

快修巧修

汽车启动系统

■ 孙余凯 吴鸣山 项绮明 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

快修巧修汽车启动系统

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 (C I P) 数据

快修巧修汽车启动系统 / 孙余凯, 吴鸣山, 项绮明
编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2010. 4
ISBN 978-7-115-22337-1

I. ①快… II. ①孙… ②吴… ③项… III. ①汽车—
启动系统—维修 IV. ①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第022706号

快修巧修汽车启动系统

-
- ◆ 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: 9.625
字数: 249 千字 2010 年 4 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2010 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22337-1

定价: 31.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书从汽车启动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启动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启动系统,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启动系统的检修技能。

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

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。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技巧和方法，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《快修巧修汽车电控制动防抱死系统》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，该系统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，可满足维修从业人员进行技术更新方面的自学和培训需要。

本书是系列书的一个分册，针对汽车启动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。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，本书从汽车启动系统

的结构组成入手，通过分析总结，分别归纳了启动系统用直流电动机、传动机构、控制电路与装置的快修巧修方法，并列举了大量新款车型启动系统的维修实例，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，参考了大量国内外的专业期刊，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！

由于汽车启动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 汽车启动系统故障特点与快修巧修思路	1
1.1 汽车启动系统的特点和分类	1
1.2 汽车启动系统的组成	2
1.2.1 汽车启动机典型结构	2
1.2.2 汽车启动系统典型应用电路	3
1.3 汽车启动系统的日常保养与维护	5
1.4 汽车启动系统故障诊断程序	6
1.5 汽车启动系统故障快修巧修思路	8
1.5.1 启动机不转	9
1.5.2 启动机转动无力	11
1.5.3 启动机空转	12
1.5.4 启动机出现异常声响	13
1.5.5 启动机发出“嗒、嗒”声响,启动不连续	14
1.5.6 启动机有时不转	15
1.5.7 启动机不停转	16
1.6 检修启动系统应注意的问题	17
第 2 章 汽车启动系统用直流电动机故障快修巧修方法	19
2.1 汽车启动系统用直流电动机的组成	19
2.1.1 电枢(转子)	19
2.1.2 磁极(定子)	20
2.1.3 电刷与刷架	22
2.1.4 机壳	22
2.1.5 端盖	23

2.2 启动系统用直流电动机的工作原理	23
2.3 启动机故障检测判断方法	25
2.3.1 启动机检测前的准备工作	25
2.3.2 启动机空载检测方法	26
2.3.3 启动机全制动检测方法	28
2.4 启动机的拆解	38
2.4.1 拆解要点	38
2.4.2 启动机拆解实例	40
2.5 启动机电枢绕组故障快修巧修方法	58
2.5.1 电枢绕组故障检查	58
2.5.2 电枢绕组故障修理	60
2.6 启动机磁场绕组故障快修巧修方法	64
2.6.1 磁场绕组故障检查	64
2.6.2 磁场绕组故障修理	66
2.7 启动机换向器故障快修巧修方法	67
2.8 启动机电枢轴与衬套故障快修巧修方法	68
2.8.1 启动机衬套的技术要求	68
2.8.2 启动机衬套常见故障现象及处理方法	68
2.8.3 启动机衬套的代换	69
2.9 汽车启动机电刷常见故障快修巧修方法	74
2.9.1 启动机电刷常见故障及处理方法	74
2.9.2 启动机电刷与刷架故障检修方法	75
2.9.3 启动机电刷的代换	77
第3章 汽车启动系统用传动机构故障快修巧修方法	81
3.1 启动机传动机构类型和系统原理	81
3.1.1 传动机构的类型	81
3.1.2 启动机传动系统原理	83
3.2 单向离合器的特点及结构原理	83

3.2.1 单向滚柱式离合器	83
3.2.2 摩擦片式离合器	85
3.2.3 弹簧式离合器	87
3.3 启动机传动机构故障快修巧修方法	88
3.3.1 部件故障的检查	88
3.3.2 启动机的装复方法	90
3.3.3 启动机修复后的调整方法	91
第4章 汽车启动系统控制电路与装置故障快修巧修方法	94
4.1 启动开关直接控制的启动电路	94
4.2 附加继电器控制的启动电路	96
4.3 具有启动保护控制的启动电路	100
4.3.1 具有启动保护控制的启动电路的工作原理	100
4.3.2 电路保护过程	102
4.4 具有预热功能的启动电路	103
4.4.1 典型的具有预热功能的基本启动电路	103
4.4.2 具有预热定时器的启动电路	104
4.4.3 热胀式火焰预热器启动电路	107
4.4.4 电热(塞)式预热器启动电路	108
4.5 防盗保护式启动电路	111
4.6 启动机控制开关故障快修巧修方法	115
4.6.1 机械式控制开关	115
4.6.2 电磁式控制开关	116
4.6.3 电磁开关接线柱功能的识别方法	121
4.6.4 电磁开关的使用与维护要点	121
4.6.5 电磁开关快速检测方法	122
4.6.6 启动机控制开关快修巧修方法	124
4.6.7 电磁开关的代换	131
4.7 启动电路用继电器故障快修巧修方法	135

4.7.1 启动继电器	135
4.7.2 组合继电器	136
4.7.3 启动继电器的检测方法	138
4.8 汽车用电热塞故障快修巧修方法	141
4.8.1 电热塞的结构与工作原理	141
4.8.2 电热塞故障检测方法	143
4.9 PTC 预热器故障快修巧修方法	144
4.9.1 PTC 预热器的类型与特点	144
4.9.2 PTC 预热器的结构	145
4.9.3 PTC 预热器的主要性能参数	145
4.9.4 混合气加热器	146
4.9.5 PTC 热敏电阻的检测	148
第 5 章 汽车启动系统故障快修巧修实例	149
5.1 启动机不工作故障快修巧修实例	149
5.1.1 奥迪 A6L 型轿车启动机不工作	149
5.1.2 尼桑 (NISSAN) UD63 型汽车启动机不转	151
5.1.3 捷达 GiF 型轿车启动机处有“咔”响但不转	153
5.1.4 解放 CA1091E 型载货汽车启动机不转	154
5.1.5 解放 CA1309P4K2L11T4 型重型载货汽车启动机不转	155
5.1.6 捷达 GiF 型轿车启动机不工作	158
5.1.7 解放 CA136L 型轻型货车启动时汽车无反应	160
5.1.8 桑塔纳 3000 型轿车启动机不工作	161
5.1.9 天津花冠轿车启动机不转	161
5.1.10 北京大切诺基越野车停车再启动, 启动机不工作	162
5.1.11 北京切诺基越野车启动机不转	163
5.1.12 北京切诺基轻型越野车启动时启动机无反应	164
5.1.13 日产公爵王轿车启动机工作时无反应	166
5.1.14 解放 6T 平头柴油货车启动机不工作	168

5.1.15	本田雅阁轿车启动机不工作	169
5.1.16	东风 EQ1090E 型载货汽车熄火后启动机不转	171
5.1.17	解放 CA4220P11K2 型平头柴油牵引车启动机不转	172
5.1.18	南京依维柯汽车启动机不转	173
5.1.19	广州本田雅阁 HG2000 (ACCORD 2.0E×1) 型轿车启动机 偶尔才运转	175
5.1.20	江淮瑞风 HFC6500A1 型彩色之旅商务车启动机不工作	176
5.1.21	本田奥德赛 HG7230VT1 型多用途商务车启动机不工作	177
5.1.22	长丰猎豹奇兵 SUV 越野车停车后无法再启动	180
5.1.23	奥迪 A6 型轿车运行途中停车后无法再启动	181
5.1.24	东风雪铁龙富康 1.6L 电喷轿车启动机无反应	184
5.1.25	欧曼 ETX 重型汽车启动机无反应	185
5.1.26	苏州金龙 KLQ6883 型客车启动机不工作	188
5.1.27	东风 EQ1092F 型货车启动机不工作	190
5.1.28	中通客车启动机不工作	192
5.1.29	吉利美日轿车启动不着车	194
5.1.30	解放 CA1041K26 型轻型载货汽车启动机不工作	197
5.1.31	金龙 XMQ6155 型客车启动机不工作	198
5.2	启动机运转无力故障快修巧修实例	200
5.2.1	奥迪 A6 型轿车启动无力	200
5.2.2	天津花冠轿车启动机运转无力	207
5.2.3	ZGT6000 型客车启动无力	208
5.2.4	捷达 GiF 型轿车启动机运转无力	209
5.2.5	康明斯汽车启动无力	210
5.2.6	日本五十铃载货汽车启动机运转无力	211
5.2.7	解放 CA1309P4K2L11T4 型重型载货汽车启动无力	212
5.2.8	通用别克轿车启动机运转无力	213
5.2.9	北京切诺基轻型越野车启动机转速过低	214
5.2.10	通用别克轿车启动无力	216

5.2.11 东风雪铁龙 C2 型轿车启动无力	217
5.2.12 东风 EQ1090 型轻型货车启动机运转无力	218
5.2.13 南京依维柯汽车启动机运转无力	220
5.2.14 桑塔纳 2000 型轿车启动机运转无力	221
5.2.15 金杯客车启动机运转无力	223
5.2.16 丰田凯美瑞轿车热车启动转速变慢	225
5.2.17 天津威驰轿车启动机运转无力	226
5.2.18 捷达 CIX 型 2 阀电喷轿车启动无力	227
5.2.19 解放 CA4158K2R5 型长头柴油车启动无力	228
5.2.20 五十铃 NHR54ELW 型双排座货车启动无力	231
5.2.21 金龙 XML6121E5G 型旅行车启动无力	232
5.3 启动机不能自停故障快修巧修实例	233
5.3.1 帕萨特 B5 型轿车启动发动机后启动机不能立即停转	233
5.3.2 东风 EQ1090Q 型汽车断开点火开关后启动机还转动	235
5.3.3 天津花冠轿车启动机旋转不停	237
5.3.4 奥迪 A6L 型轿车发动机启动后启动机不立即停转且有异响	238
5.3.5 桑塔纳 3000 型轿车启动机启动发动机时不停转且有异响	239
5.3.6 尼桑 UD63 型汽车启动机不能自停	240
5.3.7 东风汽车换电磁开关后, 启动机不停	240
5.3.8 桑塔纳 2000GLS 型轿车启动后启动机不回位	241
5.3.9 北京切诺基轻型越野车启动机不能停转	242
5.3.10 斯太尔重型载货汽车启动机不能停转	243
5.3.11 南京依维柯汽车启动机不停转	244
5.3.12 上海大众波罗轿车启动机不停转	245
5.4 启动机空转故障快修巧修实例	246
5.4.1 奥迪 A6 型轿车启动机空转	246
5.4.2 天津花冠轿车启动机空转	248
5.4.3 通用别克世纪轿车启动机有时空转	248
5.4.4 通用别克世纪轿车启动机空转有撞击声	250

5.4.5	天津花冠轿车启动机空转, 但飞轮不转	251
5.4.6	北京切诺基轻型越野车启动机空转	251
5.4.7	东风雪铁龙凯旋轿车启动机空转	252
5.4.8	哈飞民意电喷微型汽车启动机有时空转	253
5.4.9	解放 6 吨平头载货汽车冷车启动时启动机空转	253
5.4.10	吉林牌微型客车启动机有时空转	254
5.4.11	南京依维柯汽车启动机空转	255
5.5	启动机其他故障快修巧修实例	256
5.5.1	捷达 GiF 型轿车启动机启动时发出响声	256
5.5.2	东风雪铁龙赛纳轿车蓄电池接线柱被烧断	257
5.5.3	捷达 GiF 轿车启动机发出“吱”一声后停转	258
5.5.4	捷达王轿车有时无法启动发动机	258
5.5.5	解放 CA1091E 型轻型货车发动机启动后又自动熄火	259
5.5.6	桑塔纳 2000 型轿车熄火后无法启动	260
5.5.7	桑塔纳 2000GSI 型轿车坠水后可启动, 但熄火后不能启动	262
5.5.8	帕萨特轿车钥匙转到启动挡, 车辆不动作	263
5.5.9	北京切诺基轻型越野车启动机间歇工作	265
5.5.10	北京 BJ2020E 型越野车放松点火开关钥匙才可着车	266
5.5.11	长安 SC1020AB10D 型微型车启动时, 发出“嗒”的一声响, 且无法启动	267
5.5.12	丰田雷克萨斯 LS400 型轿车需多次启动才可着车	269
5.5.13	东风 EQ1092 型载货汽车修后启动机撞齿	270
5.5.14	捷克太脱拉 T815-3 型自卸车启动触点易烧坏	271
5.5.15	卡玛斯 5511 型汽车预热启动控制失灵	271
5.5.16	天津威驰轿车有时发动机不能启动	273
5.5.17	帕萨特 1.8GSI 型轿车启动机有时发动机不能启动	274
5.5.18	奇瑞 QQ 轿车有时发动机不能启动	276
5.5.19	桑塔纳 3000 型轿车熄火后有时不能启动	277
5.5.20	帕萨特领驭轿车启动困难	278

5.5.21	苏州金龙 KLQ6883 型客车有时无法启动	280
5.5.22	解放 CA1150PK2LT1 型平头柴油汽车常烧电磁电源开关	281
5.5.23	解放 CA4220P11K2 型平头柴油汽车冷车启动无反应	282
5.5.24	解放 CA4220P11K2 型平头柴油汽车总是第二天无法启动	284
5.5.25	江淮 HFC061 轻型载货汽车大修发动机后无法启动	286
5.5.26	五十铃载货汽车天冷启动十分困难	287
5.5.27	桑塔纳 3000 型轿车启动后异响	289
5.5.28	本田 CRV 型轿车启动时有“嘶、嘶”响声	290
5.5.29	解放 CA1110PK2L2 型柴油汽车冷车不能启动	291
参考文献		294

第1章 汽车启动系统故障特点与快修巧修思路

启动机用来在发动机启动时拖动曲轴旋转，进而使发动机开始做功并进入正常工作状态。

1.1 汽车启动系统的特点和分类

汽车发动机是靠外力驱动曲轴旋转后，才进入正常工作状态的。通常把汽车发动机曲轴在外力作用下，从开始转动到怠速运转的全过程称为发动机的启动，完成这一过程的系统就是启动系统。

汽车的正常运行对汽车启动系统是有一定要求的，这些要求也就是启动系统的特点，包括要有足够的启动转矩，要有合适的启动转速，在正常温度下能迅速可靠地启动发动机，但机构要紧凑，操作维修简便，工作可靠，使用寿命长等。

汽车启动系统根据分类方式的不同有各种类型。

1. 按控制装置分类

按控制装置分类，汽车启动系统可分为机械控制式启动系统（也称为直接操纵式启动系统）与电磁控制启动系统（也称为电磁操纵式启动系统）两大类。

2. 按传动机构分类

汽车启动系统按传动机构分类，可以分为惯性啮合式启动系统、强制啮合式启动系统和电磁啮合式启动系统三种。

（1）惯性啮合式启动系统

这类启动系统的离合器靠惯性力的作用产生轴向移动，使驱动

齿轮啮入和退出飞轮齿环。由于该机构可靠性差,故现代汽车已不再使用。

(2) 强制啮合式启动系统

这类启动系统的离合器靠人力或电磁力经拨叉的推移,强制性地使驱动齿轮啮入和退出飞轮齿环。由于其结构简单、动作可靠、操作方便,故被现代汽车普遍采用。

(3) 电磁啮合式启动系统

这类启动系统靠电动机内部辅助磁极的电磁力,吸引电枢做轴向移动,将驱动齿轮啮入飞轮齿环,启动结束后再由回位弹簧使电枢回位,让驱动齿轮退出飞轮齿环,故又称电枢移动式启动机。它多用于大功率的柴油汽车上。

3. 其他类型

除了以上各类启动机外,还有同轴式(齿轮移动式)启动系统、减速式启动系统等。

1.2 汽车启动系统的组成

汽车启动系统基本组成包括蓄电池、启动机、启动继电器、传动机构和控制装置等。其功能是使发动机由静止状态转入自行工作状态。

1.2.1 汽车启动机典型结构

图 1-1 (b) 是启动机典型结构示意图,图 1-1 (a) 所示为带电磁开关的启动机电路符号。启动机一般由直流电动机、传动机构和控制装置三大部分组成。

1. 直流电动机

直流电动机是一种串励方式的电动机,其作用是在启动系统工作时产生一个扭矩。

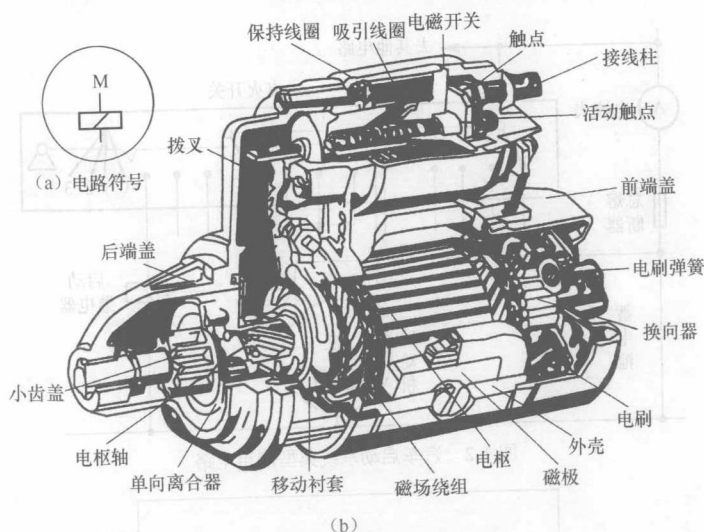


图 1-1 启动机典型结构示意图

2. 传动机构

启动机的传动机构又称啮合机构或啮合器。其作用是使小齿轮能顺利啮入飞轮齿环，启动发动机后能顺利脱开飞轮齿环。

3. 控制装置

汽车启动机控制装置的作用是控制电动机电路的接通与断开，同时操纵单向离合器与飞轮的离与合。

1.2.2 汽车启动系统典型应用电路

汽车启动电路都是以启动机为核心构成的。汽车启动系统典型应用电路如图 1-2 所示。该电路主要由蓄电池、总熔断器、电流表、启动机、启动继电器、点火开关等组成。

为了便于理解，将图 1-2 所示的汽车基本启动电路改画成如图 1-3 所示的线路图的方式，其电流通路如下。

当驾驶员把点火开关旋至第 3 挡（见图 1-2）位置时，就形成了如下的电流通路：