

全国高等职业教育汽车类规划教材

汽车电路 分析与检测

QICHE DIANLU FENXI YU JIANCE

夏敏磊 陈 宁 主 编
黄会明 张 立 副主编
蒋璐璐 主 审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育汽车类规划教材

汽车电路分析与检测

夏敏磊 陈 宁 主 编

黄会明 张 立 副主编

蒋璐璐 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书共分 12 个任务,系统阐述了汽车电路的组成和识图的基本知识,以大众、丰田、通用车系为代表的汽车电路特点和识图方法,以及汽车主要电气系统的电路分析和电路检测方法。在编写过程中,编者充分考虑了目前高职高专教育的特点,以任务驱动为引领,注重理论知识和实践技能的结合,在结构和内容安排上突出先进性、实用性、技能性和针对性。

本书可作为高职高专汽车电子技术专业、汽车检测与维修专业、汽车技术服务与营销专业等的教材,也可作为相关行业岗位培训教材或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电路分析与检测 / 夏敏磊, 陈宁主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.5

全国高等职业教育汽车类规划教材

ISBN 978-7-121-13401-2

I. ①汽… II. ①夏… ②陈… III. ①汽车—电路分析—高等职业教育—教材 ②汽车—电气设备—车辆修理—高等职业教育—教材 IV. ①U463.6 ②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 074905 号

策划编辑: 程超群

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 345.6 千字

印 次: 2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 25.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

《汽车电路分析与检测》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.hxedu.com.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

☐很满意 ☐比较满意 ☐尚可 ☐不太满意 ☐不满意

2. 您对本书的结构（章节）：☐满意 ☐不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题 ☐满意 ☐不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题 ☐满意 ☐不满意 改进意见_____

5. 您对本书的实训 ☐满意 ☐不满意 改进意见_____

6. 您对本书其他的改进意见：

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱职业教育分社收

电话：010-88254571 E-mail:gaozhi@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为，歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

**“全国高等职业教育汽车类规划教材” 编审委员会
成员名单（按姓氏笔画排序）**

主任委员：

陈开考 陈文华

副主任委员：

范小青 刘 健 朱仁学 李天真 李增芳
倪 勇 龚永坚 楼晓春 廖 君

秘书处：

王 强 吴汶芪（秘书长） 陈 宁 孟晋霞

委员名单：

马林才	方 俊	王 强	甘 伟	石锦芸	任海雷
任献忠	刘 健	刘敬忠	孙全江	孙华宪	孙培峰
朱仁学	江 同	吴壮文	吴汶芪	张朝山	张琴友
张 翠	李天真	李学智	李泉胜	李增芳	杜里平
来丽芳	杨培娟	邱英杰	陆叶强	陈天训	陈开考
陈文华	陈 宁	周明安	周梅芳	孟晋霞	巫少龙
范小青	金加龙	姜吾梅	胡允达	赵志刚	赵金祥
骆美富	倪 勇	翁茂荣	谈黎虹	郭伟刚	高奇峰
高照亮	黄会明	龚永坚	散晓燕	程 越	韩春光
楼晓春	廖 君	熊永森	魏小华	魏俞湧	魏 超

前 言

我国正在成为全球最大的汽车产销国家,汽车保有量激增带来保养维修等诸多方面的问题,其中最突出的是汽车电子控制系统的故障诊断。数十年来,汽车的结构未发生根本性的改变,但是汽车电子技术的发展日新月异,汽车电子装备的应用在提高汽车安全性、动力性、经济性和智能化的同时,也对汽车故障的检测设备和检测手段产生根本性变革。但是许多汽车维修人员缺乏对汽车电路的分析、检测能力,以至于检修时盲目使用替代法修理,不但维修成本高,也带来事故隐患。为了使高职高专汽车专业的学生及有关人员能更全面、系统地掌握和理解有关汽车电路的分析与检测方法,特编写了本教材。

在编写的过程中,编者充分考虑了目前高职高专教育的特点,注重理论知识和实践技能的有机结合,本书具有以下特点:

(1) 工作任务驱动。本书体现工作任务驱动的高职教育核心理念,每个任务由理论知识、任务实施和评价反馈 3 个部分组成,其中在每个任务实施部分精心设计了任务工单,具有较强的针对性和可操作性。

(2) 理论实践一体化。本书也可作为理论实践一体化教材使用,每个任务工单都有具体的实施方案和方法。

(3) 知识先进性。本书在知识点的选择上力求新颖,放弃了一些诸如传统点火系统等已经在汽车电路中逐渐淘汰的技术,知识新、信息量大。

(4) 主流针对性。本书的所有案例选择都基于大众、丰田、通用 3 大车系,主流车型具有代表性,便于学生在学习过程中触类旁通。

本书的编者全部都是在汽车行业工作多年后到高职院校任教的,具有较丰富的行业经验和教学经验。其中,浙江机电职业技术学院陈宁老师编写了任务 1、2,黄会明老师编写了任务 3、4、5、6,朱品昌老师编写了任务 7,俞建军老师编写了任务 8、10、11,浙江经贸职业技术学院张立老师编写了任务 9、12,全书由浙江机电职业技术学院夏敏磊、陈宁担任主编并统稿,由浙江经济职业技术学院蒋璐璐主审。

本书配套 PPT 电子教案,适合于高职高专汽车电子技术专业、汽车检测与维修专业、汽车技术服务与营销专业进行汽车电路深化教学时使用。

由于编者水平所限,书中如有不足之处敬请使用本书的师生与读者批评指正,以便修订时改进。如读者在使用本书的过程中有其他意见或建议,恳请向编者(frank.zime@gmail.com)提出宝贵意见。

编 者
2010 年 12 月

目 录

任务 1 汽车电路基本元件认知	(1)
1.1 汽车电路的组成	(1)
1.2 汽车电路基本元件	(2)
1.3 任务实施	(10)
1.4 评价反馈	(11)
任务 2 汽车电路图识读	(12)
2.1 汽车电路图的分类	(12)
2.2 汽车电路图的特点	(15)
2.3 汽车图形符号	(17)
2.4 任务实施	(23)
2.5 评价反馈	(24)
任务 3 典型汽车电路原理图的识读	(25)
3.1 汽车电路图的识读要点	(25)
3.2 大众车系汽车电路图	(27)
3.3 丰田车系汽车电路图	(33)
3.4 通用车系汽车电路图	(42)
3.5 任务实施	(52)
3.6 评价反馈	(55)
任务 4 汽车电源电路的分析与检测	(56)
4.1 汽车电源电路的组成与工作原理	(56)
4.2 汽车电源电路的分析与检测	(60)
4.3 任务实施	(65)
4.4 评价反馈	(68)
任务 5 启动系统控制电路的分析与检测	(69)
5.1 启动系统电路组成	(69)
5.2 启动开关直接控制式启动电路的分析与检测	(71)
5.3 启动继电器控制式启动电路的分析与检测	(72)
5.4 任务实施	(75)
5.5 评价反馈	(78)
任务 6 微机控制点火系统电路的分析与检测	(79)
6.1 微机控制点火系统的分析	(79)
6.2 有分电器的微机控制点火系统电路的分析与检测	(83)
6.3 无分电器的微机控制点火系统电路的分析与检测	(85)
6.4 任务实施	(90)
6.5 评价反馈	(94)

任务 7 典型发动机电控电路的分析与检测	(95)
7.1 电子控制器电源电路	(95)
7.2 燃油泵控制电路	(96)
7.3 喷油器控制电路	(97)
7.4 发动机怠速控制电路	(99)
7.5 发动机排放控制电路	(101)
7.6 典型发动机电子控制电路	(104)
7.7 任务实施	(112)
7.8 评价反馈	(115)
任务 8 自动变速器的电路分析及检测	(116)
8.1 自动变速器的基本组成和工作原理	(116)
8.2 自动变速器电子控制系统的检测	(120)
8.3 自动变速器的电控故障诊断与检修	(132)
8.4 任务实施	(136)
8.5 评价反馈	(138)
任务 9 空调系统电路分析及检测	(139)
9.1 汽车空调工作原理	(139)
9.2 汽车空调系统控制电路分析	(144)
9.3 任务实施	(149)
9.4 评价反馈	(153)
任务 10 ABS 防抱死制动系统的电路分析与检测	(154)
10.1 ABS 的基本组成和工作原理	(154)
10.2 大众 ABS 的电路分析与检测	(157)
10.3 丰田凌志 LS400 ABS 的电路分析与检测	(165)
10.4 任务实施	(175)
10.5 评价反馈	(178)
任务 11 安全气囊电路的分析与检测	(179)
11.1 安全气囊的组成与工作原理	(179)
11.2 丰田凌志 LS400 安全气囊控制电路的分析与检测	(181)
11.3 本田车系安全气囊控制电路的分析与检测	(187)
11.4 任务实施	(190)
11.5 评价反馈	(192)
任务 12 照明信号系统电路分析及检测	(193)
12.1 汽车照明灯系统的组成及电路分析	(193)
12.2 智能控制照明系统电路分析	(196)
12.3 信号系统工作原理与电路分析	(199)
12.4 照明设备与信号系统的故障检修	(201)
12.5 任务实施	(203)
12.6 评价反馈	(206)
参考文献	(207)

任务 1 汽车电路基本元件认知

【任务目标】

1. 理解汽车电路的组成，理解汽车电路正常工作的必要条件。
2. 掌握导线、接线柱、插接器、开关和继电器、熔断器和中央控制盒等主要汽车电路元件的外形、工作原理。
3. 掌握万用表检测主要汽车电路元件的基本方法。

1.1 汽车电路的组成

汽车电路作为一个完整的电路，必须由电源、导体和负载组成。

汽车的电源为蓄电池和发电机。启动车辆时，蓄电池为启动电机、点火和燃油系统等组件提供电力。在汽车行驶过程中主要由发电机提供电能，如果此时需要的电能超过充电系统输出量，则蓄电池又可作为一个附加电源。

发电机将发动机的机械能转变为电能，发电机是汽车大部分工况下的供电电源。由于发电机产生交流电，因此需要利用其内部整流器将交流电转变为直流电。

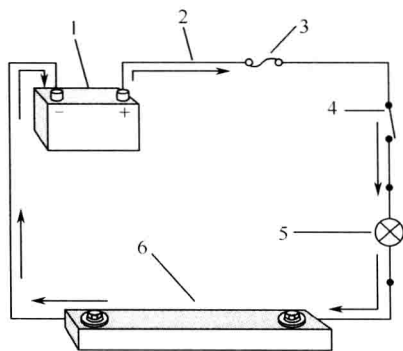
导体是使电流能够顺畅流动的介质，汽车上常用铜芯导线作为导体，其截面积不同，允许通过的最大电流也不同。

在一台车辆上，如果使用独立的接地导线将每个系统与蓄电池相连接，将会使线路数量很大，因此汽车电气系统采用负极搭铁的接地通路。负极搭铁是指将蓄电池的负极与车体相接，各用电器的负极也接到车体，使得大多数的汽车电路可以利用车体形成完整的回路。汽车上一般有两条以上主搭铁线，其中一条是蓄电池负极线，另一条是发动机与大梁之间的搭铁线，有时还有变速器与大梁之间、车金属壳体与大梁之间的搭铁线。这些搭铁线形式与普通导线有所不同，一般是扁平的铜或铝质编织线，电流承载量大。

负载将电流转换为热能、光能或动力，如前照灯、点火线圈等。

此外，汽车电路组件还有开关、熔断器、继电器等控制与保护部件。

无论电路构成组件的数量有多少，或其位置如何，电流总是在一个完整回路中流动。在汽车电路中，电流从电源出发经由负载，然后通过搭铁回到电源负极。如图 1.1 所示是一个标准汽车电路的电流通路。



1—电源；2—导体；3—熔断器；4—开关；
5—负载；6—底盘地线

图 1.1 标准汽车电路的电流通路

1.2 汽车电路基本元件

1. 汽车用导线

汽车电路是用导线连接起来的，而其导线是用电设备从电源获得电能必不可少的元件。汽车电气设备的连接导线，按承受电压的高低，可分为高压导线和低压导线两种。其中低压导线按其用途来分，又有普通低压导线和低压电缆线两种。汽车充电系统、仪表、照明、信号及辅助电气设备等，均使用普通低压导线，而启动机与蓄电池的连接线、蓄电池与车架的搭铁线等则采用电缆线；点火线圈高压输出线、分电器盖至发动机各缸火花塞上的高压分线，则使用特制的高压点火线或高压阻尼点火线。

1) 低压线

低压线截面积的正确选择：汽车上各种电气设备所用的连接导线，可根据用电设备的负载电流大小适当选择导线的截面积。一般为：长时间工作的电气设备可选用实际载流量 60% 的导线；短时间工作的用电设备可选用实际载流量 60%~100% 的导线。同时，还应考虑电路中的电压降和导线发热等情况，以免影响用电设备的电气性能和超过导线的允许温度。为保证一定的机械强度，一般低压导线截面积不小于 0.5mm^2 。表 1.1 所示为汽车用低压铜芯导线允许载流量。

表 1.1 汽车用低压铜芯导线允许载流量

铜芯导线截面积 (mm^2)	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50
载流量 (60%)	7.5	9.6	11.4	14.4	19.2	25.2	33	45	63	82.8	102	129
载流量 (100%)	12.5	16	19	24	32	42	55	75	105	138	170	215

(1) 低压线的型号与规格。用于汽车照明、仪表、其他辅助设备及启动机、蓄电池与搭铁等汽车用低压导线的型号与规格见表 1.2。

表 1.2 汽车用低压导线的型号与规格

型 号	名 称	标称截 面积 (mm^2)	芯 线 结 构		绝缘层 标称厚 度 (mm)	电线最 大外径 (mm)	型 号	名 称	标称截 面积 (mm^2)	芯 线 结 构		绝缘层 标称厚 度 (mm)	电线最 大外径 (mm)
			根 数	直径 (mm)						根 数	直径 (mm)		
QVR	聚氯乙 烯绝缘 低压线	0.5			0.6	2.2	QFR	聚氯乙 烯丁腈 化合物 绝缘低 压线	4	19	0.52	0.8	4.4
		0.6			0.6	2.3			6	19	0.64	0.9	5.2
		0.8	7	0.39	0.6	2.5			8	19	0.74	0.9	5.7
		1.0	7	0.43	0.6	2.6			10	49	0.52	1.0	6.9
		1.5	17	0.52	0.6	2.9			16	49	0.64	1.0	8.0
		2.5	19	0.41	0.8	3.8			25	98	0.58	1.2	10.3
									35	133	0.58	1.2	11.3
									50	133	0.68	1.4	13.3



(2) 低压线的颜色。随着汽车用电设备的增加，导线数目也在不断增多，为便于识别和检修汽车电气设备，电线束中的低压线通常由不同颜色组成。

根据我国有关规定，低压电路的电线选用有以单色线为基础和以双色线为基础两种原则。

以单色线为基础选用时，其单色线的颜色与代号如表 1.3 中所示。双色线的主、辅色的搭配及其代号如表 1.4 所示，其中的黑色（B）专做接地（搭铁）线用。

表 1.3 汽车用单色低压线的颜色与代号

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
颜 色	黑	白	红	绿	黄	棕	蓝	灰	紫	橙
代 号	B	W	R	G	Y	Br	Bl	Gr	V	O

表 1.4 汽车用双色低压线的主、辅色的搭配及其代号

序 号	1	2	3	4	5	6
导 线 颜 色	B	BW	BY	BR		
	W	WR	WB	WBl	WY	WG
	R	RW	RB	RY	RG	RBl
	G	GW	GR	GY	GB	GBl
	Y	YR	YB	YG	YBl	YW
	Br	BrW	BrR	BRY	BRB	
	Bl	BlW	BIR	BIY	BIB	BIO
	Gr	GrR	GrY	GrBl	GrG	GrB

以双色线为基础选用时，各用电系统的电源线为单色，其余为双色，其双色线主色的规定如表 1.5 所示。

表 1.5 汽车各用电系统双色低压线主色的规定

序 号	系 统 名 称	电 线 主 色	代 号
1	接地线	黑	B
2	点火、启动系统	白	W
3	电源系统	红	R
4	灯光、信号系统	绿	G
5	车身内部照明系统	黄	Y
6	仪表及报警指示系统和喇叭系统	棕	Br
7	前照灯、雾灯等外部灯光照明系统	蓝	Bl
8	各种辅助电动机及电器操纵系统	灰	Gr
9	收音机、电子钟、点烟器等辅助装置	紫	V
10	备用	橙	O

日本汽车电器导线大多数采用基准色（导线本身颜色）、辅助色（条纹颜色）和彩色套管的综合颜色来进行区别。在汽车电路图中，为了简化标注，用字母表示电线的颜色，其标注规律为：单个字母表示单色电线；两个字母的电线，其第一个字母表示基准色，第二个字母表示辅助色，如 BR、GB 等；加彩色套管的电线用“/”线隔开，斜线上面的字





母表示电线颜色，斜线下面的字母表示套管颜色，如 LB/W、B/Y、R/W 等。表 1.6 所示为日本汽车电器导线常用标注颜色字母代号，表 1.7 所示为日本汽车电路导线常用基准色与辅助色。

表 1.6 日本汽车电器导线常用标注颜色字母代号

序 号	字 母 代 号	导 线 颜 色	序 号	字 母 代 号	导 线 颜 色
1	B	黑	9	LG	淡绿
2	W	白	10	P	粉红
3	R	红	11	SB	天蓝
4	G	绿	12	PU	紫
5	Y	黄	13	BR	棕
6	L	蓝	14	OR	橘红
7	O	橘	15	GY	灰
8	Br	茶			

表 1.7 日本汽车电路导线常用基准色与辅助色

色 别 名 称	基 准 色	辅 助 色	色 别 名 称	基 准 色	辅 助 色
启动和点火系统电路	B	W、Y、R、L	仪表电路	Y	B、W、R、G、L
充电系统	W	B、R、L	其他电路	L	B、W、R、G、L
照明系统	R	B、W、G、L	搭铁电路	B	
信号系统	G	B、W、R、L、Y			

英国与德国汽车电器电路图用得较多的是黑白两种颜色，为便于区分电路图上每根线路的颜色，也使用了一套字母代码，字母代码表示导线护套的颜色，如表 1.8 所示。

表 1.8 线路色标和字母代码

线 路	英国标准学会	字 母 代 码	
		英 国	德 国
搭铁线	黑	B	SW
点火线路	白	W	WS
蓄电池供电主线	棕	N	BK
示宽灯	红	R	RT
点火开关控制的辅助设备	绿	G	GN
不受点火开关控制的辅助设备	紫	P	VI
大灯	蓝	U	BL

2) 高压导线

汽车用高压点火线可以分为普通铜芯高压线和高压阻尼线两种。高压阻尼线的特点是：可以抑制或衰减点火系统所产生的对无线电设备干扰的电磁波。其型号与规格见表 1.9。

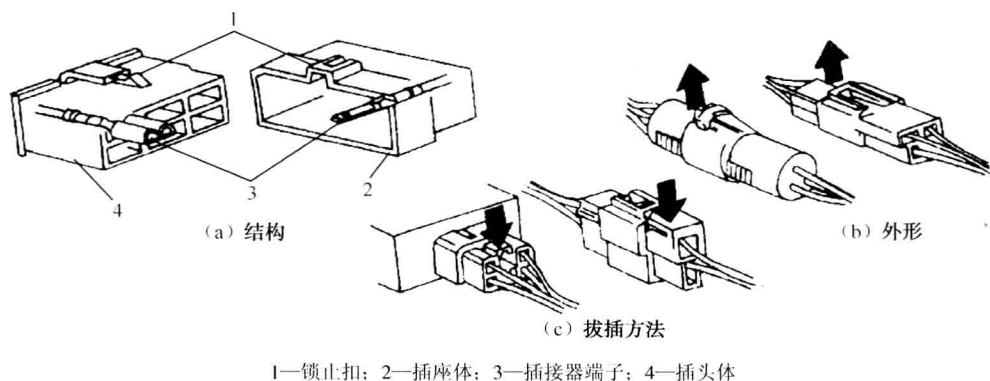


表 1.9 汽车用高压导线的型号与规格

型 号	名 称	线 芯 结 构		标准外径 (mm)	计算质量 (kg/mm)
		根 数	单线直径 (mm)		
QGV	铜芯聚氯乙烯绝缘点火线	7	0.39	7.0±0.3	60
QGXV	铜芯橡皮绝缘聚氯乙烯点火线	7	0.39	7.0±0.3	60
QGX	铜芯绝缘氯丁橡皮点火线	7	0.39	7.0±0.3	60
QG	全塑料高压阻尼点火线	1	2.3	7.0±0.3	54

2. 插接器

分线束与分线束之间、线束与用电设备之间、线束与开关之间的连接采用插接器，也称为连接器，由插头和插座两部分组成。汽车上不同位置所用的插接器的端子数目、几何尺寸和形状各不相同。插接器不能松动、腐蚀，为了保证插接器的可靠连接，其上都有锁紧装置，而且为了避免安装中出现差错，插接器制成不同的规格、形状。图 1.2 所示为插接器的形状与结构。



1—锁止扣；2—插座体；3—插接器端子；4—插头体

图 1.2 插接器的形状与结构

3. 接线柱

电器上各种接线柱用有一定含义的数字或字母标记。赋予一定含义的汽车电器接线柱标志，对于汽车电路配线、检修具有重要的意义。我国《汽车电器接线柱标志》国家标准（ZBT 36009—1989），现正用于国产化汽车电器产品中，看到这些接线柱标志，便能知道它们的含义，例如：

30 接线柱：无论汽车是否工作，都与蓄电池正极相接，是始终有电的接线柱。

31 接线柱：与蓄电池负极搭铁相连的接线柱。

31b 接线柱：可通过一个特定开关搭铁的接线柱。

15 接线柱：在点火开关正常工作（ON）时，才与蓄电池正极相通的接线柱。

56 接线柱：接前照灯变光器的接线柱。

56a 接线柱：前照灯远光灯的接线柱。

56b 接线柱：前照灯近光灯的接线柱。

58 接线柱：接示宽灯、仪表灯、尾灯、牌照灯、室内灯的接线柱。





49 接线柱：转向闪光器的电源输入端。

49a 接线柱：转向闪光器闪光信号的输出端。

4. 点火开关

点火开关是汽车电路中最重要开关，也是各条电路分支的控制枢纽。点火开关是多挡多接线柱开关，主要功能是：锁住转向盘转轴（LOCK），接通点火、仪表指示灯（ON 或 IG）、启动（ST 或 START）挡、附件挡（ACC 主要是收音机专用），如果用于柴油车，则增加预热（HEAT）挡。其中启动挡、预热挡因为消耗电流很大，开关不宜接通过久，所以这两挡在操作时必须克服弹簧力，扳住钥匙，一松手就弹回点火挡，不能自行定位；其他挡均可自行定位。

点火开关各国、各厂家不完全一样，其表示方法如图 1.3 所示。

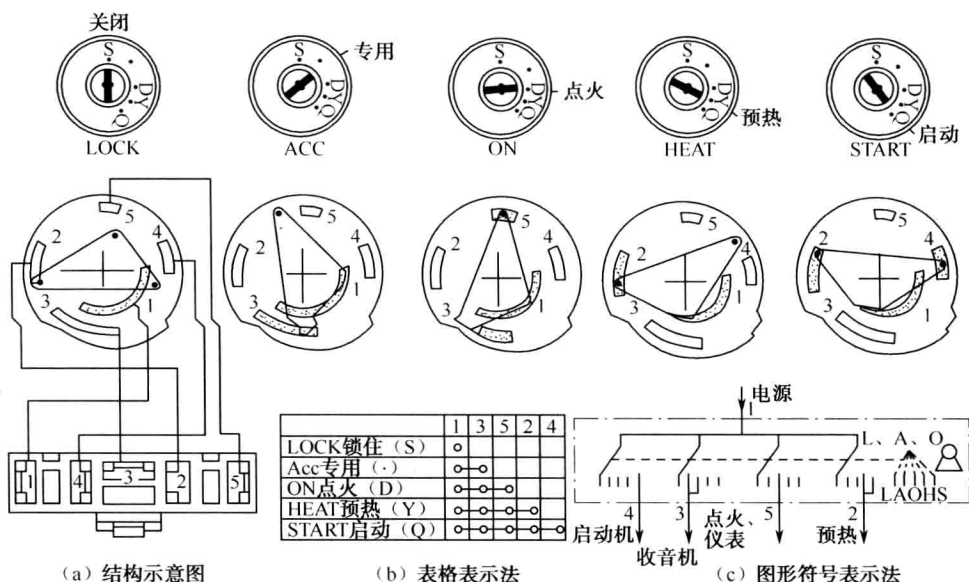


图 1.3 点火开关的表示方法

5. 组合开关

组合开关将灯光开关（前照灯开关、变光开关）、转向灯开关、紧急报警灯开关、刮水器清洗器开关等组合为一体，它是一个多功能开关，安装在便于驾驶员操纵的转向柱上。图 1.4 所示为典型组合开关通断图与底部插件图。

6. 电路保护装置

为防止电路中导线或电气设备短路、过载，在每个用电设备的电路中都需要设置电路保护装置。当电路中发生短路或电流超过规定值时，保护装置可自动将电路切断，防止烧坏电路中的导线和电气设备。常用的电路保护装置有熔断器和断路器两种。

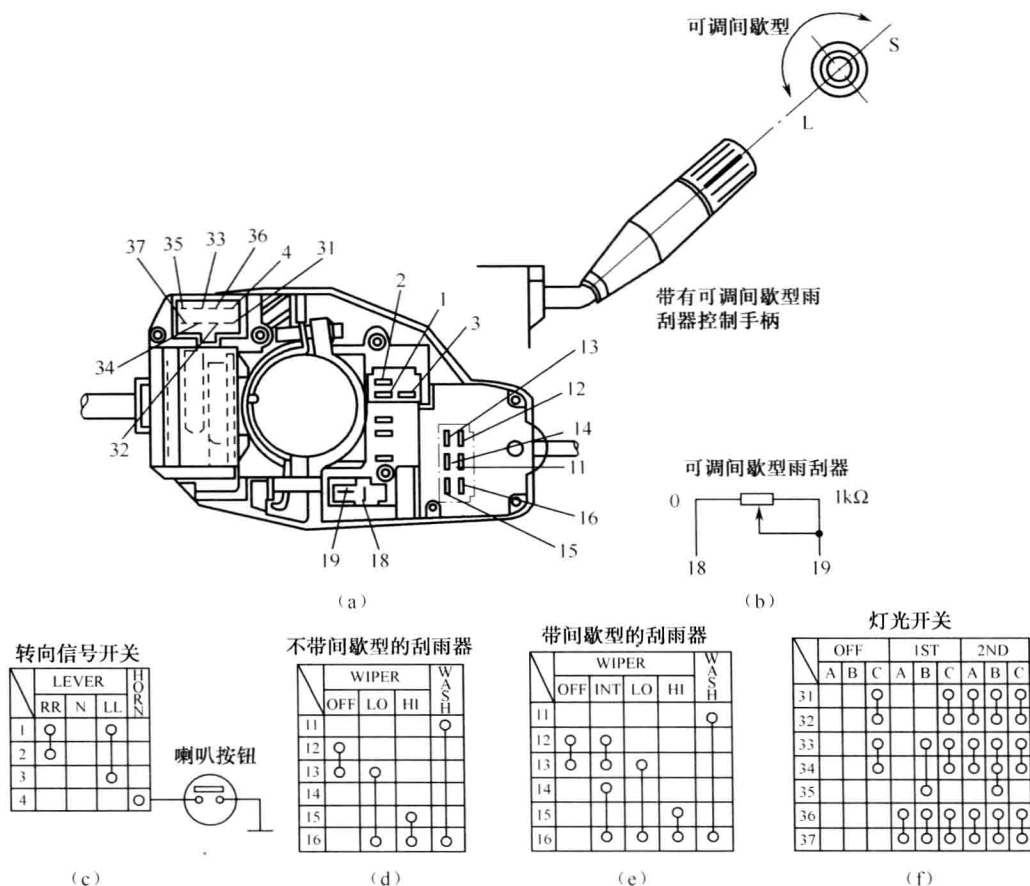


图 1.4 典型组合开关通断图与底部插件图

1) 熔断器（保险丝）

熔断器是最普通的电路保护装置，熔断器盒一般安装在仪表盘附近或发动机罩下面，常与继电器组装在一起，构成全车电路的中央接线盒。由于全车电路被点火开关和其他开关（如灯光开关）分成火线（30 号线）、点火仪表指示灯线（15 号线）和附件专用线（ACC 线或 15A 线），还可以再由继电器灯光开关分成小灯、尾灯线，前照灯线，所以相应的熔断器也会分成几类：① 所有开关都断开时就有电的熔丝为 30 号线所接；② 点火开关在 ON 位时有电的熔丝为 15 号线所接；③ 在附件专用挡有电的熔丝为 ACC 线所接。普通熔断器的结构类型如图 1.5 所示。

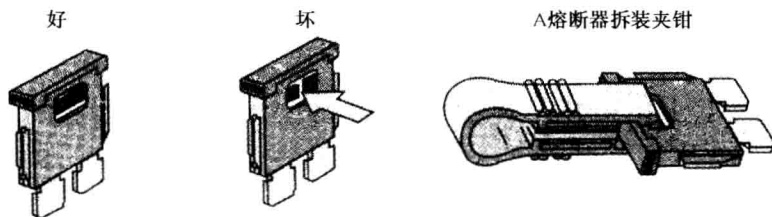


图 1.5 普通熔断器的结构类型

普通熔断器流过的电流为 110% 额定值时不熔断；流过的电流为 135% 额定值时，在 60s 以内熔断；流过的电流为 150% 额定值时，20A 以内的熔断器应在 15s 以内熔断，30A 熔断器



应在 30s 以内熔断。

图 1.6 所示为桑塔纳轿车熔断器盒和继电器正面的布置图（仪表台左下侧），熔断器的规格及控制内容如表 1.10 所示。熔断器的规格及控制内容通常标在熔断器的盒盖上，熔断器与它保护的用电设备串联，电源电压加至熔断器盒内的汇流排，熔断器的一端与汇流排连接，另一端与要保护的用电设备连接。

熔断器熔断一般通过观察便可发现。更换熔断器时，一定要与原规格相同，特别要注意，不能使用比规定容量大的熔断器。在汽车上增加用电设备时，不能随意改用容量大的熔断器。对于这类情况，最好另外再安装熔断器。熔断器支架与熔断器接触不良会产生电压降和发热现象。因此，特别要注意检查有无氧化现象和脏污。若有脏污和氧化物，必须用细砂纸打磨光，使其接触良好。

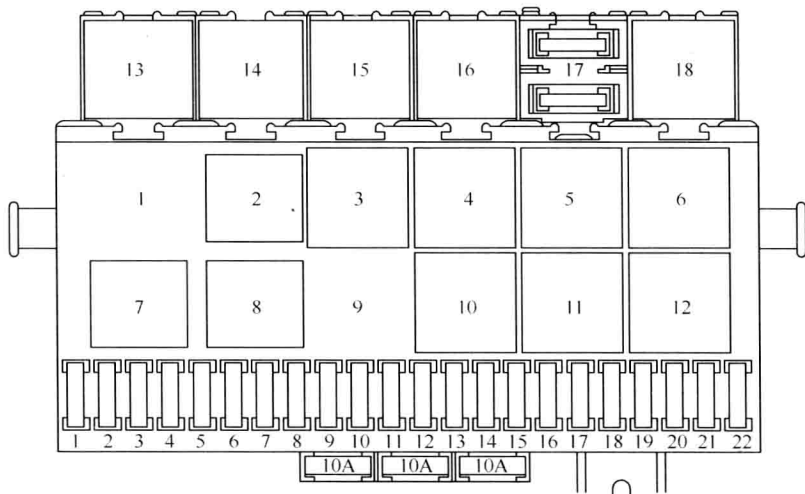


图 1.6 桑塔纳轿车熔断器盒和继电器正面的布置图

表 1.10 桑塔纳轿车熔断器的规格及控制内容

序 号	熔断器名称	额定电流（A）	序 号	熔断器名称	额定电流（A）
1	电动散热风扇、空调	30	12	备用	15
2	制动灯	10	13	后风窗加热器	15
3	点烟器、时钟、顶灯	10	14	鼓风机	20
4	报警灯	15	15	倒车灯	10
5	备用	15	16	喇叭	15
6	雾灯	15	17	备用	10
7	左小灯	10	18	制动灯喇叭继电器	10
8	右小灯	10	19	转向灯	10
9	右前照灯远光	10	20	牌照灯、雾灯、工具箱灯	10
10	左前照灯远光	10	21	左前照灯近光	10
11	风窗刮水器及洗涤器	15	22	右前照灯近光	10

2) 断电器

断电器用于正常工作时容易过载的电路中，断电器是利用双金属片受热变形的原理制成