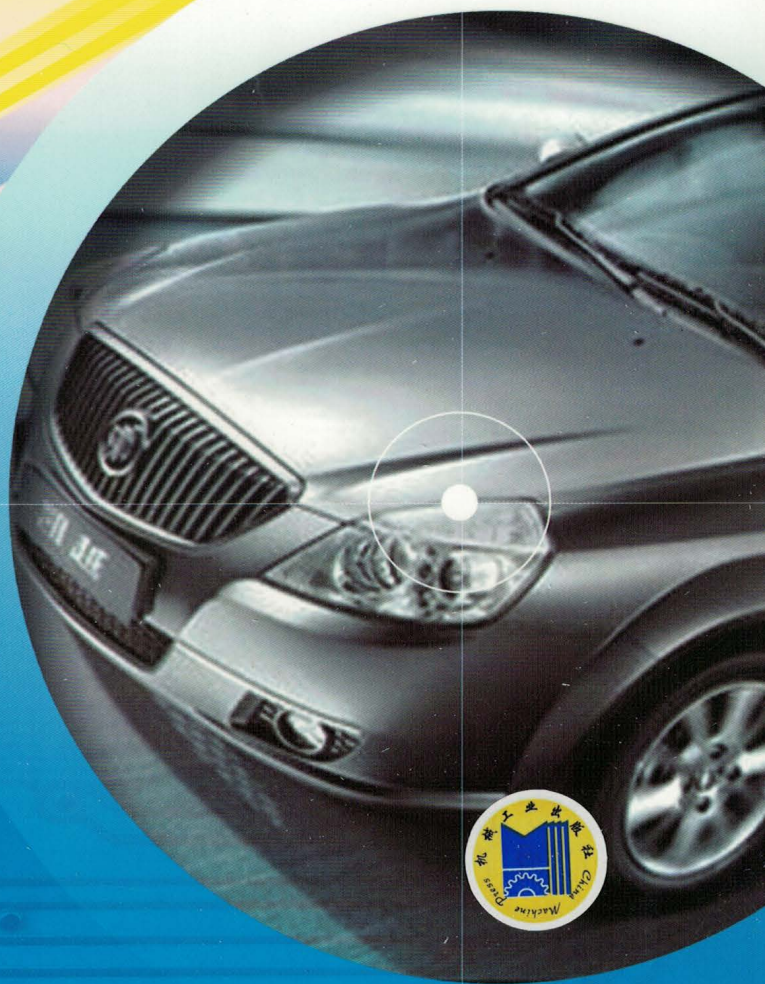


BIEKE KAIYUE
QUANCHE DIANLU FENXI



别克凯越 全车电路分析

车德宝 车兴辰 © 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车全车电路分析系列丛书

别克凯越 全车电路分析

主编	车德宝	车兴辰		
参编	车德丰	李贵阳	刘制江	张成喜
	王洪华	高国诚	杨光林	孙瑞泽
	车兴伍	王宏武	赵东	孙彦彬
	车德贵	孙艳芝	刘洪良	王洪艳
	车德祥	何仁春	王晓秋	宗云鹏



机械工业出版社

本书是以凯越汽车电路为主题的维修参考图书,包括国产和进口多种车型。可供初、中、高级汽车维修技术人员应用,也可以作为大、中、专院校以及汽车维修专业培训学校的教学参考书。本书既是汽车维修初级工重要的学习资料,又是高级维修人员高效的参考宝典,具有一点就通的功效。

图书在版编目(CIP)数据

别克凯越全车电路分析/车德宝,车兴辰主编. —北京:
机械工业出版社, 2012. 10
(汽车全车电路分析系列丛书)
ISBN 978-7-111-40024-0

I. ①别… II. ①车…②车… III. ①汽车—电路
分析 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 241423 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:管晓伟 责任编辑:管晓伟

责任校对:肖琳 封面设计:张静

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·11 印张·270 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-40024-0

定价:39.80 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

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国汽车工业的飞速发展，各种版本的汽车电路图也相继出版。面对这些电路图，一线汽车修理工的普遍反应就是“太乱了、越看越晕、符号都啥含义、说明太少了、断线太多了、导线又密又乱、系统电路图太分散”等，不能很好地利用这些电路图维修汽车电器故障。蜘蛛网式的汽车电路图，修理工更是一见就晕，应用价值一般。

本书主编车德宝(辽宁省鞍山市精华汽车维修技术培训学校的主办者)从事汽修实践和教学工作多年，深切体会到汽修一线十分缺乏年款齐全、简洁明了、通俗易懂、可读性强、学习性强的汽车电路图，求知若渴的汽修一线修理工都期盼着拥有自己能够看得懂、用得上的电路图。作者凭借多年的维修和教学经验，总结教案资料，并参阅了国内外大量维修资料和形式各异的汽车电路图，去粗取精、独辟蹊径，完全站在一线修理工的需求角度，本着与原厂电路图完全等效的原则，按照其独创的电路图布局样式，把修理工最关心的重要信息，图文并茂、条理清晰地表达出来。实践证明这种电路图一看就懂，初级修理工根据电路图，也能很轻松地检修汽车电器故障，达到高级工的检修能力，大大提高了检修技能，增强了技术底气。也正是基于这样的使用价值，才激励作者耗时七年，绘制出了大量的汽车电路图，经分类整理汇编陆续出版。希望广大汽修一线的修理工能分享这些成果，提高维修汽车电器的技术水平。

翻开本书，你会感到书中的电路图是你从来没有见过的、与众不同的，格局清晰、原理明了、信息全面。图样按照自上而下的电流走向，把汽车空调电气系统的控制原理简明地反映出来，明确体现出各个电器元件之间的控制关系以及元件的安装位置，汽车电气系统的控制原理一目了然，为汽车电气故障的判断、修复及改装提供了充分、可靠的理论依据。

本书既适应汽车维修初级人员的学习资料，又是高级汽修工高效的参考宝典，可以让你底气十足地维修各种汽车电气故障。可供初、中、高级汽车维修技术人员长期使用，也可以作为大、中、专院校以及汽车维修专业培训学校的教学参考书，具有学习汽车电气一点就通的功能。

目 录

前言

第一章 充电、起动、全车电力分配	1
第一节 全车电力分配	1
第二节 起动机	6
第三节 发电机	10
第二章 发动机电控系统	13
第一节 发动机电控系统概述	13
第二节 发动机电控系统的电源	21
第三节 点火线圈	24
第四节 曲轴位置传感器	27
第五节 凸轮轴位置传感器	30
第六节 爆燃传感器	31
第七节 燃油泵	33
第八节 喷油器	35
第九节 怠速空气控制阀	37
第十节 节气门位置传感器	39
第十一节 进气歧管绝对压力传感器	41
第十二节 进气温度传感器	45
第十三节 冷却液温度传感器	47
第十四节 前加热型氧传感器	50
第十五节 后加热型氧传感器	55
第十六节 废气再循环阀	58
第十七节 活性炭罐清洗电磁阀	61
第十八节 车速传感器	63
第十九节 燃油液面传感器	64
第二十节 空调压力传感器	66
第二十一节 冷却风扇系统	66
第二十二节 发动机故障的检修要领	71
第三章 阻断器系统	77
第一节 阻断器系统概述	77
第二节 钥匙编码和故障码分析	79
第四章 自动变速器	82
第一节 自动变速器系统电路图	82



第二节	自动变速器简介	82
第五章	防抱死制动系统	86
第一节	防抱死制动系统的功能原理	86
第二节	防抱死制动系统的液压调节原理	91
第三节	防抱死制动系统的故障检修	95
第六章	仪表板系统	96
第一节	仪表板功能简介	96
第二节	仪表板系统电路图	97
第七章	空调系统	99
第一节	空调系统电路图	99
第二节	空调系统的工作原理	99
第八章	车身防盗和遥控门锁系统	109
第一节	车身防盗和遥控门锁系统的简介和电路图	109
第二节	防盗系统各个部件的工作原理	112
第九章	照明系统	118
第一节	示宽灯电路图	118
第二节	仪表板照明灯电路图	119
第三节	前照灯电路图	120
第四节	前、后雾灯电路图	121
第十章	转向灯/危险警告灯系统	122
第一节	转向灯/危险警告灯系统的组成	122
第二节	转向灯/危险警告灯系统的工作原理与维修	123
第十一章	刮水器系统	126
第一节	刮水器系统的组成结构	126
第二节	刮水器系统的工作原理与维修	128
第十二章	电动车窗和天窗系统	136
第一节	电动车窗系统的工作原理与检修	136
第二节	天窗系统工作原理	140
第十三章	电动后视镜	147
第一节	电动后视镜电路图	147
第二节	电动后视镜的工作原理	148
第三节	电动后视镜故障的检修要领	149
第十四章	室内灯和蜂鸣器	151
第一节	室内灯系统电路图	151
第二节	室内灯各部件的功能	152
第三节	蜂鸣器	154
第十五章	音响系统	156
第一节	音响系统电路图	156
第二节	音响系统简介	157



别克凯越全车电路分析

第十六章	安全气囊系统	159
第一节	安全气囊系统概述.....	159
第二节	安全气囊的检修.....	162
第十七章	其他系统电路图分析	165
第一节	喇叭系统电路图.....	165
第二节	制动灯和倒车灯电路图.....	166
第三节	后除霜系统电路图.....	167
第四节	点烟器和电子时钟电路图.....	168
第五节	车速传感动力转向系统电路图.....	169

第一章

充电、起动、全车电力分配

第一节 全车电力分配

一、全车电力分配、蓄电池、发电机、起动机、点火开关电路图

电路图如图 1-1 所示。

二、蓄电池的功能

汽车使用的蓄电池是一种可逆的直流电源，放电时内部的化学能转变为电能向外输出，充电时把电能转变为化学能储存在蓄电池内。蓄电池在汽车电器系统中的具体功能如下：

1) 蓄电池在汽车上与发电机是并联的，在未起动发动机时，由蓄电池向全车的电器系统供电。

2) 在起动发动机时，蓄电池给起动机提供强大的起动电流，同时给发动机控制系统供电。

3) 在起动发动机后，若发电机不发电或输出电压过低时，也由蓄电池向全车的电器系统供电，直到蓄电池的电能消耗完毕。

4) 发动机正常运转后，一般情况蓄电池不向外输出电能，因为发电机的输出电压总是高于蓄电池的电压。起动后主要由发电机为全车电器系统供电，同时还要为蓄电池充电。

5) 当发电机临时过载(大功率电动风扇等用电器临时工作)时，由于电压临时降低，蓄电池电压高于发电机电压，于是蓄电池和发电机同时向用电设备供电。

6) 蓄电池相当于一只大容量的电容器，不仅能够保持汽车电器系统的电压稳定，而且能够吸收电路中出现的瞬时过电压，保护电器系统的电子元件，所以说蓄电池是电气系统最大的稳压器。

三、蓄电池的拆装要领

1) 在发动机正在运转时，尤其是在高转速运转时，绝不能拆下蓄电池的连线，否则极易发生全车电压过高而损坏汽车的电子、电气系统的零部件。

2) 拆卸时，先拆下负极连接线，后拆正极连接线；安装时，先装好正极线，后装负极线。否则，容易发生正极通过金属工具而搭铁，产生强烈的放电火花或发生蓄电池爆炸。

3) 安装蓄电池前，要用砂纸清除蓄电池电极桩以及电缆接头的氧化物，将螺栓螺母的

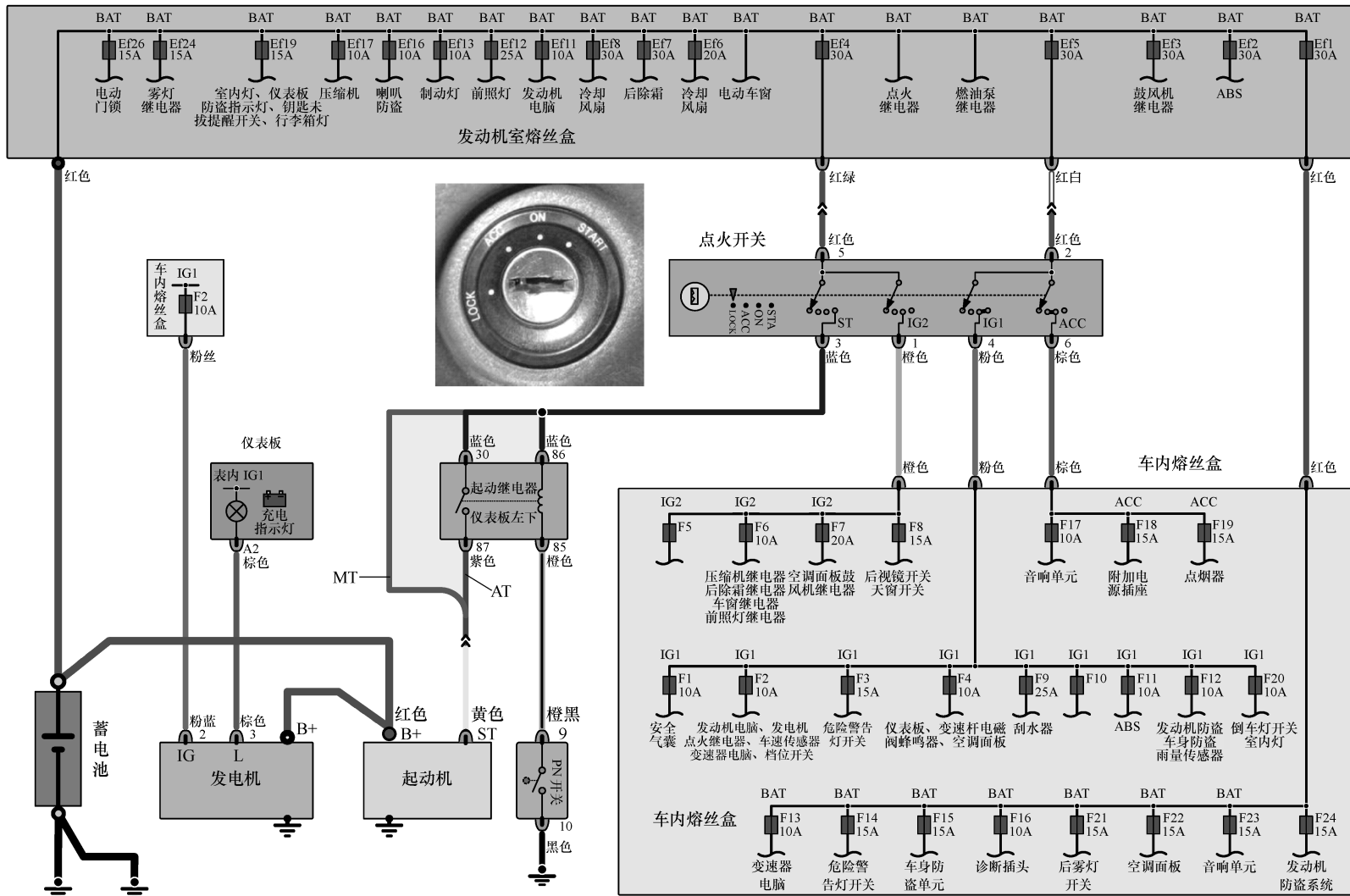


图 1-1 充电、起动、点火开关、电力分配系统电路图



螺纹涂上油脂，用来防腐、防锈和便于以后拆卸。

4) 安装蓄电池时，必须注意正、负极不能接反，否则，会产生严重的短路故障，烧毁发电机或其他电子控制系统的零部件。

5) 使用外接电源起动发动机时，必须是正极连正极、负极连接发动机体。正确的操作规程是：

① 用绝缘良好的连接线，将两个蓄电池的正极可靠连接起来，并确保正极线端不能与车上的任何金属件短路。

② 将负极连接线先可靠连接在外接蓄电池的负极上；后连接在发动机厚壁的金属件上（如发动机的吊环），远离蓄电池和油管部位。

③ 在挂空档起动发动机后，再按照相反顺序拆下连接线。注意：必须最先拆下发动机的这一端，这样可以避免在蓄电池电极上产生火花。

6) 免维护蓄电池顶部有一个内置液体比重计，可以根据比重计显示结果判断蓄电池的功能状态。

① 如果能够看到绿球，表明蓄电池内液体相对密度正常，满足进行放电测试的条件。也不需要充电，除非刚刚大量放电，如频繁起动过车辆。

② 如果看不到绿球，表明蓄电池液体相对密度低，处于亏电状态，不能进行放电测试，需要进行充电，并检查汽车的充电和电气系统是否存在故障。

③ 如果看到透明或淡黄色，说明液面低于液体比重计底部，已经不满足继续使用的条件。可能是电解液消耗、外壳破裂造成电解液流失、蓄电池严重倾斜或蓄电池正常损耗，应更换蓄电池。

四、点火开关

点火开关有4个位置(见图1-2)，分别是锁止(LOCK)、附件(ACC)、行车(ON)、起动(START)。



图1-2 点火开关

- 1) 当钥匙转到 LOCK 位置时，点火开关没有输出，钥匙在拔出后，锁销将转向机锁止。
- 2) 当钥匙转到 ACC 位置时，点火开关的6端输出 ACC 电源，向车内熔丝盒的 F17、



别克凯越全车电路分析

F18、F19 供电。

3) 当钥匙转到 ON 位置时, 点火开关的 6 端输出 ACC 电源、1 端输出 IG1 电源、4 端输出 IG2 电源。

4) 当钥匙转到 START 位置时, ACC、IG2 电源输出被切断, 1 端输出 IG1 电源, 3 端输出起动信号。

五、发动机室熔丝盒

见图 1-3、图 1-4。



图 1-3 发动机室熔丝盒

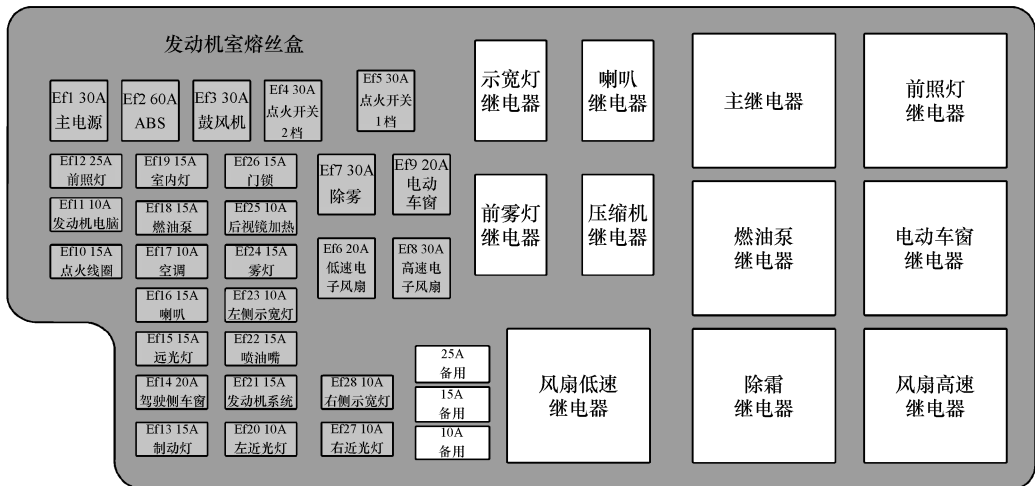


图 1-4 发动机室熔丝盒说明

Ef1 (30A) —— 车内熔丝盒(BAT)

Ef2 (60A) —— ABS 系统(BAT)

Ef3 (30A) —— 鼓风机(BAT)

Ef4 (30A) —— 点火开关(BAT)

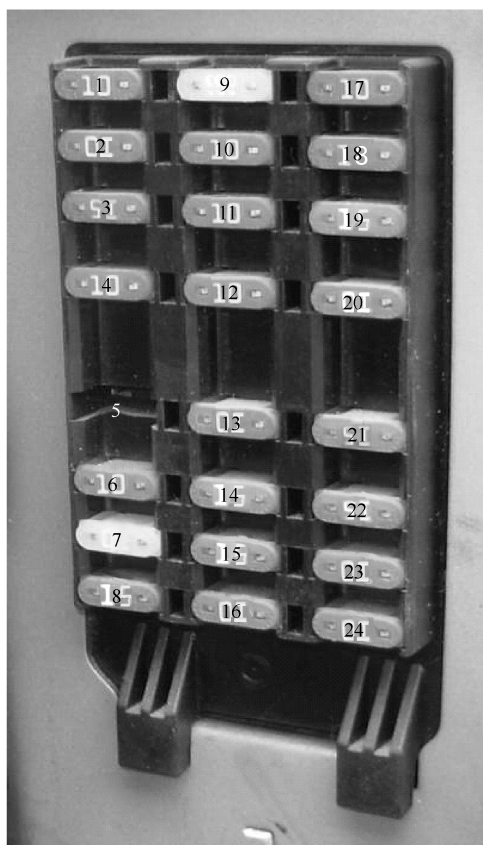


- Ef5 (30A) —— 点火开关 (BAT)
- Ef7 (30A) —— 后除霜继电器 (BAT)
- Ef9 (20A) —— 车窗 (右前、左后、右后)
- Ef11 (10A) —— 发动机电脑 (BAT)
- Ef13 (15A) —— 制动灯 (BAT)
- Ef15 (15A) —— 远光灯 (打开远光时有电)
- Ef17 (10A) —— 空调压缩机 (BAT)
- Ef19 (15A) —— 室内灯、仪表 (BAT)
- Ef21 (15A) —— 发动机系统
- Ef23 (10A) —— 左侧示宽灯
- Ef25 (10A) —— 后视镜加热
- Ef27 (10A) —— 右近光灯

- Ef6 (20A) —— 风扇低速 (BAT)
- Ef8 (30A) —— 风扇高速 (BAT)
- Ef10 (15A) —— 点火线圈
- Ef12 (25A) —— 前照灯 (BAT)
- Ef14 (20A) —— 左前车窗
- Ef16 (15A) —— 喇叭 (BAT)
- Ef18 (15A) —— 燃油泵
- Ef20 (10A) —— 左近光灯
- Ef22 (15A) —— 喷油器 (主继电器动作有电)
- Ef24 (15A) —— 前雾灯继电器 (BAT)
- Ef26 (15A) —— 中央门锁模块 (BAT)
- Ef28 (10A) —— 右侧示宽灯

六、车内熔丝盒

见图 1-5。



IG1 F1 10A 安全气囊	IG1 F9 25A 刮水器	ACC F17 10A 收音机/时钟 AUDIO/CLOCK
IG1 F2 10A 发动机电脑	IG1 F10 空位	ACC F18 15A 外接插座 EXTRA JACK
IG1 F3 15A 转向灯	IG1 F11 10A ABS	ACC F19 15A 点烟器 GIGAR LIGHTER
IG1 F4 10A 仪表换挡锁 蜂鸣器	IG1 F12 10A 防盗 雨量传感器	IG1 F20 10A 倒车灯 室内灯
IG2 F5 空位	BAT F13 10A 变速器电脑	BAT F21 15A 后雾灯
IG2 F6 10A 到发动机 室熔丝盒	BAT F14 15A 危险警告灯	BAT F22 15A 自动空调/时钟
IG2 F7 20A 空调系统	BAT F15 15A 车身防盗	BAT F23 10A 收音机
IG2 F8 15A 天窗 后视镜	BAT F16 10A 诊断插头	BAT F24 10A 发动机防盗

车内熔丝盒

图 1-5 车内熔丝盒及其说明

F1 (10A) —— 安全气囊 (IG1)

F2 (10A) —— 发动机系统 (IG1)



- | | |
|--|--------------------------|
| F3(15A)——转向灯(IG1) | F5(空位)——未使用(IG2) |
| F4(10A)——仪表板、换挡锁电磁阀、蜂鸣器、车速传感动力转向模块(IG1) | |
| F6(10A)——压缩机继电器、后除霜继电器、车窗继电器、前照灯继电器(IG2) | |
| F7(20A)——空调面板、鼓风机开关(IG2) | |
| F8(15A)——天窗开关、后视镜开关(IG2) | |
| F9(25A)——刮水器(IG1) | F10(空位)——未使用(IG1) |
| F11(10A)——ABS(IG1) | |
| F12(10A)——发动机防盗、车身防盗、雨量传感器(IG1) | |
| F13(10A)——变速器电脑(BAT) | F14(15A)——危险警告灯开关(BAT) |
| F15(15A)——车身防盗(BAT) | F16(10A)——诊断插头(BAT) |
| F17(10A)——音响系统(ACC) | F18(15A)——外接插座(ACC) |
| F19(15A)——点烟器(ACC) | F20(10A)——倒车灯开关、室内灯(IG1) |
| F21(15A)——后雾灯继电器(BAT) | F22(15A)——空调面板、时钟(BAT) |
| F23(10A)——音响系统(BAT) | F24(10A)——发动机防盗系统(BAT) |

第二节 起 动 机

一、起动机电路

起动机电路图如图 1-6 所示, 起动机的安装如图 1-7 所示。

二、起动机的控制原理

1) 当把点火开关转至“START”位置时, 磁力开关的“ST”端就与正极接通, 磁力开关的吸拉线圈、保持线圈通电, 产生方向相同的电磁力, 电磁力驱动衔铁, 通过拨叉拉动单向离合器上的小齿轮与发动机飞轮齿环啮合。

保持线圈的电流走向: 蓄电池正极—→点火开关(5→3)—→起动机(ST→保持线圈→壳体搭铁)—→蓄电池负极。

吸拉线圈的电流走向: 蓄电池正极—→点火开关(5→3)—→起动机(ST→吸合线圈→触点→定子→电刷→转子→壳体搭铁)—→蓄电池负极。

2) 在磁力开关内的触点接通之前, 经过吸拉线圈的电流通过起动机, 还会使起动机以低速转动, 再由转子上的斜花键产生向前的轴向推力, 使单向离合器的小齿轮顺利地发动机的齿圈啮合。

3) 当触点被接通后, 吸拉线圈被短路而失去电磁力; 只要保持线圈有电磁力, 就可以使磁力开关保持在吸合位置。于是, 起动机高速运转, 使发动机起动。

起动机电流走向: 蓄电池正极—→起动机(B+→触点→定子→转子→壳体搭铁)—→蓄电池负极。

4) 当发动机被起动后, 点火开关迅速退出“起动”位置, 切断保持线圈的电流。但磁力开关的主触点在分离之前, 会给吸拉线圈(反向)和保持线圈(正向)进行串联供电, 在两个线圈上产生方向相反的电磁力, 合力很小, 在回位弹簧的作用下, 触点分离, 起动机的小

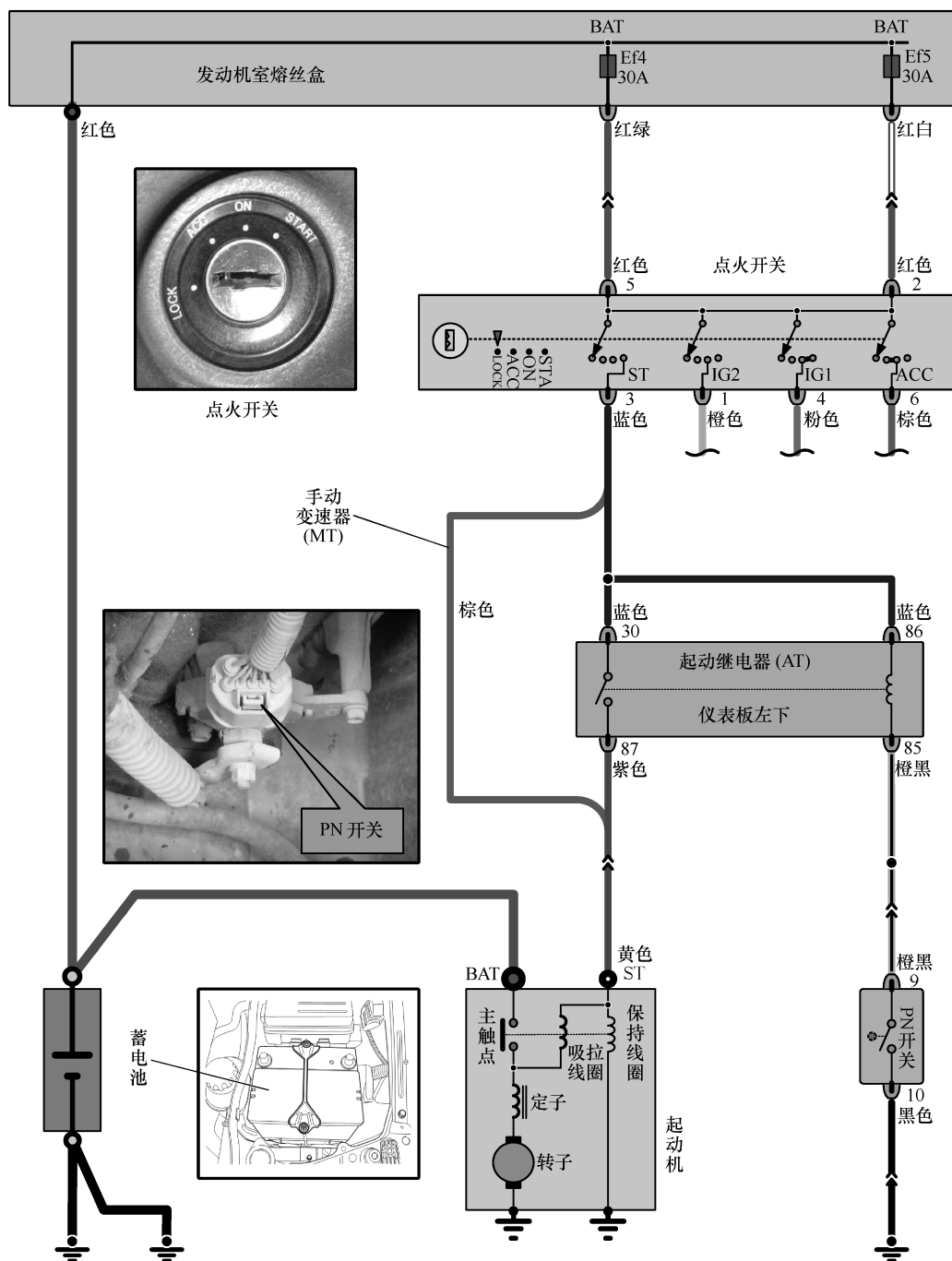


图 1-6 起动机电路图



别克凯越全车电路分析

齿轮与发动机的齿圈也分离；与此同时，由于起动后的瞬间，发动机的转速高于起动机转速，于是被反驱动的小齿轮，在转子花键的作用下，产生向后的轴向力，使单向离合器的小齿轮迅速脱离发动机的齿圈，完成起动。

在点火开关退出“START”位置、磁力开关主触点分离前的吸合线圈和保持线圈的电流走向：蓄电池正极—→起动机(B+→触点→吸合线圈→保持线圈→壳体搭铁)—→蓄电池负极。

5) 当发动机起动后，如果点火开关没有及时退出“起动”位置，发动机的齿圈就会反驱动单向离合器上的小齿轮，使小齿轮的转速超过起动机转速，由于单向离合器的作用，起动机不会被发动机超速驱动而损坏。这个单向离合器也叫超越离合器。

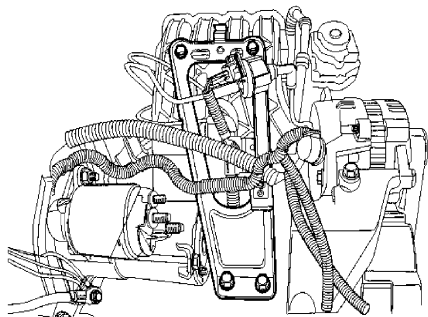


图 1-7 起动机

三、起动机控制故障检修要领

1) 检查蓄电池电压。用万用表测量蓄电池的电压，在起动前应为 12V；在拧至起动位置时应大于 10V，否则应对蓄电池进行充电，或外接辅助电源。

2) 检查发动机与蓄电池负极之间的连接线必须连接可靠。

3) 若没有起动反应，就将起动机 ST 端用一段较粗的导线引出来。将变速杆置于空档，将点火开关置于 ON 位置，将起动机 ST 端的引出线与蓄电池正极接通，注意不要超过 3s，起动机应能够随即工作，盘转发动机。若仍旧没有反应，足以证明起动机有故障，应拆下起动机，并分解检修起动机。

4) 用电压表测量 ST 端引出的线头，在起动位置时应对地有蓄电池电压。若没有电压，对于手动变速器的车辆，证明起动控制线路有开路故障或点火开关不能输出起动控制信号，应进行第 5 步骤的检修操作，检查点火开关以及起动控制线路；对于自动变速器车辆，应进行第 6) 步、7) 步的检修操作，检查变速器的档位开关，起动继电器、点火开关以及相关的线路。

5) 拆开转向盘的护罩，露出点火开关的插接器。测量点火开关 3 端的引线(自动变速器车型为蓝色线，手动变速器车型为粉色线)，在起动位置应有 12V 的输出电压。若没有输出电压，就更换点火开关；若能够输出 12V 起动信号，而起动机仍旧不工作，证明起动信号的线路有开路故障。对于手动变速器的车辆来讲，应沿着起动信号线的走向检查线路，排除开路故障后，完成检修工作。对于自动变速器的车辆，应检查起动继电器、变速器的档位开关以及相关的线路。

6) 检查自动变速器的档位开关。

① 将变速杆置于 P 或 N 位置，测量档位开关的 9 端与 10 端之间应导通，否则更换档位开关。

② 测量档位开关插头的 9 端配线与起动继电器 85 端的配线应导通。若不导通，应沿此线检查排除开路故障。

③ 测量档位开关插头的 10 端的配线应与搭铁导通。若不导通，应沿此线检查排除开路故障。



7) 检查起动继电器(见图 1-8)。

① 检查起动继电器的常规功能应正常, 否则更换继电器。

② 测量起动继电器 30 端、86 端与点火开关的 3 端应导通。若不导通, 沿线检查排除开路故障。

③ 测量起动继电器 87 端与起动机的 ST 端应导通。若不导通, 沿线束检查排除开路故障。

④ 测量起动继电器 85 端与档位开关的 9 端应导通。若不导通, 沿线束检查排除开路故障。

四、所有关于起动机的疑难故障检修要领

检修起动系统的各种故障, 可以按照下面的三个步骤进行:

1) 首先, 检查确认发动机系统应满足起动控制要求。

① 检查是否存在冷却液使水泵冻结的故障。

② 检查是否因机油温度过低而润滑不良、曲轴过紧故障。

③ 检查是否有曲轴抱死故障。

④ 检查是否存在活塞与气门顶死故障。

⑤ 检查是否存在发动机气缸内有水、油异物等故障。

⑥ 检查是否有发动机点火高压、燃油供给、配气正时方面的故障。

2) 其次, 检查确认起动机电器控制系统应满足起动控制要求。

① 检查蓄电池极桩必须接触良好。检查蓄电池的两个极桩是否氧化或连接夹子松动。测量蓄电池的正极桩与夹子、负极桩与夹子之间, 在起动时, 不应有电压差。若有电压差, 证明该处接触不良。

② 检查发动机的搭铁线必须接触良好。在起动时, 测量蓄电池的负极与发动机缸体之间, 电压差不大于 0.8V。否则证明负极线连接不良。

③ 检查蓄电池必须具有足够的起动能力。测量蓄电池的电压在起动前必须在 12V 以上。正在起动发动机时必须大于 9.6V, 否则充电或更换蓄电池。

④ 检查点火开关, 确认能够在“起动”位置输出起动控制信号。

⑤ 检查起动机的控制线路, 排除开路、接触不良等故障。

⑥ 检查磁力开关的性能, 确认能够受点火开关的控制, 使起动机小齿轮与发动机齿圈啮合、并且能够接通起动机。

3) 在确认上述项目都正常后, 若起动机仍旧不能可靠工作, 则对起动机进行拆解、检修和保养。

五、根据典型的故障现象来分析判断故障

1) 起动时, 没有一点声音和起动反应。

① 蓄电池电压过低。

② 点火开关不能输出起动控制。



图 1-8 起动继电器



③ 起动线路有开路故障。

④ 起动机损坏。

2) 起动时, 有磁力开关的动作声音, 但起动机不转。

① 磁力开关触点故障。

② 起动机正极线接触不良。

③ 起动机损坏。

④ 发动机有机械故障。

3) 起动时, 发出连续“嗒…嗒…”声。

① 蓄电池电压过低。

② 蓄电池连接线接触不良。

③ 磁力开关的保持线圈开路。

4) 打起动有很大的异响, 发动机无法起动; 但有时无异响, 起动也正常。

① 超越离合器有打滑故障。

② 小齿轮有磨损故障。

③ 发动机飞轮齿圈有磨损故障。

④ 磁力开关触点接触过早。

5) 起动时, 起动机运转吃力、转速很低, 发动机转不起来。

① 蓄电池电压低。

② 蓄电池连接线不良。

③ 起动机扭力不足。

④ 发动机有机械故障。

6) 起动机一旦工作, 就无法通过点火开关来关闭, 只有迅速拆下蓄电池的连线、或使劲敲打起动机磁力开关, 才能使起动机停止。

当磁力开关在断电后触点分离不良; 或回位弹簧的弹力过小, 再加上蓄电池电压过低时, 都很容易出现此故障现象。

7) 起动机能够快速盘转发动机, 但发动机没有被点火起动的迹象, 但发动机可以被拖车起动。有时, 当点火开关退出“起动”位置的瞬间, 发动机却被起动了。

这是很明显的点火开关故障, 点火开关在“起动”位置时, 没有点火输出。发动机在起动时没有点火高压电。当退出“起动”位置时, 又恢复了点火输出, 于是发动机惯性转动时, 可能被点火起动。

8) 起动机能够快速盘转发动机, 但发动机无法被点火起动。

这种现象证明起动机系统没有故障, 应检查发动机系统的点火高压、燃油供给、配气正时等方面的故障。

第三节 发 电 机

一、发电机电路

发电机的电路图如图 1-9 所示。