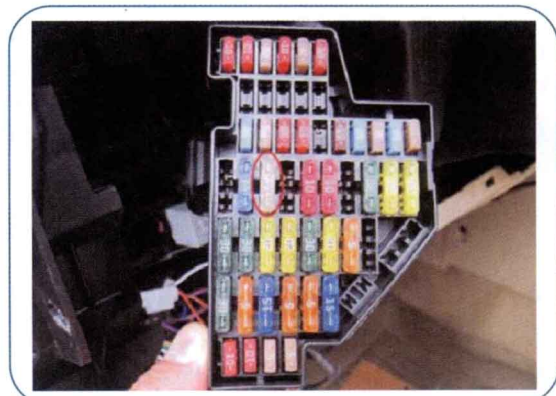


图2-3 保险丝盒(b)