



品牌汽车电气维修一点通系列丛书

东莞市凌凯教学设备有限公司 组编
谭本忠 主编

轻松学会 大众车系 电气系统维修

超详细的全车电路结构解读，让你轻松学会
超丰富的品牌车系维修案例，让你一点即通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

品牌汽车电气维修一点通系列丛书

轻松学会大众车系电气系统维修

组编 东莞市凌凯教学设备有限公司

主编 谭本忠

参编 胡波勇 谭敦才 于海东 蔡晓兵 陈海波

王世根 张捷辉 陈甲仕 周景良 刘家昌

曾淑琴 曾瑶瑶 黄园园 于梦莎 邓冬梅

胡 波 葛千红 谭玉芳 谭红平 黄辉镀



机械工业出版社

本书以大众新宝来汽车为例,详细讲述了大众车系电气系统的组成原理及检修方法,在内容安排上先讲述了大众车系电气系统组成等基础知识,再深入讲述大众车系电路图特点及读图方法。书中分系统讲述了大众车系起动系统、充电系统、发动机控制系统、自动变速器控制系统、空调系统、ABS、SRS 以及车身辅助电气系统的组成、电路图识读、电气电控系统检修和故障排除等,主要讲述了电气电控系统的检修方法,让读者在充分了解宝来车系电气系统维修的基础上,可以举一反三进行大众车系电气系统的维修。

图书在版编目(CIP)数据

轻松学会大众车系电气系统维修/谭本忠主编. —北京:
机械工业出版社, 2014. 2

(品牌汽车电气维修一点通系列丛书)

ISBN 978-7-111-45633-9

I. ①轻… II. ①谭… III. ①轿车—电气系统—车辆
修理 IV. ①U469. 110. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 018103 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:徐 巍 责任编辑:徐 巍

版式设计:常天培 责任校对:闫玥红

封面设计:路恩中 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2014 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 12.75 印张·312 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-45633-9

定价:35.00 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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

近几年来，汽车在国内的保有量大大提高，汽车维修企业发展迅速，汽车维修从业人员队伍庞大，但技术水平却参差不齐，这是制约汽车售后服务水平的主要因素，同时相当一部分人员理论水平有限，仅仅凭借以往的维修经验进行故障排除，已经不适应现代汽车维修理念的发展。

随着电气控制设备在汽车上的广泛应用，如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、自动变速器等装备上，更加体现在汽车电控系统中。为了快速提高广大维修技工的技术水平，特别针对大众车系，以“轻松学会”为目的编写了这本《轻松学会大众车系电气系统维修》。

《轻松学会大众车系电气系统维修》系统总结和归纳了维修实践中大众车系常见的技术问题。结合大众车系的不同车型，分别论述了大众车系电气系统概述、电源起动充电系统、发动机控制系统、自动变速器系统电路识读、安全舒适系统电路识读、车身电气系统电路识读等。全书配有电路图和故障分析与排除内容，并列举了维修案例，以便读者更好地掌握大众车系电气系统的维修技巧。

本书的特点是面向广大维修人员，从如何轻松学会大众车系电气系统维修出发，解读全车电路结构、工作过程以及原理。全书条理清晰、图文并茂、通俗易懂、指导性较强，可为汽车维修人员、汽车行业工程技术人员提供实践指导，也适合相关院校汽车专业的师生阅读参考。

由于作者专业水平有限，书中难免有不足和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

Contents

Contents

目录

前言

第一章 大众车系电气系统特点

1

第一节 大众车系电路图识图特点 1

第二节 大众汽车电路图接线代码及显色说明 9

第二章 供电与搭铁系统

12

1 全车供电系统电路图识读 12

2 二次空气泵继电器 J299 的工作原理 16

3 车身搭铁系统电路图识读 25

第三章 起动充电系统

30

1 起动系统的组成 30

2 新宝来起动电路 31

3 充电系统电路组成部件及原理 33

4 充电起动系统的检修 35

第四章 发动机控制系统

47

1 发动机控制系统概述 47

2 电路识读 49

3 检修 68

第五章 自动变速器

70

1 自动变速器原理框图及工作原理简介 70

2 自动变速器的检修 78

第六章 安全舒适系统

86

1 ABS 86

2 SRS 92

3 定速巡航系统 97

4 新宝来停车辅助系统 100

5 CAN 总线和 LAN 总线 104

6 空调系统	106
7 音响系统	114
8 组合仪表	116
9 车身控制单元左右转向指示灯	118
10 仪表	121
11 座椅加热	124
12 安全舒适系统的检修	126

第七章 车身电气系统

142

1 车身控制单元	142
2 发动机舱盖触点的功用	154
3 车身电气系统的检修	161

第八章 大众汽车电控单元端子速查

165

第一节 高尔夫、宝来轿车	165
1 发动机(AGN)	165
2 自动变速器(01M)	165
3 ABS	166
第二节 帕萨特领驭	171
1 1.8T BCG 发动机	171
2 2.0L BNL 发动机	172
3 2.8L BBG 发动机	174
4 AG4 自动变速器	175
5 AG5 自动变速器	176
6 ABS/电子差速锁(EDS)	177
7 ABS/电子差速锁(EDS)电子稳定程序(ESP)	177
8 安全气囊系统	178
9 自动空调系统	179

第九章 大众车系电路故障分析与排除

181

1 全车供电部分故障的分析与排除方法	181
2 起动充电系统故障的分析与排除方法	183
3 发动机控制系统故障的分析与排除方法	186
4 自动变速器控制系统故障的分析与排除方法	192
5 车身安全舒适系统故障的分析与排除方法	193
6 车身电气系统故障的分析与排除方法	194

第一章 大众车系电气系统特点

第一节 大众车系电路图识图特点

汽车电路图基本特点

(1) 汽车电路图的基本特点

- 均为 12V 低压直流电源。
- 蓄电池和发电机双电源，如图 1-1 和图 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 代表蓄电池负极搭铁线；数字 15 代表来自点火开关的点火供电线；数字 50 代表点火开关在起动档时的起动供电线；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。

② 所有电路都是纵向排列，不相互交叉

大众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序号为 116 位置上，下半段电路在电路序号为 147 的小方格。在下半段电路的终止处也有一个小方格，内标有 116，通过 116 和 147 就可以将上、下半段电路连在一起了，如图 1-4 所示。

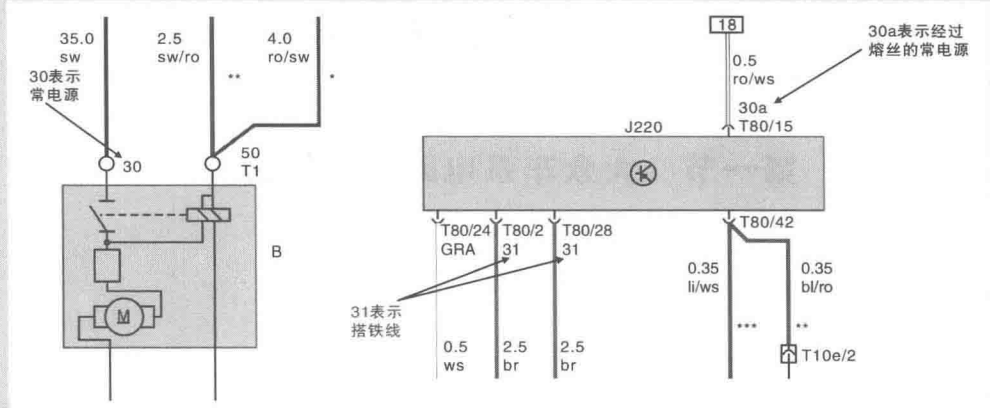


图 1-3 接点标记固定含义

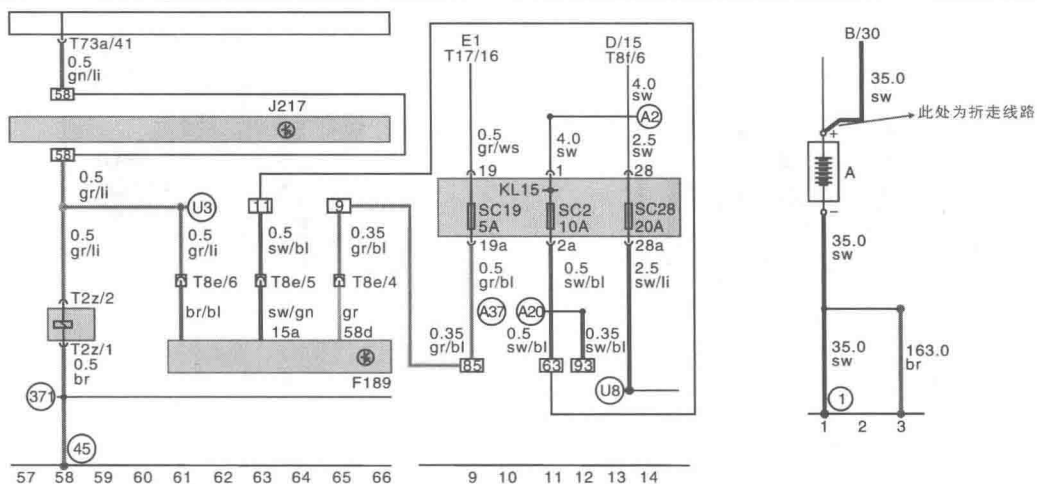


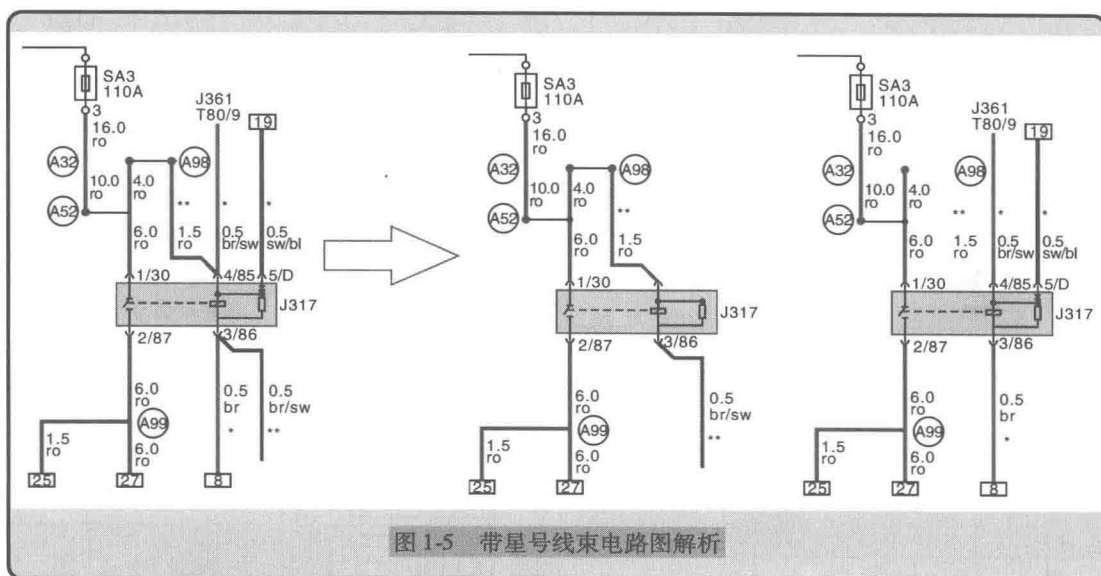
图 1-4 断线地址代码法

③ 带星号电路图的说明

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。

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，如红色一般表示电源，棕色表示搭铁等。



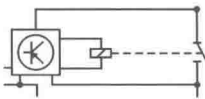
(3) 电路符号说明

电路符号说明见表 1-1。

表 1-1 电路符号说明

符 号	名 称	符 号	名 称
	手动开关, 如用于车内灯开关、内部锁开关		速度传感器
	手动按钮开关, 如用于喇叭按钮、点烟器按钮		感应式速度传感器
	点火开关、灯开关, 如用于手动多级开关		机械控制开关, 如用于车门接触开关、制动灯开关
	电阻		热敏开关, 如用于风扇热敏开关、座椅调整电机热敏开关
	可变电阻, 如用于节气门传感器、燃油表传感器		压力开关, 如用于机油压力开关、空调压力开关
	热敏电阻, 如用于进气温度传感器、冷却液温度传感器		发电机
	加热器加热电阻		线圈, 如用于防盗器读出线圈
	喇叭		发光二极管
	电磁阀		二极管

(续)

符 号	名 称	符 号	名 称
	蓄电池		电子控制式继电器
	熔丝		起动机
	点火线圈		带电压调节器的交流发电机
	火花塞		灯泡
	电子控制器		数字式时钟
	指针式仪表		多功能显示器
	继电器		

(4) 电路图识读的基本方法

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。

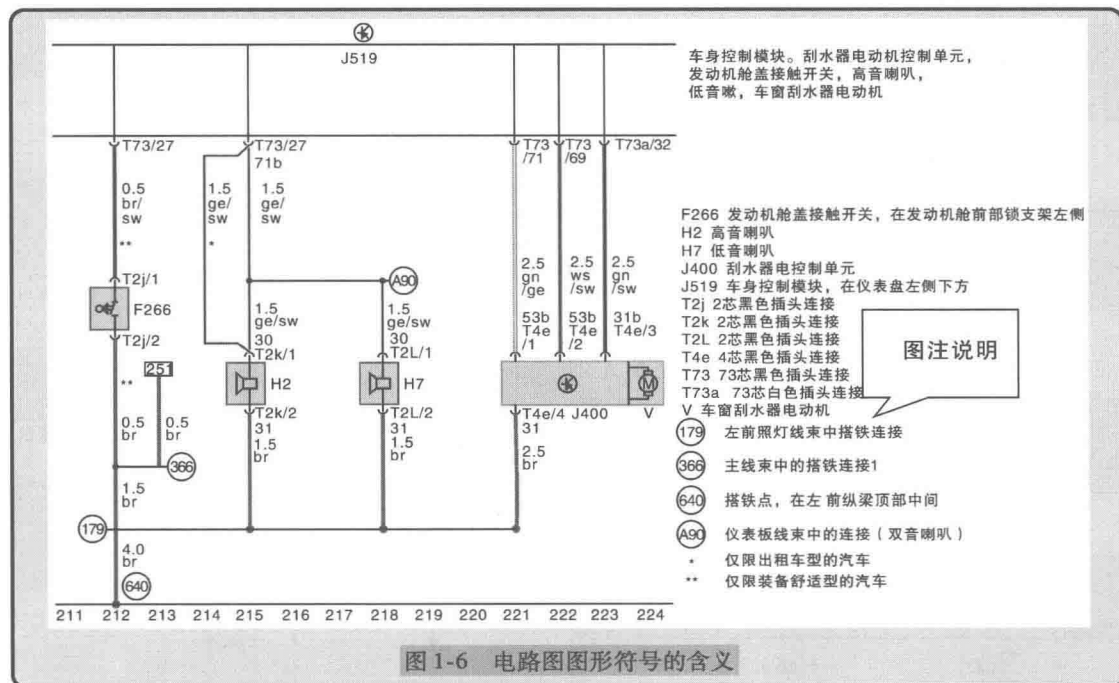


图1-6 电路图图形符号的含义

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:①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。②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。

③ 熟悉开关的作用和状态

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 5 个问题:

- 在开关的许多接线柱中,注意哪些是接电源的?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?
- 开关共有几个档位?在每个档位中,哪些接线柱通电?哪些断电?
- 蓄电池或发电机的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。

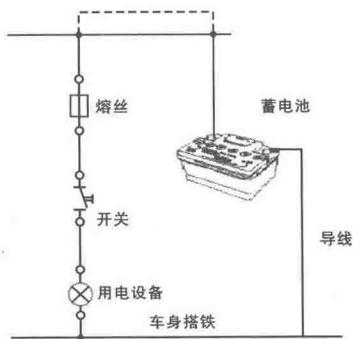


图 1-7 回路原则

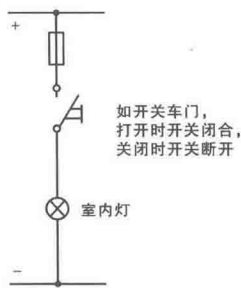


图 1-8 开关的作用和状态

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电源线，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，达到触类旁通的目的。不同车型的汽车电路原理图，大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，就可以掌握汽车一些共同的规律，再以这些共性为指导，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裨益。

(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：每条线上都有导线颜色、导线截面积的标注。线端都有接线标号或插口标号，以表示其连接关系。颜色标记以字母表示。对应关系：ws 表示白色、sw 表示黑色、ro 表示红色、br 表示棕色、gn 表示绿色、bl 表示蓝色、gr 表示灰色、li 表示紫色、ge 表示黄色。如果导线是双色的，则以两种颜色的字母共同标记。例如：ro/sw、se/ge 等。导线截面积以数字形式标示在导线颜色的上方，单位是 mm^2 ，如 4.0、6.0 等。

② 内部连接部分

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

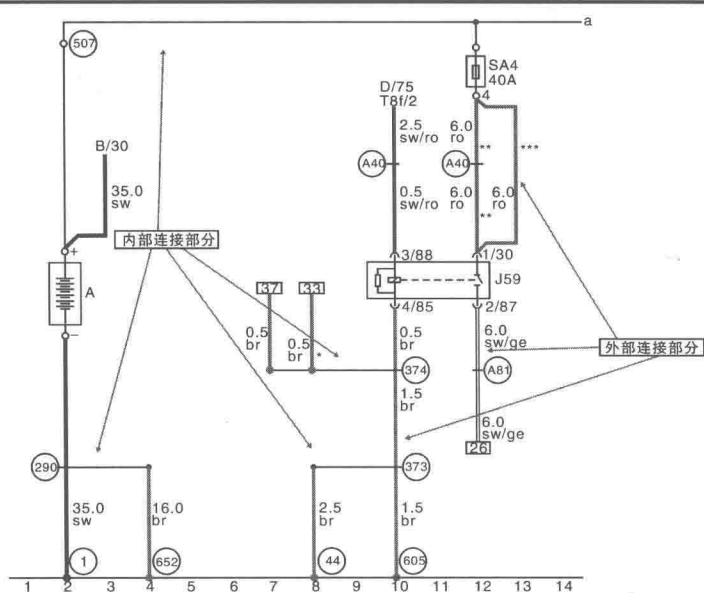


图 1-9 线路连接关系

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。

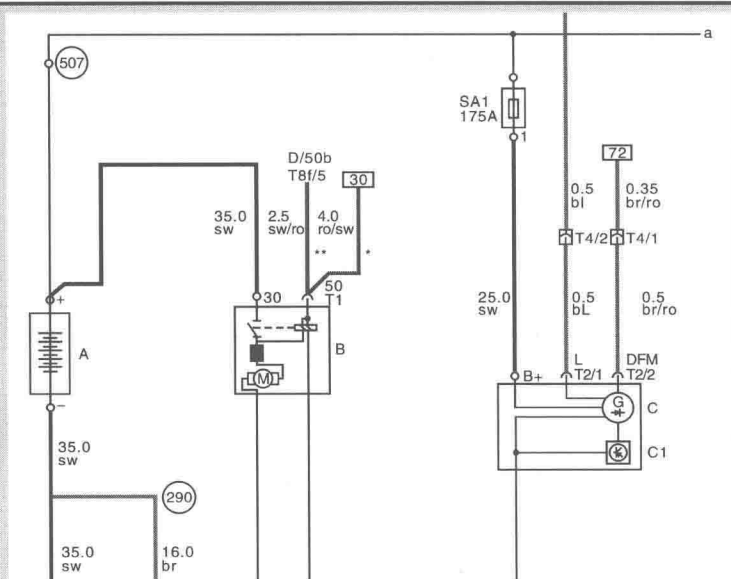


图 1-10 电器元件部分

④ 继电器、熔断器及连接部分

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、中央配电盒上连接件符号、熔断器座标号及熔断器容量等，如图 1-11 所示。

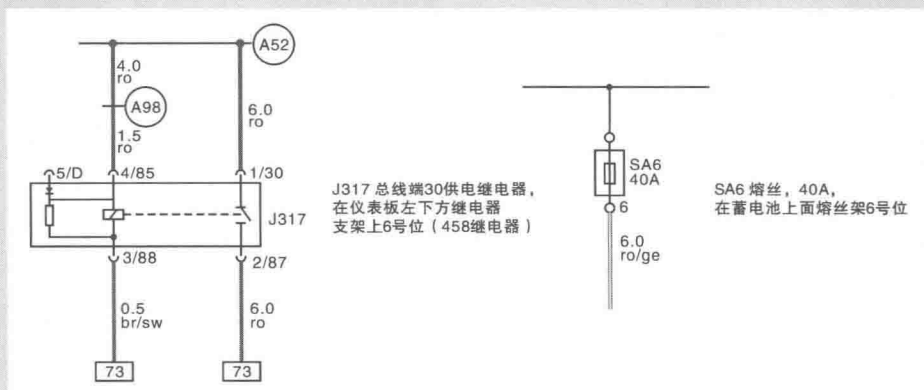


图 1-11 继电器、熔断器及其他连接部分

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，便于每一部既相对独立又相互联系；二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。

253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266

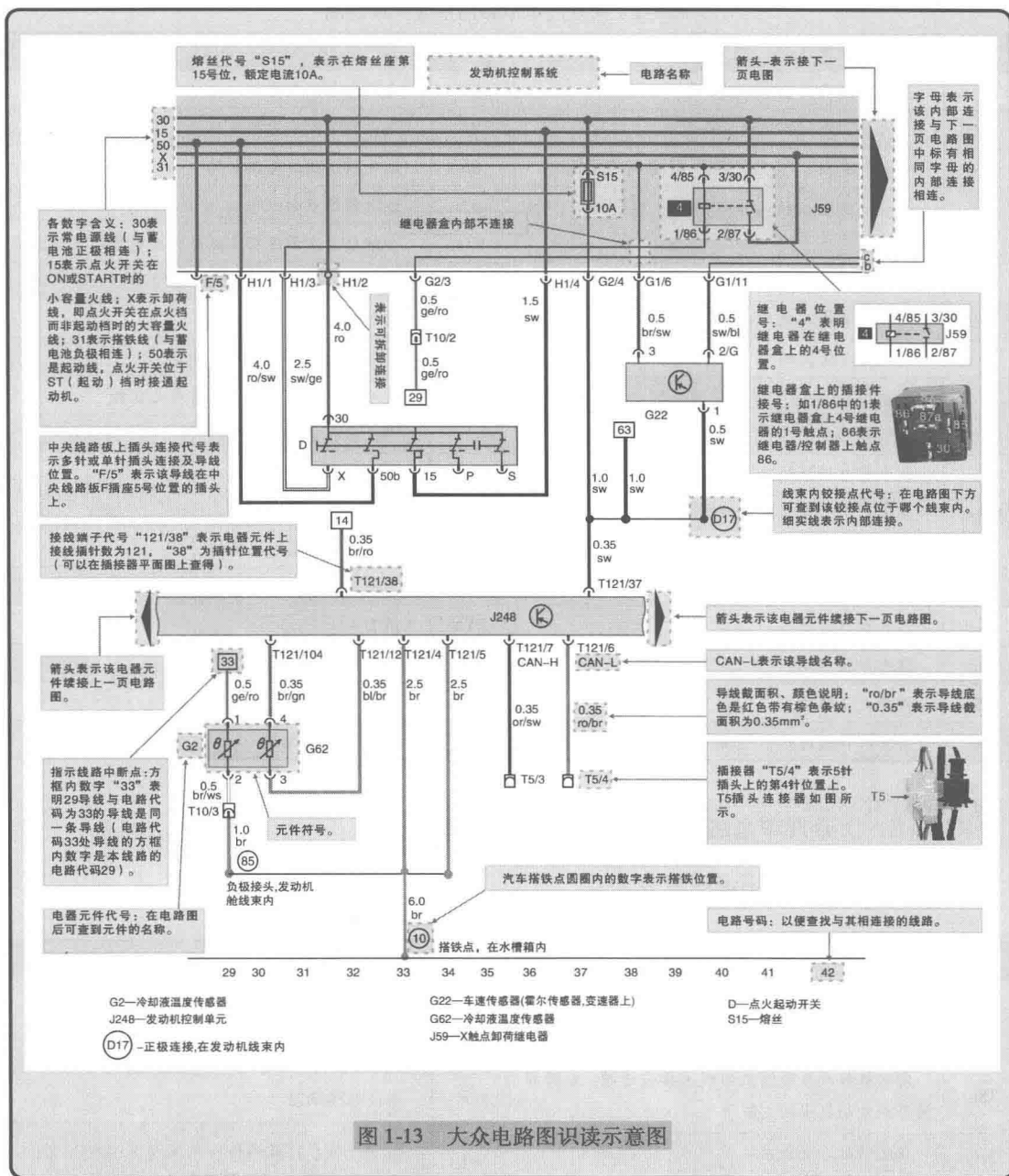
图 1-12 电路接续号

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如图 1-13 所示。



第二节 大众汽车电路图接线代码及显色说明

(1) 大众汽车电路图接线代码说明

大众汽车电路图接线代码说明见表 1-2。

表 1-2 大众汽车电路图接线代码说明

端子	说 明	端子	说 明
1	点火线圈负极端(转速信号)	67	交流发电机励磁端
4	点火线圈中央高压线输出端	85	继电器电磁线圈搭铁端
15	点火开关在“ON”、“ST”时有电的接线端	86	继电器电磁线圈供电端
30	接蓄电池正极的接线端,还用 31a、31b、31c 等表示	87	继电器触点输入端
31	搭铁端,接蓄电池负极	87a	当继电器线圈没有电流时,继电器触点输出端
49	转向信号输入端	87b	当继电器线圈有电流时,继电器触点输出端
49a	转向信号输出端	88	继电器触点输入端
50	起动机控制端,当点火开关在“START”时有电	88a	继电器触点输出端
53	刮水器电动机接电源正极端	B +	交流发电机输出端,接蓄电池正极
53a-e	其他刮水器电动机接线端	B -	搭铁端,接蓄电池负极
54	制动灯电源端	D +	发电机正极输出端
56	前照灯变光开关正极端	D	同 D +
56a	远光灯接线端	D -	搭铁端,接蓄电池负极
56b	近光灯接线端	DF/EXC	交流发电机电磁电路的控制端
58	停车灯正极端	DYN	同 D +
61	发电机接充电指示灯端	E/F	同 DF
		IND	指示灯
		+	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见表 1-3。

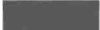
表 1-3 大众汽车电路图识图说明

代号	接线说明	代号	接线说明
①	搭铁点,在发动机控制单元旁的车身上	N31	第 2 缸喷油器
A2	正极接线,在发动机线束内	N32	第 3 缸喷油器
T8a	发动机线束与发动机右线束插头连接,8 针插接器在发动机中间支架上	N33	第 4 缸喷油器
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 针插接器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 1 缸喷油器	S5	燃油泵熔丝

(3) 大众汽车电路图导线颜色标码说明

大众汽车电路图导线颜色标码说明见表 1-4。

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
黑色	sw		蓝色	bl	
棕色	br		紫色	li	
红色	ro		灰色	ge	
黄色	ge		白色	ws	
绿色	gn				