

快修 巧修

汽车电源系统

■ 孙余凯 吴鸣山 项绮明 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

快修巧修

汽车电源系统

主 编 廖建强 副主编 梁永强 廖建强 编著



快修巧修汽车电源系统

孙余凯 吴鸣山 项绮明 编著

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

快修巧修汽车电源系统 / 孙余凯, 吴鸣山, 项绮明
编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.1
ISBN 978-7-115-21685-4

I. ①快… II. ①孙… ②吴… ③项… III. ①汽车—
电气设备—车辆修理 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第198573号

内 容 提 要

本书从汽车电源系统的结构组成和工作原理出发, 全面系统地介绍了快速检修汽车电源系统故障的方法和技巧。同时, 书中给出了大量检修实例, 涉及市场上流行的各种品牌车型的电源系统, 并对各实例中快修巧修的方法进行了归纳总结, 以帮助读者尽快掌握汽车电源系统的检修技能。

本书适合汽车维修人员阅读, 也可作为汽车维修资格认证、考核培训的参考用书, 同时还可供中、高职相关专业在校学生学习参考。

快修巧修汽车电源系统

-
- ◆ 编 著 孙余凯 吴鸣山 项绮明
责任编辑 毕 颖
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
- ◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 11.125
字数: 289 千字 2010 年 1 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2010 年 1 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-21685-4

定价: 28.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着电子技术的飞速发展，电子技术在汽车上得到了广泛的应用，从汽车发动机的燃油供给系统、点火系统、电源系统，到启动系统、变速系统、悬挂系统、防抱死系统，甚至车内的娱乐装置都采用了电子控制技术，因此，现今汽车的维修，有别于过去的简单维修，对维修人员的要求更高。为了帮助汽车维修从业人员迅速准确地掌握故障检修的方法和技巧，我们推出了《快修巧修汽车电源系统》、《快修巧修汽车点火系统》、《快修巧修汽车启动系统》和《快修巧修汽车防抱死系统》四本书。该系列书主要有以下几个特点。

● 突出思路和方法的解说

要想成为一名技术熟练的汽车维修技能型人才，除了要掌握汽车电子控制系统的工作原理外，思路和方法也很重要。只有思路清晰，检测方法得当，才能判断准确，迅速查出故障部位，排除故障。因此，该系列书突出思路和方法的解说，并在每个实例后均附有提示说明，以帮助读者总结提高实操技能。

● 内容通俗易懂，易学易会

该系列书叙述清晰，通俗易懂，重点突出快修、巧修的特点，使读者一看就懂，一学就会，读者只要具有初中以上文化水平，就能够依据各种车型各种故障的检测思路，通过循序渐进的学习和训练，逐渐提高技术水平，最终成为一名技术熟练的维修人员。

● 选材新颖实用

该系列书在选材上尽量选择新型的或社会上拥有量大的车型，实用性强，满足维修从业人员进行技术更新方面的自学和培训需要。

本书是《快修巧修汽车电源系统》，它针对汽车电源系统异常引起的各种故障，归纳总结了各种快修巧修的方法。汽车电源系统的功用是向整车用电设备提供电能，其正常工作是整车正常运转的基

基础和首要条件。现代汽车技术更新非常迅速，不同车型的故障特点也各有不同。因此，本书从电源系统的结构组成入手，通过分析总结，分别归纳了蓄电池、发电机和电压调节器的快修巧修方法，并列举了大量新款车型电源系统的维修实例，供读者参考。

本书由孙余凯、吴鸣山、项绮明统稿，参加编写的人员还有薛广英、王艳玉、项天任、王华君、孙余明、项宏宇、周志平、陈芳、孙余正、胡家珍、孙静、刘忠梅、孙余贵等。

本书在编写过程中，除参考了大量国外的期刊外，还参考了国内有关汽车方面的资料，在这里谨向有关单位和作者一并致谢，同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意！

由于汽车电源系统维修技术极其广泛，故障维修思路与方法因人而异，限于作者水平有限，书中存在的不足之处，诚请专家和读者批评指正。

目 录

第1章 汽车电源系统组成、工作原理及故障特点	1
1.1 汽车电源系统组成	1
1.1.1 汽车电源系统结构特点	1
1.1.2 汽车电源系统典型应用电路	1
1.2 汽车电源系统工作原理	3
1.2.1 充电指示灯电源电路	3
1.2.2 电流表式电源电路	3
1.2.3 硅整流发电机发电过程	4
1.3 汽车电源系统故障特点	5
1.3.1 汽车电源系统故障典型特征	5
1.3.2 汽车电源系统常见故障可能发生的部位	5
第2章 汽车常用蓄电池的快修巧修方法	7
2.1 蓄电池的作用与类型	7
2.1.1 蓄电池的作用	7
2.1.2 蓄电池的类型	7
2.2 蓄电池的组成与工作原理	8
2.2.1 普通铅酸蓄电池的组成	8
2.2.2 普通铅酸蓄电池的工作原理	10
2.2.3 免维护蓄电池的工作原理	11
2.2.4 免维护蓄电池的构成与典型特性	12
2.3 蓄电池的正确使用与维护	14
2.3.1 维护与保养蓄电池应注意的问题	14
2.3.2 蓄电池正负极柱的识别方法	19

2.3.3 蓄电池技术状况快速检查方法	21
2.3.4 蓄电池电解液配制方法	29
2.3.5 蓄电池电解液加注及密度调整方法	33
2.3.6 蓄电池充电方法	33
2.3.7 免维护蓄电池技术状况检查方法	43
2.3.8 免维护蓄电池充电方法	46
2.4 蓄电池常见故障快修巧修思路	46
2.4.1 蓄电池充不进电	46
2.4.2 蓄电池存电量不足	48
2.4.3 蓄电池自行放电	50
2.4.4 蓄电池电解液损耗过快	52
2.5 蓄电池故障快修巧修方法	53
2.5.1 蓄电池修理前的准备工作	53
2.5.2 蓄电池拆卸方法	54
2.5.3 蓄电池壳体裂纹的检查方法	57
2.5.4 蓄电池壳体裂纹的修理方法	59
2.5.5 极板的检查方法	60
2.5.6 拱曲极板校正方法	61
2.5.7 极板组的焊接方法	62
2.5.8 隔板的检查方法	65
2.5.9 电极柱损坏的修理方法	65
2.5.10 连接条的浇铸方法	66
2.5.11 蓄电池复装方法	67
第3章 汽车硅整流交流发电机的快修巧修方法	70
3.1 交流发电机	70
3.1.1 交流发电机的类型	70
3.1.2 旋转磁场式交流发电机	71
3.1.3 固定磁场式交流发电机	75

3.2 硅二极管整流器	78
3.2.1 硅整流二极管的外形及符号	78
3.2.2 硅二极管整流器类型	79
3.3 硅整流交流发电机的工作原理	81
3.3.1 硅整流发电机的发电过程	81
3.3.2 三相交变电动势的产生	82
3.3.3 硅整流器的原理	83
3.3.4 硅整流器的工作参数	85
3.4 交流发电机的正确使用与维护	86
3.4.1 维护与保养交流发电机应注意的问题	86
3.4.2 交流发电机的引脚识别方法	87
3.4.3 不解体判断交流发电机好坏的方法	88
3.4.4 交流发电机的解体方法	96
3.5 无刷硅整流发电机的性能判断	98
3.5.1 测阻判断无刷硅整流发电机性能的方法	98
3.5.2 测速判断无刷硅整流发电机性能的方法	99
3.6 普通交流发电机常见故障快修巧修思路	100
3.6.1 发电机不能充电	100
3.6.2 发电机充电电流过大	102
3.6.3 发电机充电电流过小	102
3.6.4 发电机输出的工作电压(充电与供电)不稳定	103
3.6.5 发电机工作时有异常声响	104
3.7 无刷交流发电机常见故障快修巧修思路	105
3.7.1 充电指示灯常亮	105
3.7.2 充电指示灯时亮时灭	106
3.7.3 发电机电枢“B+”接线柱上导线易烧坏	107
3.8 交流发电机常见故障快修巧修方法	108
3.8.1 转子总成的检修	108
3.8.2 定子总成的检修	114

3.8.3 电刷与刷架组件的检修	120
3.8.4 前后端盖的检修	122
3.8.5 皮带轮的检修	122
3.8.6 交流发电机端盖轴承孔磨损的修理方法	123
3.8.7 交流发电机检修后的装复	123
3.8.8 硅整流发电机的安装	124
3.8.9 交流发电机的代换	125
3.8.10 整流器二极管的检测方法	127
3.8.11 整流器二极管的代换方法	129
第4章 汽车电源系统电压调节器的快修巧修方法	136
4.1 电压调节器的类型、基本原理与搭铁方式	136
4.1.1 电压调节器命名方法	137
4.1.2 电压调节器基本原理	137
4.1.3 电压调节器搭铁方式	138
4.2 内搭铁电压调节器的工作原理	139
4.2.1 电路组成	139
4.2.2 工作原理	139
4.3 外搭铁电压调节器的工作原理	143
4.3.1 电路组成	143
4.3.2 工作原理	145
4.4 电压调节器常见故障快修巧修思路	146
4.4.1 不充电	147
4.4.2 充电电流过小	147
4.4.3 充电不稳	147
4.4.4 充电电流过大	148
4.5 电压调节器常见故障快修巧修方法	148
4.5.1 电压调节器的引脚识别方法	149
4.5.2 电压调节器的检测方法	152

4.5.3 电压调节器修理	163
4.5.4 电压调节器限额电压调整方法	165
4.5.5 电压调节器代换方法	171
4.5.6 电压调节器代换实例	174
4.6 汽车充电系统指示充电方式	186
4.6.1 电流表指示充电	186
4.6.2 电压表指示充电	186
4.6.3 充电指示灯指示充电	186
第5章 汽车电源系统故障快修巧修实例	193
5.1 蓄电池亏电故障	193
5.1.1 奥迪 A6L 型轿车蓄电池经常亏电	193
5.1.2 桑塔纳 2000 型轿车停放几小时蓄电池就没电了	195
5.1.3 皇冠轿车蓄电池亏电	196
5.1.4 捷达轿车蓄电池每周要充电一次	197
5.1.5 五菱小排量微型车开大灯渐暗	198
5.1.6 捷达王轿车蓄电池亏电	199
5.1.7 捷达王轿车发电机报警灯不亮	201
5.1.8 捷达王轿车蓄电池一周左右充一次电	203
5.1.9 捷达王轿车蓄电池总亏电, 推车行驶可正常	204
5.1.10 东风牌大客车加大油门时电流表指示放电	205
5.1.11 捷达王轿车启动机运转无力	206
5.1.12 捷达王轿车行驶突然熄火	207
5.1.13 捷达轿车蓄电池电量用不久	208
5.1.14 北京切诺基 BJ2020S 型越野车电流表始终指示放电	209
5.1.15 北京切诺基吉普越野车点火后蓄电池放电而不充电	211
5.1.16 一汽解放平头柴油载货汽车蓄电池经常亏电	212
5.1.17 解放 CA1091 型载货汽车蓄电池经常亏电	214
5.1.18 解放 CA1046 型汽车蓄电池经常亏电	214

5.1.19	桑塔纳 3000 型轿车蓄电池亏电严重	216
5.1.20	桑塔纳 3000 型轿车充电指示灯不亮	217
5.1.21	日本五十铃轻型货车蓄电池不存电	218
5.1.22	捷克太脱拉 T815-2 型自卸车不充电, 充电指示灯也不亮	220
5.1.23	奥迪 200 型轿车全车无电	221
5.1.24	奥迪 A6 型轿车启动时蓄电池接线柱冒烟	222
5.1.25	北京 BJ632B 型轻型客车发电机不发电	222
5.1.26	江淮康铃 HF1061A 型轻型载货车无充电显示	223
5.1.27	东风 EQ1091EQ 型载货汽车蓄电池亏电	224
5.1.28	南京跃进 NJ131A 型轻型载货汽车发电机不发电	225
5.1.29	安凯 HFF6802K36 型客车不充电	226
5.2	充电不足或过量(充电不良)故障	227
5.2.1	奥迪 A4 型轿车充电不足	227
5.2.2	桑塔纳 3000 型轿车发电机发电微弱	229
5.2.3	捷达 GiF 型轿车经常烧照明灯泡	230
5.2.4	东风神龙爱丽舍轿车充电指示灯亮度异常	231
5.2.5	捷克太脱拉 T815-2 型自卸汽车充电过量	234
5.2.6	捷克太脱拉 T815-3 型自卸汽车启动发动机中速运转时, 充电指示灯仍微亮	236
5.2.7	黄海牌客车充电电压过高, 但使用用电器时又下降	237
5.2.8	富康 988 型轿车开空调器或前照灯急速运转时, 发动机熄火	238
5.2.9	松花江牌微型客车急速开前照灯, 发动机严重抖动、熄火	240
5.2.10	上海别克轿车充电不足或过量	241
5.2.11	东风 8 吨平头柴油汽车发电量小	242
5.2.12	东风 EQ1091 型汽车高速运转时, 发动机断火	244
5.2.13	桑塔纳 3000 型轿车夜间行驶开大灯 30min 后, 灯光逐渐变暗	245
5.2.14	尼桑 UD63 型汽车充电电压过高或过低	246

5.2.15 乘龙牌载货汽车发动机高速时前照灯特别亮, 低速时较暗	248
5.2.16 长城牌皮卡车充电量过大	249
5.2.17 一汽解放牌 CA1091 轻型载货汽车显示充电不良	252
5.2.18 东风神龙爱丽舍轿车充电指示灯闪亮	253
5.2.19 金杯汽车充电过量	255
5.2.20 东风牌 EQ1092F 型电喷载货汽车充电过量	256
5.2.21 金杯海狮旅行车充电电压过高	259
5.3 充电不稳(发电不稳)故障	261
5.3.1 解放载货汽车充电不稳	261
5.3.2 广州本田雅阁轿车充电指示灯指示不稳定	262
5.3.3 南京跃进 NJ1061 轻型载货汽车充电指示灯闪亮	264
5.3.4 捷达轿车充电指示灯时亮时灭, 蓄电池亏电	265
5.3.5 东风 EQ1092A 型汽车显示充电不稳	268
5.3.6 桑塔纳 2000 型轿车充电指示灯行车中发出暗淡的光	269
5.3.7 红旗轿车夜间行驶充电指示灯时亮时灭	270
5.3.8 沈阳金杯客货两用车发电机发电量不稳	271
5.3.9 捷克太脱拉汽车(装柴油发动机)交流发电机有时不发电	271
5.3.10 南京跃进 NJ1061 轻型货车高速时充电指示灯闪亮	273
5.3.11 沈飞牌柴油客车常烧照明灯	273
5.3.12 上海帕萨特 GSI 轿车充电不稳	275
5.3.13 重庆五十铃轻型载货汽车充电指示灯闪亮	277
5.3.14 江淮汽车充电指示灯时亮时灭	279
5.3.15 东风牌 EQ4163W 型平头柴油牵引车突然充电不稳	283
5.3.16 长安之星 SC6350 型微型车充电不稳	284
5.3.17 一汽佳宝 CA6371 型微型车充电不稳	285
5.4 充电指示灯常亮或不亮充电异常故障	287
5.4.1 捷达王轿车机油压力、冷却液温度与充电指示报警灯 同时闪亮	287

5.4.2	奥迪 A6L 型轿车高转速充电指示灯又点亮	290
5.4.3	五菱微型汽车充电指示灯常亮	290
5.4.4	东风日产颐达轿车充电指示灯常亮	291
5.4.5	解放 CA1046L 型汽车充电指示灯不亮	293
5.4.6	解放 CA1046L 型汽车充电指示灯常亮	294
5.4.7	解放 CA1091 型汽车充电指示灯不亮	294
5.4.8	解放 CA1091 型汽车充电指示灯闪亮	295
5.4.9	解放 CA1091 型汽车可充电但充电指示灯常亮	296
5.4.10	捷克太脱拉 T815-2 型自卸车充电指示灯始终发亮, 蓄电池电荷不足	297
5.4.11	别克世纪轿车充电指示灯不亮	298
5.4.12	新款蓝鸟轿车充电指示灯不亮	299
5.4.13	天津三峰旅行车充电指示灯常亮	303
5.4.14	别克世纪轿车中速运转时, 充电指示灯仍然点亮	304
5.4.15	桑塔纳 3000 型轿车蓄电池亏电需经常充电	306
5.4.16	夏利轿车充电指示灯常亮, 启动机运转无力	307
5.4.17	丰田海狮轿车充电指示灯常亮	309
5.4.18	捷克太脱拉 T815-2 型自卸汽车蓄电池不充电, 充电 指示灯常亮	310
5.4.19	尼桑 UD63 型汽车充电指示灯一直亮, 启动时有 打齿现象	311
5.4.20	丰田雷克萨斯 LS430 型轿车充电指示灯常亮	312
5.4.21	铃木微型汽车充电指示灯常亮	314
5.4.22	东风神龙爱丽舍轿车充电指示灯常亮	315
5.4.23	神龙富康轿车充电指示灯不亮	316
5.4.24	东风牌 EQ1092E 型载货汽车充电指示灯常亮	317
5.4.25	柳州五菱之光 LZW6371 微型客车充电指示灯始终不亮	318
5.5	充电系统其他方面故障	320
5.5.1	解放 CA1091 型载货汽车前大灯突然异常亮	320

5.5.2	桑塔纳 2000 型轿车突然熄火后无法启动	321
5.5.3	北京切诺基越野车大修后整车电压下降	322
5.5.4	北京切诺基越野车 ECU 熔断器多次熔断	323
5.5.5	北京切诺基轻型越野车启动机转速低	323
5.5.6	三菱客车工作一般时间发动机熄火	325
5.5.7	捷克太脱拉 T815-2 型自卸车交流发电机有噪声	326
5.5.8	福田牌轻型货车蓄电池亏电	327
5.5.9	东风 EQ1091 型汽车夜间行车灯光越来越暗	330
5.5.10	北京切诺基越野车上路行驶时, 电压表向零位摆动	330
5.5.11	东风 EQ1091E 型轻型载货车充放电电流表始终不动	331
5.5.12	东风 EQ1091E 型汽车熄火后无法启动	332
5.5.13	东风 EQ1090 型载货汽车电流表指示大电流放电	333
5.5.14	东风 EQ1090 型汽车电流表示值不准	335
5.5.15	东风 EQ1091EQ 型载货汽车上坡时才发电	336
5.5.16	东风 EQ1091EQ 型汽车发电机转子绕组连线常断	336
5.5.17	本田雅阁轿车用电增加, 急速不稳	337
5.5.18	吉林牌微型汽车热车无法启动	338
5.5.19	五菱微型汽车放一晚启动异常	339
5.5.20	黄海 6112H1 型客车无充电指示, 启动不良	340
5.5.21	黄海牌 6112H1 型客车无充电指示	340
参考文献		342

第1章 汽车电源系统组成、工作原理及故障特点

电源是汽车能量的来源，没有电源汽车就不能工作。电源异常会造成汽车各种故障，如不能启动工作、灯光不能点亮、扬声器不响等。

1.1 汽车电源系统组成

汽车电源是由蓄电池和带电压调节器的交流发电机共同组成，两者并联协同对外供电，为汽车提供能源。

1.1.1 汽车电源系统结构特点

国内外各种类型的汽车均以蓄电池和发电机两个供电装置作为电源，组成汽车的供电系统，它们共同向各种用电设备供电。

汽车上的蓄电池和发电机是并联连接配合工作的。蓄电池的主要作用是在启动发动机时向启动机供电。发电机是用电设备的主要电源，它在汽车正常运行时，向除启动机之外的全部用电设备供电，同时也给蓄电池进行充电，以补充蓄电池的能量。

1.1.2 汽车电源系统典型应用电路

各种类型的汽车，其电源电路的安装位置（指蓄电池、发电机）差异较大，使用的元器件型号也不一样，但它们的工作原理基本相同，均可用图 1-1 所示的典型应用电路来表示。

需要说明的是，图 1-1 所示电路是采用充电指示灯来指示充电情况的，这类电路在各种轿车上应用相当广泛，还有一种采用电流表来

指示充电情况的,如图 1-2 所示,这类电路在各类货车上应用较广泛。

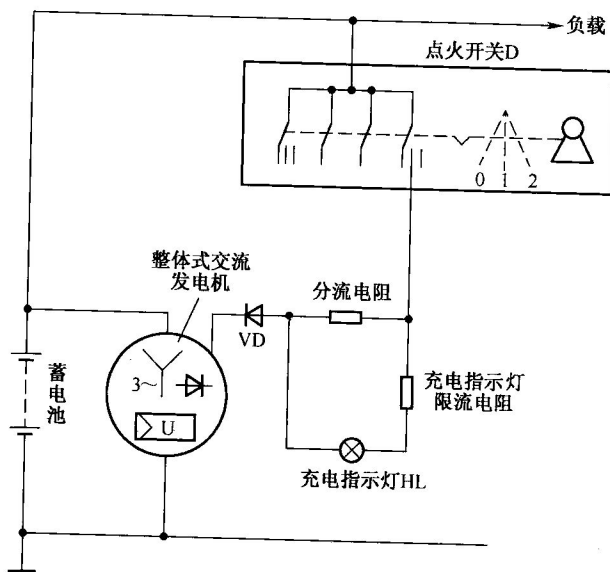


图 1-1 汽车电源系统典型应用电路

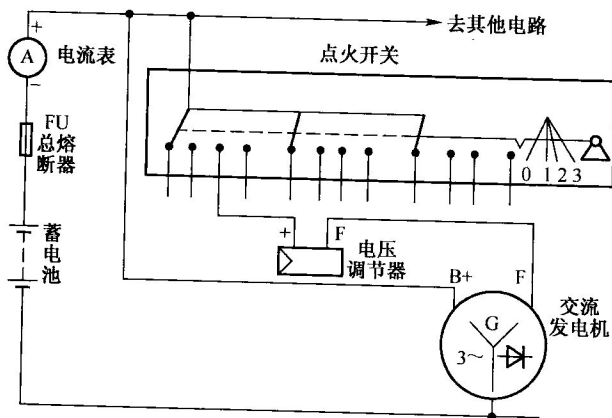


图 1-2 采用电流表指示充电情况的汽车电源系统典型应用电路