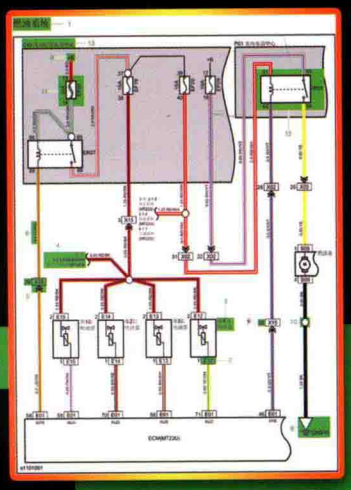
汽车电气维修技能进阶丛书

刘春晖 曹金静 主编

汽车电路图识读与故障检修

- 欧洲车系
- 美国车系
- 日韩车系
- 国产车系

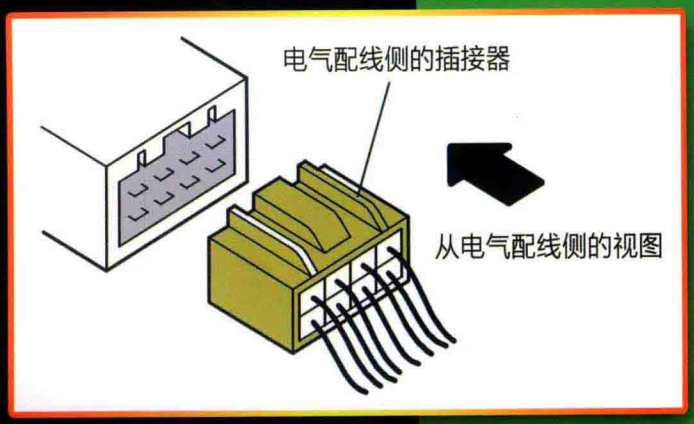
列举符号差异
不同品牌的电路特点
一目了然



- 车身电气系统
- 发动机控制系统
- 底盘控制系统
- 舒适与安全系统

列举完整走向
典型电路详细解读

电气故障 准确判断 快速排除

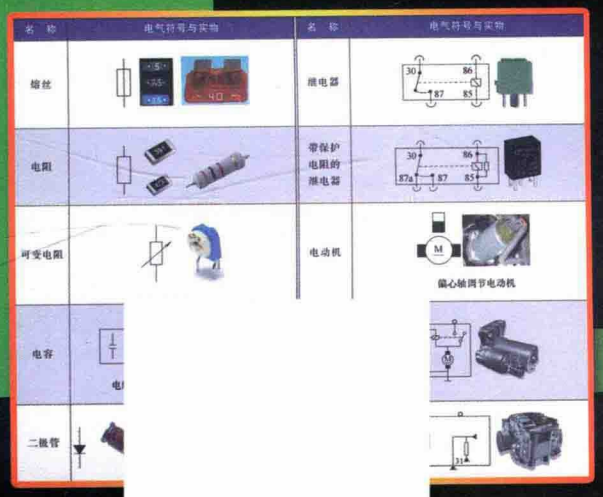


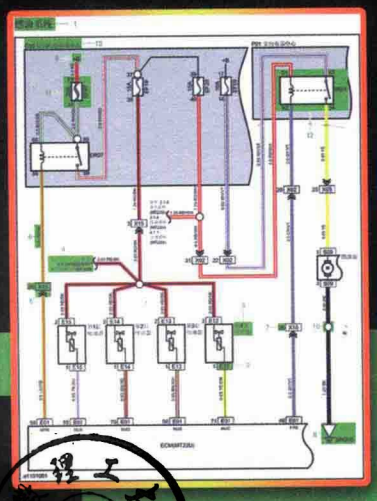
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

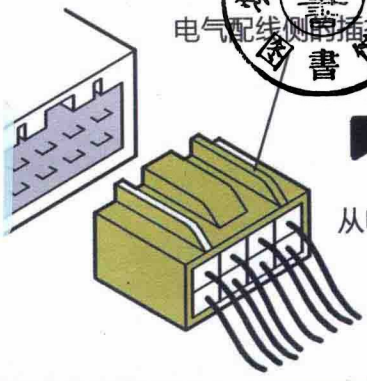
能进阶丛书

刘春晖 曹金静 主编

汽车电路图识读与故障检修







电气配线侧的插接器

从电气配线侧的视图

理工 藏書 图書情

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书主要介绍汽车电路的基本知识、识读方法和技巧，并以典型车系电路图的识读为实例，介绍了各品牌主要车系电路图的识读方法，以使读者能尽快掌握正确识读和分析汽车电路图的技巧，能在实际维修工作中快速判断、准确排除汽车电路故障。本书的主要内容包括汽车电路的基本知识、汽车电路的基本组成元素、欧洲车系电路图的识读、美国车系电路图的识读、日韩及国产车系电路图的识读、汽车车身电气系统电路图的识读、汽车发动机电子控制系统电路图的识读、汽车底盘控制系统电路图的识读、汽车舒适与安全系统电路图的识读九个方面。

本书既可作为汽车维修行业修理人员提高技能的自学用书，也可作为职业院校汽车检测与维修专业、汽车电子技术专业及汽车运用专业的教学用书。

图书在版编目（CIP）数据

汽车电路图识读与故障检修/刘春晖，曹金静主编. —北京：机械工业出版社，2019.5

（汽车电气维修技能进阶丛书）

ISBN 978-7-111-61985-7

Ⅰ.①汽… Ⅱ.①刘… ②曹… Ⅲ.①汽车-电气设备-电路图-识图 Ⅳ.①U463.620.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 025779 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：杜凡如 责任编辑：杜凡如 陈文龙

责任校对：王明欣 责任印制：孙 炜

保定市中画美凯印刷有限公司印刷

2019 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 18.25 印张 · 452 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-61985-7

定价：89.90 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

金 书 网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版 教育服务网：www.cmpedu.com

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前　言

随着汽车性能的不断提高和电子控制技术的迅猛发展，电子控制技术在汽车上的应用越来越广泛，这使得汽车电路的结构越来越复杂，加之世界各国不同品牌的汽车电路图图形符号及标注差异较大，电路图的画法也不尽相同，给广大汽车维修人员和学生读懂并使用好汽车电路图增加了很大的难度。

汽车电路图是汽车电路符号化的书面语言，通过它可以了解汽车电气系统的工作原理、汽车电路中各元器件之间的关系、汽车线束的布置与接口端子的连接等信息。从通用性上来说，汽车电器及各系统的电子控制原理是大同小异的，这使得了解和掌握汽车电路有规律可循。而从电路图的表现形式上来看，因汽车品牌各自规范的不同（如线色的定义、接口端子的定义和电路图表现形式各成一体），又给电路图的识读带来一定的不便。

目前，汽车电路图已成为一线汽车维修人员在汽车维修中必备的基本资料。能否准确、快速地识读各类汽车电路图、弄清其内在联系、找出其中的特点和规律，是快速、准确判断汽车故障点和进行故障排除的关键。

本书介绍了汽车电路图识读的基本知识，重点讲述了汽车主要系统电路图的识读。由于不同车系电路的设计特点和电路符号在表示方法上有较大的差别，故本书详细介绍了欧洲车系、美国车系、日韩及国产车系相关系列车型的电路特点、表达方式及电路图的识读规范和实例，具有较强的代表性和实用性。

由于书中涉及不同品牌的车型，为便于读者识读原厂图，保留了原厂图中各元器件的画法，故本书电路图中的元器件符号不完全符合国家标准的规定，请读者注意。

本书由山东华宇工学院刘春晖、曹金静主编，山东华宇工学院张文志、肖媛媛、方玉娟、顾雅青、高春刚、李凤芹、任斌、唐娟、王东盈、张学忠参编。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不当之处，恳请广大读者批评指正。

编　者

目 录

前言

第一章 汽车电路的基本知识 …… 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、汽车电路的基本特点 …… 2

第二节 汽车电路图的识读要领 …… 3

一、识读汽车电路图的关键 …… 3

二、汽车电路的3种电信号 …… 3

三、汽车电路的类型 …… 5

第三节 汽车电路图的类型 …… 7

一、布线图 …… 8

二、电路原理图 …… 8

三、电路线束图 …… 9

四、电器定位图 …… 9

第四节 汽车电路图的识读 …… 12

一、汽车电路图的识读要领 …… 12

二、识读汽车电路图的一般方法 …… 14

三、汽车电路原理图的识读技巧 …… 14

四、汽车电控系统电路图的识读 …… 15

第二章 汽车电路的基本组成元素 …… 20

第一节 导线、线束和插接器 …… 20

一、导线 …… 20

二、线束 …… 21

三、插接器 …… 22

第二节 开关和显示装置 …… 25

一、汽车用开关的类型及识别 …… 25

二、点火开关 …… 26

三、组合开关 …… 31

四、电控单元（ECU）与显示装置 …… 34

第三节 继电器、电路保护装置和中央配电盒 …… 40

一、继电器 …… 40

二、电路保护装置 …… 43

三、中央配电盒 …… 45

第三章 欧洲车系电路图的识读 …… 47

第一节 大众车系电路图的识读 …… 47

一、大众车系电路图符号的含义 …… 47

二、大众车系电路图识读示例 …… 49

三、电路图的构成 …… 50

四、大众车系电路图的特点 …… 52

第二节 宝马车系电路图的识读 …… 54

一、宝马车系电路图符号的含义 …… 54

二、宝马车系电路图的识读方法 …… 58

三、宝马车系电路图的识读示例 …… 59

第三节 奔驰车系电路图的识读 …… 61

一、奔驰车系电路图的特点 …… 61

二、奔驰车系电路图符号的含义 …… 61

三、奔驰车系电路图的识读方法 …… 63

四、奔驰车系电路图的识读示例 …… 65

第四节 标致、雪铁龙车系电路图的识读 … 68

一、电路图的特点及识读 …… 68

二、电路图符号的含义 …… 72

三、雪铁龙车系电路图的识读示例 …… 74

第四章 美国车系电路图的识读 …… 76

第一节 通用车系电路图的识读 …… 76

一、通用车系电路图符号的含义 …… 76

二、车辆位置分区代码 …… 82

三、导线颜色符号 …… 82

四、通用车系电路图的组成及特点 …… 83

五、识读通用车系电路图的一般步骤、方法和技巧 …… 86

六、通用车系电路图的识读示例 …… 87

第二节 福特车系电路图的识读 …… 91

一、福特车系电路图符号的含义 …… 91

二、车辆位置分区代码 …… 94

三、福特领航员线束总览 …… 95

四、福特车系电路图的特点 …… 96
五、福特车系电路图的识读示例 …… 97
第三节 克莱斯勒车系电路图的识读 …… 99
一、导线 …… 99
二、克莱斯勒车系电路图符号的含义 …… 101
三、克莱斯勒车系电路图的识读示例 …… 104
第五章 日韩及国产车系电路图的识读 …… 106
第一节 丰田车系电路图的识读 …… 106
一、丰田车系电路图的特点 …… 106
二、丰田车系的电路保护装置 …… 106
三、电路图符号的含义 …… 107
四、插接器 …… 110
五、接线盒和继电器盒 …… 114
六、电路检查步骤 …… 116
七、丰田车系电路图的识读示例 …… 117
第二节 日产车系电路图的识读 …… 120
一、日产车系电路图符号的含义 …… 120
二、日产车系电路图的识读示例 …… 123
第三节 本田车系电路图的识读 …… 125
一、本田车系电路图的特点 …… 125
二、本田车系电路图符号的含义 …… 127
三、导线 …… 129
四、本田车系电路图的识读示例 …… 130
第四节 马自达车系电路图的识读 …… 131
一、马自达车系电路图符号的含义 …… 131
二、马自达车系电路图的识读示例 …… 135
第五节 现代车系电路图的识读 …… 139
一、现代车系电路图的特点 …… 139
二、现代车系电路图符号的含义 …… 140
三、线束识别标记及导线插接器的识别 …… 142
四、电路图的识读方法 …… 143
五、现代车系电路图的识读示例 …… 144
第六节 国产车系电路图的识读 …… 147
一、奇瑞车系电路图的识读规范 …… 147
二、长安车系电路图的识读规范 …… 149
三、通用五菱、宝骏车系电路图的识读规范 …… 152
四、长城车系电路图的识读规范 …… 154
五、吉利车系电路图的识读规范 …… 156
第六章 汽车车身电气系统电路图的识读 …… 159
第一节 电源起动系统电路图的识读 …… 159
一、大众新款车系车载电网控制模块J519 …… 159
二、充电系统电路图的识读 …… 163
三、起动控制电路图的识读 …… 170
第二节 汽车照明、信号与仪表系统电路图的识读 …… 173
一、车外灯电路图的识读 …… 174
二、车内灯电路图的识读 …… 185
三、仪表系统电路图的识读 …… 190
第三节 汽车辅助电器电路图的识读 …… 196
一、电动车窗控制电路图的识读 …… 196
二、电动天窗控制电路图的识读 …… 199
三、电动座椅控制电路图的识读 …… 200
四、电动后视镜电路图的识读 …… 205
五、风窗刮水及喷洗系统电路图的识读 …… 208
六、电热装置电路图的识读 …… 212
第七章 汽车发动机电子控制系统电路图的识读 …… 214
第一节 汽油发动机电子控制系统电路图的识读 …… 214
一、电控单元电路图的识读 …… 218
二、传感器电路图的识读 …… 219
三、执行器电路图的识读 …… 224
第二节 巡航控制系统电路图的识读 …… 227
一、巡航控制系统的组成 …… 227
二、巡航控制系统电路图的识读示例 …… 228
第三节 柴油发动机电控系统电路图的识读 …… 230
一、柴油发动机电控系统的发展简介 …… 230
二、时间控制式电控柴油喷射系统电路图的识读 …… 230
三、时间-压力控制式（高压共轨系统）电控柴油喷射系统电路图的识读 …… 233
第八章 汽车底盘控制系统电路图的识读 …… 237
第一节 自动变速器控制电路图的识读 …… 237
一、自动变速器控制电路的组成 …… 237
二、自动变速器控制电路图的识读示例 …… 237

第二节　电子控制动力转向系统电路图的识读 …… 243
一、电子控制动力转向系统概述 …… 243
二、电子控制动力转向系统电路图的识读示例 …… 243
第三节　汽车电控制动系统电路图的识读 …… 245
一、电控制动系统简介 …… 245
二、ABS 的组成 …… 247
三、ABS 电路图的识读示例 …… 247
四、带 ESP 的 ABS 电路图的识读示例 … 251
第四节　电子控制悬架系统电路图的识读 …… 255
一、电子控制悬架系统的功能及分类 …… 255
二、电子控制悬架系统电路图的识读示例 …… 256
第五节　轮胎压力监测器系统电路图的识读 …… 259
第九章　汽车舒适与安全系统电路图的识读 …… 261
第一节　防盗系统电路图的识读 …… 261
一、防盗系统电路及局部解读 …… 261
二、安全防盗系统综合解读 …… 263
第二节　娱乐通信系统电路图的识读 …… 264
一、汽车音响系统电路图的识读 …… 264
二、导航系统电路图的识读 …… 266
第三节　汽车空调系统控制电路图的识读 …… 269
一、手动空调电路图的识读 …… 269
二、自动空调电路图的识读 …… 272
第四节　安全气囊控制系统电路图的识读 …… 275
一、安全气囊的组成 …… 275
二、安全气囊系统电路图的识读示例 …… 276
第五节　车载网络系统电路图的识读 …… 278
一、车载网络系统介绍 …… 278
二、车载网络系统电路图的识读示例 …… 279
第六节　驻车辅助系统电路图的识读 …… 280
一、驻车辅助系统的组成及控制原理 …… 280
二、驻车辅助系统电路分析 …… 281
参考文献 …… 284

Chapter 1

第一章

汽车电路的基本知识

第一节　汽车电路的组成和特点

现代汽车的电气电路如同人的神经系统一样分布在汽车的各个部分，控制着各种机构、机件及器件有序协调地工作（运转），其复杂程度随汽车电子技术产品的广泛应用而与日俱增，这给速查速排汽车电路故障增加了难度。

一、汽车电路的组成

为了使汽车的电气设备工作，应按照它们各自的工作特性及相互间的内在联系，用导线和车体把电源、电路保护装置、控制器件及用电设备等装置连接起来，构成能使电流流通的路径，这种路径称为汽车电路。

汽车电路主要由电源、电路保护装置、控制器件、用电设备及导线组成，如图 1-1 所示。

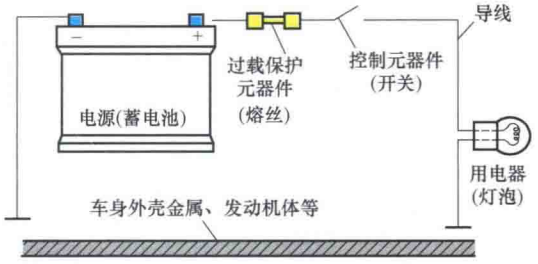


图 1-1　汽车电路的组成

1. 电源

现代汽车上装有两个电源，即蓄电池和发电机，其功能是保证汽车发动机的起动和各用电设备在不同情况下都能正常工作。

2. 电路保护装置

汽车电路保护装置主要有熔丝（俗称保险丝）、断路器及易熔线等，其功能是在电路中起保护作用。当电路中流过超过规定的电流时切断电路，防止烧坏电路连接导线和用电设备，并把故障限制在最小范围内。

3. 控制器件

除了传统的各种手动开关、压力开关、温控开关外，现代汽车还大量使用电子控制器件，包括简单的电子模块（如电子式电压调节器等）和微电脑形式的电子控制单元，如发动机电控单元（ECM）、自动变速器电控单元（TCM）等。电子控制器件和传统开关在电路上的主要区别是电子控制器件需要单独的工作电源并配用各种形式的传感器。

4. 用电设备

汽车用电设备包括电动机、电磁阀、灯泡、仪表、各种电子控制器件和部分传感器等。

5. 汽车导线

汽车导线包括低压导线和点火用高压导线，低压导线用于将以上各种装置连接起来构成电路。此外，汽车上通常用车体代替部分从用电器返回电源的导线。

二、汽车电路的基本特点

1. 两个电源

汽车上的两个电源是指交流发电机和蓄电池两个供电电源。蓄电池是辅助电源，在汽车未运转时向有关电气设备供电；交流发电机是主电源，当发动机运转到一定转速后，交流发电机转速达到规定的发电转速，开始向有关电气设备供电，同时对蓄电池进行充电。两者互补可以有效地使用电设备在不同的情况下都能正常工作，同时延长了蓄电池的供电时间。

2. 并联单线

汽车上的电源和所有的电气设备均采用并联，即它们正常工作时的电压相同。同时采用并联方式，个别电气设备故障不影响其他电气设备，每个用电设备都由各自串联在其支路中的专用开关控制，互不干扰。单线制是指从电源到用电设备只用一根导线连接，而用汽车底盘、发动机等金属机体作为另一公用导线。由于单线制节省导线、线路清晰、安装和检修方便，且电器也不需与车体绝缘，故现代汽车均采用单线制，但在一些不能形成可靠的电气回路或需要精确电子信号的回路中采用双线。

> **注意：**对于某些电气设备，为了保证其工作的可靠性、提高灵敏度，仍然采用双线制连接方式。例如，发电机与调节器之间的接地线、双线电喇叭、电子控制系统的电控单元及传感器等。

3. 网络控制

由于汽车智能化的要求，多数用电设备的工作电流控制已不是由单一的开关信号控制的，而大多是由具有一定逻辑关系的多个信号来控制的。这些控制构成一个网络，所以称为网络控制，即用电设备是否工作是由网络控制的。实现网络控制主要是引入了电控单元(ECU)，它连接着特定部位的传感器，每个传感器提供一路信号。在各种用电设备的工作电流控制中，有些信号是共用的，所以汽车上各个电控单元也要靠网络技术来连接。随着汽车电气技术的发展，拟人思维的功能控制需要的信号越来越多，满足的关系越来越复杂，网络结构也在不断发展。目前，汽车车载网络结构在向 CAN 总线制过渡。

4. 低压直流

汽车电系的额定电压有 12V 和 24V 两种，目前汽油车普遍采用 12V 电系，而中、重型柴油车则多采用 24V 电系。汽车正常运行中的电压，一般 12V 系统的为 14V，24V 系统的为 28V。汽车采用直流系统的原因是汽车发动机要靠电力起动机起动，它是直流串励电动机，必须由蓄电池供电，而蓄电池充电必须用直流电，所以汽车电系为直流系统。这主要是从蓄电池充电角度来考虑的。

5. 负极搭铁

采用单线制时，蓄电池的一个电极必须接至车架上，俗称“搭铁”，将蓄电池的负极接车架就称之为“负极搭铁”；反之，则称为“正极搭铁”，汽车电系已统一定为负极搭铁。

6. 由相对独立的分系统组成

汽车电路由相对独立的分系统组成，全车电路一般包括图 1-2 所示的九大系统。

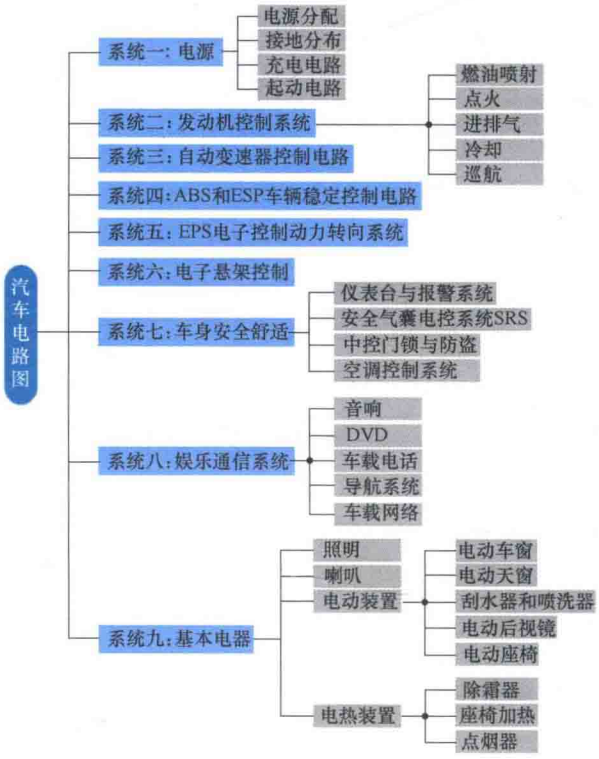


图 1-2　汽车电路的组成

第二节　汽车电路图的识读要领

一、识读汽车电路图的关键

要想轻松熟练地从事现代汽车的维修，就必须能看懂汽车电路图。识读汽车电路图的关键就是要把电的通路搞清楚，即信号是什么（该信号是输入信号、输出信号还是控制信号），信号起什么作用（在什么条件下有信号，从哪里来到哪里去）。这就需要联系前后的电路图，顺藤摸瓜，推出它的本质。脱离了具体电路，就无法快速有效地掌握汽车电路图的识读。

当然，要想把汽车电路图作为诊断汽车故障的工具，需要有一定的电路理论基础，再加上一线的实践维修经验，才会获得技术上的飞跃。从本质上了解电的通路、信号的通道，再遵循自然规律，运用科学方法进行分析，才能达到正确分析排除故障的目的。

二、汽车电路的 3 种电信号

1. 电源

汽车电路要正常工作，必须具备良好的供电。电路图识读时查看电源就是要看清楚蓄电池的电都供给了哪些元器件。与电源正极连接的导线在到达用电器之前是电源电路；与接地

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

点连接的导线在到达用电器之前为接地电路。汽车电路的电源一般来说有常电源和条件电源两种。

所谓常电源，就是在蓄电池正常的情况下，均有规定电压的电源线。以上海大众桑塔纳3000轿车为例，如图1-3所示，图中30号线接蓄电池正极，称之为常相线（俗称常火线）。

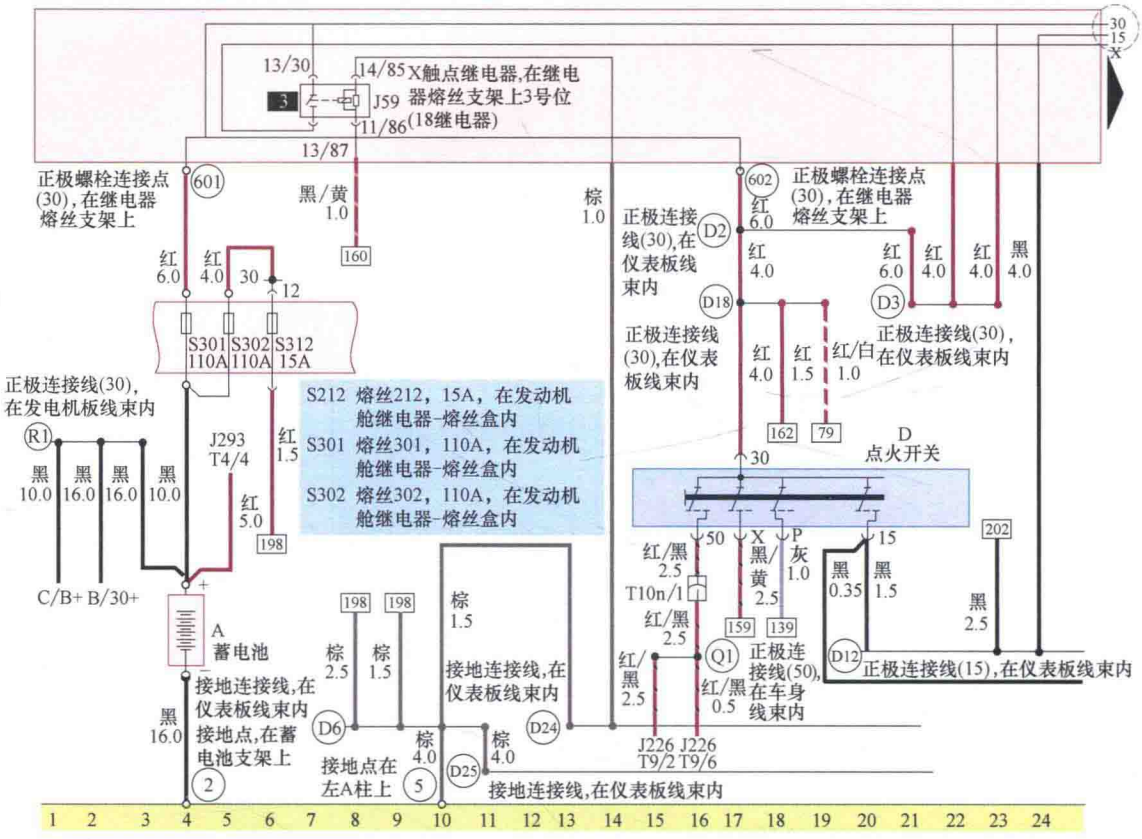


图1-3 桑塔纳3000蓄电池、X触点继电器、点火开关电路

所谓条件电源，就是在一定的条件下才有规定电压的电源线。点火开关位于ON（接通）或ST（起动）档时，30号线经点火开关接中央继电器盒内的15号线，15号线称为“钥匙来电”，是小容量相线（火线），用以控制仪表、交流发电机励磁、点火等小容量用电设备。卸荷线X是大容量相线，用以控制雾灯、刮水器、风窗加热、空调等大容量用电设备，只有在点火开关位于ON档时X触点继电器（J59）才工作，30号线经X触点继电器触点接通X线；而在点火开关位于ST档起动发动机时X线断电，使得即便上述大负荷用电器忘记关掉，它们也能自动断电，从而保证发动机能顺利起动。

2. 输入信号

汽车电路中常见的是各种开关输入信号和传感器输入信号。传感器经常共用电源线和接地线，但绝不会共用信号线。在分析传感器电路时，可用排除法来判断电路，即排除其不可能的功能来确定其实际功能，如分析某一具有三根导线的传感器电路时，如果已经分析出其电源电路和接地电路，则剩余的电路必然为信号电路。

3. 控制信号

控制信号主要由控制单元送出，它分布在各个执行器电路中，如点火电路中的点火信号、燃油喷射控制电路中的喷油信号、自动变速器控制电路中驱动换档电磁阀动作的换档信号、怠速控制电路中控制步进电动机的怠速控制信号、空调控制电路中控制压缩机运转的控制信号等。在汽车电路中，存在执行器共用电源线、接地线或控制线的情况。

三、汽车电路的类型

根据功用的不同，汽车电路一般可分为电源电路、搭铁电路与控制电路；根据控制器件与用电部件之间是否使用继电器，又可分为直接控制电路和间接控制电路；按在电路中是否采用电子控制器件可分为电子控制电路和非电子控制电路。

1. 电源电路、搭铁电路及控制电路

（1）电源电路　供电电路是汽车用电设备供电正常工作必不可少的电源电路。随着汽车用电设备越来越多，汽车上的供电电路也越来越复杂。汽车的供电电流一般都是从蓄电池或发电机的正极出发，经过配电盘（熔丝/继电器盒）后统一分配到各用电器，图 1-4 所示为本田雅阁车系供电系统的局部图。

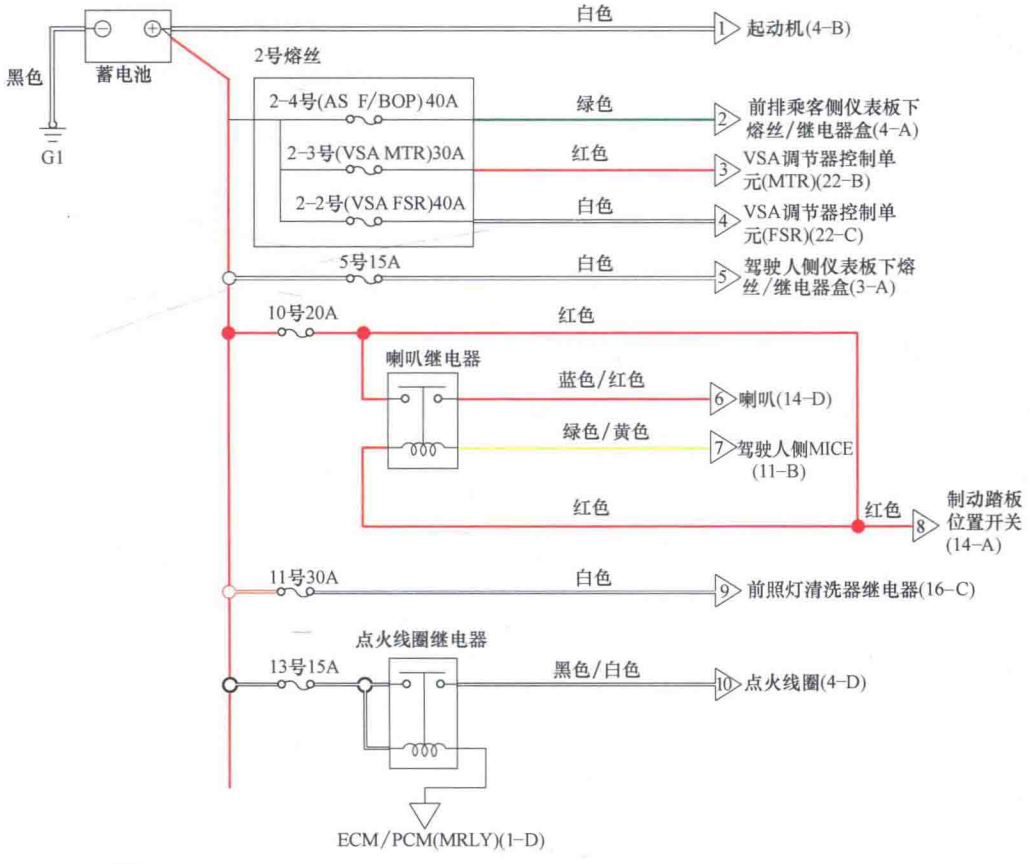


图 1-4　本田雅阁车系供电系统（局部图）

（2）搭铁电路　搭铁电路主要是为电气部件提供电源回路的，在各品牌汽车电路图中，

这部分被称为接地电路。一般汽车的接地点分布以位置图形式出现，直观地显示接地点位置。图 1-5 所示为 2016 款丰田凯美瑞（混合动力版）发动机舱接地点分布图，图中标号 E 为发动机线束，标号 A1、A2、A3、A4、E1、E3 为接地点，在其他电路中看到相应编号，即可对照图 1-5 找到接地点的位置。

（3）控制电路　控制电路是汽车电路的主体，电流通过各种类型的开关，再经过用电器回到蓄电池负极，用电器工作。图 1-6 所示为本田雅阁制动灯电路图，当驾驶人踩下制动踏板时，与制动踏板相连接的制动踏板位置开关闭合，来自 10 号（20A）熔丝（1-A）的电流经过制动踏板位置开关加到左制动灯、右制动灯和高位制动灯的正极且流过制动灯，并经负极接地点流回蓄电池负极，左制动灯、右制动灯和高位制动灯点亮。

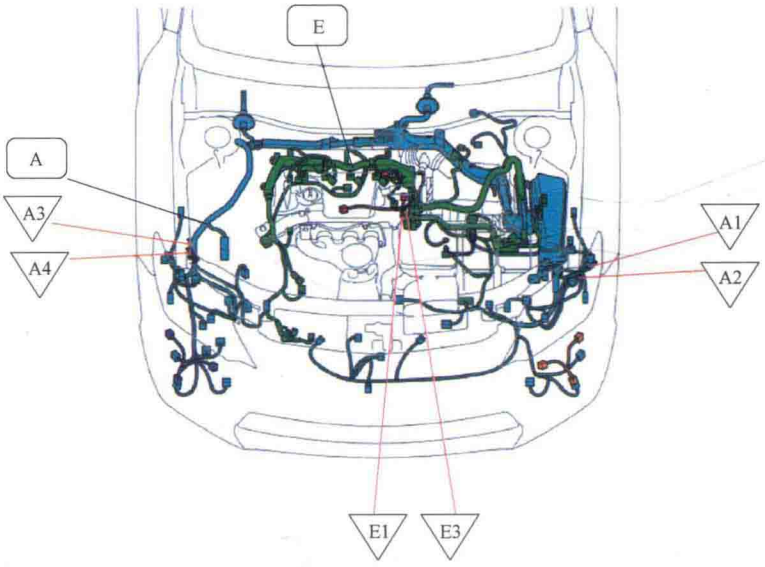


图 1-5　丰田凯美瑞（2016 混合动力版）发动机舱接地点位置分布图

2. 直接控制电路与间接控制电路

（1）直接控制电路　直接控制电路是最基本、最简单的电路。这种控制电路中不使用继电器，控制器件与用电器串联，直接控制用电器，图 1-6 所示为直接控制电路。

（2）间接控制电路　电路中采用继电器或电子控制模块控制用电器的电路称为间接控制电路。控制部件可以是继电器，也可以是电子控制器。还有一种是由电子控制器控制继电器，继电器再控制用电器。图 1-7 所示为大众 CC 汽车双音喇叭控制电路图，双音喇叭继电器的 2 脚是由车载电网控制单元 J519 T52b/41 端子送出的喇叭开关打开信号，来自熔丝 SB3 的电流流过继电器线圈，在 J519 内部接地，继电器吸合；同样来自熔丝 SB3 的电流流过 H2 高音喇叭和 H7 低音喇叭，分别在接地点 673 和 685 接地流回蓄电池负极，构成完整回路，使喇叭发出声音。

3. 电子控制电路与非电子控制电路

（1）电子控制电路　目前，电子控制取代其他控制模式成为现代汽车控制的主要方式，如发动机的机械控制燃油喷射被电控燃油喷射所取代，自动变速器及防抱死制动系统（ABS）

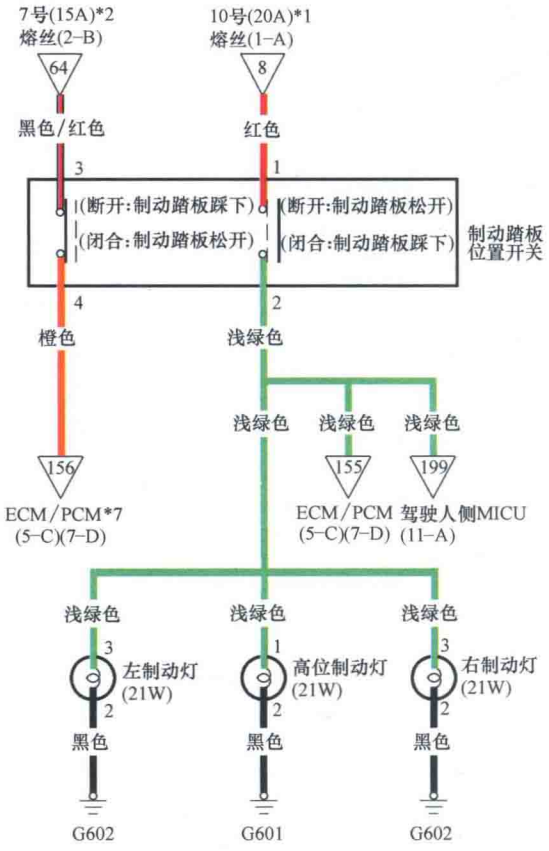


图 1-6　本田雅阁制动灯电路图

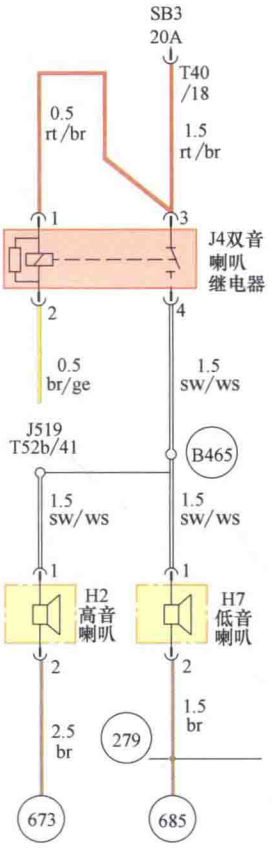


图 1-7　大众 CC 喇叭电路图

由电子控制取代液压控制等。电子控制电路是指增加了信号输入元件和电子控制器件，由电子控制器件对用电器进行自动控制的一种电路，此时用电器一般称为执行器。

电子控制电路的特点：在汽车电子控制系统中，电子控制单元（ECU）是核心，它通过接收传感器和控制开关输入的各种信号，根据其内部预先存储的数据和编制的程序，通过数学计算和逻辑判断，直接或间接控制各执行器的工作。

（2）非电子控制电路　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器进行控制的电路。汽车上的手动开关主要是点火开关、照明灯开关、信号灯开关及各控制面板与驾驶座附近的按键式、拨杆式开关及组合式开关等。

第三节　汽车电路图的类型

汽车电路图主要用于表达各电气系统的工作原理及电器间的连接关系，同时还可标示各用电器、线束等在车上的具体位置。尽管不同车型的电路图风格各异，但根据电路图的特点一般可分为电气布线图、电路原理图、电路线束图和电器定位图等。

一、布线图

汽车电气布线图也叫作汽车电气电路图，如图 1-8 所示，是传统的汽车电路表达方法。汽车电气布线图就是根据汽车各电气设备的外形和实际安装位置，用相应的图形符号和合理的导线布置将电路中的电源、开关、用电器等用导线一一连接起来所构成的电路图。汽车电气布线图的优点是能真实地反映电气设备的外形、安装位置和电路的路径，可以根据布线图很方便地找到导线中间的分支、接点，便于汽车制造厂制作线束，因此现在仍被不少汽车制造厂家采用。

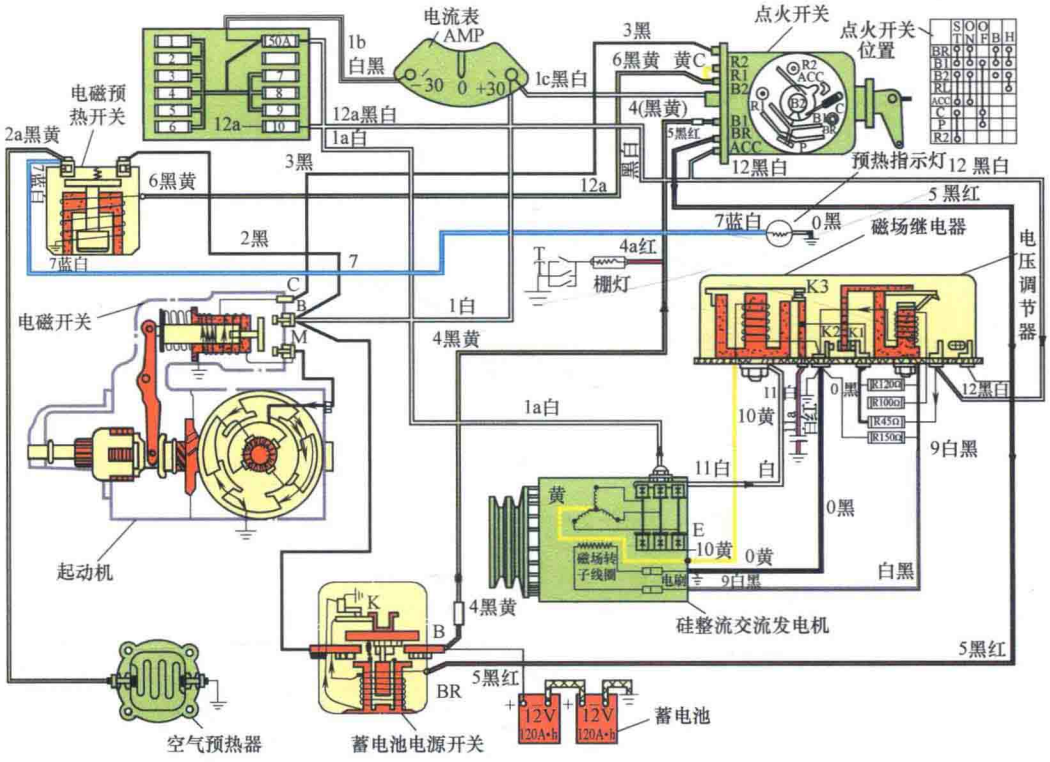


图 1-8　汽车电气布线图

汽车电气布线图也有自身的缺点，布线图中线路密集、纵横交错，不能清晰简洁地反映出电气系统的工作原理，给读图、查找和分析故障带来很大不便，需要较长时间才能读懂。随着汽车上电气设备的增多，也不可能把所有电气设备画到一张图上，因此这样的图会越来越少。

二、电路原理图

汽车电路原理图是用规定的图形符号，根据汽车各系统的工作原理和电气设备的连接关系绘制而成的。汽车电路原理图是现在最常见的汽车电路图，既可以是全车电路图，也可以是单元电路图，如图 1-9 所示。

汽车电路原理图在绘制的时候不讲究电气设备的开关、安装位置和电路走向，用简明的

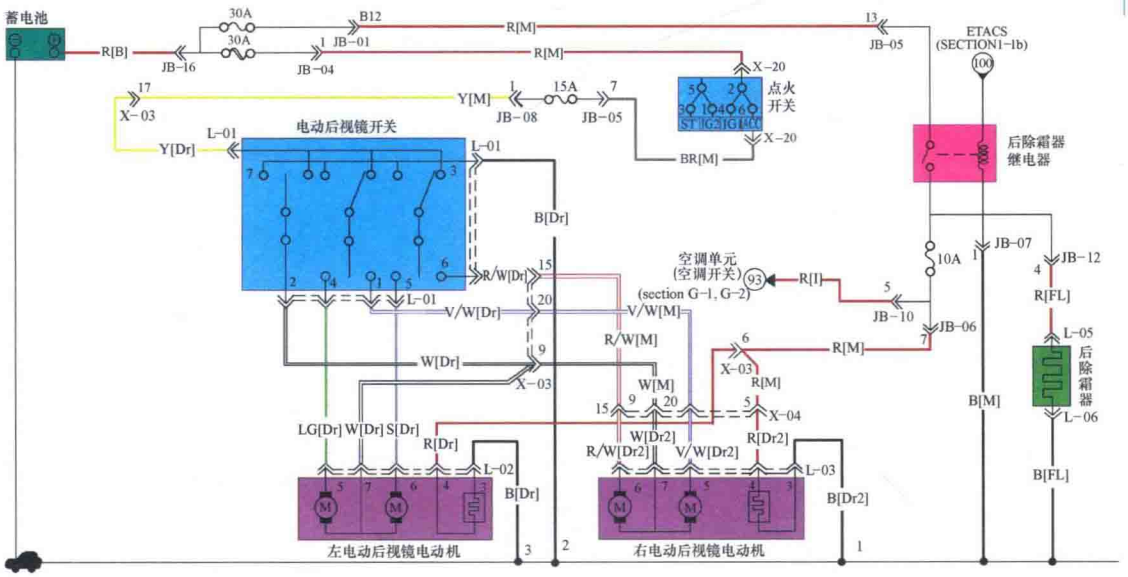


图 1-9　东风悦达起亚电动后视镜系统电路图

符号代替电气设备，根据绘图的需要布置汽车电气设备的位置和电路走向，使得电路图简洁清晰，电路简单明了，电气设备间的连接控制关系十分清楚，对于读图者了解汽车电气设备的工作原理和分析排除电气系统的故障十分方便。汽车电路原理图多由汽车制造厂家提供，虽然在绘制风格和表达内容上没有统一规定，风格各异，但也存在着很多相似处：导线都标注有颜色代码和规格，在有的车型上还标有电路代码，例如上海通用车系；汽车电气设备符号旁边都标有设备名称和代码；过载保护装置都标有规格、代码和安装位置；电路图中的开关、继电器等控制器都处于断开状态，用电器都处于停止工作状态；电路图中的电源线常画在图的上方，例如一汽大众车系（见图 1-10），也有的画在图的左边，例如一汽丰田车系。在阅读汽车电路原理图的时候，可以充分利用不同车系电路图中的相似处来提高读图效率。

三、电路线束图

在汽车上，为了安装方便和保护导线，将同路的许多导线用棉纱编织物或聚氯乙烯塑料带包扎成束。电路线束图是根据电气设备在汽车上的实际安装部位绘制的全车电路图。

如图 1-11 所示，整车电路线束图常用于汽车厂总装线和修理厂的连接、检修与配线。线束图主要表明导线线束与各用电器的连接部位、接线端子的标记、线头、插接器（连接器）的形状及位置等。这种图一般不去详细描绘线束内部的导线走向，只将露在线束外面的线头与插接器做详细编号或用字母标记。它是一种突出装配记号的电路表现形式，非常便于安装、配线、检测与维修。如果再将此图各线端都用序号、颜色准确无误地标注出来，并与电路原理图和布线图结合起来使用，则会起到更大的作用且能收到更好的效果。

四、电器定位图

电器定位图可显示用电器、控制器件（包括传感器、电控单元、开关、继电器等）、连

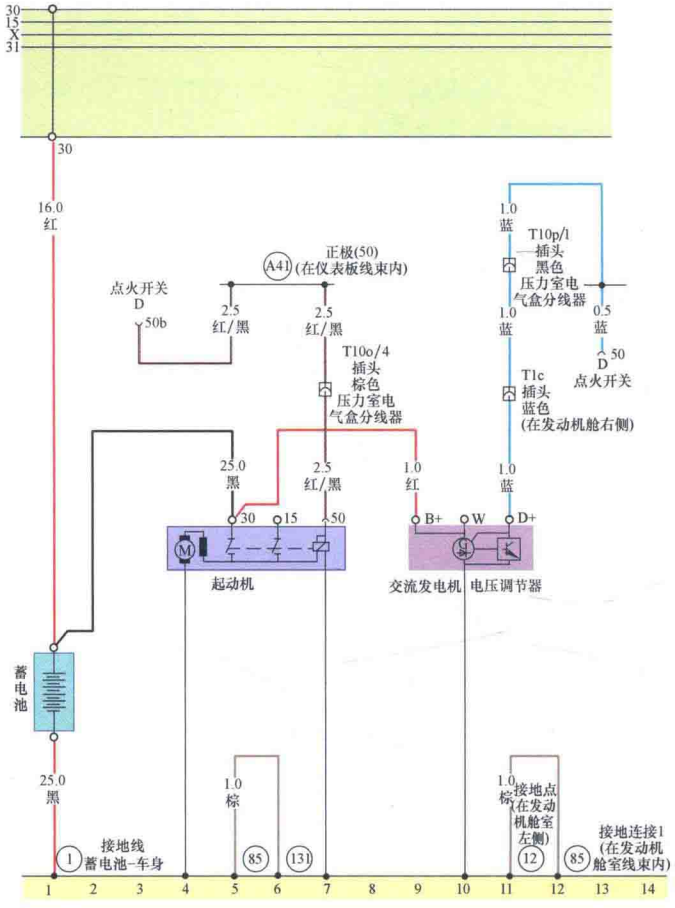


图 1-10　一汽大众汽车起动、点火系统电路

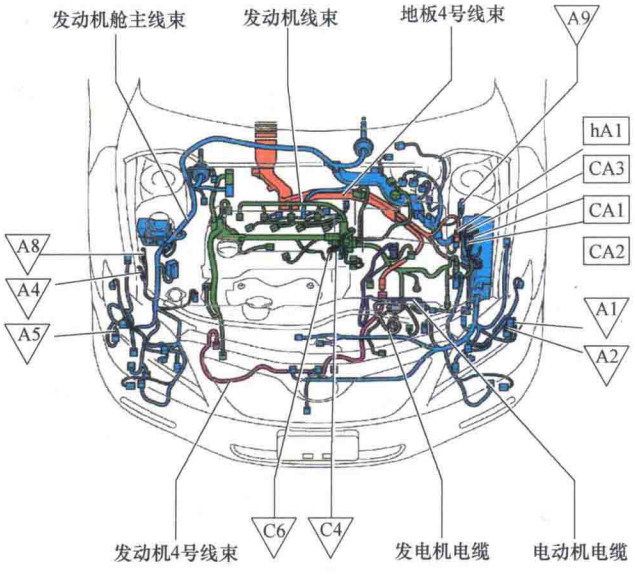


图 1-11　汽车电路线束图

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com