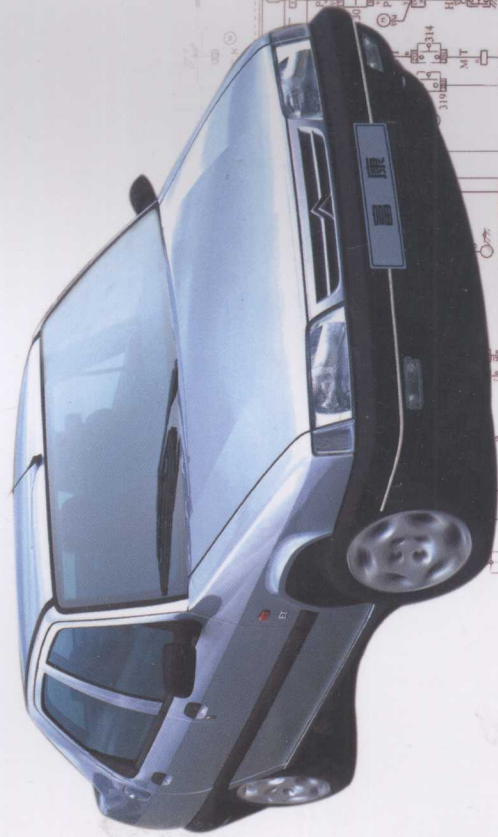


富康

车系电路分析与维修 案例集锦



汽车电路分析系列丛书

广州市凌凯汽车技术开发有限公司 组编
谭本忠 主编

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



FUKANG CHEXI DIANLU FENXI
YU WEIXIU ANLI JIJIN

本书主要介绍了富康 EX、ZX 全车电路图、电气线束及发动机控制系统接口图,介绍了富康车系的电路识图方法及特点,对富康车系的熔丝与继电器、充电与启动、发动机、自动变速器等电气系统作了全面的电路分析,对主要电气系统配有简洁明了的故障案例集锦,帮助读者对电路进行识别与分析,提高读者看图能力及维修技能。

本书可供广大汽车维修工人学习,也可作为有关院校师生参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

富康车系电路分析与维修案例集锦/谭本忠主编.

—北京:机械工业出版社,2008.8

(汽车电路分析系列丛书)

ISBN 978-7-111-24516-2

I. 富… II. 谭… III. ①汽车—电路分析②汽车—车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 095998 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:徐 巍 责任编辑:赵 鹏 责任校对:申春香

封面设计:马精明 责任印制:王书来

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

285mm × 210mm · 6.5 印张 · 177 千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-24516-2

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379368

封面无防伪标均为盗版

丛书序

近年来,随着计算机技术的发展,汽车中的高新技术含量越来越高。突出的一点就是电子化趋势日益加强,如电控汽油喷射系统、安全气囊、防抱死制动系统,甚至还采用了先进的导航装置。以微处理器和传感器为基础的汽车电子控制技术在汽车领域得到了广泛应用。

汽车电子技术的高度发展,使得汽车电路功能不断完善,也越来越复杂,电路的维修难度也相应增大,也给汽车电工维修人员带来了新的挑战。纵观当前图书讲述汽车电控电器系统的资料很多,而有关电路维修方面的资料却很少,鉴于此,我们编了这套汽车电路分析系列丛书。它的出版将有利于提高维修技术人员的专业技术知识水平、分析问题和解决问题的能力。

每册介绍一种车型,通过对各车型的系统电路的详细分析以及对大量维修案例的点评,让读者在此过程中掌握电路图的分析方法和汽车维修思维的培养,从而达到举一反三,掌握维修技能的目的。

本系列丛书在编写过程中,借鉴和参考了大量相关的技术资料 and 已出版图书,在此对这些资料和图书的作者致以诚挚的谢意。

本系列丛书适合汽车一线维修人员、汽车初学者和有关汽车工作人员学习。

由于作者水平所限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

丛书序

一、电气电路的识别	1
1. 电器装置与电路符号说明	1
2. 线路颜色代码	1
3. 连接器表示方法	2
4. 点火开关	3
5. 电路图及电路布置图识别示例	3
二、熔断器与继电器	4
1. 熔断器盒的布置	4
2. 继电器的类型与分布	6
三、充电与起动系统电路	8
(一) 充电与起动系统电路分析	8
(二) 富康轿车充电与起动系统检查与维护	10
1. 富康轿车充电系统故障分析与诊断	10
2. 发电机与调节器的性能检查	11
3. 起动机测试	12
四、发动机系统电路	13
(一) TU3型发动机电路分析	13
(二) TU5JP/K型发动机电路分析	14
(三) TU5JP4型发动机电路分析	17
1. ME7.4.4系统特点	18
2. ME7.4.4系统零件与检修、诊断	18
案例1-点火器故障引起1998款富康不能起动	23
案例2-怠速调节阀连接松动	23
案例3-ECU型号不合适导致发动机动力差,油耗高	24
案例4-供电不良引起富康988ETC怠速不稳	24
案例5-富康轿车EX滤清器过脏导致加速不良	25

案例6-喷油器损坏,富康轿车无法起动	25
案例7-富康轿车发动机抖动	26
案例8-富康轿车发动机突然熄火,再起动不着车	26
案例9-富康轿车热车收节气门易熄火	26
案例10-急加速反应迟钝	27
案例11-配气相位调整不当	27
五、自动变速器系统电路	28
1. 传感器的结构原理与电路分析	30
2. 电磁阀工作原理与电路分析	35
3. AL4自动变速器控制原理	38
4. 电控单元控制方式	38
案例1-AL4多功能开关故障	39
案例2-AL4自动变速器故障灯闪烁,加速无力	39
案例3-AL4自动变速器锁档	39
案例4-低速行驶时AL4自动变速器换挡冲击	40
案例5-富康988轿车自动变速器不升档	41
案例6-富康轿车爬坡发动机空转	42
案例7-神龙富康988油压传感器连续损坏	43
案例8-AL4型自动变速器锁止驱动器故障及排除	44
六、ABS系统电路	46
ABS系统电路分析	46
1. ABS系统的作用	47
2. 神龙富康轿车ABS系统结构特点	49
3. ABS正常工作和有故障的典型特征	52
案例1-ABS线束故障	52
案例2-富康988轿车紧急制动时甩尾故障检修	53
案例3-行驶中ABS故障灯间歇点亮	53

七、组合仪表系统电路	54	十、中央门锁与电动门窗电路	78
1. 组合仪表的构成与原理.....	57	富康ZX中控门锁及电动车窗电路分析.....	78
2. 仪表系统的检修.....	58	十一、车窗除霜及刮水器电路	81
案例1-富康988轿车自动变速器档位显示错乱.....	61	(一) 除霜系统电路分析.....	81
案例2-富康轿车制动报警灯常亮.....	61	(二) 电动刮水器和洗涤剂电路分析.....	83
案例3-富康轿车冷却液温度指示过高.....	61	电动刮水器和洗涤器的故障检修.....	85
八、照明与信号装置电路	62	十二、音响系统电路	87
(一) 富康ZX轿车外照明与信号电路分析.....	62	音响系统电路分析.....	87
(二) 富康988轿车外照明与信号电路分析.....	63	十三、富康轿车汽车新技术应用系统	89
(三) 富康ZX轿车内照明与信号电路分析.....	66	(一) VE10 LPG系统.....	89
(四) 富康988轿车内照明与信号电路分析.....	68	1. 系统介绍.....	89
1. 照明装置的常见故障与检修.....	70	2. T426 ECU.....	89
2. 信号系统概述.....	70	3. VE10-LPG 系统配置.....	89
3. 信号装置的常见故障与检修.....	71	(二) 富康轿车电喷双燃料车的LPG系统.....	91
九、空调系统电路	74	1. LPG供给系统的工作过程.....	91
(一) 制冷及冷却系统电路分析.....	74	2. LPG的主要工作部件.....	92
(二) 空调控制系统的组成与控制功能.....	76	3. 电喷LPG系统的调整.....	92
案例-富康轿车冷却风扇常转.....	77	4. 电喷LPG的使用及维修要点.....	93



1、电气电路的识别

富康轿车电气电路的画法沿用了法国雪铁龙公司的原厂资料的画法，一些电路和元器件的符号与通常的电路图有些不同，比较形象，因此本书采用此种画法。

1. 电器装置与电路符号说明

富康轿车电气系统中各电器装置与电路的符号如图1-1所示。

2. 电路颜色代码

由略图中用代码标明了各导线的颜色,导线的颜色代码如表1-1所示。

表1-1 电路图中导线的颜色代码

代码	颜色	代码	颜色
N	黑色	Bl	湖蓝
M	栗色	Mv	深紫
R	大红	Vi	紫罗兰
Ro	粉红	G	灰色
Or	橙色	B	白色
J	柠檬黄	Lc	透明
V	翠绿		

电路图中各导线都标明其所在线束的代号，为寻找电路的方位和走向提供方便。各线束代号如表1-2所示。

[illegible]

图1-1 电器装置与电路的符号



表1-2 线束代码

线束代码	线束名称	线束代码	线束名称
AV	前部	MT	发动机 (和电控燃油系统)
CN	蓄电池负极电缆	MV	电动风扇
CP	蓄电池正极电缆	PB	仪表板
EF	行李箱照明灯	PC	驾驶员侧门
FR	尾灯	PD	右后门
GC	空调	PG	左后门
HB	驾驶室	PL	顶灯
PP	乘客侧门	RD	右后部
RG	左右部	RL	侧转向灯
UD	右制动蹄片磨损指示器	UG	左制动蹄片磨损指示器

3. 插接器表示方法

富康轿车电气电路中的插接器有四种类型,在电路图中均用标有字母和数字的矩形线框表示插接器的类型和颜色、插接器的插脚数和该插脚的位置等(如图1-2所示)。



图1-2 电路图中插接器的表示

1) 单排插接器。插接器仅有一排插脚或插孔,插接器及各插脚在电路图中的表示示例如图1-2a所示,说明如下:

左边的数字表示脚(孔)数,此例“8”表示该插接器有8脚(孔)。
中间的字母表示颜色,此例“B”表示该插接器为白色。
右边的数字表示第几号线,此例“2”表示是该插接器中的第2号线。

2) 双排插接器。插接器有两排插脚或插孔,插接器及各插脚在电路图中的表示示例如图1-2b所示,说明如下:

上排数字表示脚(孔)数,此例“15”表示该插接器有15脚(孔)。

上排字母表示颜色,此例“M”表示该插接器为栗色。

下排字母表示列数,此例“A”表示是该插接器中的A列。

下排数字表示第几号线,此例“6”表示是A列的第6号线。

3) 前围板插接器。前围板插接器位于风窗玻璃左下侧的车身内,用于前部线束和仪表板线束的连接,它共有62个插孔(如图1-3所示),

图1-3 62孔插接器排列

由八个7脚接线板和两个2脚接线板与之连接。前围板插接器及各插脚在电路图上的表示示例如图1-2c、图1-2d所示。

图1-2c说明如下:

上排左边数字表示脚(孔)数,此例“7”表示该插接器有7脚(孔)。

上排中间字母“C”表示是前围板插接器。

上排右边数字组数,此例“6”表示是第6组插接器。

下排数字表示第几号线,此例“4”表示是该插接器的第4号线。

图1-2d说明如下:

上排左边数字表示脚(孔)数,此例“2”表示该插接器有2脚(孔)。

上排中间字母“C”表示是前围板插接器。

上排右边数字组数,此例“9”表示是第9组插接器。

下排数字表示第几号线,此例“1”表示是该插接器的第1号线。

4) 14脚圆插接器。该插接器位于发动机罩下左侧的熔断器盒

内, 用于前部AV线束与发动机MT线束的连接, 呈黑色, 插接器及各插脚在电路图的表示方法如图1-2e所示, 说明如下:

左边的数字“14”表示是14脚插接器。

中间的字母“N”表示插接器为黑色。

右边的数字表示第几号线, 此例“2”表示是该插接器中的第2号线。

4. 点火开关

点火开关的原理如图1-4所示, 其中:

A位: 电气附件工作位置, 点火钥匙置于该位置时, 可使用电气附件, 如收音机, 此时蓄电池充电信号灯亮。

M位: 点火位置。此时蓄电池充电指示灯、驻车制动液面指示灯、机油压力报警灯、冷却液温度报警灯亮。

D位: 起动机工作档位, 发动机启动达到一定转速后, 蓄电池充电指示灯、驻车制动液面指示灯、机油压力报警灯、冷却液

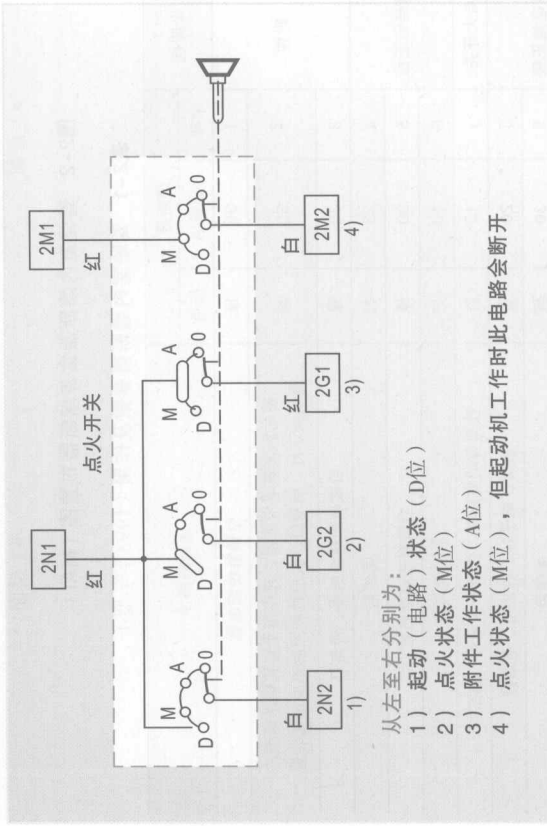


图1-4 点火开关电路图

温度报警灯熄灭。发动机启动后应立即松开点火钥匙。

5. 电路图及电路布置图识别示例

电路图和电路布置图的表示示例如图1-5所示。

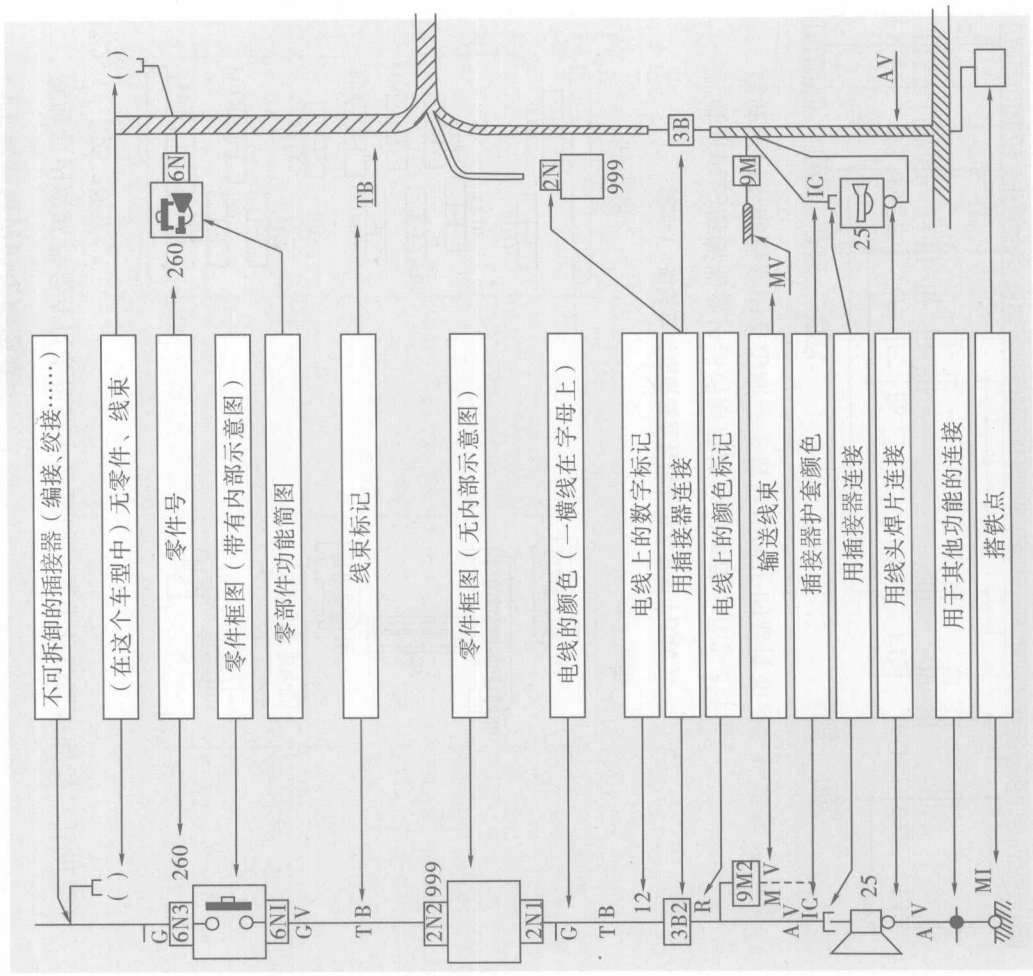


图1-5 电路图和电路布置图识别示例



二、熔断器与继电器

1. 熔断器盒的布置

富康轿车各车型电气系统熔断器都集中布置在两处，一处在驾驶室内，另一处在发动机罩下。

(1) 驾驶室内的熔断器盒

驾驶室内熔断器盒在仪表板左下方盖内，盒中有13路熔断器，其布置如图2-1、图2-2所示。

图2-1、图2-2所示。

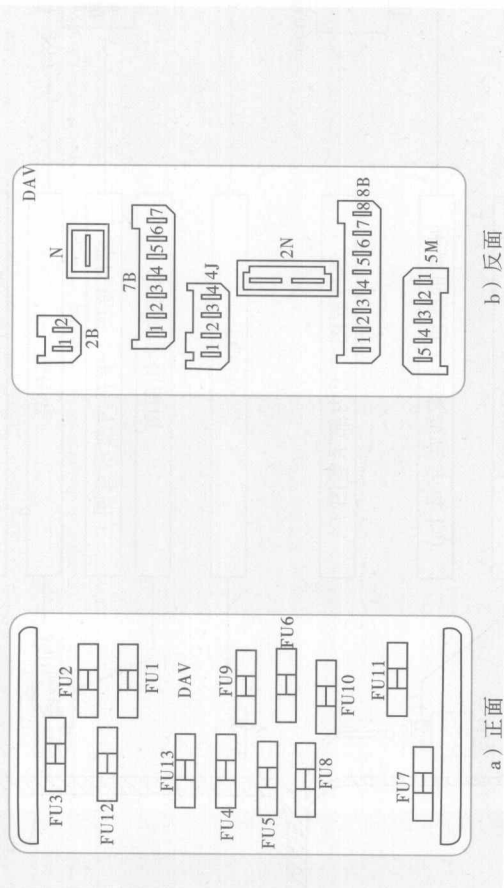


图2-1 驾驶室熔断器盒各熔断器布置图 (DAV)

驾驶室内熔断器盒13路熔断器的接口电路如图2-3所示。

驾驶室内熔断器盒内各熔断器参数及所保护的器件如表2-1~表2-3所示。

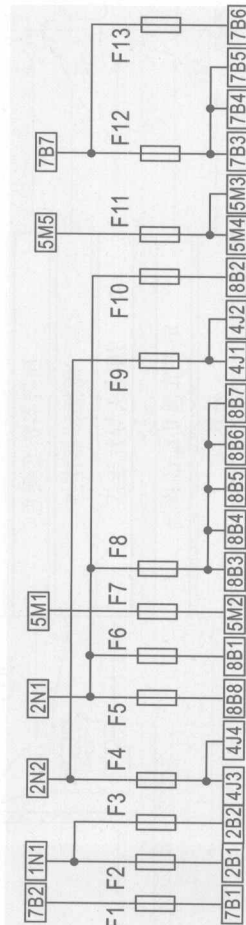


图2-3 驾驶室内13路熔断器接口电路

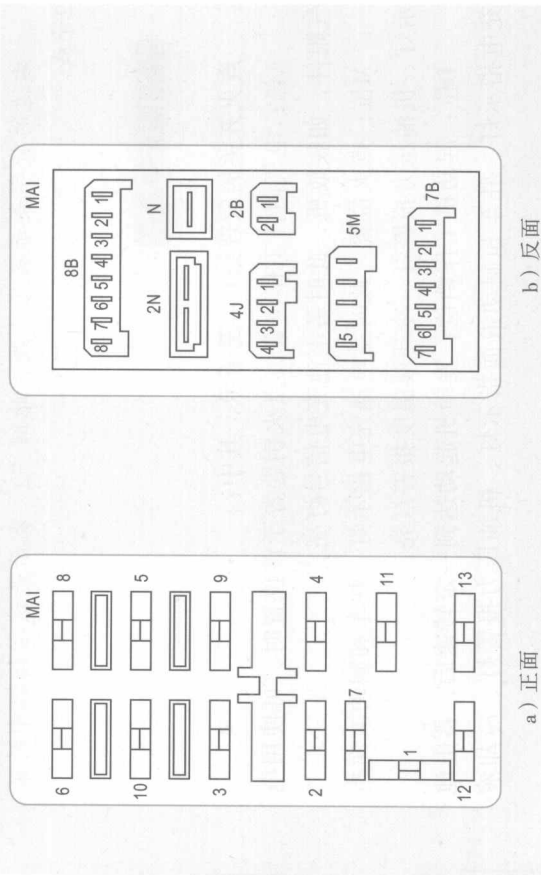


图2-2 驾驶室内熔断器盒各熔断器布置图 (MAI)

表2-1 驾驶室内熔断器参数及作用 (1993年车型)

电源端	熔断器		保护的部件
	序号	容量/A 颜色	
附件	1	30 绿	空调系统继电器
	2	30 绿	前后风窗玻璃清洗器、充电指示灯和制动摩擦片磨损指示灯、制动灯、收放机和照明未关报警装置
	3	30 绿	后玻璃加热继电器、转向灯
	4	25 白	未使用
	5	30 绿	后风窗玻璃加热器
	6	10 红	危险信号灯
点火开关	7	10 红	仪表照明变阻器、仪表盘指示灯、倒车灯
蓄电池正极	8	20 黄	顶灯、电子钟、收放机、点烟器
	9	30 绿	未使用
	10	20 黄	电喇叭



(续)

电源端	熔断器		保护的部件
	序号	容量/A 颜色	
照明开关	11	5 栗	后雾灯和指示灯
	12	5 栗	右侧前后位置灯、所有开关、烟灰缸、收放机的照明、后雾灯继电器、照明未关报警装置
	13	5 栗	左侧前后位置灯、牌照灯、位置灯和指示灯

表2-2 驾驶室内熔断器参数及作用 (1994年及以后车型)

电源端	熔断器				保护的部件	
	序号	容量/A	颜色	入口 出口		
蓄电池正极	1	30	绿	7B2 7B1	未使用	
	2	25	白	1N1	2B1	未使用
		5	栗	1N1	2B1	空调系统继电器
	3	5	栗	1N1	2B2	后风窗玻璃除霜开关和延时继电器、电动机扇继电器
辅助装置	4	25	白	2N2	4J3	充电指示灯、收放机、最低油量显示、照明未关报警装置、前后风窗玻璃清洗器
				2N2	4J4	未使用
	5	25	白	2N2	8B8	后风窗玻璃除霜延时继电器
	6	10	红	2N1	8B1	危险信号灯开关、温控盒滞后开关
点火开关	7	10	红	5M1 5M2	燃油表、冷却液温度表、转速表、机油压力表、阻风门显示器、驻车显示和制动液面报警、倒车灯开关	
蓄电池正极	8	20	绿	8B3	8B3	电子钟
				8B4	8B4	行李箱照明灯 ^①
				8B5	2N1	顶灯、左右前门槽灯开关
				8B6	8B6	收放机
附件	9	20	黄	8B7	8B7	电控车门锁 ^①
				J41	J41	转向灯闪光器、制动灯开关、阅读灯、制动器磨损显示、前后刮水器开关
				4J2	4J2	未使用
				J41	J41	转向灯、闪光器、制动灯开关、阅读灯、制动器磨损显示、前后刮水器开关
蓄电池正极	10	20	黄	2M1	8B2	点烟器、电喇叭
后防雾灯开关	11	5	栗	5M5 5M4	5M3 5M4	未使用 后雾灯

(续)

电源端	熔断器				保护的部件
	序号	容量/A	颜色	入口 出口	
照明开关	12	10	红	7B7	7B3 右侧前位置灯
				7B4	所有开关、烟灰缸、收放机的照明灯、照明未关报警装置
	13	5	栗	7B5	右后位置灯
				7B6	左侧前后位置灯、牌照灯、位置灯指示灯
				7B7	

①选装件。

表2-3 驾驶室内熔断器参数及作用 (988型及自动变速器车型)

序号	容量/A	颜色	保护的部件
1	30	绿	前玻璃升降机
2	5	栗	空调系统继电器
3	5	栗	后风窗玻璃除霜开关和延时继电器、电动机扇继电器压力开关、停止制冷继电器
4	25	白	充电指示灯、收放机、最低油量显示、照明未关报警装置、前后风窗玻璃清洗器、前窗玻璃升降继电器、用户电器接口
5	25	白	后风窗玻璃除霜延时继电器、用户电器接口
6	10	红	危险信号灯开关
7	10	红	燃油表、冷却液温度表、转速表、驻车显示、制动磨损和制动液面报警、倒车灯开关、油压报警显示自动变速器连接器、变速器锁止继电器
8	30	绿	电子钟、行李箱照明灯、前后顶灯、收放机 (常供电源)、中央门锁控制器、遥控门锁接收器
9	30	绿	转向灯闪光器、危险信号灯开关、制动灯开关、转向灯、前后刮水器、前后挂水延时继电器、右后视镜电动开关 ^① 、阅读灯 ^①
10	20	黄	点烟器、电喇叭
11	5	栗	后雾灯指示灯、后雾灯
12	10	红	右侧位置灯、各开关和烟灰缸及收放机的照明灯、照明未关报警装置、右后位置灯、仪表照明、用户电器接口
13	5	栗	左侧前后位置灯、照明灯

①选装件。

(2) 发动机罩下熔断器盒

发动机罩下熔断器盒中各熔断器的布置和接口电路如图2-4和图2-5所示。

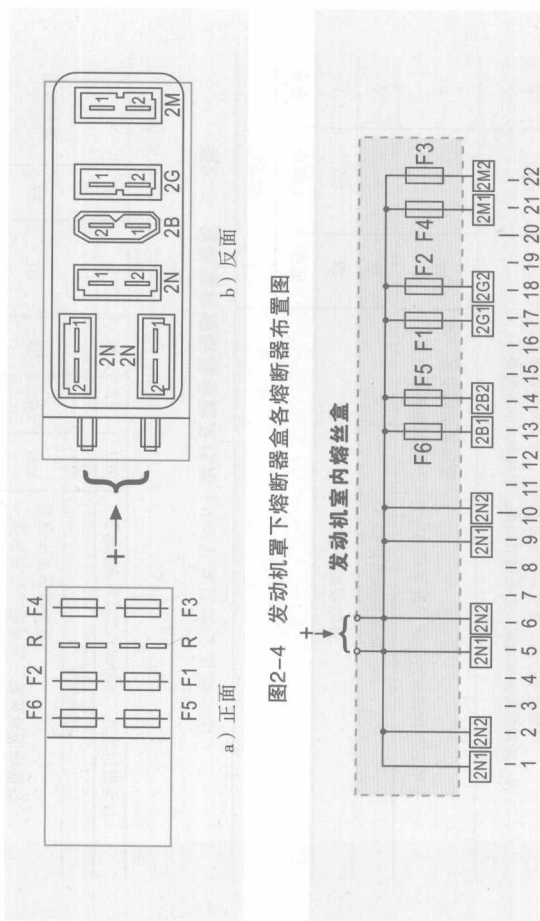


图2-5 发动机罩下熔断器接口电路

发动机罩下熔断器盒中各熔断器参数及其保护的电器如表2-4、表2-5所示。

表2-4 发动机罩下熔断器参数作用

电源端	熔丝			保护的部件
	序号	容量/A	输出插接件	
蓄电池 正极	1	15或30	2G1	前雾灯
	2	30	2G1	前雾灯
	3	30	2G2	空调系统电源、冷却液温度控制盒
	4	15或30	2M2	单动电动风扇
	5	30	2M1	双动电动风扇
	6	30	2M2	电动风扇和继电器
			2B1	未使用
			2B2	未使用

表2-5 发动机罩下熔断器参数及作用（988型及自动变速器车型）

电源端	熔断器			保护的部件
	序号	容量/A	颜色	
蓄电池 正极	1	30	绿	前雾灯 ^①
	2	30	绿	空调系统电源、冷却液温度控制盒
	3	30	绿	单动电动风扇
	4	30	绿	双动电动风扇
	5	30	绿	电动风扇电源和继电器
	6	30	绿	用户电器接口
				用户电器接口

①选装件。

2. 继电器的类型与分布

富康轿车电气系统所用的继电器有单触点式和双触点式两种类型。

(1) 继电器内部电路与端子排列

单触点式继电器有一个常开触点，4个接线端子，当继电器线圈通电时，触点闭合。其内部电路和端子排列如图2-6所示。

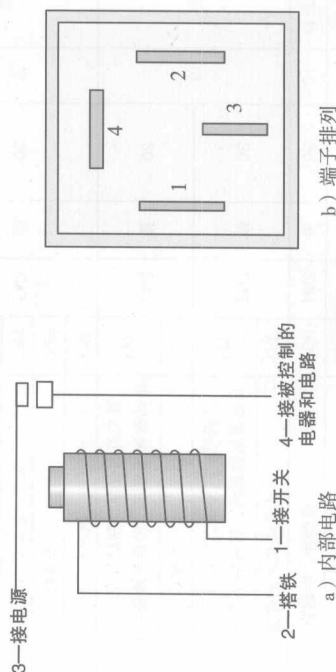


图2-6 单触点继电器

双触点式继电器有一个常开触点和一个常闭触点，5个接线端子，当继电器线圈通电时，常开触点闭合，常闭触点则打开。其内部电路和端子排列如图2-7所示。

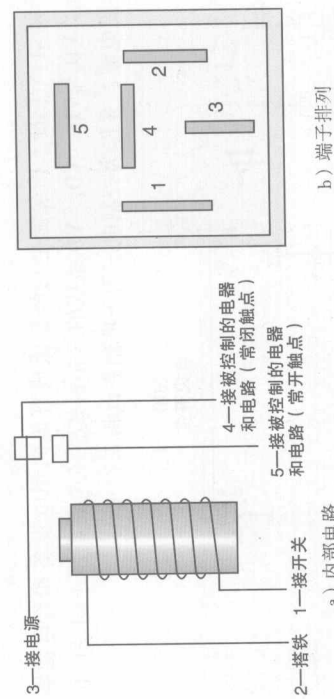


图2-7 双触点继电器

(2) 驾驶室各继电器的布置

富康各型轿车一些继电器集中布置在驾驶室内，如图2-8所示。

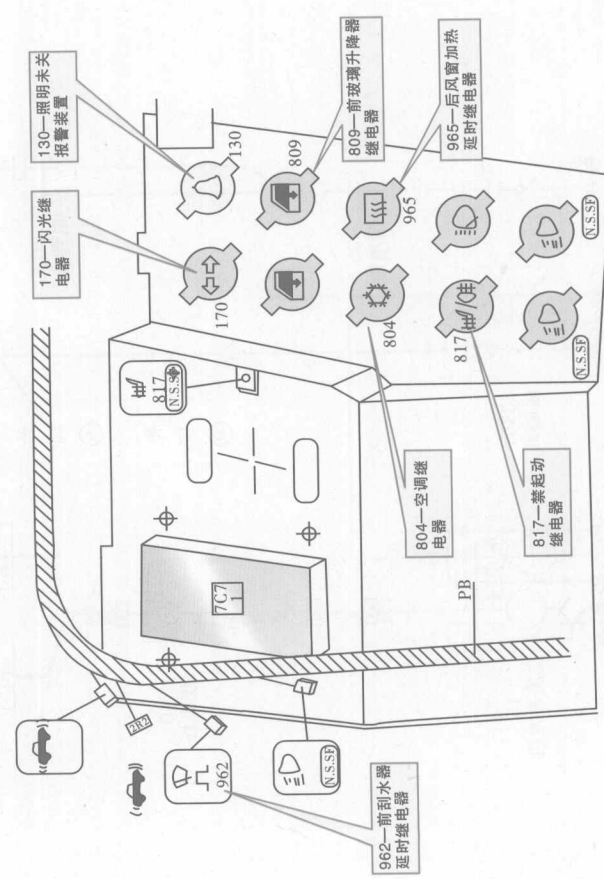


图2-8 驾驶室各继电器布置图



三、充电与起动系统电路

(一) 充电与起动系统电路分析

充电与起动系统的电气位置与电路图，分别如图3-1、图3-2所示。

首先看一下充电电路：富康轿车发电机的电路原理如3-3所示。发电机定子绕组为三角形联结，由VD₁、VD₃、VD₅和VD₂、VD₄、VD₆组成的三相桥式整流电

路将定子绕组产生的三相交流电势整流成直流向用电设备和蓄电池输出，而VD₇、VD₈、VD₉、VD₄、VD₆组成的三相桥式整流电路则用于向发电机磁场绕组提供励磁电流；并作为控制电压用于控制充电指示灯工作。

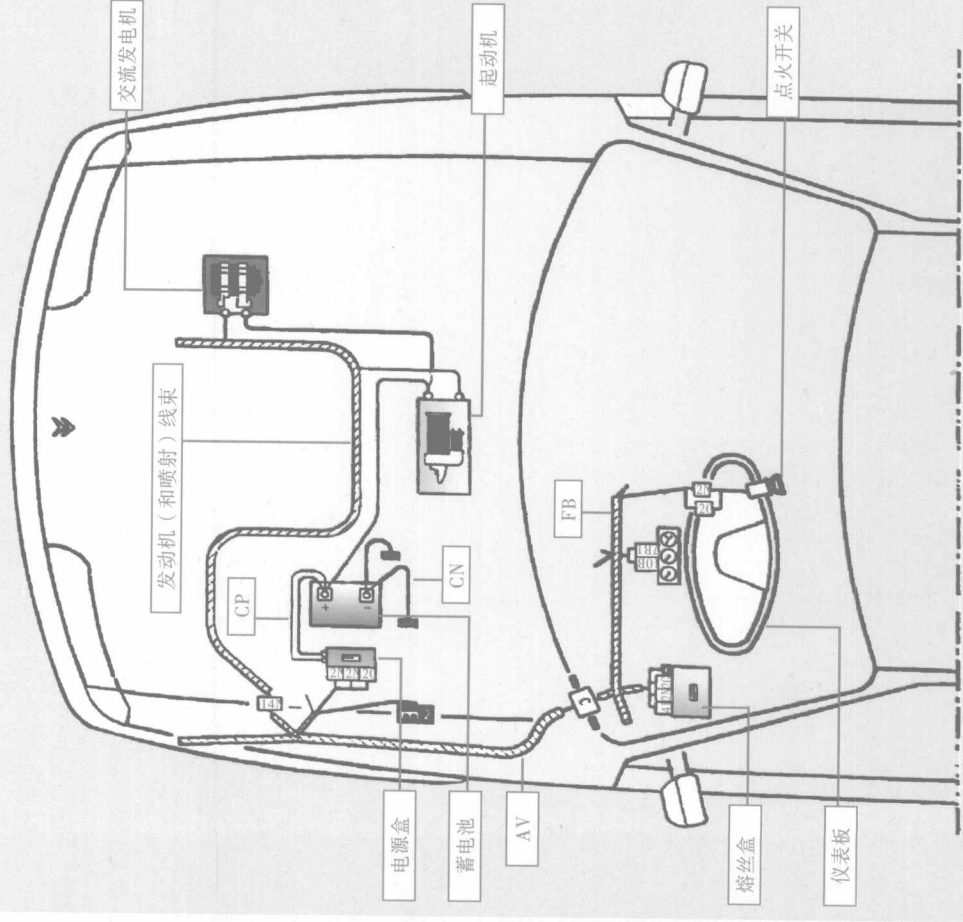


图3-1 充电和起动系统电气位置图

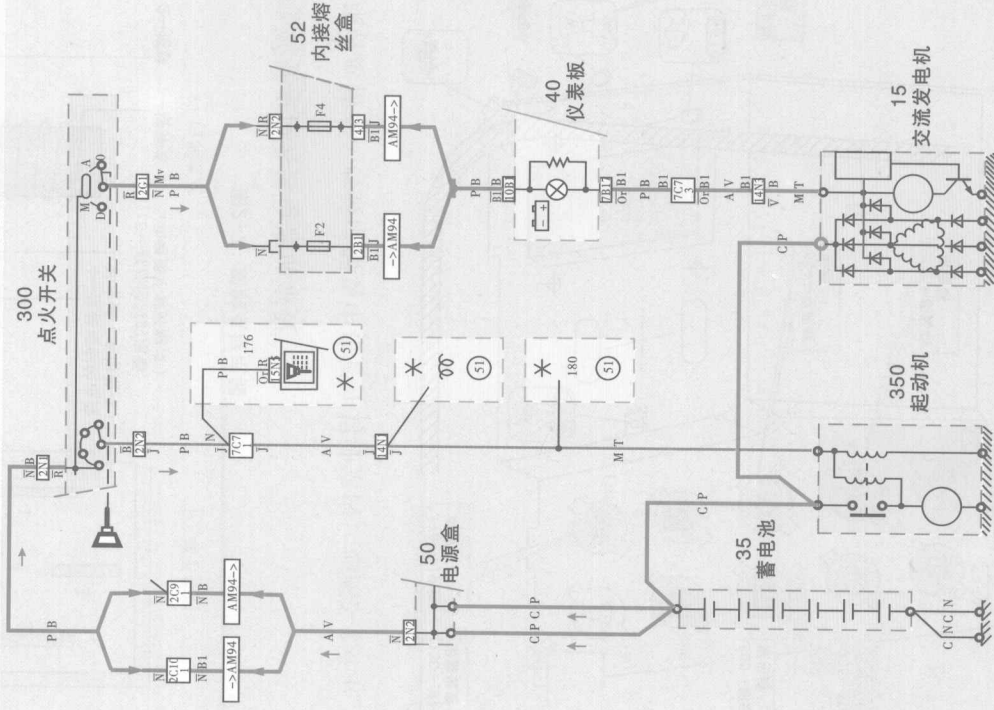


图3-2 充电和起动系统电路图

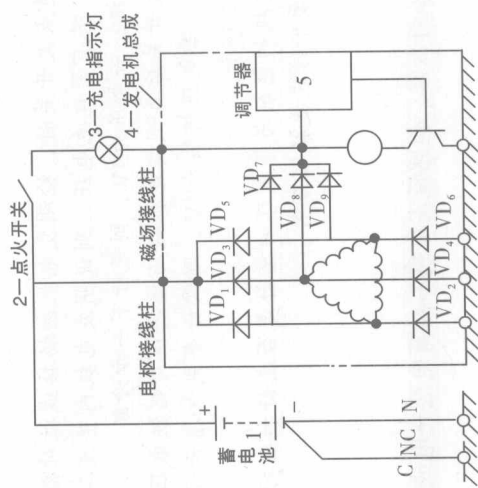


图3-3 富康轿车发电机电路原理

调节器的输入端引入发电机、蓄电池的电压，调节器中的大功率开关晶体管串联在发电机励磁回路中，当发电机不发电或电压低时，此晶体管导通，发电机励磁回路通路。当发电机正常工作时，调节器根据发电机的输入电压使其开关晶体管不断地在导通和截止之间切换，用于控制发电机的励磁电流，使其电压在设定的上下限波动，保持其平均电压稳定在额定值。

在接通点火开关未启动发动机时，调节器输入端为蓄电池电压，此电压低于调节器的调定电压，调节器的大功率开关晶体管导通，从蓄电池正极经点火开关、充电指示灯、发电机磁场绕组、晶体管至搭铁形成通路，充电指示灯亮起。当发动机发动后，发电机的电压达到或高于蓄电池电压时，充电指示灯两端电压相等，充电指示灯灭，指示发电机已正常发电。图3-2中的40即仪表板上的充电指示灯两端并联有一电阻，作用是保证充电指示灯损坏断路时，充电电路仍不断开，发电机能继续向蓄电池充电。

接下来看一下启动机的工作电路：富康轿车启动机的电路原理如图3-4所示。

启动电路受点火开关、启动继电器817和多功能开关的控制，点火开关打到启动位置“D”时，817的5脚有电，3脚与启动机的电磁开关接线柱相连。当多功能开关处于“P”、“N”档位置时，817的继电器线圈一端搭铁，即2脚搭铁，接通继电器的3、5触点，启动机工作。

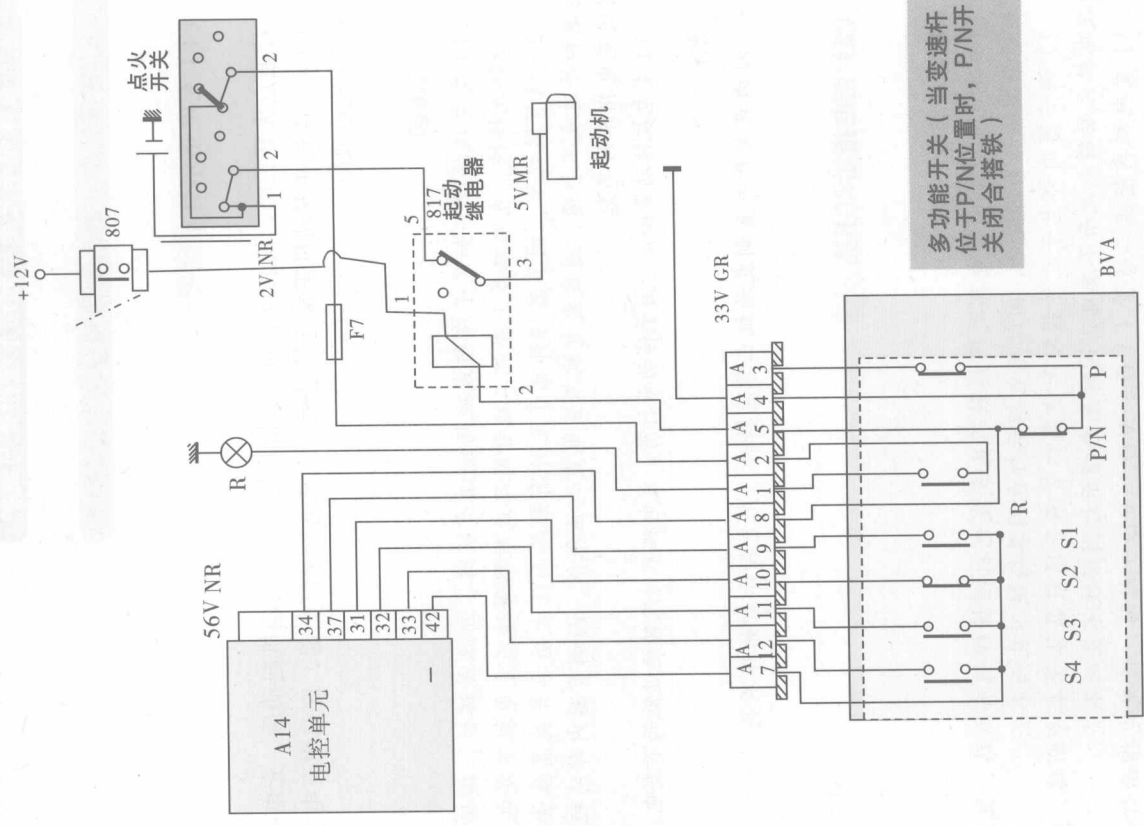


图3-4 富康轿车启动机的电路原理图



（二）富康轿车充电与起动系统检查与维护

1. 富康轿车充电系统故障分析与诊断

（1）充电指示灯不熄灭

接通点火开关时，仪表板上的充电指示灯亮，但发动机起动后，充电指示灯不熄灭，或是在发动机正常运转过程中，充电指示灯亮起，这说明充电系统出现了不充电故障。

故障原因：

- 1) 发电机故障。如定子绕组或磁场绕组有短路、断路或搭铁，磁场绕组有短路或搭铁，发电机多个整流二极管断路或短路等造成发电机不发电。
- 2) 调节器故障。调节器内部电子元件有短路而使大功率开关晶体管饱和或导通或不导通，造成发电机不发电或电压很低，而调节器内部的短路则使充电指示灯亮起。
- 3) 发电机传动带松弛。由于传动带打滑，发电机不转或转速过低而不发电。

故障诊断：

接通点火开关直到发动机正常运转时，充电指示灯始终不亮。

（2）充电指示灯不亮

故障原因：

- 1) 发电机电刷与集电环之间接触不良或发电机磁场绕组有断路，使发电机无励磁磁场而不发电，同时充电指示灯也因搭铁不良而不亮。
- 2) 调节器内部电子元件损坏而使晶体管不导通或晶体管本身断路，也使发电机无励磁电流而不发电，同时充电指示灯因搭铁不良而不亮。
- 3) 发电机内整流二极管（ VD_1 、 VD_2 、 VD_3 、 VD_4 ）短路，使充电指示灯两端均为蓄电池电压而不亮。
- 4) 充电指示灯电路有断路，如熔断丝、充电指示灯、发电机磁场接线柱到点火开关之间的电路连接等有问题。

故障诊断：

- 1) 在不接通点火开关时，检测发电机磁场接线柱对搭铁电压。正常情况电压应为0V。若有蓄电池电压，则说明发电机内整流二极管有短路，应拆修或更换发电机；若电压为0V，则进行下一步诊断。
- 2) 接通点火开关后再测发电机磁场接线柱对搭铁电压。正常情况电压应为蓄电池电压。若电压仍然为0V，则需检查充电指示灯电路；若电压正常，则进行下一步诊断。
- 3) 拆检发电机的电刷与集电环的接触是否良好和磁场绕组有无断路，若无问题，就需要检修或更换调节器。

（3）充电指示灯正常，但感觉发电机不对蓄电池充电或充电不良

接通点火开关时充电指示灯能亮，发动机起动后和运转时充电指示灯也能熄灭，但蓄电池很快出现亏电现象。

故障原因：

- 1) 发电机发电不良，发电机定子绕组有短路、断路或搭铁，发电机磁场绕组有短路、搭铁，整流二极管断路或短路、发电机电刷与集电环接触不良而造成发电机发电不良，使发电机经常处于不充电或充电电流过小状态。
- 2) 调节器调节电压过低或内部电路有故障而造成发电机不充电或充电电流过小。
- 3) 发电机至蓄电池的充电电路接触不良。
- 4) 蓄电池极板严重硫化。
- 5) 蓄电池有自放电故障或电路和开关中有漏电之处。

故障诊断：

- 1) 用万用表直流电压档检查发电机定子接线柱对搭铁电压。正常情况电压应为蓄电池电压。若电压为0V，则说明发电机定子接线柱至蓄电池间的电路有断路，应对其进行检修；若电压正常，则进行下一步检查。
- 2) 起动发动机，使发动机中速运转，在充电指示灯熄灭时，检测发电机定子接线柱对搭铁电压。如果电压仍为蓄电池电压，则需测试、检修或更换发电机与调节器；若电压有所升高，则进行下一步检查。
- 3) 在发动机中速以上运转时，检测发电机的输出电流和端电压，如图



3-5所示。若电压在发动机转速升高时能达到13.8~14.5V,且电流表指示有较大的充电电流,则说明发电机及调节器正常,蓄电池很快亏电的原因可能是蓄电池本身的故障或汽车电器设备和线路有漏电故障,应对其进行检查;若电压能迅速达到13.8~14.5V,但无充电电流或充电电流很小,则应检查发电机定子接线柱至蓄电池之间的充电线路连接有无接触不良处。若无,则可能是蓄电池极板硫化严重。

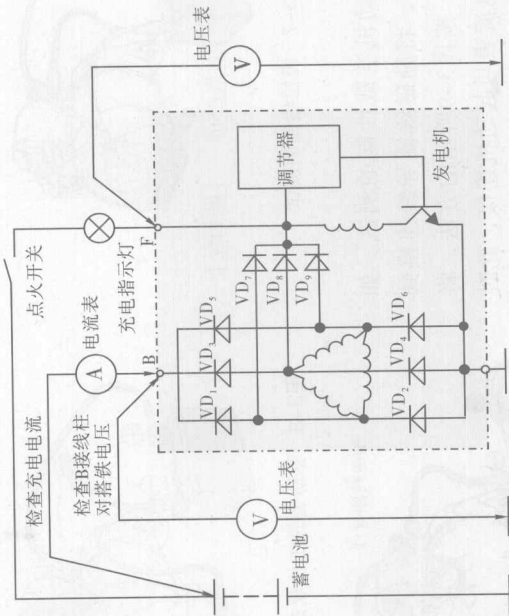


图3-5 检查发电机及充电电路故障

(4) 充电指示灯正常,但感觉发电机电压过高

充电指示灯能正常亮起和熄灭,但汽车灯泡很容易烧坏,且易出现蓄电池温度过高、电解液消耗过快等现象,这说明发电机电压过高或失控而导致充电电流过大。

故障原因:

发电机充电电流过大一般是调节器调节电压过高或调节器失效造成的。

故障诊断:

确认灯泡易烧、蓄电池温度高和电解液消耗过快有无其他异常原因;若无,则应拆解发电机,更换调节器。

(5) 充电指示灯时明时暗

在发动机稳定运转时,充电指示灯时明时暗,这说明发电机电压波动很大并导致充电电流不稳定。

故障原因:

- 1) 发电机电刷与集电环接触不良。
- 2) 发电机电压调节器不良。
- 3) 发电机外接电路连接或内部线路有连接松动而接触不良。

故障诊断:

用一前照灯泡直接接在发电机定子接线柱与搭铁之间,并使发动机中速稳定运转,若灯泡仍明暗闪烁,则说明发电机内部线路、电刷与集电环接触或电压调节器有不良,需拆解发电机;若灯泡亮度稳定,则有可能是充电线路连接有松动之处,应予以检修。

2. 发电机与调节器的性能检查

(1) 检查发电机电机性能

整体式发电机不能像普通发电机那样可通过空载试验和满载试验来检验发电机的性能。可用就车测试发电机输出电流来检验发电机的性能,方法如下:

- 1) 首先检查蓄电池电量是否充足,若电量不足,应予以补充充电。
- 2) 在发电机输出电路中接入电压表、电流表及变阻器,如3-6所示。
- 3) 在发动机处于正常的工作温度的情况下,使发动机转速稳定在

2000r/min、3000r/min、4000r/min,在发动机各稳定转速下,调节变阻器,使发电机电端电压为13.5V,记录发电机在不同转速下的输出电流。发动机各稳定转速下的发电机输出电流应如表3-1所示。

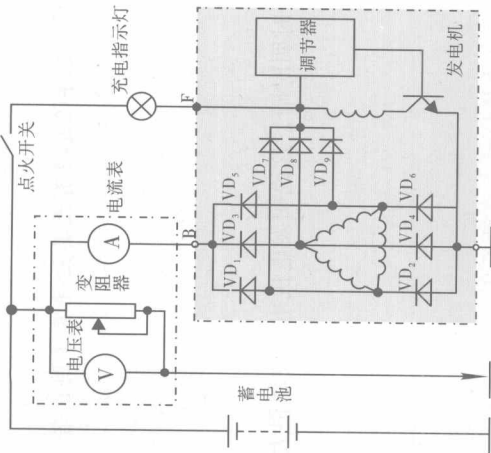


图3-6 检查发电机与调节器性能

表3-1 发电机端电压为13.5V时的电流输出

发电机转速/ $r \cdot \min^{-1}$	2000	3000	4000
发电机电压/V	13.5	13.5	13.5
发电机输出电流/A	8级	49	62
	9级	62	76

如果测量的发电机输出电流达不到表3-1所规定的值,则说明发电机性能不良,需检修或更换发电机。

2) 接线不动,并且小齿轮保持伸出位置时,从接线柱C上拆下负极导线。此时小齿轮应仍保持在伸出位置不动。若小齿轮退回,则应更换电磁开关。

3) 按图3-8所示的方法,检查小齿轮的回位动作。拆下接在电磁开关体上的负极导线,此时小齿轮应向内退回。若小齿轮不能回位,则应更换电磁开关。

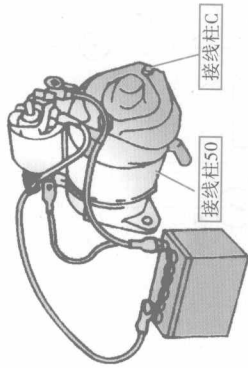


图3-7 吸拉线圈的测试

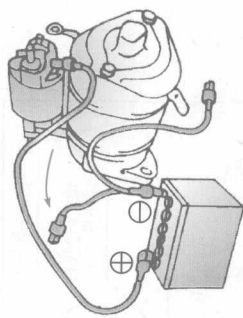


图3-8 驱动齿轮工作状态的检查

(2) 调节器性能检查

当怀疑充电系统有充电电流过大故障时,通过如下方法确定调节器是否有故障。

- 1) 按图3-6所示连接电压表和变阻器。
- 2) 将变阻器调至断开位置 ($R=\infty$),并断开所有的用电设备。
- 3) 在蓄电池充足电且发动机达正常工作温度的情况下,使发动机的转速稳定在5000r/min,看电压表指示的电压。如果电压超过14.7V,则说明调节器性能不良或完全损坏,应予更换。

3. 起动机的测试

起动机性能的测试可按下述方法进行,测试时应注意:在做以下各项性能试验时,试验时间规定为35s,以防止造成起动机和蓄电池损坏。

- 1) 从车上拆下起动机,将励磁线圈导线从接线柱C上拆下来,按如图3-7所示的方法将蓄电池接到电磁开关上,此时,小齿轮应向外移动。

4) 起动机空载性能的测试。如图3-9所示,将励磁线圈导线连接到接线柱上,按图3-9所示的方法,将蓄电池及电流表与起动机连接,此时小齿轮应伸出,且起动机应平稳地运转。检查电流表是否指示出规定的电流,规定电流值为:11V时小于50A。

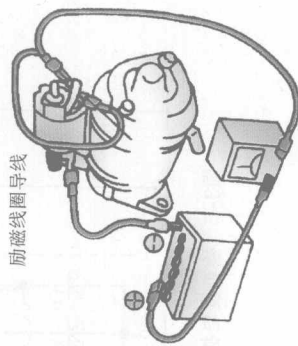


图3-9 起动机空载性能的测试