



国内流行汽车 电路原理与维修 图集精选

第二集

本书编写组 编著



国内流行汽车电路原理 及维修图集精选

第二集

本书编写组 编 著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

《国内流行汽车电路原理与维修图集精选》全书共分四集。第一集,较详细地介绍了美国汽车电器设备的构造、原理与维修,以及国内使用最多的跃进牌、东风牌、解放牌、菲亚特牌、五十铃、桑塔娜、斯泰尔、切诺基等汽车电路图 85 种;第二集,较详细地介绍了英国汽车电器设备的构造、原理及维修,以及北京牌、解放牌、红旗牌、武汉牌、三湘牌、拉达牌、波罗乃兹、马自达、五十铃、菲亚特等汽车电路图 135 种;第三集,系统介绍了德国奥迪汽车电器设备的构造、原理与维修,以及世界各国汽车电路图 73 种;第四集,较具体介绍了日本汽车电器设备的构造、原理与维修,以及各种汽车电路图 53 种。

本书除具有图文并茂、汽车品种较齐全的特点外,还具有资料新、内容充实实用等特点。对从事汽车制造、汽车电器设备生产、汽车使用与维修的管理人员、工程技术人员、教学人员,尤其是汽车电工具有实用价值。

书 名:国内流行汽车电路原理及维修图集精选(第二集)

著 者:本书编写组

责任编辑:焦桐顺

印 刷 者:北京市通县宏飞印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

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

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:30 字数:691 千字

版 次:1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印刷

印 数:1—5000 册

书 号: ISBN 7-5053-4646-6
CIP 数据 1143

定 价:45.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

前 言

汽车是一种现代化的交通工具，而且越来越得到普及发展。因为它不仅是一种灵活机动的运输工具，给工作、生产、生活带来方便，而且还能给人们赢得宝贵的时间，丰富人们的业余文化生活。因此，汽车今后也必将更快地进入到千家万户，成为人们生产、工作、学习、生活的得力工具。汽车的故障中有 38% 左右发生在电路部分，尤其是进口车在没有资料和电路图的情况下，给维修人员带来很大困难。为了满足广大汽车维修人员、教学人员和生产、使用人员的需要，特编写了《国内流行汽车电路原理及维修图集精选》这套书。

这套书较详细地介绍了日本、英国、美国和德国等国汽车电器设备的构造、原理和维修。另外还广泛收集了北京牌、上海牌、解放牌、奔驰牌、五十铃、马自达牌、皇冠牌、三菱牌、尼桑牌、铃木牌、伏尔加牌、拉达牌、菲亚特牌、福特、通用和克莱斯勒等汽车电路图三百余种。

本书内容丰富，图文并茂，通俗易懂、资料新，车种较齐全、切合实用。

由于编写时间仓促，再加上水平有限，书中的内容如有不足之处，请广大读者批评指正。

参加本书编写工作的有：林春阳、刘金福、余力、于华诗、秦毅、冯献、游天猛等同志。

本书在编写过程中参阅了大量有关资料并得到有关人员的大力支持，特在此表示衷心的感谢。

目 录

第一部分 英国汽车电器设备的构造原理与维修

一、汽车线路和线路系统	(1)
(一) 电气线路	(1)
1. 汽车电气系统	(1)
2. 汽车电路	(2)
3. 电子系统	(2)
(二) 线缆、接头和线路保护	(2)
1. 线缆	(2)
2. 印刷电路	(5)
3. 接头和连接器	(5)
4. 电路保护	(8)
二、蓄电池	(9)
(一) 蓄电池种类	(9)
(二) 铅(酸)蓄电池	(9)
1. 极板和隔板	(9)
2. 壳体	(10)
3. 电解液	(10)
4. 蓄电池中的电化学反应	(10)
5. 电压变化	(10)
6. 电解液比重	(11)
7. 电解液冰点	(12)
8. 容量	(12)
9. 后备容量	(13)
10. 内电阻	(13)
11. 蓄电池并联与串联	(14)
12. 少保养和免保养蓄电池	(14)
(三) 碱性蓄电池	(17)
1. 电解液	(18)
2. 充电和放电	(18)
3. 镍—镉碱性蓄电池的维护	(18)
(四) 铅蓄电池的充电和保养	(19)
1. 蓄电池充电	(19)
2. 蓄电池测试	(20)
三、起动系统	(26)

(一) 轻型车辆起动机系统	(26)
1. 起动机功率	(27)
2. 起动机类型	(27)
3. 起动机电路	(30)
4. 驱动系统	(31)
5. 永磁起动机	(35)
(二) 重型车辆的起动机系统	(35)
1. 轴向起动机(滑动电枢)	(37)
2. 同轴起动机	(38)
(三) 起动机的保养和故障诊断	(40)
1. 维修保养	(40)
2. 故障诊断	(40)
3. 电路测试	(41)
4. 电刷和换向器	(42)
5. 起动机台架测试	(42)
四、燃烧和点火	(43)
(一) 燃烧过程	(43)
1. 汽油机正常燃烧过程	(43)
2. 柴油发动机的燃烧	(44)
3. 点火发动机的不正常燃烧	(45)
4. 对燃烧和燃油的要求	(46)
5. 废气成分	(47)
(二) 基本点火系统	(47)
1. 点火要求	(47)
2. 线圈式点火系统	(48)
3. 普通线圈点火电路	(48)
4. 线圈式点火装置的零部件	(49)
5. 断电器	(50)
6. 电容器	(51)
7. 点火自动提前装置	(52)
8. 分火头和分电器盖	(56)
9. 分电器	(57)
10. 高压线	(57)
11. 附加电阻	(58)
12. 低电感点火线圈	(61)
13. 双断电器	(61)
14. 磁电机点火	(62)
(三) 火花塞	(62)
1. 火花塞的工作条件及对它的要求	(62)
2. 火花塞的构造	(63)
3. 火花塞型号	(63)

4. 热值	(63)
5. 电极特性	(65)
6. 铜芯电极	(66)
7. 电极极性	(66)
(四) 电子点火	(66)
1. 普通点火系统的缺点	(67)
2. 晶体管辅助触点点火系统 (T、A、C)	(67)
3. 无触点电子点火系统	(70)
4. 脉冲发生器	(70)
5. 福特·护卫牌汽车的电子点火装置	(79)
6. 本田汽车的电子点火系统	(80)
7. 电容放电 (C、D) 式点火系统	(81)
(五) 数字电子点火系统	(83)
1. 电子点火提前 (E、S、A) 装置	(83)
2. 带爆震控制系统的电子提前装置	(84)
3. 无分电器的电子点火系统	(86)
(六) 点火系统的维护	(86)
1. 普通点火系统的维护	(87)
2. 发动机故障诊断设备	(94)
3. 发动机故障诊断计算机	(97)
4. 无触点点火系统的保养	(98)
5. 数字系统	(101)
五、发电机	(101)
(一) 充电电路原理	(101)
1. 充电系统	(101)
2. 直流发电机	(101)
3. 交流发电机	(103)
(二) 交流发电机	(106)
1. 结构	(106)
(三) 发电机充电系统的保养	(115)
1. 故障诊断	(115)
六、汽车照明系统	(118)
(一) 电路布局	(118)
1. 电路布置	(120)
2. 电路保护	(121)
3. 电路其它装置	(121)
(二) 灯泡结构	(122)
1. 灯光强度	(122)
2. 白炽灯丝	(123)
3. 反射镜	(124)
4. 配光镜	(124)

5. 近光位置	(125)
6. 密封灯	(126)
7. 四大灯系统	(126)
8. 英一美和欧洲型大灯	(126)
9. 双反光镜大灯	(127)
10. 异距同焦大灯	(128)
11. 大灯光束高低调整	(128)
12. 车身外部的其它照明灯	(128)
13. 内部照明灯	(130)
(三) 灯光系统的维护	(130)
1. 灯故障	(130)
2. 测试	(130)
3. 大灯校正	(131)
七、辅助设备	(132)
(一) 挡风玻璃雨刮器和洗涤器	(132)
1. 雨刮器	(132)
2. 机械传动系统	(140)
3. 洗涤器	(140)
4. 雨刮器系统的保养	(141)
5. 雨刮器故障	(142)
(二) 风扇和加热器电动机	(143)
1. 碳刷位置	(143)
2. 冷却风扇	(143)
3. 加热和通风风扇	(144)
4. 保养	(145)
(三) 信号设备	(145)
1. 喇叭	(145)
2. 转向信号灯和危险警告系统	(147)
(四) 电动车窗和中央门锁系统	(150)
1. 电动车窗	(150)
2. 中央门锁系统	(151)
(五) 其它辅助设备	(156)
1. 电动无线天线	(157)
2. 电操纵后视镜	(157)
3. 电操纵遮阳顶蓬	(158)
八、传感器和执行器	(158)
(一) 传感器	(158)
1. 压力传感器	(159)
2. 机件位置和液位传感器	(165)
3. 流量传感器	(171)
4. 温度传感器	(175)

5. 其它传感器	(176)
(二) 执行器	(179)
1. 直行式执行器	(179)
2. 旋转式执行器	(180)
九、仪表	(184)
(一) 基本仪表系统	(184)
1. 燃油液位表	(185)
2. 发动机温度表 (水温表)	(186)
3. 机油压力指示装置	(187)
4. 发动机转速表	(188)
5. 车速表	(188)
6. 基本仪表的保养	(189)
(二) 车辆状况监测 (V、C、M) 系统	(189)
1. 照明系统监测	(191)
2. 制动摩擦片磨损	(192)
3. 机油液位	(194)
4. 其它液位	(195)
5. 大气温度	(196)
(三) 微处理器和计算机	(196)
1. 微机的系统控制功能	(197)
2. 微机的组成和工作	(198)
(四) 电子显示装置	(201)
1. 发光二极管 (LED)	(202)
2. 真空荧光显示 (VFD) 屏	(203)
3. 液晶显示 (LCD) 屏	(203)
4. 场致发光屏 (FEL)	(207)
5. 阴极射线管 (CRT)	(207)
6. 显示装置的启动	(207)
7. 数据取样	(208)
8. 显示系统结构	(208)
9. 电子车速表	(208)
10. 语音合成器	(209)
11. 行车电脑	(210)
(五) 电子显示系统的保养和故障诊断	(212)
1. 仪表板自检	(212)
2. 注意事项	(212)
3. 检查司机信息中心	(212)
1. 仪表板故障	(213)
5. 拆卸屏板	(213)
十、发动机电子燃油供给系统	(213)
(一) 化油器系统	(213)

1. 油气配比要求	(214)
2. 电子化油器	(214)
(二) 燃油喷射系统	(219)
1. 多点喷射系统	(219)
2. 节气门喷射系统 (单点喷射系统)	(228)
3. 计量和控制装置	(228)
(三) 燃油系统的保养和故障诊断	(229)
1. 化油器系统	(229)
2. 燃油喷射系统	(230)
十一、发动机控制系统	(232)
(一) 发动机系统	(232)
1. 系统的功能和性能	(232)
2. 系统模型	(232)
3. 控制系统的分类	(233)
4. 发动机特性曲线的测定	(234)
(二) 发动机开环控制系统	(238)
1. 点火时间控制	(238)
2. 混合气控制	(238)
3. 发动机控制图的应用	(239)
4. 检索表	(239)
(三) 发动机闭环控制系统	(240)
1. 点火时间控制	(241)
2. 闭合角闭环控制	(241)
3. 燃油控制	(242)
(四) 发动机控制系统的保养和故障诊断	(244)
1. 连接器故障	(244)
2. 自诊断系统	(244)
3. 电路测试箱	(245)
十二、其他电子设备	(246)
(一) 车速控制系统	(246)
1. 基本系统	(247)
2. 主要部件	(248)
3. 故障诊断	(249)
(二) 防滑制动系统 (A、C、S)	(249)
1. 基本原理	(249)
2. 液压防滑制动系统的主要部件	(251)
3. 电子控制装置的工作	(251)
(三) 其他电子设备	(252)
2. 多路传输控制系统	(253)
3. 其他新电子系统	

第二部分 汽车电路图

图 2-1	北京牌 BJ121 型汽车电路图	(254)
图 2-2	解放牌 CA15 型汽车电路图	(256)
图 2-3	解放牌 CB-10 型 (五吨) 汽车电路图	(258)
图 2-4	黄河牌 JN150 型汽车电路图	(260)
图 2-5	黄河牌 JN151 型汽车电路图	(262)
图 2-6	上海牌 SH760A 型汽车电路图	(264)
图 2-7	红旗牌 CA770A 型汽车电路图	(266)
图 2-8	大通 (交通) SH142、SH142C 汽车电路图	(270)
图 2-9	武汉牌 WH140GC 型汽车电路图	(272)
图 2-10	武汉牌 WH645 型客车电路图	(274)
图 2-11	三湘牌 XJ630 型汽车电路图	(276)
图 2-12	三湘牌 XJ662 型客车电路图	(278)
图 2-13	三湘牌 XJ662 型客车接线图	(280)
图 2-14	上海牌 SK6421E 客车电路图	(282)
图 2-15	克拉斯 256B、257 258 型汽车电路图	(284)
图 2-16	耶尔奇 315MD3 型汽车电路图 (一)	(286)
图 2-17	耶尔奇 315MD3 型汽车电路图 (二)	(288)
图 2-18	依发 W50L 型汽车电路图	(290)
图 2-19	太脱拉 148SIM 型汽车电路图	(291)
图 2-20	日野 KL-400 型汽车电路图	(292)
图 2-21	三菱 FP418 型汽车电路图	(294)
图 2-22	拉达牌 2105、21053 型汽车电路图	(296)
图 2-23	拉达牌 2121 型汽车电路图	(298)
图 2-24	波罗乃兹牌汽车电路图	(302)
图 2-25	三菱 L300 系列轿车电路图	(306)
图 2-26	马自达 (Mazda) E1300 型汽车电路图	(310)
图 2-27	尼桑 U681、UG681 型载重汽车电路图	(314)
图 2-28	五十铃 TY41 型汽车电路图	(316)
图 2-29	五十铃 WFR51 型汽车电路图 (左方向盘)	(318)
图 2-30	五十铃 KAJ、TLD23、43、53 型汽车电路图 (右方向盘)	(320)
图 2-31	五十铃 TLD56 型汽车电路图	(322)
图 2-32	五十铃 TLD24、44、54 型汽车电路图	(324)
图 2-33	五十铃 XD40 型汽车电路图	(326)
图 2-34	五十铃 TXD45、55 型汽车电路图	(328)
图 2-35	五十铃 DBR 型汽车电路图	(330)
图 2-36	五十铃 SPR、JCR 型汽车电路图	(332)
图 2-37	五十铃 JCR-ZZ 型汽车电路图	(334)
图 2-38	五十铃 TID、TIDJ、TDK 型汽车电路图	(336)

图 2-39 五十铃 VPR、VIZ、VSR、VSZ 型汽车电路图	(338)
图 2-40 五十铃 SJR、SPR、SPG、SPZ、SPH、SS Z 型汽车电路图	(340)
菲亚特(利加塔牌)H10 型和 H10S 型轿车电路图说明	(341)
图 2-41A 起动、点火、后窗加热器、喇叭、燃油测量、阅读灯、收音机时钟和仪表等 电路图 (1300℃ 豪华型)	(346)
图 2-41B 空调器控制电路图	(347)
图 2-41C 起动、电子点火、后窗加热器、喇叭、点烟器、燃油测量、阅读灯、收音机、 时钟和仪表等电路图 (1500℃ 豪华型)	(348)
图 2-41D 充电、小灯、油压警告和后尾灯电路图 (豪华型)	(349)
图 2-41E 冷暖风、挡风玻璃刮刷器和洗涤器电路图 (豪华型)	(350)
图 2-41F 大灯和后雾灯电路图 (豪华型)	(351)
图 2-41G 转向灯、大灯指示灯、制动灯、制动液面指示、手制动指示灯、仪表板灯等 电路图	(352)
图 2-41H 起动、发电、点火和仪表等电路图 (1300ES 豪华型)	(353)
图 2-41I 起动、充电、油压、空调、制动指示、制动片磨损测量电路图	(354)
图 2-41J 点火、空调、后窗电热器、燃油测量、节气门指示、仪表等电路图	(355)
图 2-41K 点火、温度控制、燃油指示、仪表和尾灯电路图 (1600SOBS 型)	(356)
图 2-41L 点火、转向灯、水温表、后窗加热器、燃油表和仪表电路图 (1600Tasc 型)	(357)
图 2-41M 转向灯和危险警告灯电路图	(358)
图 2-41N 小灯、仪表灯、时钟和仪表板电路图	(359)
图 2-41P 大灯的后雾灯电路图	(360)
图 2-41Q 座下灯、阅读灯、行李箱灯、喇叭、时钟点烟器、收音机和制动灯电路图	(361)
图 2-41R 空调系统、加热器电机、挡风玻璃电机和洗涤电机电路图	(362)
图 2-41S 车门锁控制、电动窗和行李箱锁电路图	(363)
图 2-41T 小灯、后雾灯、制动片磨损测量、机油警告灯、冷却液警告灯、 制动液警告灯电路图	(364)
图 2-41U 自动变速器控制电路图 (1500℃ 型)	(365)
图 2-42 日产卡里、碧莲 F22、H40 和 W40 型 电源	(366)
图 2-43 W40FI 发动机型 电源	(368)
图 2-44 W40SI 发动机型 电源	(369)
图 2-45 H40 柴油发动机型 (SI 发动机) 电源	(370)
图 2-46 W40 汽油发动机型 电源	(371)
图 2-47 H40 汽油发动机型 电源	(372)
图 2-48 H40 柴油发动机型 (FI 发动机) 电源	(373)
图 2-49 H40 线路图/起动系 汽油发动机型	(374)
图 2-50 W40 线路图/起动系 汽油发动机型	(375)
图 2-51 F22 线路图/起动系	(376)

图 2-52	H40 线路图/点火系统	(377)
图 2-53	F22 线路图/点火系统	(378)
图 2-54	原理图/电热塞系 1 型	(379)
图 2-55	H40 线路图/电热塞系 SD 用于右置方向盘型	(380)
图 2-56	W40 线路图/电热塞系 EI33 发动机型	(381)
图 2-57	F22 型线路图/预热系统	(382)
图 2-58	H40 线路图/充电系汽油发动机型	(383)
图 2-59	W40 线路图/充电系 冷却器不装用型 (汽油发动机)	(384)
图 2-60	充电系除了冷却器型 (SI25 发动机型)	(385)
图 2-61	F22 线路图/充电系	(386)
图 2-62	前照灯 H40 线路图/前照灯	(387)
图 2-63	I28、I22、SI25 发动机型 照明灯光系统	(388)
图 2-64	H40 线路图/尾灯、侧灯、牌照灯、停车灯及雾灯	(389)
图 2-65	W40 线路图/尾灯、侧灯、牌照灯、停车灯及雾灯	(390)
图 2-66	F22 型线路图/尾灯、侧灯、牌照灯、停车灯及雾灯	(391)
图 2-67	H40 线路图/转向信号灯和危险报警灯	(392)
图 2-68	W40 线路图/转向信号灯和危险报警灯	(393)
图 2-69	F22 线路图/转向信号灯和危险报警灯	(394)
图 2-70	H40 线路图/倒车灯和倒车蜂鸣器	(395)
图 2-71	W40 线路图/倒车灯和倒车蜂鸣器	(396)
图 2-72	F22 线路图/倒车灯和倒车蜂鸣器	(397)
图 2-73	H40、F22 线路图/车身内部灯和照明灯	(398)
图 2-74	W40 线路图/内部灯和照明灯	(399)
图 2-75	H40、F22 原理图/组合仪表	(400)
图 2-76	W40 原理图/组合仪表	(401)
图 2-77	H40 线路图/传感器	(402)
图 2-78	W40 线路图/传感器	(403)
图 2-79	F22 线路图/传感器	(404)
图 2-80	报警灯、H40 线路图/报警灯汽油机型	(405)
图 2-81	柴油机型报警系统	(406)
图 2-82	W40 线路图/报警灯 (汽油机型)	(407)
图 2-83	W40 线路图/报警灯 (柴油机型)	(408)
图 2-84	F22 线路图/报警灯汽油机型	(409)
图 2-85	柴油机型报警系统	(410)
图 2-86	H40、F22 收音机、电钟和点烟器原理图	(411)
图 2-87	W40 收音机、电钟和点烟器线路图	(412)
图 2-88	W40 侧风窗防雾器原理图/侧窗防雾器	(413)
图 2-89	后风窗防雾器 W40 线路图	(414)

图 2-90	H40、F22 线路图/喇叭	(415)
图 2-91	H40、F22 线路图/风窗刮水器和洗涤剂	(416)
图 2-92	W40 线路图/风窗刮水器和洗涤剂	(417)
图 2-93	脚制动器电路图	(418)
图 2-94	上车门 (W40) 电路图	(419)
图 2-95	电子自动控制门 上车门 (W40)	(420)
图 2-96	暖气设备/线路图 (F22 和 H40 除外 L28 发动机)	(421)
图 2-97	暖气设备/线路图 (H40-L28)	(422)
图 2-98	暖气设备/线路图 (W40) 汽油机型	(423)
图 2-99	暖气设备/线路图 (W40) 柴油机型	(424)
图 2-100	空气调节设备/线路图 (除 L28 发动机外 F22 和 H40)	(425)
图 2-101	空气调节设备/线路图 (H40-L28) 标准型	(426)
图 2-102	空气调节设备/对外热面和超热面 (H40)	(427)
图 2-103	空气调节设备/H40-ED33 发动机型	(428)
图 2-104	冷却器/电路图 (W40) L28 发动机型	(429)
图 2-105	冷却器/线路图 (W40) L28 发动机型	(430)
图 2-106	暖气设备、空气调节设备和冷却器	(431)
图 2-107	ED33 发动机型 (W40) 暖气设备、空气调节设备和冷却器	(432)
图 2-108	暖气设备、空气调节设备和冷却器	(433)
图 2-109	冷却器 (W40)	(434)
图 2-110	H40-F22 发动机部位 电气装置的位置	(435)
图 2-111	W40 发动机部位 电气装置的位置	(436)
图 2-112	W40 乘客部位 电气装置的位置	(437)
图 2-113	照明灯光系统	(438)
图 2-114	H40 电线束布置	(439)
图 2-115	W40 电线束布置	(441)
图 2-116	雷诺 R5	(442)
图 2-117	雷诺 R5	(443)
图 2-118	欧宝 99	(444)
图 2-119	欧宝 99	(445)
图 2-120	富士斯巴尔	(446)
图 2-121	富士斯巴尔	(447)
图 2-122	丰田赛利卡	(448)
图 2-123	丰田赛利卡	(449)
图 2-124	丰田花冠	(450)
图 2-125	丰田花冠	(451)
图 2-126	丰田光冠	(452)
图 2-127	丰田光冠	(453)

图 2-128	丰田光冠 MK11	(454)
图 2-129	丰田光冠 MK11	(455)
图 2-130	丰田海艾斯	(456)
图 2-131	丰田海艾斯	(457)
图 2-132	丰田陆地巡洋舰 FJ40	(458)
图 2-133	丰田陆地巡洋舰 FJ40	(459)
图 2-134	丰田陆地巡洋舰 FJ55	(460)
图 2-135	丰田陆地巡洋舰 FJ55	(461)
图 2-136	吉普 CJ5-CJ7FJ55	(462)
图 2-137	吉普 CJ5-CJ7FJ55	(463)

第一部分

英国汽车电器设备的构造、原理与维修

一、汽车电器线路和线路系统

(一) 电气线路

老式汽车上电气设备较少，因而，线路图仅画有一个蓄电池、2 - 3 个电气部件和屈指可数的几条线路。现代汽车电气设备增多，自动化程度也越来越高，使得电气系统变得越来越复杂。

为便于分析研究和判断故障，常常把复杂的电气系统分成若干个独立分支，这样线路简化了，修理人员容易找出发生的故障。

1. 汽车电气系统

汽车上的主要电气部件、电气系统和电器线路如下：

(1) 蓄电池

蓄电池是一种化学电源，在发动机停机时，由蓄电池向照明系统等供电；在发动机启动时，由它供给启动机电能；在发电机电压较低还不能向外供电时，蓄电池向全车用电设备供电；当发电机电压较高时，蓄电池将电能转变为化学能储存起来。

(2) 充电系统

充电系统是汽车上的主要电源。因为蓄电池的容量有限，启动发动机时，启动机消耗蓄电池大量的电能。当汽车停驶时，汽车上其它部件（例如照明、收音机及其他辅助设备）也由蓄电池供给。因此，当汽车在运行时必需由汽车上的充电系统对蓄电池进行充电，使蓄电池经常保持在充电状态，以保证启动发动机时蓄电池有足够的电量供给启动机。同时，充电系统也供汽车上各种用电设备使用。

(3) 启动系统

现在，驾驶员已不再需要使用摇手柄发动车辆。启动开关一按，发动机就能启动。启动系统就是起这种作用的。

汽车上普遍采用电力启动。它以蓄电池为电源，以直流电动机为动力，通过传动装置和控制机构进行工作。通常将直流电动机、传动装置和控制机构组装成一个总成，称为启动系统。

(1) 点火系统

在汽油发动机中，混合汽是用高压放电火花点燃的，为此设置了点火系统。

按照电能来源不同，汽车及摩托车的点火装置可分为蓄电池点火和磁电机点火两大类。

类;汽车上多采用蓄电池点火。它的任务是将蓄电池(或发电机)的低压电变为高压电,按照发动机工作顺序,适时地将电火花送入气缸,点燃混合汽,使发动机工作。

蓄电池点火系,结构简单,工作可靠,为传统的点火装置。随着汽车技术的发展,传统点火装置已不能满足高速多缸的要求,已逐渐被晶体管点火系统所取代。

(5) 照明系统

为了保证汽车夜间行驶的安全,提高行驶速度,在汽车上装有各种照明设备和灯光信号设备,例如车内外照明灯、刹车、拐弯信号灯和指示灯等。

(6) 辅助电器

为保证车辆安全行驶及给驾驶员提供良好的工作条件,汽车上还装有各种辅助电器,如电动雨刮、暖风、门锁传动装置等。

(7) 车内音乐设备

为提高舒适性,车内装有收音机和放音机等设备。虽然这类设备常归为辅助系统,但由于这类设备日益高级和昂贵,现已把它从辅助设备中分离出来。

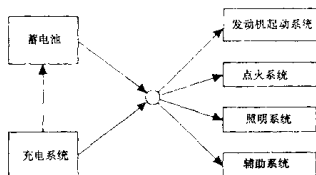


图1-1 蓄电池和各电路系统

2. 汽车电路

首先要弄清汽车的主要电气系统,然后才能将各系统归入它所属的电路。

每个电路都需要电源,这样有可能由一条供电线供给几条电路。当然,在这种情况下供电线路一旦损坏,几个系统将同时出现故障。

3. 电子系统

通常,“电子”一词用来表示使用半导体元件的部件和系统。今天,这些装置广泛应用于汽车的一些系统之中。此外,电子装置还应用于发动机的控制(例如,点火控制和燃料系统的控制),自动变速控制和完成许多其它有关传感、控制特定部件工作性能的任务。

(二) 线缆、接头和线路保护

1. 线缆

各种电气部件必须用线缆接到电源上或其控制的负载上。多股铜线缆具有较好的韧性和较低的电阻,通常用于连接距离较远的部件。沿一个方向走的几股导线束在一起扎成线束(线把)可以避免导线散乱,与金属构架相互摩擦,防止由于震动造成损坏。为