

轿车电路

原理与检修

郑利苗 编著
广东科技出版社



责任编辑 熊晓慧
封面设计 芊 蕙



ISBN 7-5359-2195-7



9 787535 921956 >

ISBN 7-5359-2195-7
U·64 定价: 28.00 元

轿车电路原理与检修

郑利苗 编著

广东科技出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

轿车电路原理与检修/郑利苗编著.
—广州: 广东科技出版社, 1999. 5
ISBN 7-5359-2195-7

I. 轿…

II. 郑…

III. ①轿车-电路-原理②轿车-检修

IV. U472

211.6/07

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

出版人: 黄达全

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 广州市南燕彩印厂

(广州市石溪富全街2号 邮码: 510280)

规 格: 787mm×1092mm 1/16 印张21.75 字数430千

版 次: 1999年5月第1版

2000年3月第1次印刷

印 数: 3 001~6 200册

定 价: 28.00元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 提 要

本书全面地介绍了当代高级轿车的各种电路。它包括：发动机(有普通的,也有技术先进的)的起动、发电、供油、点火、冷却电路,汽车定速(巡航)控制系统电路,电子控制悬挂系统电路,轿车 ABS 电路,灯光和信号,仪表和指示灯,各种车身设备(收音、雨刮、中央门锁、电动门窗、后视镜等)等约 40 类轿车常见电路。其中主要电路采用的是世界著名的博世(BOSCH)和邦迪(BENDIX)的技术。

本书适合汽车维修行业的电工使用,也可供汽车专业学生在学习汽车电器和电子技术时阅读参考。

前 言

随着电子技术在当代轿车上的广泛应用,轿车的各系统和总成,如发动机、变速箱、转向、悬挂、刹车等相继出现各种各样的电子控制技术。同时,传统的汽车电路,如灯光、照明、电动门窗、电动后视镜、中央门锁等系统,也因电子技术的应用而变得更先进,更复杂;这必然给当代轿车的维修工作带来一定的难度。

本书作者长期从事轿车的售后服务技术和培训工作,现将工作中所积累的经验 and 资料编写成书。书中以标致车电路为例,介绍当代高级轿车常见的一些总成和系统的电路的工作原理,检修方法和实用电路图,供轿车电工和专业研究人员参考和借鉴。

我国轿车市场车型众多,出自不同国家的制造厂家,主要有日本的丰田、本田、日产,美国的通用、福特、克莱斯勒,欧洲的大众、标致、奔驰、宝马等。一般来说,同档次的车型就电路的工作原理而言大同小异,可以说基本相似或相同,而 BOSCH 和 BENDIX 的技术在这些车型中得到很多的应用。

本书在针对汽车维修服务行业广大电工实用要求的同时,着重介绍了各电路的工作原理,因而也可供汽车专业学生学习汽车电器和电子技术时参考。

由于作者学识和经验的局限,书中错漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

1999 年 1 月

目 录

第一章 发动机电路	(1)
第一节 发动机的起动和发电机电路	(1)
一、轿车电池、起动电机和发电机简介	(2)
二、普通汽油轿车的起动和发电机电路	(5)
三、柴油轿车的起动和发电机电路	(9)
四、高级豪华轿车(手动变速箱)的起动和发电机电路	(12)
五、高级豪华轿车(自动变速箱)的起动和发电机电路	(15)
第二节 充电电路的工作原理和故障检查	(18)
一、充电电路的工作原理	(18)
二、充电电路的故障检查	(18)
第三节 汽油发动机的供油和点火电路	(23)
一、传统式白金点火电路	(24)
二、晶体管电子点火电路工作原理及电路检查	(26)
三、高级豪华轿车电脑控制点火/喷射系统电路	(39)
第四节 发动机冷却风扇电路	(48)
一、普通轿车的冷却风扇电路	(48)
二、高级豪华轿车的冷却风扇电路	(50)
第二章 定速控制(巡航)系统	(58)
第一节 定速控制系统简介	(58)
第二节 定速控制系统电路(类型 I)	(61)
一、605(自动变速箱)定速控制电路	(61)
二、605(手动变速箱)定速控制电路	(64)
第三节 定速控制系统电路(类型 II)	(70)
一、刹车	(71)
二、挂空挡(自动变速箱)	(73)
三、踩离合器(手动变速箱)	(73)
第四节 定速控制系统电路的检查	(79)
一、按下 C、C 开关 7300,开关指示灯不亮,定速控制系统不工作	(79)

二、按下 C.C 开关,开关指示灯亮,但定速控制系统不工作	(80)
第三章 电子控制悬挂系统电路	(88)
第一节 电子控制悬挂系统简介	(88)
第二节 电子控制悬挂系统电路	(91)
第三节 电子控制悬挂系统的电路检查	(96)
一、检查电脑 7715 的供电情况	(96)
二、检查车速传感器的功能	(97)
三、检查方向盘角度传感器	(100)
四、检查刹车压力传感器	(101)
五、检查油门踏板传感器	(102)
六、检查车身高度传感器	(103)
七、检查减震器控制电机	(105)
八、运动状态“SPORT”开关的检查	(108)
第四章 刹车防抱死(ABS)系统	(111)
第一节 ABS 基本原理简介	(111)
第二节 BOSCH 2SE 系统的工作原理	(113)
一、基本原理和控制框图	(113)
二、BOSCH 2SE 系统电路的工作原理和电路图	(115)
第三节 BENDIX ABS 电路原理和电路图	(119)
一、BENDIX ABS 系统的组成和基本工作原理	(119)
二、BENDIX ABS 电路的工作原理	(121)
第四节 BENDIX ABS 的自我诊断功能	(127)
一、BENDIX ABS 电脑起动前后的自我监测电路	(127)
二、BENDIX ABS 工作过程中故障的自动检测电路	(128)
第五章 轿车灯光和信号电路	(130)
第一节 大灯电路	(130)
一、405 大灯电路	(130)
二、605 大灯电路	(134)
第二节 小灯电路	(137)
第三节 雾灯电路	(142)
一、前雾灯	(143)
二、后雾灯	(143)
第四节 车内顶灯电路	(150)
一、普通轿车车内顶灯(无定时功能)电路	(150)
二、豪华轿车车内顶灯定时功能的工作原理	(151)

三、高级豪华轿车车内顶灯电路的工作原理和电路检查·····	(156)
第五节 仪表轮廓灯和点烟器电路·····	(164)
一、405 的仪表轮廓灯电路·····	(164)
二、605 仪表轮廓灯和点烟器电路·····	(167)
第六节 行李厢定时灯和杂物箱灯电路·····	(169)
一、行李厢定时灯电路·····	(169)
二、605 的杂物箱灯电路·····	(169)
第七节 地图阅读灯电路·····	(175)
第八节 转向信号灯和危险警告灯电路·····	(177)
一、转向信号灯·····	(179)
二、危险信号灯·····	(179)
第九节 刹车灯和倒车灯电路·····	(184)
一、刹车灯·····	(187)
二、倒车灯·····	(187)
第十节 喇叭电路·····	(196)
一、电动喇叭·····	(196)
二、气动喇叭·····	(198)
第六章 仪表和指示灯电路·····	(204)
第一节 燃油表电路·····	(204)
一、普通轿车燃油表电路·····	(204)
二、高级豪华轿车数字式燃油表电路·····	(207)
第二节 发动机冷却液温度和液面指示电路·····	(211)
第三节 发动机机油温度和压力指示电路·····	(217)
第四节 刹车片磨损指示灯电路·····	(223)
第五节 刹车液液面低和手刹指示灯电路·····	(228)
第七章 轿车辅助设备电路·····	(233)
第一节 前挡风玻璃雨刮和大灯清洗器电路·····	(233)
一、普通轿车的挡风玻璃雨刮电路·····	(233)
二、高级豪华轿车的挡风玻璃雨刮电路的工作原理及检查方法·····	(237)
三、大灯清洗器电路·····	(243)
第二节 电动玻璃升降器电路·····	(248)
一、普通轿车电动玻璃升降器电路·····	(248)
二、豪华轿车点触式电动玻璃升降器电路的工作原理及检查方法·····	(254)
第三节 中央门锁电路及检查方法·····	(265)
一、605 中央门锁电路·····	(265)
二、405 车型的中央门锁电路·····	(273)

第四节 电动后视镜电路·····	(276)
第五节 电动座椅电路·····	(282)
一、6 个方向调节的电动座椅电路·····	(282)
二、8 个方向调节的电动座椅电路·····	(282)
第六节 大灯高度调节电路·····	(289)
第七节 后挡风玻璃加热电路·····	(294)
一、405 后挡风玻璃加热电路·····	(294)
二、605 后挡风玻璃加热电路·····	(294)
第八节 座椅加热电路·····	(301)
一、405 座椅加热电路·····	(301)
二、605 座椅加热电路·····	(303)
第九节 收音机电路·····	(306)
附录 ·····	(312)
附录 I 标致 405 和 605 车型的线束分布·····	(312)
附录 II 标致 405 和 605 车型的保险丝·····	(315)
附录 III 标致 405 和 605 车型和仪表盘电路·····	(325)
附录 IV 标致 405 和 605 车型电路图的阅读方法·····	(331)

第一章 发动机电路

本章以标致车为例,介绍当代轿车发动机常见的起动、发电、供油/点火、冷却风扇等电路,其中有普通轿车的电路,也有高级豪华轿车的电路。标致 605 3.0 V6 轿车与丰田皇冠、凌志、通用别克的世纪同档次,它的 ZPJ 3.0 V6 发动机所采用的技术可以代表 90 年代的世界水平。

表 1-1 列出了几个标致车型发动机的主要技术参数。

表 1-1 405、505、605 发动机的技术参数表

发动机	405 车型用的 XU52C 汽油机	405 车型用的 XUD9A 柴油机	605 车型用的 ZPJ 汽油机	505 车型用的 XN1A 汽油机	
排量(L)	1.6	1.9	3.0	2.0	
压缩比	8.1	23	9.5	8	
缸径(mm)	83	83	93	88	
行程(mm)	73	88	73	81	
缸数	4 缸直列	4 缸直列	6 缸 V 型	4 缸直列	
供油	双腔化油器	/	电脑控制多点 喷射式/点火 系统(BENDIX) (FEN1×3B)	双腔化油器	
点火	电子点火	/		传统式	电子点火
最大功率(kW)/ 转速(r/min)	66/6250	52/4600	125/5600	70/5500	
凸轮轴布置	顶置	顶置	顶置	侧置	

第一节 发动机的起动和发电机电路

起动和发电机电路是汽车电器电路的基础,该电路中的电池、起动电机和发电机构成汽车运行中为其它电器供电的“三大件”,它们是现代汽车电路中不可或缺的电器件。汽车中电源和电器供电之间的关系可用图 1-1-1 表示。

鉴于这三大件在汽车电路中的作用,在介绍汽车电路之前,先对它们作简单介绍。

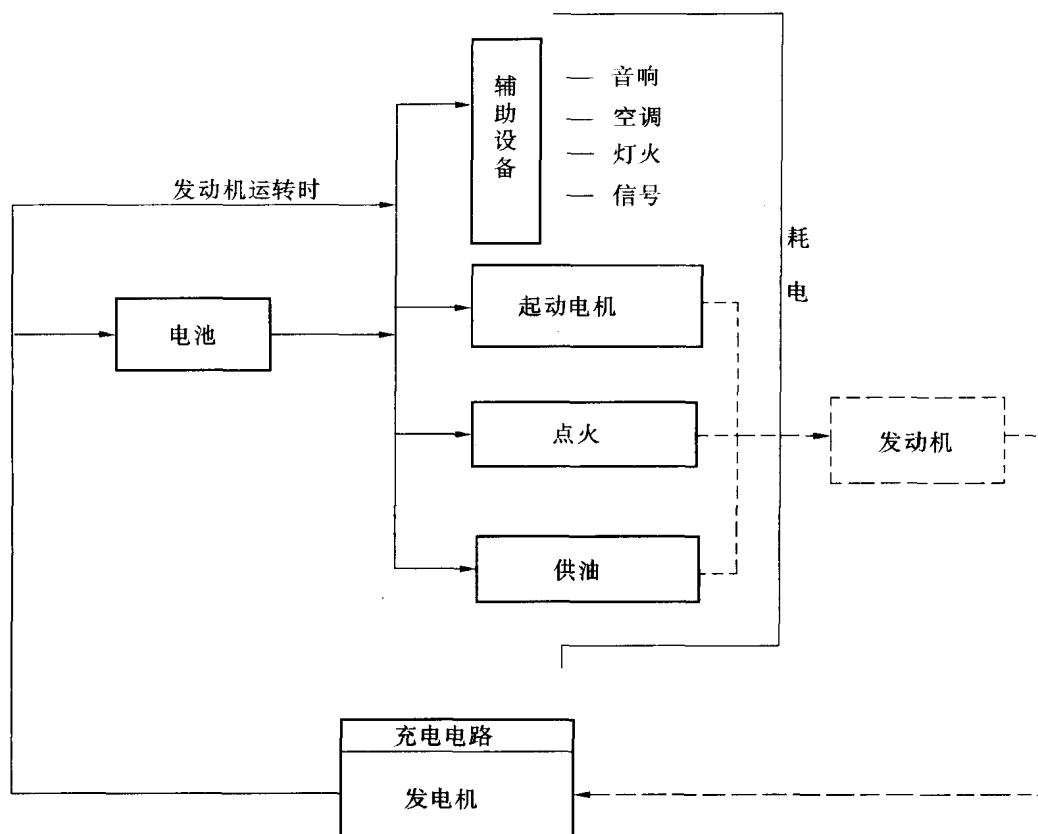


图 1-1-1 汽车中电源和电器的供电关系

一、轿车电池、起动电机和发电机简介

1. 电池

当代轿车用的电池,正常使用条件下基本上是免保养的,只有在很苛刻的条件下(如高温)才须添加蒸馏水。必须注意的是电池的电容容量。

目前,轿车用电池的容量一般在 $45\text{A}\cdot\text{h}\sim 90\text{A}\cdot\text{h}$ 。在使用和维修保养过程中应注意:

- ①更换电池时,应换上相同容量(最好是相同型号,或汽车制造商推荐使用)的电池。
- ②汽车的起动电流一般都在 100A 以上。因此,如果汽车因故障不能起动时,不要持续起动太长时间。而应及时查找原因,排除故障后再起动。

③车上有些电器如大灯(一般在 $40\text{W}\sim 60\text{W}$)、雾灯、鼓风机等耗电量比较大,在发动机不工作时,特别是电池状况不太好的情况下,不宜长时间使用。

2. 起动电机

起动电机的结构如图 1-1-2 所示。

起动时,由电池直接为其供电。其工作过程是:

- 供电,电磁阀工作,拨叉将驱动齿轮向外推,使齿轮接到发动机飞轮外齿圈上。
- 电机线圈供电,驱动轴转动,从而驱动发动机运转。

——发动机起动后,松开点火钥匙,断电,电磁阀里的弹簧推回拨叉,带动驱动齿轮回位,使它与发动机飞轮齿圈脱开。

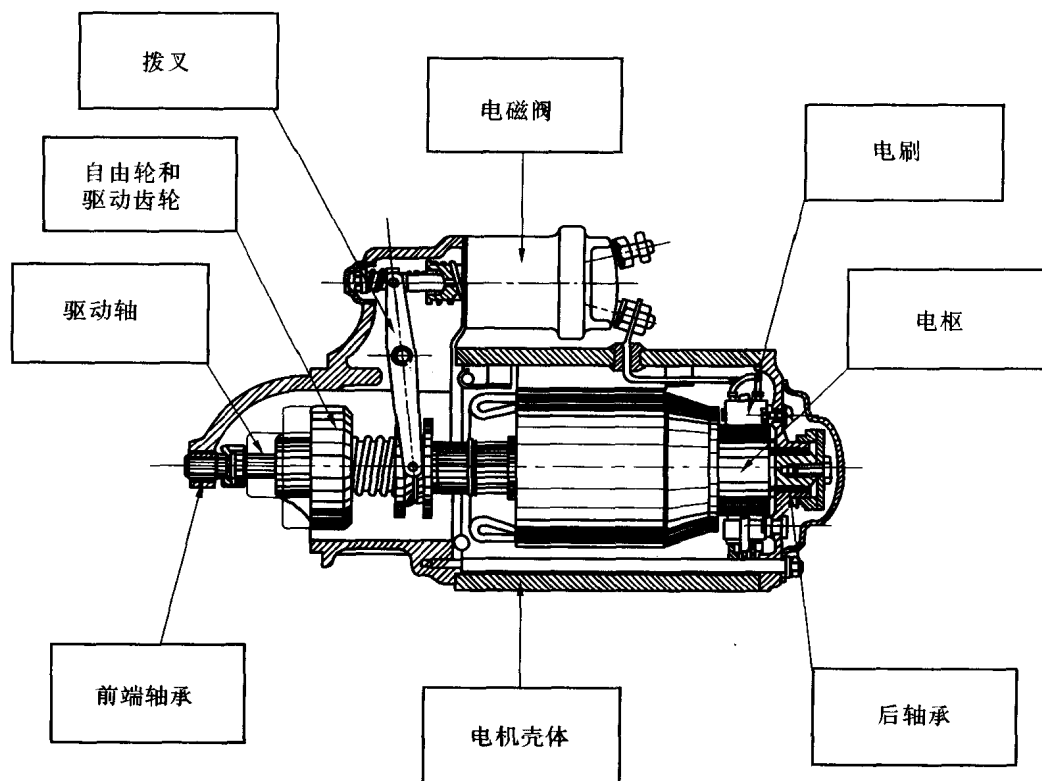


图 1-1-2 起动电机的结构

3. 发电机

发电机本身是一个三相交流发电机,由发动机带动其工作。其上面有二极管整流电路,将交流电变成直流电,此外,还有稳压器,通常将输出电压控制在 14.8V 以下。

发电机输出的电流一方面为电池充电,同时也为其它电器供电(其原理见充电回路一节)。

图 1-1-3 是发电机的分解图。其中

①——后端法朗盘

②——前端法朗盘

前后法朗各有一个轴承,两端合起来组成发电机壳体。

③——冷却风扇

④——皮带轮

⑤——整流块。它是二极管电路,将交流电变成直流电

⑥——转子

⑦——定子

⑧——稳压器。不管发动机转速如何,它可以使发电机的输出电压维持在一定的范围,从而保护汽车上的电器。

下面分别介绍几个实际车型的起动和发电机的电路。

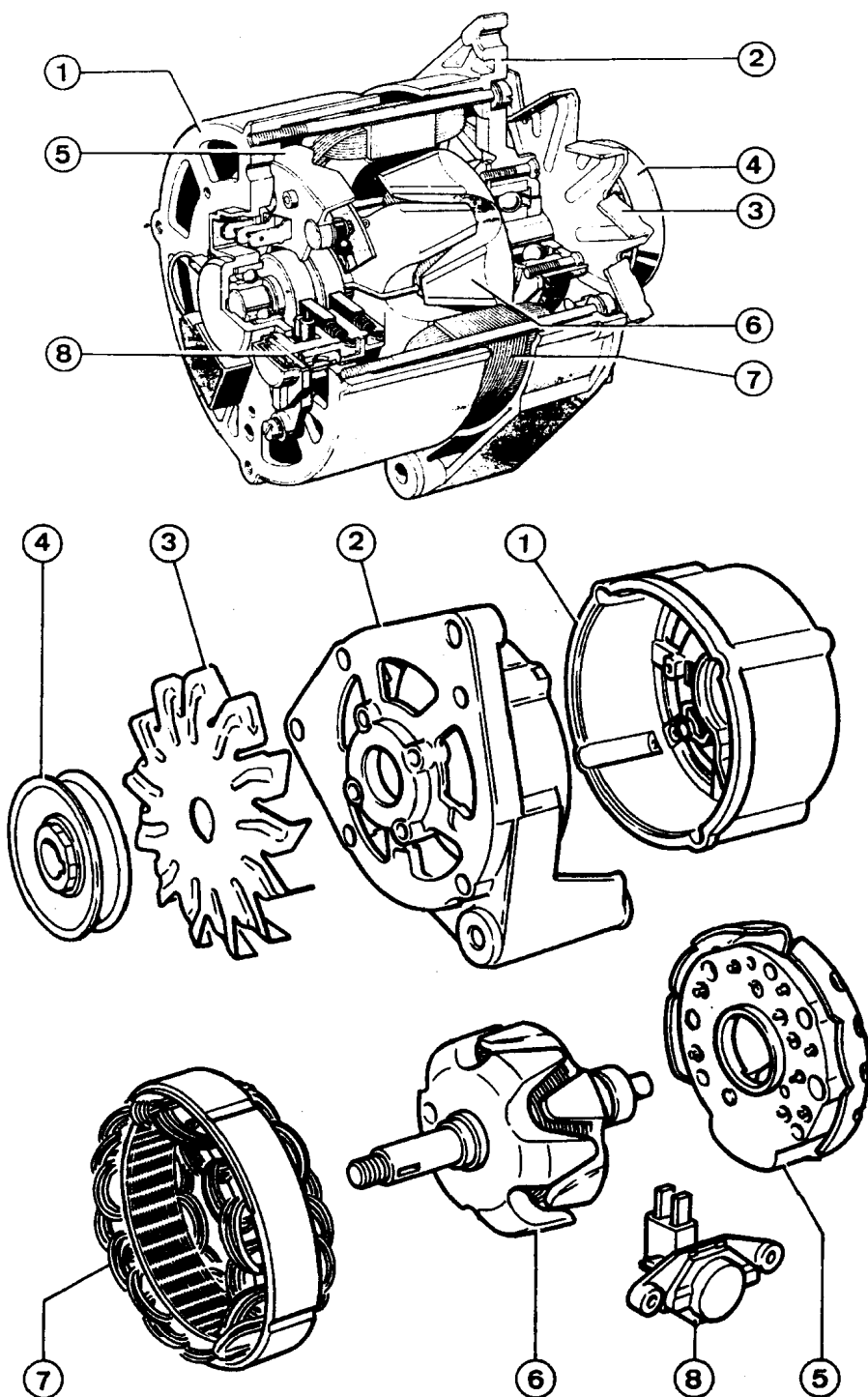


图 1-1-3 发电机的分解图

二、普通汽油轿车的起动和发电机电路

图 1-1-4a 是 405 车型起动/发电机电路的工作原理图。其中

BB00: 电池	V1000: 充电指示灯
BB10: 配电箱	4: 仪表盘
BF00: 保险丝盒	1010: 起动电机
CA00: 点火开关	1020: 发电机

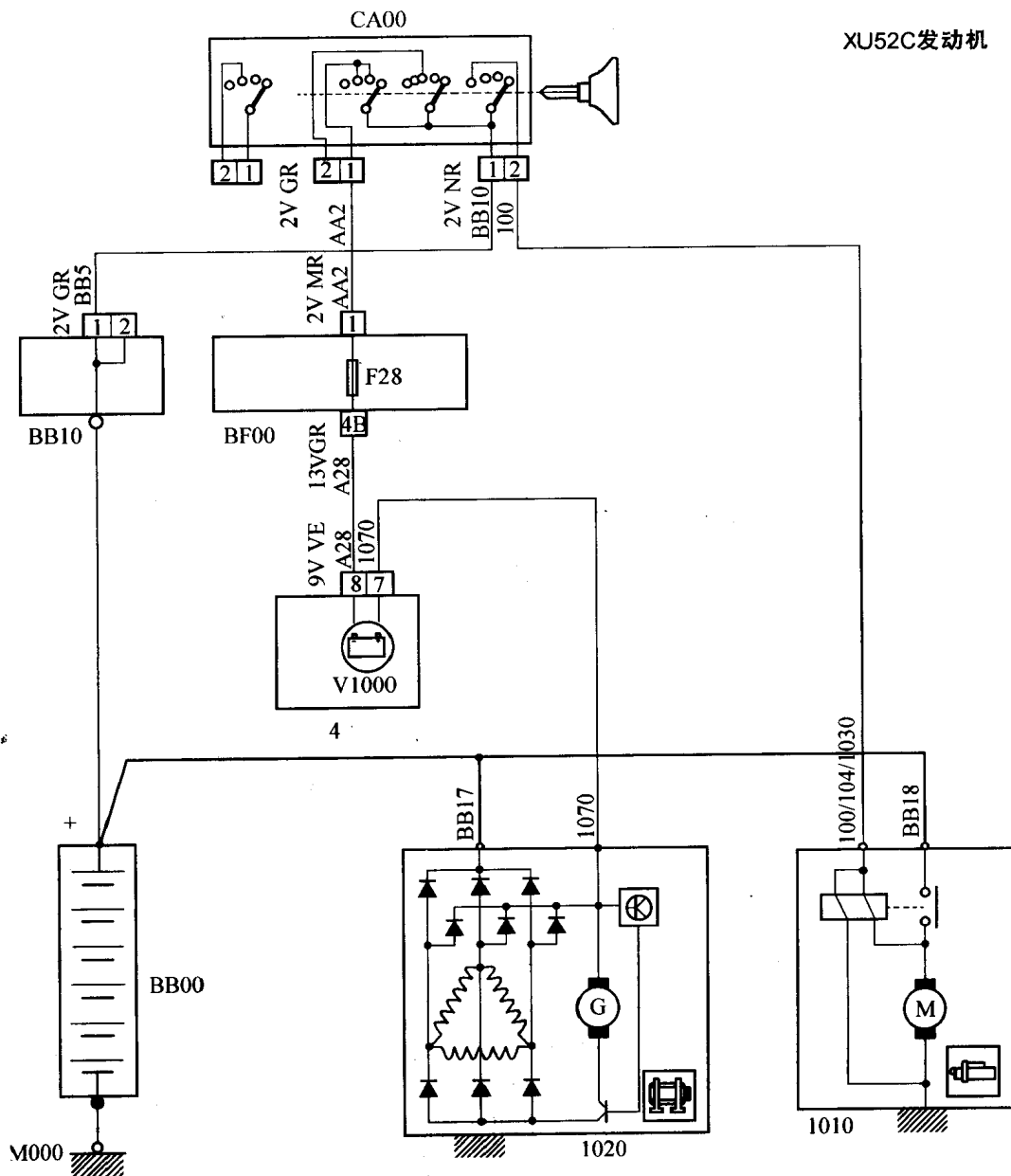


图 1-1-4a 405 起动/发电机电路原理

其工作原理如下：

状态 1 起动前,点火开关处于第三挡。

此时,V1000 的 A28 线由 F28 供电,另一端由 1070 在发电机上接地,指示灯 V1000 亮。

状态 2 起动,点火开关处于第四挡。

这时,指示灯 V1000 不再供电,灯灭。

起动电机的磁吸开关供电,开关闭合。电机由电池直接供电运转起来,并带动发动机运转。

状态 3 起动后,发动机运转,点火开关回到第三挡。

这时,发动机带动发电机运转。发电机发电输出电压。

①对电池充电并为辅助设备供电。

②由于发电机输出的电压,V1000 两端电位相当,因此指示灯不亮。

图 1-1-4b 和图 1-1-4c 分别为 405 起动/发电机电路的电器位置和实用电路图。

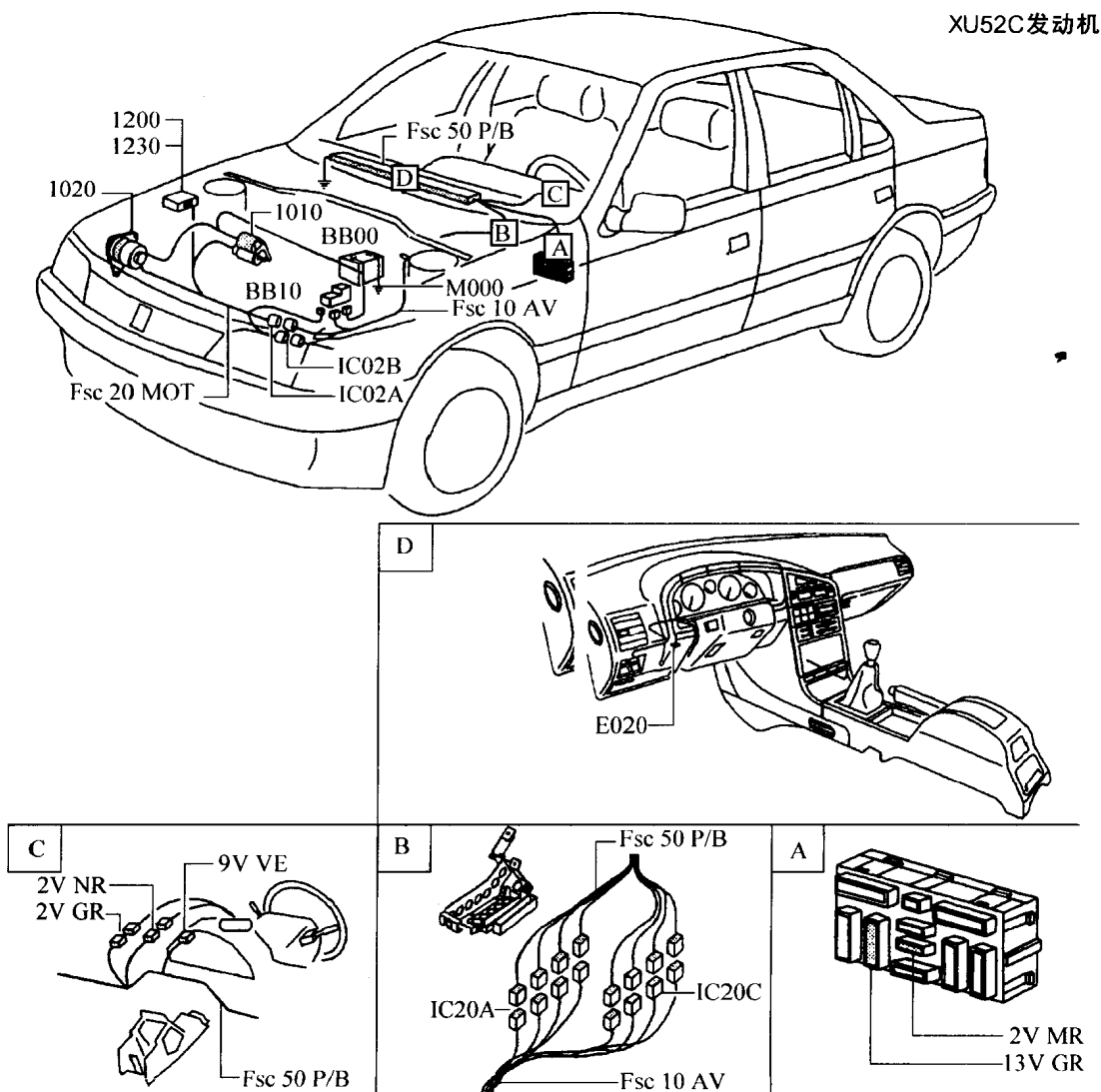


图 1-1-4b 405 起动/发电机电路电器位置图

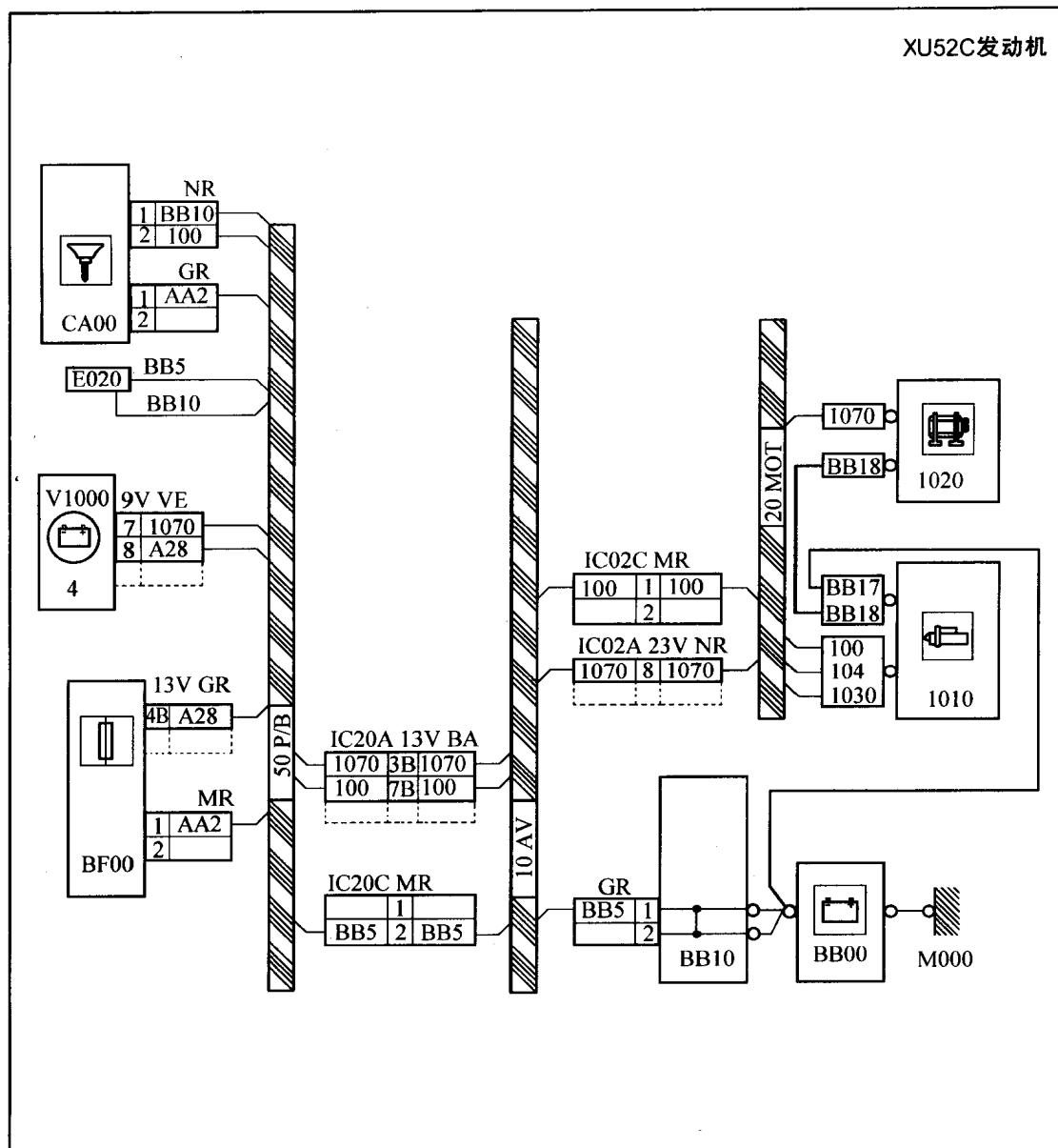


图 1-1-4c 405 起动/发电机实用电路图

图 1-1-4d 为 505 发动机起动和发电机电路图。图中：

- M10: 发电机
- M45: 电池
- P165: 仪表盘, 灯泡为充电指示灯
- H229: 点火开关
- M300: 起动电机
- M706: 保险丝盒

该电路工作原理与 405 电路相同。