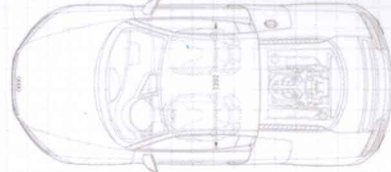


• 汽车原理与故障检修实例丛书 •



汽车车身电气系统原理 与故障检修实例



• 麻友良 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车原理与故障检修实例丛书

汽车车身电气系统原理与 故障检修实例

主 编 麻友良
副主编 王人秋 杨 谦
参 编 唐 勇 张淑利 曾文胜
刘 彬 徐 炜 汪志宏



机械工业出版社

本书主要介绍车身电气系统的结构类型、工作原理及故障检修方法,系统地总结了典型电动辅助装置、空调系统、安全气囊及防盗系统的电路结构特点和常见故障的诊断方法,并精选了典型的故障检修实例作为本书的重要内容。本书文字表达通俗、简明,图文并茂,可使读者很容易地学习和理解电路故障诊断与检修所涉及的内容。

本书可作为从事汽车维修工作的技术人员和工人学习与提高汽车电气设备维修技术的辅导书,并可用作汽车车身电气设备、全车电路故障检修的实践指导。本书还可作为大学本科、高职、高专、职业技校汽车类专业学生的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身电气系统原理与故障检修实例/麻友良

主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 6

(汽车原理与故障检修实例丛书)

ISBN 978-7-111-34888-7

I. ①汽… II. ①麻… III. ①汽车—电气设备—故障修复②汽车—电子系统:控制系统—故障修复
IV. ①U463. 6②U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 100638 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:赵海青 责任编辑:赵海青 杜凡如

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:路恩中 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 15.25 印张·374 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34888-7

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

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着人们对汽车安全性、舒适性、防盗要求的不断提高,汽车车身电气设备在汽车上的应用也越来越多,并已成为汽车电气系统的重要组成部分。对汽车车身电气设备的正确使用与维修,直接关系到汽车整车的正常使用和使用安全。熟悉汽车车身电气系统的组成和工作原理,掌握其故障检修方法,是从事汽车维修工作的技术人员和工人所必需的。

本书系统地介绍了汽车电动辅助装置及预热装置、汽车空调、安全气囊、防盗装置等车身电气系统的结构类型、工作原理及故障检修方法,在此基础上,总结了典型汽车空调、安全气囊及防盗装置等汽车电路的结构特点及常见故障的检修方法,并根据作者多年的教学与实践经验,系统总结了汽车电路的特点、汽车电路识图要点、汽车电路的故障检修常用方法以及使用与维修注意事项。占本书较大篇幅的汽车车身电器故障检修实例,是作者多年来维修汽车电器与电子控制系统实践经验的总结,此处作者还参考了大量的相关书籍和资料,从中精选了部分故障检修实例,经过适当的整理与加工后,补充到本书的故障检修实例中,使本书的汽车车身电气故障检修实例能涵盖各种典型电路、各种故障现象和更多的故障原因,以使本书对读者有更好的学习参考作用和实践指导作用。

本书采用基本原理、结构类型、性能特点、电路分析、故障诊断、故障检修实例的结构形式编写,使本书更符合读者学习过程中的思维习惯,这有助于读者系统全面地了解汽车电气设备的原理、特点和结构类型,更好地掌握汽车车身电气系统电路故障诊断方法和故障检修技术。

本书为从事汽车维修工作的技术人员和工人学习与提高汽车电气设备维修技术而写,同时也可作为大学本科、高职、高专、职业技校汽车类专业学生的学习参考用书。

本书由武汉科技大学麻友良教授主编,王人秋、杨谦任副主编,参加编写的有唐勇、张淑利、曾文胜、刘彬、徐炜、汪志宏。

在本书的编写过程中,我们参考了大量的书籍和相关的资料,这些书籍和资料为本书的顺利完成提供了帮助,借此向这些作者们表示衷心的感谢。由于水平所限,书中的疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 汽车辅助电气装置	1
第一节 电动刮水器	1
一、电动刮水器的组成与类型	1
二、电动刮水器的调速	3
三、电动刮水器的间歇控制	4
四、电动刮水器的自动复位控制	5
第二节 风窗玻璃洗涤器与除霜装置	6
一、风窗玻璃洗涤器	6
二、风窗玻璃除霜装置	7
第三节 其他电动辅助装置	8
一、电动车窗	8
二、电动座椅	10
三、电动后视镜	12
四、电动门锁	12
第四节 汽车低温起动加热装置	16
一、柴油机低温起动加热装置	16
二、汽油机低温起动加热装置	18
第五节 汽车辅助电气装置的故障检修方法	19
一、电动刮水器的故障检修	19
二、风窗玻璃洗涤器及除霜器的故障检修	20
三、其他电动辅助装置的故障检修	21
四、进气加热装置的故障检修	24
第二章 汽车辅助电气系统故障检修实例	27
第一节 刮水器与洗涤器故障检修实例	27
一、奥迪 100CD 轿车刮水器不能自动复位	27
二、别克轿车刮水器工作不正常	28
三、皇冠 3.0 轿车刮水器不工作	28
四、东风 EQ1090 汽车电动刮水器不工作	31
五、爱丽舍轿车刮水器摆动无力	31
六、上海桑塔纳轿车刮水器复位不准确	33
七、三菱帕杰罗越野汽车刮水器无高速档	34

八、三菱帕杰罗越野汽车风窗玻璃洗涤器不喷水	34
九、富康轿车洗涤器不喷洗涤液	36
十、奔驰 S320 轿车刮水器间隙档不工作	36
第二节 电动辅助电气装置故障检修实例	37
一、爱丽舍轿车电动车窗不能升	37
二、奔驰 300SE 轿车屡烧电动车窗熔断器	38
三、雷克萨斯 LS400 轿车电动车窗不能升降	39
四、桑塔纳 2000 轿车电动车窗上升很慢	40
五、本田雅阁轿车天窗打不开	41
六、海南马自达轿车电动天窗工作不良	42
七、丰田大霸王面包车电动天窗不能打开	42
八、皇冠 3.0 轿车后视镜调整失效	45
九、爱丽舍轿车电动后视镜不能调节	46
十、奔驰 300SE 型轿车电动门锁失效	46
十一、三菱帕杰罗越野汽车驾驶人侧车门锁失灵	47
十二、本田雅阁轿车只能手动开闭车门	48
十三、红旗轿车电动车窗工作不正常	50
十四、广州本田雅阁轿车电动座椅不能调节	51
第三节 其他辅助电器故障检修实例	52
一、富康轿车后窗除雾器不能除雾	52
二、奔驰 500SE 轿车音响经常锁止	53
三、雷克萨斯 LS400 轿车音响失效	54
四、三菱汽车音响锁死	55
五、赛纳轿车音响有杂音	55
六、东风本田 CR-V 音响被锁止	57
七、雷克萨斯 LS400 轿车点烟器熔断器频频烧坏	58
八、解放 CA1110PK2L2 型柴油车预热器不工作	58
九、斯太尔汽车冷机起动困难	59
十、日产汽车预热装置持续工作引发气缸盖损坏	61
十一、雪佛兰轿车加装电喇叭引起发动机工作不良	62
十二、皇冠轿车爆燃传感器屏蔽线断路引起发动机工作不良	62
十三、佳美轿车因电磁干扰引起 ABS 工作异常	63
第三章 汽车空调系统	65
第一节 汽车空调概述	65
一、汽车空调的作用与组成	65
二、汽车空调的类型	65
第二节 汽车空调制冷系统	66
一、汽车空调制冷系统的工作原理	66



二、汽车空调制冷系统控制电路	69
第三节 汽车空调采暖通风系统	74
一、汽车空调采暖系统	74
二、汽车空调通风与空气净化装置	76
第四节 汽车空调系统控制电路	81
一、手动空调控制电路	81
二、自动空调控制电路	84
第五节 汽车空调常见故障与故障诊断方法	90
一、汽车空调常见故障现象与原因分析	90
二、汽车空调故障诊断的一般原则	93
三、手动空调系统故障诊断方法	94
四、自动空调的故障诊断方法	96
第四章 汽车空调系统故障检修实例	100
第一节 手动汽车空调的故障检修实例	100
一、富康轿车空调不制冷	100
二、三星面包车空调制冷效果逐渐变差	101
三、桑塔纳 2000 轿车从出风口吹出雾状冷气	102
四、雪佛兰鲁米娜轿车不制冷	103
五、金杯面包车空调不制冷	104
六、桑塔纳轿车空调吹出的风不凉	105
七、丰田 20R 型旅行客车制冷效果不佳	105
八、本田雅阁轿车空调鼓风机不工作	106
九、佳美 3.0 轿车压缩机连续运转不能停歇	107
十、上海通用赛欧轿车鼓风机不转	108
十一、爱丽舍轿车鼓风机高速运转且不能停止	110
十二、桑塔纳时代超人轿车空调压缩机不工作	110
十三、长安马自达 3 轿车空调不制冷	111
十四、爱丽舍轿车空调忽冷忽热	113
十五、奥迪 100 空调不能制冷	114
第二节 自动汽车空调的故障检修实例	115
一、奥迪 3.0 轿车蓄电池充电后空调不工作	115
二、奥迪 A6 轿车空调不制冷	116
三、奥迪 A6 轿车发动机温度过高	117
四、雷克萨斯 LS400 轿车空调鼓风机只有高速挡	118
五、凯美瑞轿车空调不制冷	119
六、雷克萨斯 LS400 轿车 A/C 指示灯闪烁	120
七、本田里程空调鼓风机不转	121
八、福特蒙迪欧轿车在低速时压缩机离合器频繁松开	123

九、别克凯越轿车空调压缩机不工作	125
十、上海大众途安空调不制冷	127
十一、帕萨特 1.8T 轿车空调无反应	128
十二、日产天籁轿车空调压缩机不工作	129
十三、北京现代索纳塔轿车空调不制冷	132
十四、上海别克轿车空调间歇性不制冷	134
十五、帕萨特 B5 轿车空调突然不制冷	135
第五章 汽车安全气囊系统	136
第一节 汽车安全气囊概述	136
一、汽车安全气囊的作用	136
二、汽车安全气囊的类型	136
第二节 安全气囊的工作原理	137
一、安全气囊的基本原理	137
二、安全气囊电子控制系统的工作过程	137
三、安全气囊的组成部件	139
第三节 安全气囊系统电路及故障检修	143
一、丰田雷克萨斯 LS400 轿车安全气囊系统电路及故障检修	143
二、上海别克轿车安全气囊系统电路及故障检修	156
三、安全气囊使用与维修注意事项	165
第六章 汽车防盗系统	167
第一节 汽车防盗系统概述	167
一、汽车防盗装置的类型	167
二、电子防盗系统的基本功能	168
第二节 汽车防盗系统的组成与工作原理	168
一、汽车防盗系统的组成	168
二、新型电子门锁	169
三、遥控车门的上锁与解锁	170
四、电子防盗系统组成及原理	170
第三节 电子防盗系统电路故障检修	172
一、中央门锁控制电路的故障检修	172
二、电子防盗系统电路的故障检修	177
三、中央门锁及防盗系统部件故障检修	183
第七章 安全气囊与防盗系统故障检修实例	185
第一节 安全气囊故障检修实例	185
一、雷克萨斯 LS400 轿车安全气囊指示灯不熄灭	185
二、广州本田雅阁轿车 SRS 指示灯不亮	187



三、丰田大霸王旅行车 SRS 指示灯不熄灭	188
四、广州本田飞度 1.5L 轿车 SRS 指示灯常亮	191
五、奔驰 S600 轿车安全气囊指示灯常亮	192
六、丰田凯美瑞轿车 SRS 指示灯闪烁	192
七、雷克萨斯 LS400 轿车安全气囊系统故障码清除不掉	193
八、宝马轿车安全气囊指示灯常亮不熄	194
九、广州本田雅阁轿车 SRS 指示灯突然亮起	195
十、丰田子弹头面包车 SRS 指示灯常亮	198
十一、奥迪 A6 安全气囊指示灯常亮	198
第二节 防盗系统故障检修实例	199
一、捷达 Ci 轿车防盗系统故障导致发动机启动后立即熄火	199
二、奔驰 S320 型轿车用遥控器和辅助车门锁钥匙都锁不上车门	200
三、奥迪 A6 轿车防盗系统间歇性锁止	201
四、丰田佳美 3.0 型轿车起动机自动转动	202
五、奔驰 S320 型轿车不能遥控锁车门	203
六、丰田佳美轿车遥控器失灵	204
七、别克轿车发动机不能起动	204
八、别克轿车遥控器和车上的门锁按钮均失效	206
九、日产公爵轿车更换车钥匙后不能起动	206
十、奥迪 A6 轿车修理后发动机不能起动	207
第八章 汽车电气设备线路	209
第一节 汽车电路控制与保护	209
一、汽车电路的控制	209
二、汽车电路的保护	213
第二节 汽车线路与线束	215
一、线路	215
二、线束	219
第三节 汽车电路图	219
一、汽车电路原理图	219
二、汽车电路线路图	221
三、汽车电路线束图	223
第四节 汽车电路故障检修方法	225
一、汽车电路分析方法	225
二、汽车电路故障检修基本方法	226
三、汽车电路使用与检修注意事项	229
参考文献	234

第一章 汽车辅助电气装置

汽车辅助电气装置包括电动刮水器、风窗玻璃洗涤器及除霜装置、电动车窗之类的电动装置及低温起动装置等，这些辅助电气装置的使用，进一步提高了汽车的可靠性和安全性、舒适性和实用性。因此，辅助电气装置已在汽车上得到了广泛的应用，有的则早已成为现代汽车的必备装置。

第一节 电动刮水器

一、电动刮水器的组成与类型

电动刮水器的作用是清除汽车前后风窗玻璃上妨碍驾驶人视线的雨水、雾气、雪花及尘埃。电动刮水器主要由电动机、传动机构、控制电路和刮水片等组成。电动刮水器的组成如图 1-1 所示。

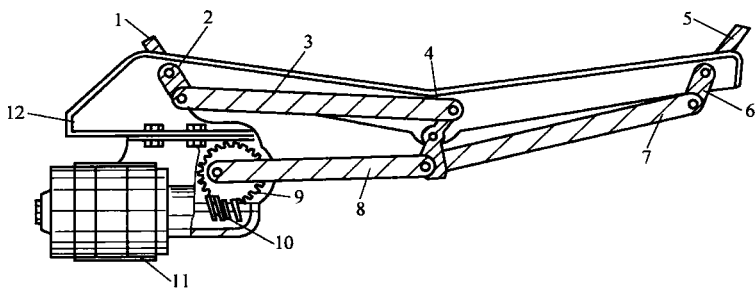


图 1-1 电动刮水器的组成

1、5—刮水片摆臂 2、4、6—摆杆 3、7、8—拉杆
9—蜗轮 10—蜗杆 11—电动机 12—底板

1. 电动机

电动机产生刮水器的动力，有励磁式和永磁式两种。刮水器所用的励磁式电动机通常采用复励式（磁极有并、串励绕组各一个），以便于电动机的转速控制；永磁式电动机（图 1-2）的磁极为永久磁铁，其结构简单、功率大、耗电少，在汽车上已有较多的应用。

2. 传动机构

电动刮水器的传动机构包括减速机构和摇杆机构，其作用是将电动机的动力传递给刮水

Technical drawing of a mechanical device, likely a pump or motor, showing a cross-section. The drawing is labeled with numbers 1 through 6. 1 points to the front housing, 2 to a small rectangular component on top, 3 to the internal rotor assembly, 4 to the stator assembly, 5 to the rear housing, and 6 to the front flange.

1—蜗杆 2—插接器 3—永久磁铁磁极
4—电枢 5—电动机 6—蜗轮

3. 控制电路

Figure 1 consists of two schematic diagrams, (a) and (b), illustrating a ball joint. Diagram (a) shows the ball joint in a normal position, with an angle α indicated between the vertical axis and the horizontal axis. Diagram (b) shows the ball joint in a tilted position. Labels 1, 2, 3, 4, and 5 point to various components of the joint: 1 points to the lower housing, 2 points to the ball, 3 points to the upper housing, 4 points to the upper housing cap, and 5 points to the upper housing cap gasket.

1、5—杆件 2—防脱落肩胛 3—球 4—球铰套

Technical drawing of a scraper mechanism (刮片). The drawing includes a side view of the scraper bar and a cross-sectional view of the scraper blade assembly. The components are labeled with numbers 1 through 9:

- 1: Scraper bar (刮杆)
- 2: Scraper blade (刮片)
- 3: Scraper blade holder (刮片架)
- 4: Scraper blade holder (刮片架)
- 5: Scraper blade holder (刮片架)
- 6: Scraper blade holder (刮片架)
- 7: Scraper blade holder (刮片架)
- 8: Scraper blade holder (刮片架)
- 9: Scraper blade holder (刮片架)

1—罩 2—转轴销 3—刮臂 4—刮杆臂 5—刮片桥 6—胶条
7—簧片 8—弹簧 9—簧钩与接头

二、电动刮水器的调速

汽车上的电动刮水器一般设有高速和低速两种刮水速度,以适应下雨量不同时的刮水需要。

1. 电动刮水器调速原理

电动刮水器的刮水片摆动速度是通过控制电动机转速实现的。根据直流电动机工作时电压与电流的平衡关系,可得到直流电动机的转速 n 与电压 U 、电枢电流 I_s 、电枢绕组匝数 Z 及磁极磁通量 Φ 之间的关系式:

$$n = \frac{U - I_s R}{KZ\Phi}$$

式中 K 为常数,从上式可知,使电压 U 和电枢电流 I_s 保持不变,改变磁极的磁通量 Φ 或改变电枢绕组的匝数 Z ,均可改变电动机的转速,实现刮水片摆动速度控制。

2. 励磁式直流电动机的变速控制

使用励磁式直流电动机的电动刮水器,通常采用改变磁极磁通量(复励或串励)的方式来调速,励磁式电动机刮水器调速原理如图 1-5 所示。

将刮水器开关置于低速档(I档)时,刮水器开关的③、④接线柱均接通电源,此时直流电动机的磁极形成复励电路结构。在复励状态下,电动机磁极的串联绕组1和并联绕组3均通电,磁极磁场较强,电动机在较低的转速下运转,使刮水片低速摆动。

将刮水器开关置于高速档(II档)时,刮水器开关的④接线柱与电源断开,直流电动机的磁极被连接成串励电路结构。在串励状态下,磁极只有串联绕组1通电,其磁通量减小,电动机便在较高的转速下运转,使刮水片高速摆动。

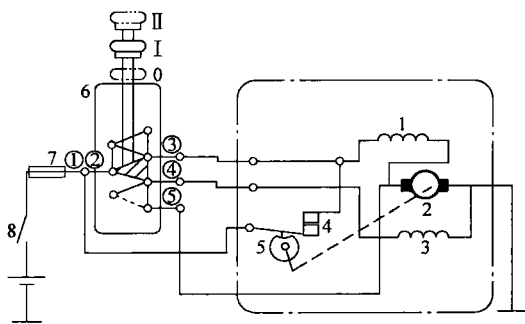


图 1-5 励磁式电动机刮水器调速原理

1—串联绕组 2—电枢 3—并联绕组 4—触点
5—凸轮 6—刮水器开关 7—熔断器 8—电源开关

3. 永磁式直流电动机的变速控制

使用永磁式电动机的电动刮水器,由于磁极磁通量不能改变,通常采用改变正负电刷间串联绕组匝数的方式调速,永磁式电动机刮水器调速原理如图 1-6 所示。

将刮水器开关置于 I 档时,电枢电流经 A、B 两电刷引入,在电枢内部形成两条对称的支路,一条经绕组 4、3、2、1,另一条经绕组 8、7、6、5,串联的电枢绕组数有四个,匝数多,电动机以较低的转速运转,使刮水片慢速摆动。将刮水器开关置于 II 档时,电枢电流经 A、C 两电刷引入,这时电枢内部形成两条不对称的支路,一条经绕组 8、4、3、2、1,另一条经绕组 7、6、5,绕组 8 所产生的反电动势与绕组 4、3、2、1 的相互抵消,此时实际串联的电枢绕组数只有三个,匝数较少,因此,电动机在较高的转速下运转,使刮水片高速摆动。

4. 刮水器自动调速控制

具有自动开启和高低速控制的刮水器控制电路如图 1-7 所示。

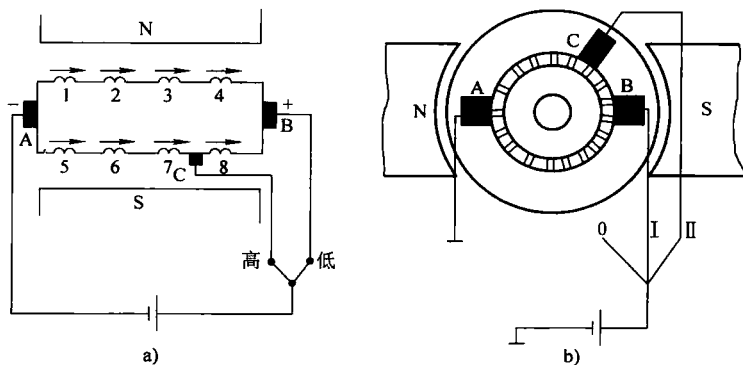


图 1-6 永磁双速电动机的工作原理

a) 双速电动机原理 b) 双速电动机的控制

刮水器的电动机为永磁式， S_1 、 S_2 、 S_3 是安装在风窗玻璃上的雨量传感器，雨水落在传感器的两检测电极之间，可使其电阻减小，水流量越大，其电阻值越小。

当汽车行驶中遇到下雨时，雨水落在雨量传感器上，使其电阻减小，晶体管 VT_1 获得正向导

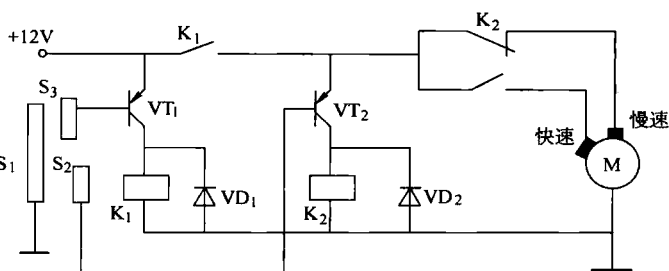


图 1-7 自动开关与调速控制电路

通电压而导通，继电器 K_1 线圈通电，其触点闭合，接通刮水器电动机电路，刮水器便开始低速摆动。如果雨量较大，则晶体管 VT_2 也导通，继电器 K_2 线圈也通电，使其常闭触点打开，常开触点闭合，刮水器电动机便高速旋转，刮水片高速摆动。

三、电动刮水器的间歇控制

1. 刮水片间歇刮水控制的作用

汽车在小雨或雾天中行驶时，刮水器即使是慢速刮刷，刮水片也会出现“干刮”的情况，这时刮水片的连续摆动不但没有必要，反而会加速刮水片的磨损，且影响驾驶人的视线。刮水器的间歇刮水控制，就是使刮水片每刮刷一次后停歇 3~6s，待前风窗玻璃上又有影响视线的雨水或雾气时，刮水片再来回摆动一次。这样，既可确保驾驶人有良好的视线，又避免了刮水片的异常磨损。

2. 刮水片间歇刮水控制原理

汽车上的间歇刮水控制电路有多种结构形式，以图 1-8 所示的电路为例，说明电动刮水器间歇控制原理。

将刮水器开关置于间歇刮水档(0 档位、间歇开关接通)时，间歇控制电路通电，电源向电容器 C 充电，充电电流的通路为：蓄电池正极→自停触点上触点→电阻 R_1 →电容器 C→搭铁→蓄电池负极。充电电流使 C 两端的电压升高，当 C 电压上升到 VT_1 的导通电压时， VT_1 便导通， VT_2 也随之导通，使继电器 J 线圈通电，J 的常闭触点打开，常开触点闭合，刮

水器电动机通电工作。

刮水片自停凸轮随刮水器电动机转动, 当自停凸轮转至自停触点的上触点断开、下触点接通时, 电容器 C 便通过 VD 放电, 使 VT_1 的基极电位下降。当 C 两端的电压下降至 VT_1 的导通电压以下时, VT_1 截止, VT_2 随之截止, 继电器 J 线圈断电, 其常闭触点又闭合, 常开触点断开。此时, 由于自停凸轮的位置仍使自停触点的下触点接通, 因而电动机仍然通电, 刮水片继续摆动。当刮水片摆回原位时, 刮水片自停凸轮转至自停触点上触点接通, 刮水器电动机的电枢被短路而停转。接着电源又对 C 充电而使其电压升高, 直到 C 两端电压达到 VT_1 的导通电压, VT_1 再次导通, 电动机又开始转动, 刮水片再次摆动, 如此循环, 使刮水片间歇摆动。

电容 C 的充电时间即为刮水片每次间歇时间, 可见, 刮水器间歇时间的长短由 R_1 和 C 的参数值确定。

四、电动刮水器的自动复位控制

1. 刮水片自动复位控制的作用

当驾驶人关闭刮水器开关时, 如果刮水器电动机立刻停止转动, 刮水片停在前风窗玻璃的某个位置, 就会影响驾驶人的视线。自动复位控制的作用就是在驾驶人关闭刮水器开关时, 无论刮水片在什么位置, 自动复位机构都将控制电动机继续转动, 使刮水片自动停在风窗玻璃的下边缘指定位置。

根据电动刮水器所用电动机类型的不同, 刮水器自动复位控制的方式也不相同, 例如, 励磁式电动机通常采用凸轮式自动复位机构, 永磁式电动机则常采用铜环式自动复位机构。

2. 凸轮式自动复位机构

凸轮式自动复位机构由随电动机一起转动的凸轮 5 和使电动机连通电源的触点 4 组成, 其电路原理如图 1-9 所示。

当驾驶人关闭刮水器(刮水器开关置于“0”位)时, 如果刮水片未在风窗玻璃下缘的位置, 凸轮 5 的位置使触点 4 处于闭合状态, 将电动机连接成复励状态而低速转动。当刮水片转到指定的位置(复位)时, 凸轮的位置恰好使触点张开, 电动机与电源断开, 这时的电枢绕组通过刮水器开关的⑤、④接线柱与磁极的并联绕组 3 连接, 构成并励发电状态, 电枢电流所产生的电磁作用力与其转动方向相反, 形成制动转矩而促使电动机迅速停止转动, 确保刮水片停在指定的位置。

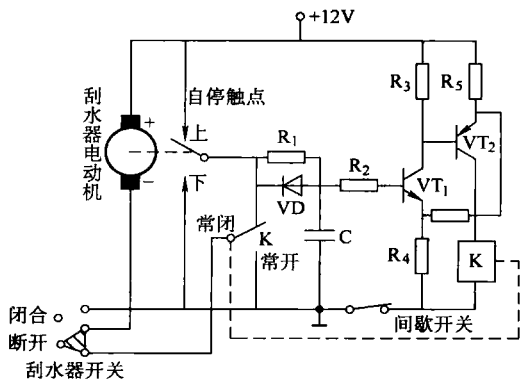


图 1-8 间歇刮水控制电路原理

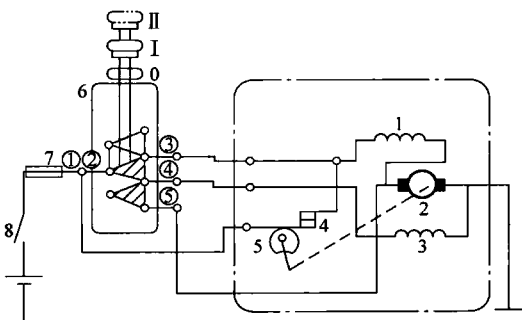


图 1-9 励磁式电动机刮水器自动复位原理

1—串联绕组 2—电枢 3—并联绕组 4—触点
5—凸轮 6—刮水器开关 7—熔断器 8—电源开关



3. 铜环式自动复位机构

铜环式自动复位机构由触点 6、7 和随电枢转动的铜环组成自动复位开关，其电路原理如图 1-10 所示。

当驾驶人断开刮水器开关时，如果刮水片不在风窗玻璃下缘位置，铜环的位置使触点 6 和触点 7 处于连通状态，使得电动机仍然通电转动，其电流通路为蓄电池正极→触点 6→铜环→触点 7→刮水器开关→B₂→B₁→搭铁→蓄电池负极。当刮水片转到指定位置(复位)时，铜环的缺口转到触点处，使触点 6 与触点 7 断开，电动机断电。这时，在铜环内圆周上的凸块将触点 7 与触点 8 连通，使电枢绕组搭铁而产生短路电流，这时，电枢便会受到制动转矩的作用而迅速停在指定的位置。

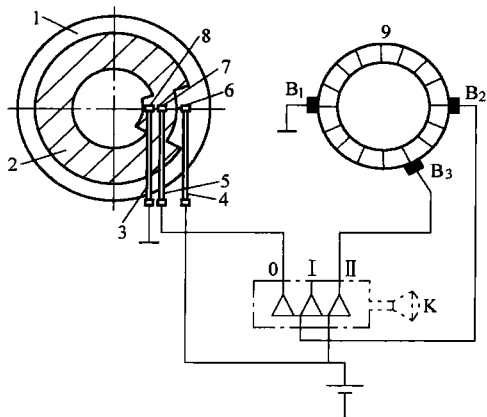


图 1-10 铜环式自动复位机构原理

1—蜗轮 2—铜环 3、4、5—触点
6、7、8—触点 9—换向器

第二节 风窗玻璃洗涤器与除霜装置

一、风窗玻璃洗涤器

1. 风窗玻璃洗涤器的作用

现代汽车上大都配有风窗玻璃洗涤器，用于清洁汽车风窗玻璃上的尘土和污物，以使驾驶人有良好的视野，并可避免在刮水器工作时，因风窗玻璃上有脏污而刮伤风窗玻璃及加速刮水片的磨损。

2. 风窗玻璃洗涤器的组成

风窗玻璃洗涤器的基本组成如图 1-11 所示，主要的组成部件有：洗涤液泵、储液罐、洗涤液喷嘴、三通接头、连接软管等。风窗玻璃洗涤器的洗涤泵通常由微型永磁电动机和离心泵组成，工作时，可产生 70 ~ 88kPa 的喷射压力。洗涤泵的电动机为密封式、短时工作的高速电动机，洗涤泵连续工作的时间不应超过 5s，使用间隔应在 10s 以上。洗涤液喷嘴安装在风窗玻璃下面，其喷嘴方向可以调整，使洗涤液可喷射在风窗玻璃的适当位置。

3. 风窗玻璃洗涤器的工作过程

风窗玻璃洗涤器需与刮水器配合，才能完成风窗玻璃的洗涤工作。当风窗玻璃需要洗涤时，应首先起动洗涤液泵，使洗涤液从喷嘴喷到刮水器的刮水片上，浸软尘土和污物后，才能开启刮

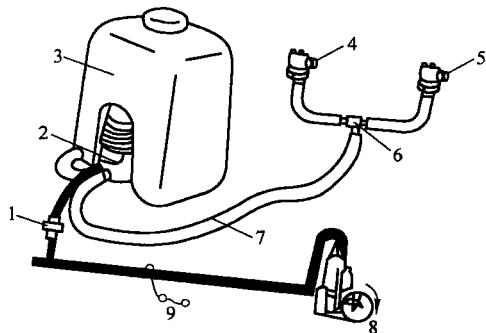


图 1-11 风窗玻璃洗涤器

1—洗涤器线路插接器 2—洗涤液泵 3—储液罐
4、5—喷嘴 6—三通接头 7—软管
8—刮水器控制盒 9—熔断器

水器,把玻璃上的尘土、污物及洗涤液一起刮干净。为此,风窗玻璃洗涤器开关与刮水器控制电路关联,当驾驶人操纵风窗玻璃洗涤器开关时,可连续完成洗涤液喷射、刮水片来回摆动(刮刷)的清洗过程。

二、风窗玻璃除霜装置

1. 风窗玻璃除霜器的作用与类型

在寒冷的冬天,汽车风窗玻璃容易结霜,这会影响驾驶人的视线,结霜严重时会使驾驶人无法驾车行驶。风窗玻璃除霜器的作用就是在汽车风窗玻璃结霜时,由驾驶人操纵其工作,及时除去风窗玻璃上的霜,以使风窗玻璃洁净,确保驾驶人有良好的视线。

汽车上所用除霜装置的形式主要有以下几种:

① 在风窗玻璃下面装热风管,向风窗玻璃吹热风以实现除霜,并防止结霜。这种形式的除霜通常是作为汽车空调的功能之一,多用于前风窗玻璃的除霜。

② 电加热除霜,将电阻丝(镍铬丝)紧贴在风窗玻璃车厢内的表面,需要除霜时,通电加热即可。这种形式通常用于后风窗玻璃的除霜。

③ 在风窗玻璃制造过程中,将含银陶瓷电网嵌入玻璃内,或采用在中间夹有电阻丝的双层风窗玻璃,通电后即可除去风窗玻璃表面的霜。

④ 在风窗玻璃上镀一层透明导电薄膜(一般为氧化铟、氧化铯、氧化镁等),导电薄膜和电阻丝一样,通电后产生热量而起到除霜的作用。

2. 风窗玻璃除霜装置控制电路

前风窗玻璃一般是用吹热风的方式除霜(①种),通常是由汽车空调采暖装置通过风道向风窗玻璃的前面及侧面吹热风,以加热风窗玻璃,防止水分凝结。后风窗玻璃的除霜则通常是采用电加热的方式(②、③、④种),其控制电路如图 1-12 所示。

当后风窗玻璃需要除霜时,打开除霜开关,电热式除霜器便通电发热,与此同时,除霜指示灯亮起,以指示后风窗玻璃除霜器在工作。

可自动控制除霜时间的后风窗玻璃除霜装置电路如图 1-13 所示。

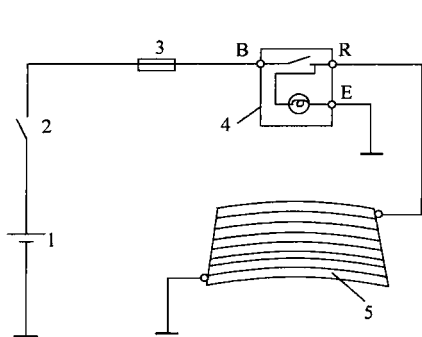


图 1-12 电热式风窗玻璃除霜电路

1—蓄电池 2—点火开关 3—熔断器
4—除霜开关及指示灯 5—电热式除霜器

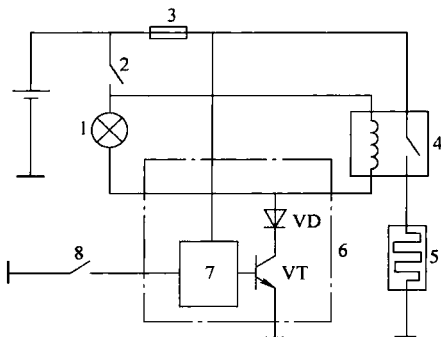


图 1-13 后风窗玻璃除霜装置控制电路

1—除霜指示灯 2—点火开关 3—熔断器 4—除霜继电器
5—除霜器(电阻丝) 6—控制器 7—延时电路 8—除霜开关

需要除霜时,接通除霜开关 8,控制器 6 便接通后风窗玻璃除霜继电器线圈电路,使继电器触点闭合,后风窗玻璃上的除霜器(电热丝)通电发热而使附于风窗玻璃表面的霜雪受

热蒸发。控制器中的时间控制电路使继电器保持通电 10 ~ 20min 后断电, 使除霜器自动停止工作。若在除霜器自动停止工作后还需要继续除霜, 可再次接通除霜开关。

第三节 其他电动辅助装置

现代汽车除了电动刮水器和风窗玻璃洗涤器及除霜装置外, 还装备了其他的电动装置, 比如: 电动车窗、电动车门、电动座椅、电动后视镜、电动天窗、电动天线等。这些电动辅助设备的装备, 使相关的操纵简便, 提高了舒适性, 且有助于行车安全。

一、电动车窗

1. 电动车窗的组成与类型

(1) 电动车窗的基本组成 电动车窗的主要组成部件有升降控制开关、电动机、升降机构、继电器等, 驾驶人通过操纵车窗控制开关来控制电动机的正反转, 实现车窗的升(关)降(开)。电动车窗电路中通常设有热敏开关, 以防止车窗线路或电动机过载而烧坏。有的汽车的车窗控制电路中还有一个延时开关, 可在点火开关断开后约 10min 内或在车内人员打开车门以前, 电动车窗电路仍接通电源, 使驾驶人或乘客仍可操纵控制开关关闭车窗。

(2) 电动车窗的类型 电动车窗按其所用电动机的不同, 可分为永磁式和励磁式两种。永磁式电动机需通过改变电枢电流的方向来实现正反转控制, 励磁式电动机通常采用双绕组串励的结构形式, 通过控制通电的励磁绕组来控制电动机的正反转。

电动车窗按升降机构的不同, 可分为齿条式、交叉臂式和钢丝滚筒式等, 如图 1-14、图 1-15、图 1-16 所示。

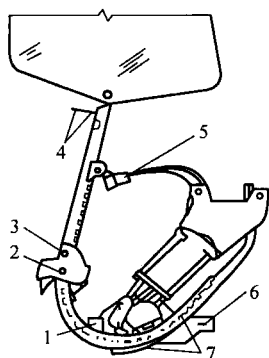


图 1-14 齿条式电动车窗
1、3、4、6—铰接处 2—螺钉
5—插头 7—齿条

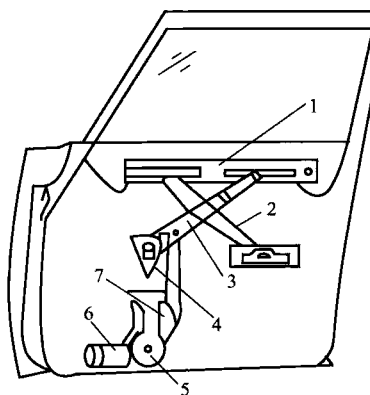


图 1-15 交叉臂式电动车窗
1—玻璃安装槽板 2—从动臂 3—主动臂
4—托架 5—平衡弹簧
6—电动机 7—齿轮

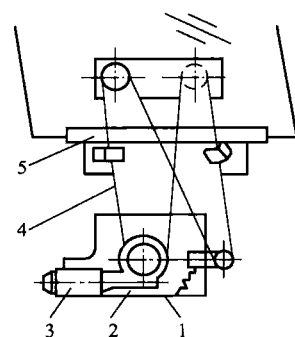


图 1-16 钢丝滚筒式电动车窗
1—钢丝滚筒 2—齿轮减速器
3—电动机 4—钢丝
5—玻璃安装槽板

2. 永磁式电动机电动车窗控制电路

采用永磁式电动机的电动车窗控制电路如图 1-17 所示。