

## 6. 起动机的试验

起动机性能是否良好，应通过空载试验和全制动试验来检验。

(1) 空载试验 将起动机夹紧，接上 12V 电源使其运转。起动机应无噪音，运转均匀，电刷无较强火花。否则，说明起动机有故障，需拆修起动机。

注意：每次空载试验不要超过 5s，以免起动机过热。

(2) 全制动试验 全制动试验是在空载试验后，通过测量起动机全制动（锁止）时的电流和转矩来检验起动机性能良好与否。试验方法如图 9-69 所示，通电后，迅速记下电流表、弹簧秤和电压表的示值。其全制动转矩应不小于  $8.5\text{N} \cdot \text{m}$ ，制动电流在 350A 左右。

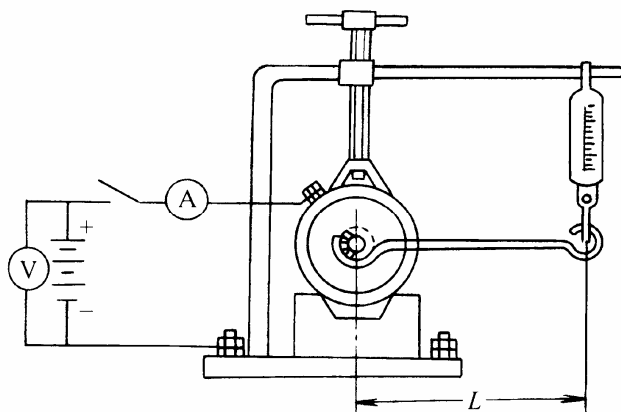


图 9-69 起动机全制动试验

如果电流大而转矩小，则表明磁场绕组或电枢绕组有短路故障；

如果转矩和电流都小，则表明起动机内接触电阻过大；

如果试验过程中电枢轴转动，则说明单向离合器打滑。

注意：全制动试验要动作迅速，一次试验时间不要超过 5s，以免烧坏电动机和对蓄电池使用寿命造成不利影响。

## 第四节 照明与信号系统

### 一、照明与信号系统部件布置与电路

#### 1. 车外照明与信号系统部件布置与电路

车外照明系统包括行车道路照明、倒车场地照明、雾天特殊照明、牌照照明等所用的控制开关和灯具，信号系统则由电喇叭、转向灯、制动灯、示廓灯及相应的控制开关等组成。车外照明与信号系统部件布置与电路如图 9-70~图 9-73 所示。



后雾灯、490-左后转向灯、496-左后示廓灯、498-左倒车灯、504-左制动灯) 481-右尾灯(包括: 485-右后雾灯、491-右后转向灯、497-右后示廓灯、499-右倒车灯、505-右制动灯) 488-左前转向灯 489-右前转向灯 492-左前示廓灯 493-右前示廓灯 500-左侧面转向灯 501-右侧面转向灯 588-第三制动灯(未装备) 589-危险信号开关 597-后风窗玻璃除霜开关 786-前照灯(左边) 787-前照灯(右边)

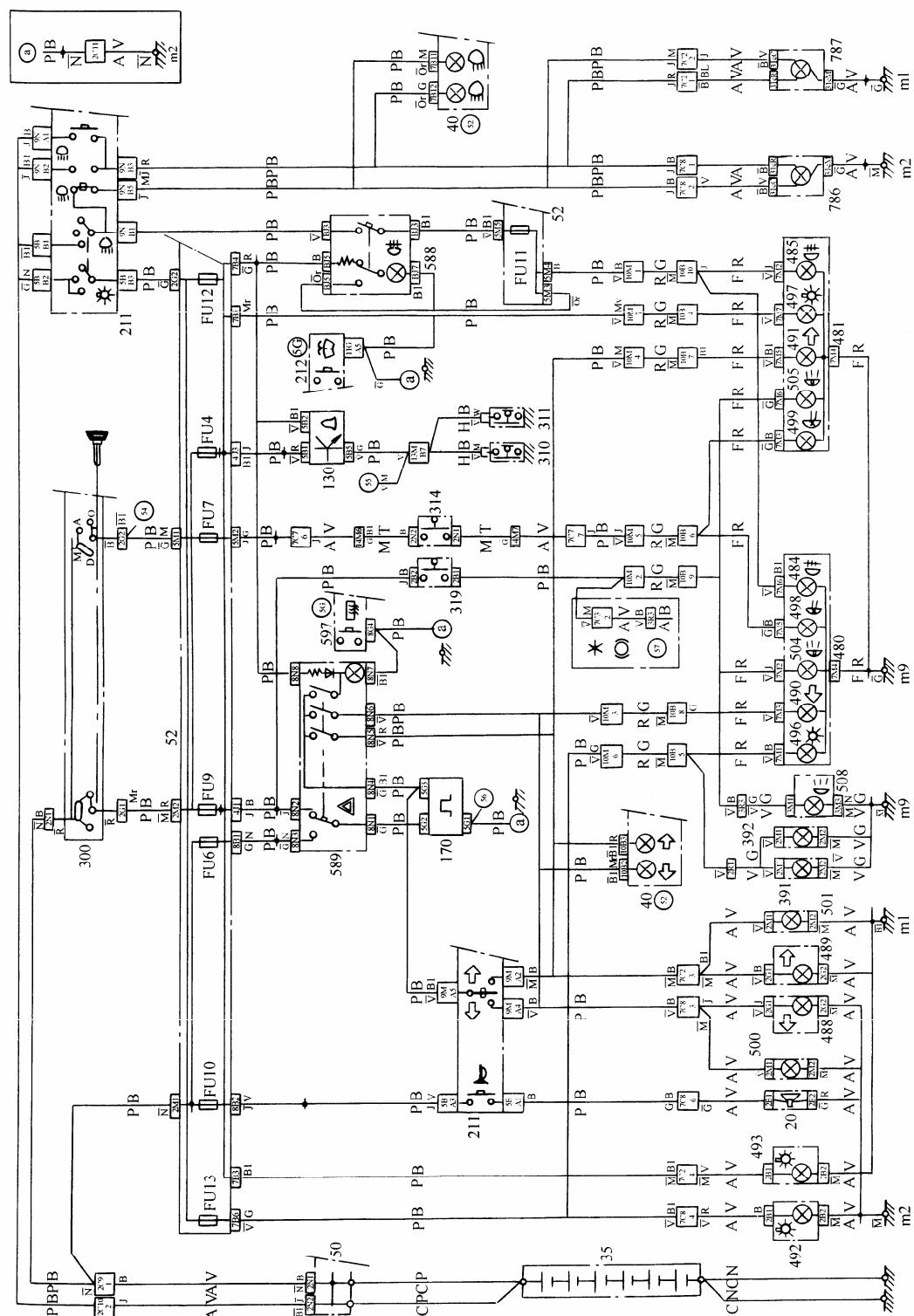


图 9-71 车外照明与信号系统电器(图注号见图 9-72)

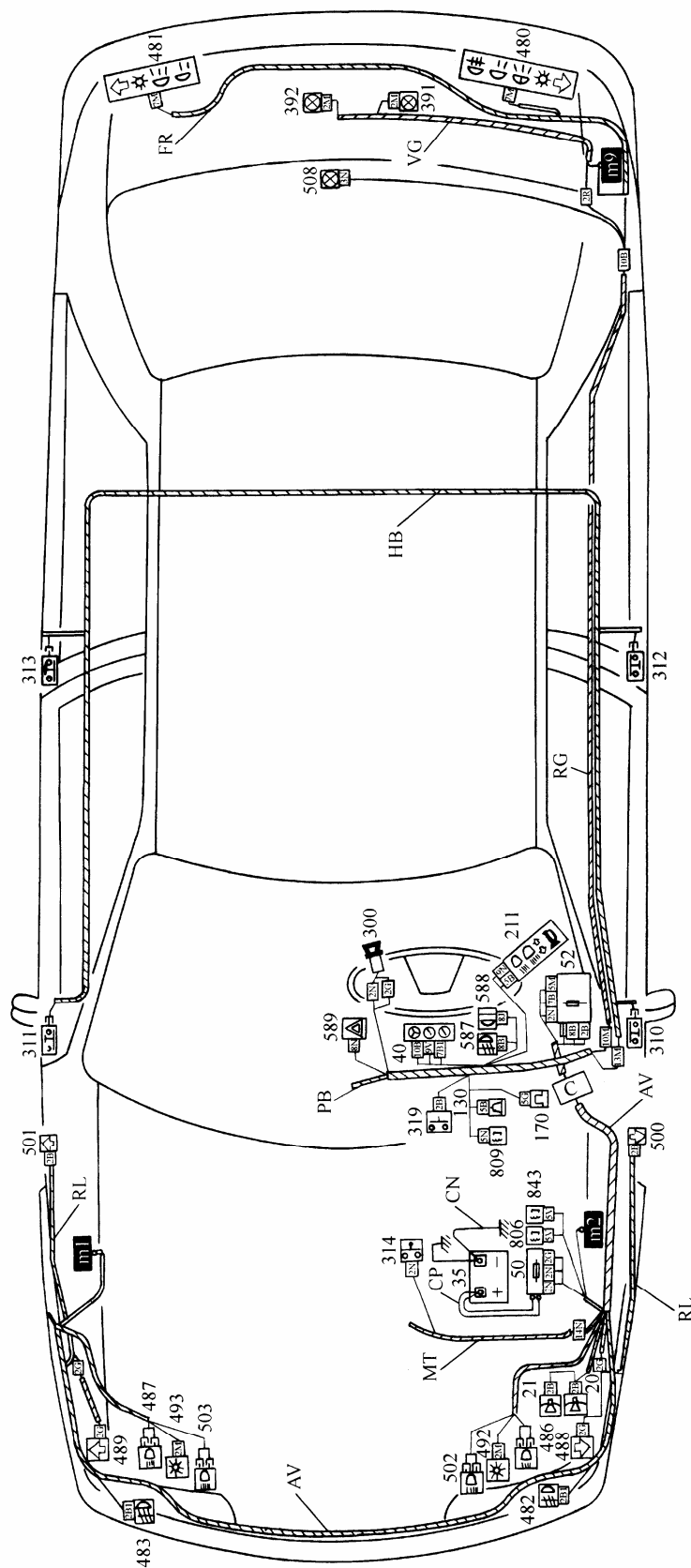


图 9-72 车外照明与信号系统部件和线路布置 (988 车型)

20-低音喇叭 21-高音喇叭 35-蓄电池 40-仪表盘 50-发动机盖下熔断器盒 52-驾驶室  
内熔断器盒 130-灯光未关警报器 170-闪光继电器 211-左开关(照明、转向灯、喇叭)

212-右开关（前后刮水器、洗涤） 300-点火开关 310、311、312、313-左前、右前、左后、右后门槽灯开关 314-倒车灯开关 319-制动灯开关 391-左侧牌照灯 392-右侧牌照灯 480-左尾灯 481-右尾灯 482-左前雾灯 483-右前雾灯 484-左后雾灯 486-左近光灯 487-右近光灯 488-左前转向灯 489-右前转向灯 490-右后转向灯 491-右后转向灯 492-左前示廓灯 493-右前示廓灯 496-左后示廓灯 497-右后示廓灯 498-左倒车灯 499-右倒车灯 500-左侧面转向灯 501-右侧面转向灯 502-左远光灯 503-左远光灯 504-左制动灯 505-右制动灯 508-第三制动灯 587-前雾灯开关 588-后雾灯开关 589-危险信号灯开关 806-前雾灯继电器 809-前玻璃升降继电器 843-喇叭继电器

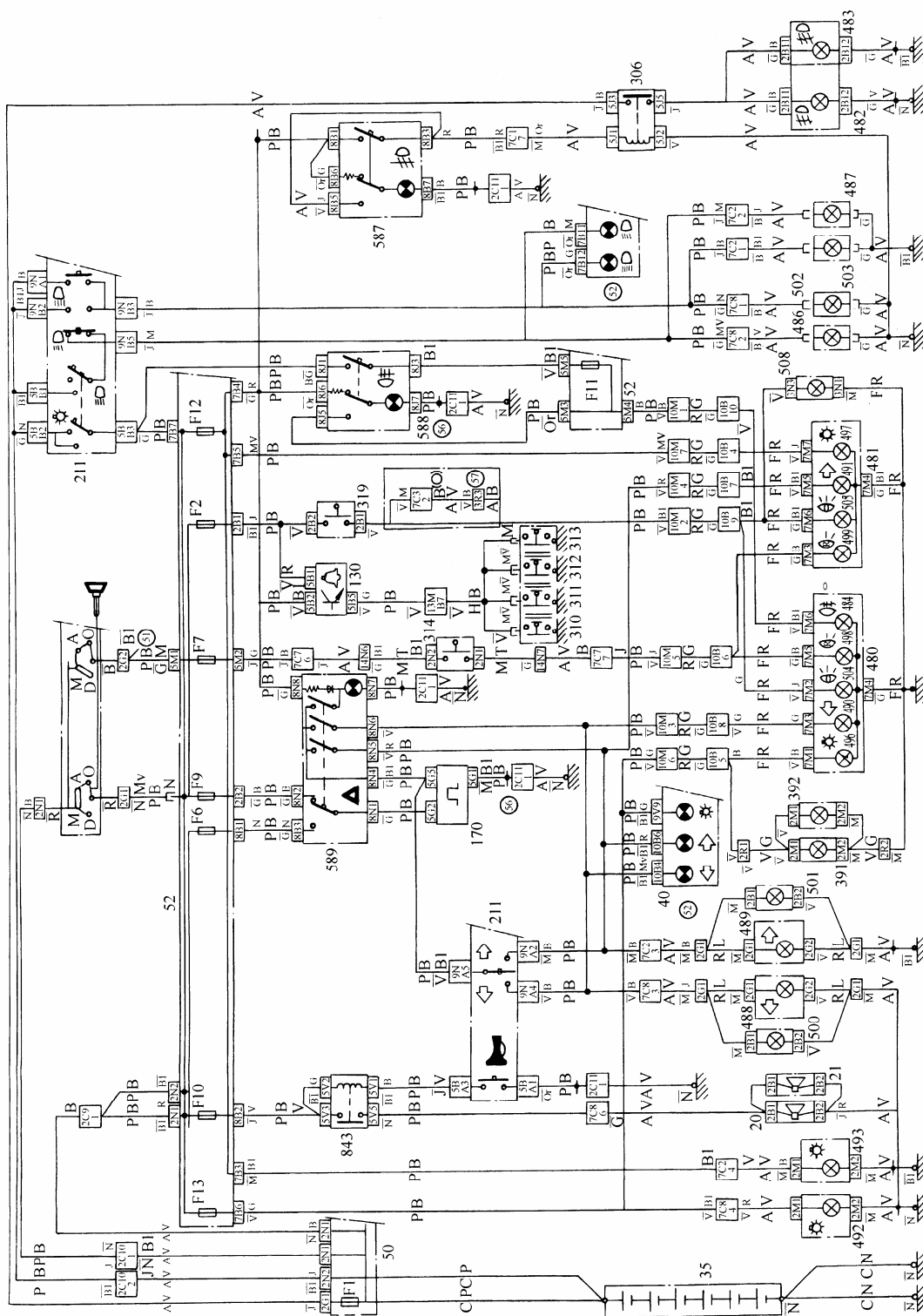


图 9-73 车外照明与信号系统电路（988 车型）

## 2. 车内照明系统

车内照明系统的部件布置与电路如图 9-74~图 9-77 所示。

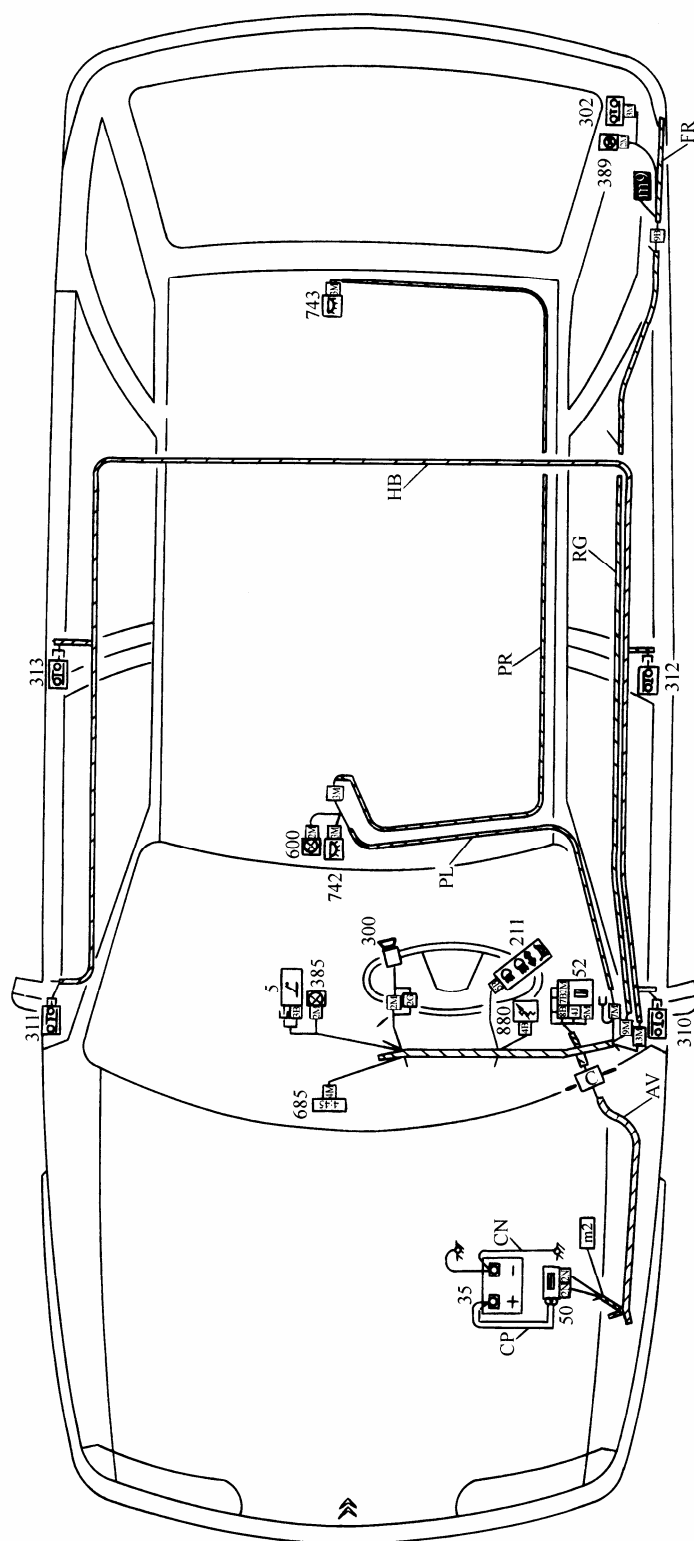


图 9-74 车内照明系统部件和线路布置

5-前点烟器 35-蓄电池 50-发动机盖下熔断器盒 52-驾驶室内熔断器盒 211-左开关  
 (照明装置、转向灯、喇叭) 300-点火开关 302-行李箱照明开关 310-左前门槽灯开关  
 311-右前门槽灯开关 385-前烟灰缸照明灯 389-行李箱照明灯 685-石英钟及照明灯  
 742-前顶灯 880-仪表照明变阻器 312、313、600、743-未装备

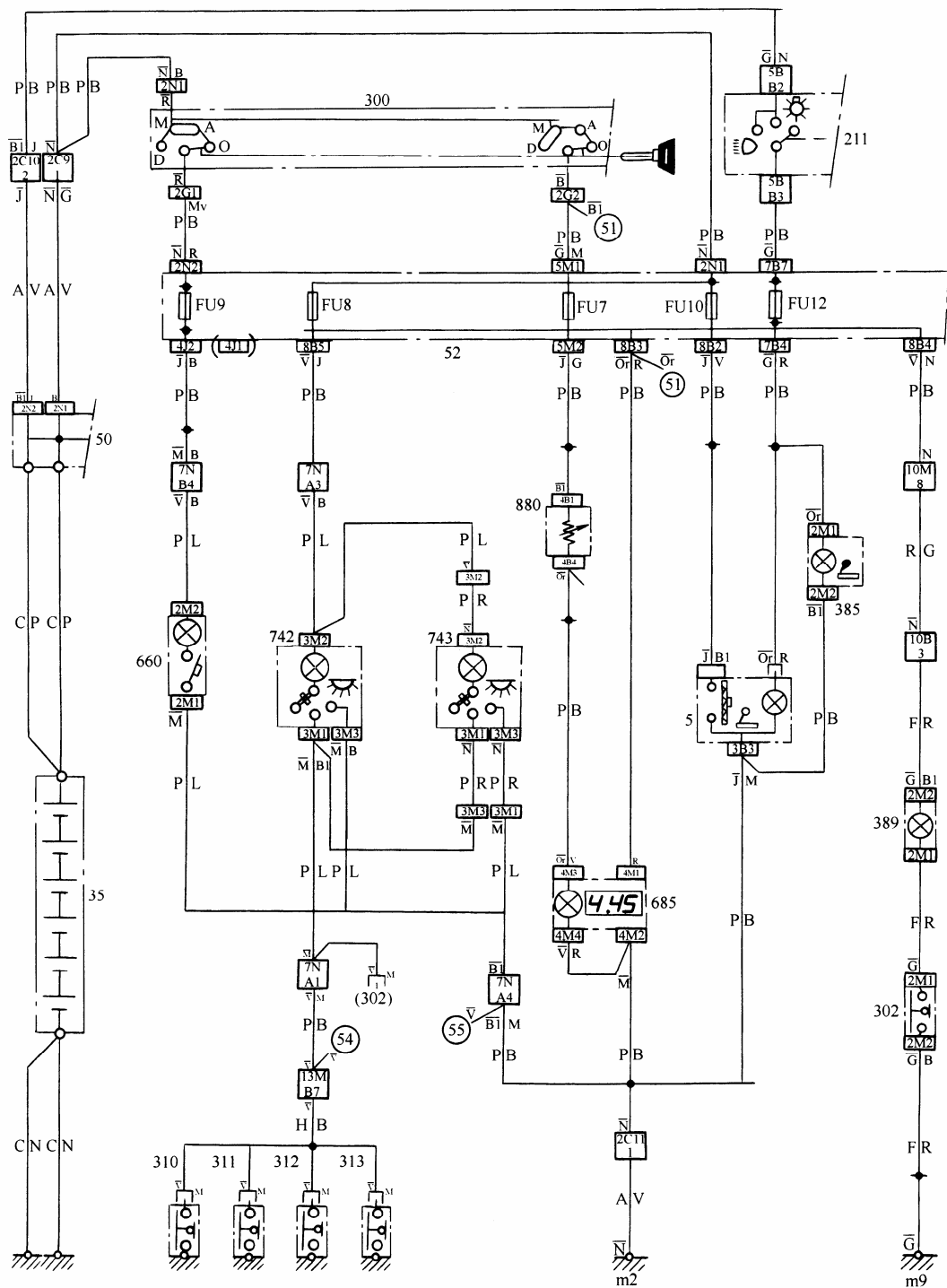


图 9-75 车内照明系统电路

5-前点烟器 35-蓄电池 50-电源盒 52-内接熔断器盒 211-左开关（照明装置、转向灯、喇叭） 300-点火开关 302-行李箱照明开关 310-左前门槽灯开关 311-右前门槽灯开关 385-前烟灰缸照明灯 389-行李箱照明灯 660-阅读灯 685-石英钟及照明灯 742-前顶灯 880-仪表照明变阻器 312、313、743-未装备



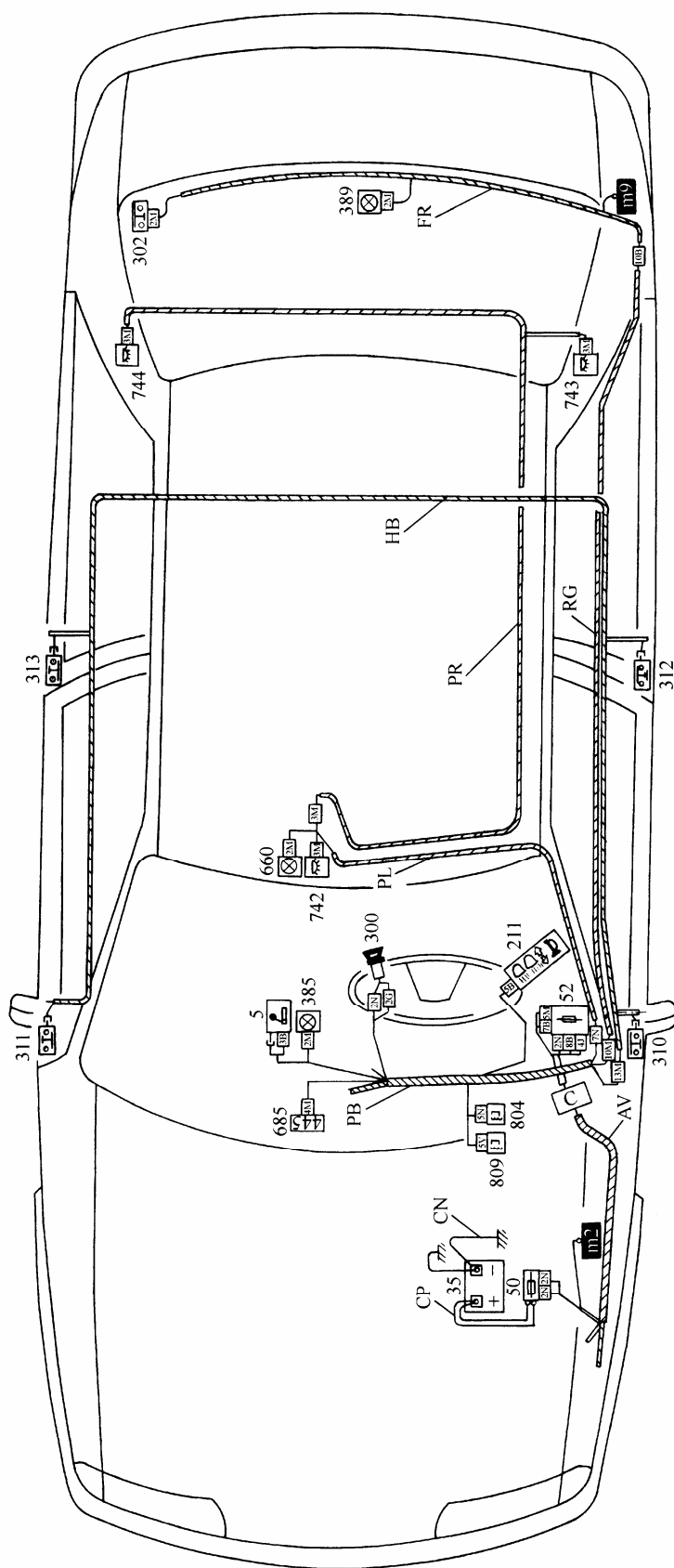


图 9-76 车内照明系统部件和线路布置 (988 车型)  
 5-前点烟器 35-蓄电池 50-发动机盖下熔断器盒 52-驾驶室内熔断器盒 300-点火开关

302-行李箱照明开关 310-左前门槽灯开关 311-右前门槽灯开关 312-左后门槽灯开关  
313-右后门槽灯开关 385-前烟灰缸照明灯 389-行李箱照明灯 660-阅读灯 685-石英钟  
及照明灯 742-前顶灯 743-左后顶灯 744-右后顶灯 809-前玻璃升降继电器

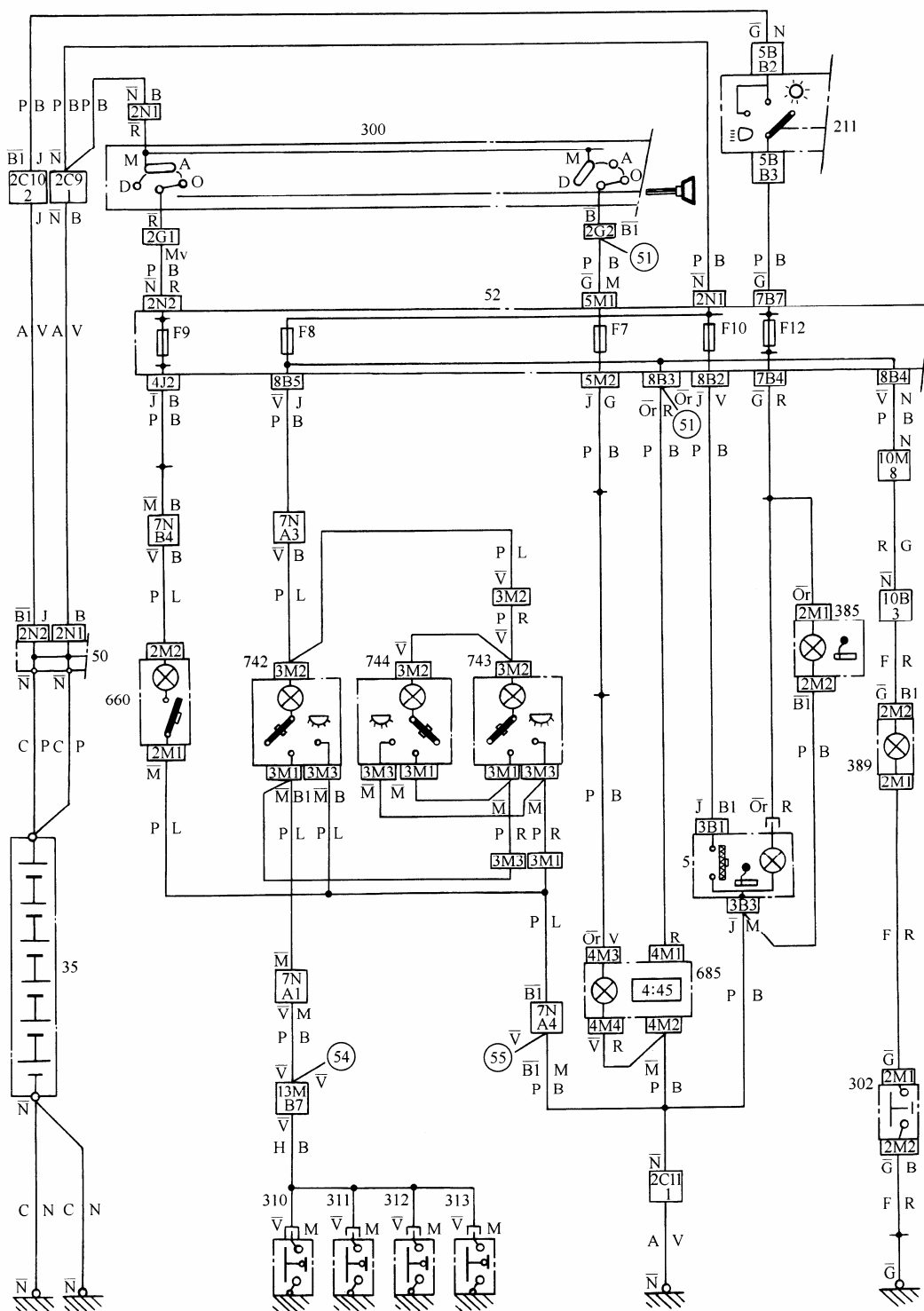


图 9-77 车内照明系统电路 (988 车型)

## 二、照明系统概述

### 1. 照明系统的组成

照明系统为汽车夜间行驶提供照明，车外照明灯具主要有前照灯、倒车灯、牌照灯、雾

灯等，车内照明灯具主要有仪表灯、顶灯、行李箱灯、阅读灯、各开关灯等。各种灯具装在各自所需照明的位置，并配以各自的控制开关和线路及熔断器等，组成照明系统。

2.前照灯

前照灯需提供 100m 以上均匀明亮的道路照明，且不对迎面来车司机造成眩目，因此，对前照灯的光学要求较高，其结构也较其它照明灯具复杂，它的光学部件由灯泡、反光镜和配光镜组成。两厢富康轿车前照灯的结构如图 9-78 所示。

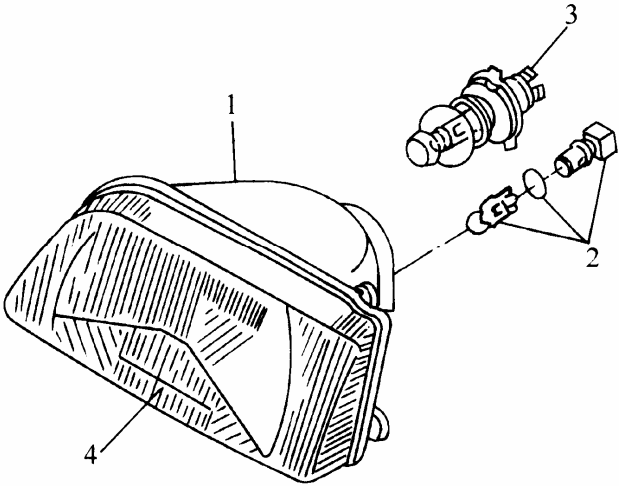


图 9-78 前照灯

1-前照灯灯壳 2-前照灯灯泡（55W） 3-5W 灯泡 4-前照灯灯罩（配光镜）

1) 前照灯灯泡。富康轿车的前照灯采用 H4 卤钨灯泡（图 9-79），这种卤钨灯泡通过卤钨再生循环反应，可避免灯丝蒸发的钨沉积在灯泡上而使灯泡发黑；灯泡的泡壳是用耐高温且机械强度较高的石英玻璃制成，可以充入较多的惰性气体，且其工作温度高，因此，灯泡在工作时其气压高，可更有效地抑制钨的蒸发，提高发光效率，且其耐久性也好。

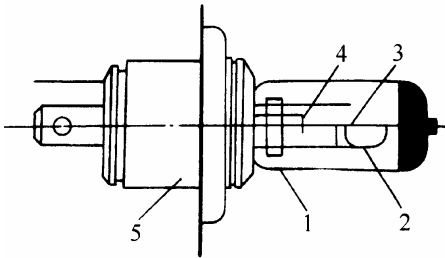


图 9-79 双灯丝的前照灯灯泡

1-泡壳 2-遮光罩 3-近光灯丝 4-远光灯丝 5-灯座

2) 前照灯反光镜。反光镜的内旋转抛物面上镀有反光材料，可将位于其抛物面焦点处灯泡发出的光线聚合成平行光束射出，以使光束加强，能照射到 100m 以远。

3) 前照灯配光镜，也称散光玻璃，它实际上是许多透镜和棱镜的组合物，其作用是将一部分平行光线通过折射和散射分散到汽车的两侧和前方的路面上，以使司机能看清汽车前方 100m 以内路面的情况。

4) 前照灯的防眩目作用。灯泡采用双灯丝的前照灯，其工作情况如图 9-80 所示，其中远光灯丝位于反光镜的焦点处，其光束照射较远，但光线会直射迎面来车司机的眼睛，造成眩目；而近光灯丝则位于焦点之前，其发出的光线经反射后向地面倾斜，近光灯丝的下方还装有遮光罩，使反光镜无向上的反射光，因此近光灯丝具有防眩目作用。汽车夜间行驶遇到会车时，司机须通过变光开关将远光转变为近光，以避免眩目。

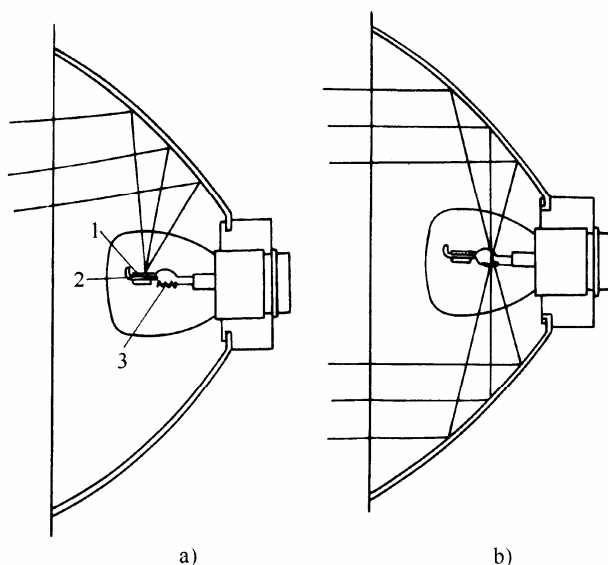


图 9-80 双灯丝前照灯灯泡的工作情况

a) 近光灯丝工作情况 b) 远光灯丝工作情况

1-近光灯丝 2-遮光罩 3-远光灯丝

富康 988 型轿车前照灯采用单灯丝灯泡，内侧的为远光灯，外侧的为近光灯，其防眩目原理与双灯丝前照灯相同。

### 三、照明装置的常见故障与检修

照明装置的常见故障是因灯泡、线路与熔丝、控制开关有断路、短路或接触不良而使灯不亮。以下介绍前照灯常见故障及故障检修方法：

#### 1. 两侧前照灯均不亮

接通前照灯开关后，两侧前照灯的远光灯和近光灯均不亮。

(1) 故障原因 可能的故障原因有：

- 1) 前照灯灯泡均已烧坏。
- 2) 灯光开关/变光开关故障。
- 3) 线路连接（插接器）及搭铁不良。

(2) 故障检修 方法如下：

1) 检查灯光开关电源端电压，应为蓄电池电压。若无电压，应检修灯光开关到蓄电池之间的线路；若电压正常，则进行下一步检修。

2) 接通前照灯开关（远光灯或近光灯），检查灯光开关远光灯或近光灯输出端电压。若电压无，说明灯光开关故障，拆检或更换灯光开关；若电压正常，则进行下一步检查。

3) 在接通前照灯开关时，检查前照灯线束插头对地电压。若电压均低或无，则需检修灯光开关到前照灯之间的线路；若电压正常，则应检查前照灯灯泡和前照灯的搭铁。

#### 2. 单侧前照灯不亮

接通前照灯开关后，前照灯的一侧远光灯和近光灯均不亮。

(1) 故障原因 可能的故障部位有：

- 1) 单侧前照灯灯泡/灯丝烧坏。
- 2) 单侧前照灯线路或搭铁不良。

(2) 故障检修 接通前照灯开关时，检查不亮侧前照灯线束插头两端子对地电压。若电压均低或无，则需检修灯光开关到前照灯之间的线路；若电压正常，则需检查不亮侧前照灯的搭铁和灯泡。

#### 3. 前照灯的远光灯或近光灯不亮

接通前照灯开关后，在变换远近光时，两侧前照灯的远光灯或近光灯不亮。

(1) 故障原因 可能的故障部位有：

- 1) 灯光开关/变光开关不良。
- 2) 前照灯远光灯丝（灯泡）或近光灯丝（灯泡）烧断。
- 3) 变光开关至前照灯的远光灯线路或近光灯线路不良。

(2) 故障检修 方法如下：

1) 接通前照灯开关，变换为远光或近光，检查灯光开关远光灯或近光灯输出端电压。若电压无，说明灯光开关/变光开关故障，拆检或更换左组合开关；若电压正常，则进行下一步检查。

2) 接通前照灯远光或近光，测量前照灯插头的远光灯或近光灯输入端子，若电压低或无，检修变光开关至前照灯的线路；若电压正常，则需拆检前照灯。

#### 4. 两侧前照灯亮度不一致

接通前照灯开关后，两侧前照灯的远光灯或近光灯一边亮、一边暗一些。

(1) 故障原因 可能的故障部位有：

- 1) 一侧前照灯灯泡不良或前照灯搭铁不良。
- 2) 一侧前照灯线路连接有接触不良之处。

(2) 故障检修 方法如下：检修前照灯的线路，如果线路无问题，则需拆检前照灯。

### 四、前照灯的检查与调整

#### 1. 前照灯的检查

前照灯明亮均匀的照明和良好的防眩是夜间行车安全的重要保障，因此，前照灯检查是汽车安全检查的必检项目之一。在安全检测线中是用专用的前照灯检测仪对前照灯进行检查，在检测站以外，也可以用屏幕法来检验前照灯的光束是否有偏差。检查方法如下：

- 1) 检查汽车轮胎的气压是否正常。
- 2) 将汽车停放在平坦的场地，使前照灯配光镜表面距屏幕 10m，屏幕可以用幕布，也可以是平整的墙壁。
- 3) 在汽车前座坐一人或配重 70kg。
- 4) 打开前照灯的近光灯，其灯光的明暗截止线应符合图 9-81 所示的要求。

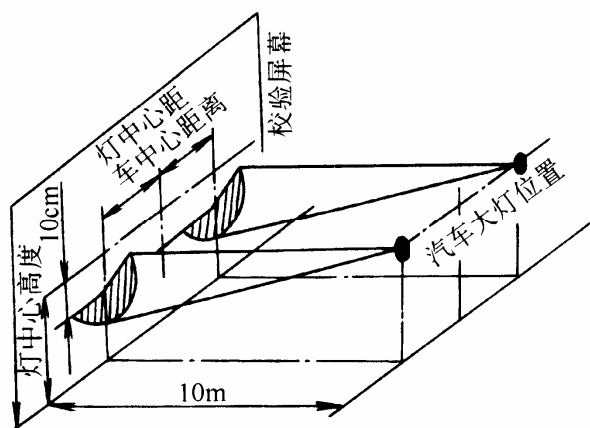


图 9-81 前照灯灯光检验

5) 如果检查结果不符合要求，就应对其进行调整。

#### 2. 前照灯的调整

前照灯设有前后、左右调节装置，当检查前照灯的灯光不符合要求时，需通过其调节装置予以调整。双灯丝前照灯的调节装置如图 9-82 所示。

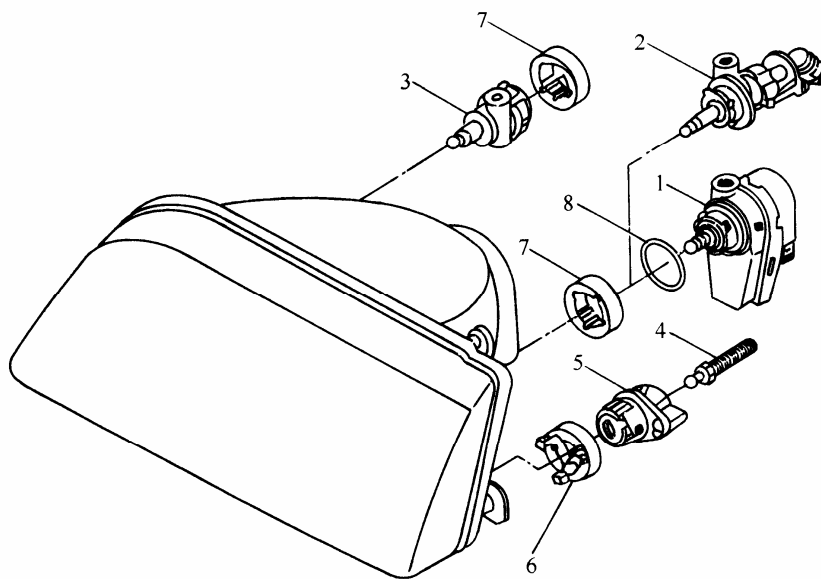


图 9-82 前照灯及灯光调节装置

1、2-上下调节装置 3-左右调节装置 4-调节螺杆 5-调节螺母 6、7-固定圈 8-密封圈  
在检查和调整一边的前照灯时，另一边的前照灯应将其遮盖住。

#### 五、信号系统概述

汽车上信号装置的作用是通过声、光向其它车辆的司机和行人发出警告，以引起注意，确保车辆行驶的安全。声响信号装置有电喇叭。灯光信号包括转向信号、制动信号、危险警告信号及示廓信号等。

##### 1.电喇叭

富康轿车采用螺旋形电喇叭，如图 9-83 所示。电喇叭内部主要由磁化线圈、活动铁芯、振动膜片、共鸣盘等组成，磁化线圈通过触点构成回路。当司机按下喇叭按钮时，磁化线圈通电，吸下活动铁芯，活动铁芯移动后打开触点，磁化线圈断电，活动铁芯又回位，触点又闭合，磁化线圈又通电，又吸下活动铁芯，如此循环，活动铁芯的移动带动振动膜和共鸣盘一起振动，使喇叭发出声音。

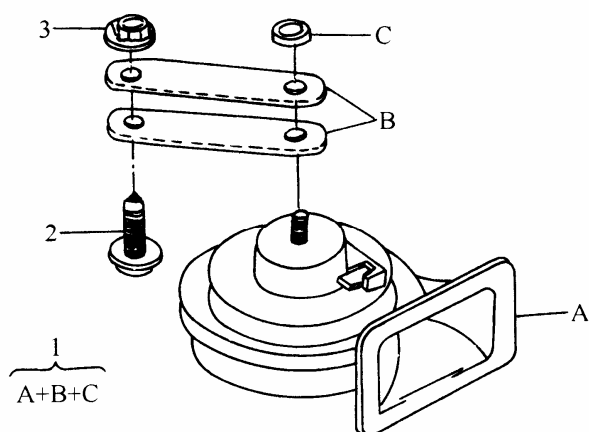


图 9-83 电喇叭

1-电喇叭（高、低音） 2-带垫圈螺栓 3-螺母

电喇叭的控制电路参见图 9-71、图 9-73，富康 988 采用两个电喇叭，因此其控制电路中增设了喇叭继电器，以减小通过喇叭按钮触点的电流。

## 2.转向信号灯

转向信号灯通过其一边灯光的闪烁向其它车辆和行人发出转向信号。转向信号系统有前、后及侧面共六个转向灯，两个后转向灯分别安装在左右组合尾灯中。转向灯的闪烁由闪光器控制，通过转向灯开关接通一边的转向灯。转向灯控制电路参见图 9-71、图 9-73。

## 3.危险警告信号灯

危险警告信号是通过两边转向灯的同时闪烁发出的。转向灯的闪烁同样由闪光器控制，但通过危险警告开关使两边的转向灯电路同时接通。

## 4.制动信号

制动信号由安装在车尾左右组合尾灯中的制动灯发出，制动灯由制动灯开关控制。富康 988 车型还有第三制动灯，安装在后玻璃处（参见图 9-72），制动灯的控制电路参见图 9-71、图 9-73。

## 5.示廓信号

示廓信号由安装在前后左右四个小灯发出。后示廓灯也安装在左右组合尾灯中，示廓灯由灯光开关控制。示廓信号在停车时也经常使用，因此，示廓灯也被称为停车灯。

## 六、信号装置的常见故障与检修

信号装置的常见故障是电喇叭不响和喇叭音质变差、转向灯不亮、不闪光或闪光频率不当、制动信号灯不亮等。

### 1.电喇叭不响

按下喇叭按钮时，电喇叭不响。

（1）故障原因 电喇叭系统自身的原因主要有：

- 1）电喇叭损坏，如：内部触点接触不良、线圈断路、触点间短路等。
- 2）电喇叭线路有断路。
- 3）熔丝烧断。
- 4）喇叭按钮接触不良。
- 5）喇叭继电器有故障（富康 988 车型）。

（2）故障检修 方法如下：

1）用万用表直流电压档检查左组合开关上喇叭按钮电源接线端子 A3（见图 9-71）对地电压，若无电压，检修电喇叭电源线路和驾驶室内熔断器盒中的熔丝（F10）；若电压正常，进行下一步检查。

2）短接左组合开关上的 A3（接电源）与 A1（接喇叭）端子，听喇叭是否响。若喇叭响，拆检喇叭按钮；若喇叭仍然不响，检修喇叭按钮至电喇叭的线路和电喇叭。

富康 988 车型有喇叭继电器，其故障检修方法如下：

1）用万用表直流电压档测量喇叭继电器电源接线端子 5V3（见图 9-73）对地电压，若无电压，检修电喇叭电源线路和驾驶室内熔断器盒中的熔丝（FU10）；若电压正常，进行下一步检修。

2）将喇叭继电器的 5V3（接电源）端子与 5V5（接喇叭）端子短接，听喇叭是否响。若喇叭不响，检修喇叭按钮至电喇叭的线路和电喇叭；若喇叭响，则进行下一步检修。

3）将喇叭继电器的 5V1（按喇叭按钮）端子直接搭铁，听喇叭是否响。若喇叭不响，则说明喇叭继电器有故障，需检修或更换喇叭继电器；若喇叭响，则进行下一步检修。

4）短接左组合开关上的 A3（接喇叭继电器）与 A1（接喇叭）端子，听喇叭是否响。若喇叭响，拆检喇叭按钮；若喇叭仍然不响，检修喇叭继电器、喇叭按钮、电喇叭之间的线路连接。

### 2.电喇叭音质差

按下喇叭按钮时，电喇叭声音低哑。

(1) 故障原因 主要有:

- 1) 蓄电池亏电。
- 2) 电喇叭线路连接有接触不良之处。
- 3) 电喇叭故障, 如: 触点接触不良、膜片破裂等。

(2) 故障检修 方法如下:

1) 首先检查蓄电池是否亏电, 比如看起动转速是否正常等。若是蓄电池亏电, 需对蓄电池进行补充充电; 若蓄电池不亏电, 则进行下一步检修。

2) 检查喇叭线路连接处有无接触不良。若有予以修理, 若线路连接均正常, 则需拆检或更换电喇叭。

### 3.转向灯不亮

无论转向灯开关接通那边的转向灯, 转向灯均匀不亮。

(1) 故障原因 主要有:

- 1) 熔丝烧断。
- 2) 闪光器损坏。
- 3) 转向灯电路有断路。
- 4) 转向灯开关有故障。

(2) 故障检修 方法如下:

1) 用电压表直流电压档测量闪光器电源接线端子 5G2 对地电压。若无电压, 检修其电源线路和驾驶室内熔断器盒中的熔丝 (FU9); 若电压正常, 进行下一步检查。

2) 接通一边转向灯, 将闪光器的 5G2 (接电源) 端子与 5G5 (接转向灯开关) 端子短接, 看转向灯亮否。若转向灯亮, 拆检或更换闪光器; 若仍然不亮, 检修闪光器至转向灯的线路和转向灯开关。

### 4.一侧转向灯不亮

接通一侧转向灯开关时转向灯不亮, 但接通另一侧时侧能亮。

(1) 故障原因 主要有:

- 1) 一侧转向灯烧坏。
- 2) 转向灯开关故障。
- 3) 一侧的转向灯线路有断路。

(2) 故障检修 方法如下:

1) 首先检查不亮的转向灯, 若转向灯灯泡烧坏, 更换灯泡; 若转向灯正常, 进行下一步检修。

2) 检查转向灯不亮一侧的线路, 若线路未发现断路或接触不良, 则需拆检或更换左组合灯开关。

### 5.转向灯不闪烁

接通转向灯开关时, 转向灯能亮, 但不闪烁。

(1) 故障原因 一般为闪光器故障。

(2) 故障检修 更换闪光器。

### 6.闪光频率不当

接通转向灯开关时, 转向灯能闪烁, 但闪光频率明显过高或过低。

(1) 故障原因 主要有:

- 1) 两侧的转向灯功率不一致。
- 2) 转向灯电路连接导线或转向灯接触不良。
- 3) 闪光器不良。

(2) 故障检修 方法如下:



1) 检查左右侧转向灯灯泡是否符合规定, 两边灯泡的功率是否相同。若有灯泡的功率不符或两边的灯泡不相同, 则需更换灯泡; 若灯泡检查无问题, 则进行下一步检修。

2) 检查转向灯电路的线路连接, 看是否有接触不良之处。若线路连接有问题, 予以检修; 若线路连接良好, 则需更换闪光器。

#### 7. 无危险警告信号

接通危险警告信号开关时, 各转向灯均不亮。

(1) 故障原因 主要有:

- 1) 危险警告开关不良。
- 2) 熔丝烧断。
- 3) 有关线路有断路或接触不良。

(2) 故障检修 方法如下:

1) 首先检查驾驶室内的熔断器盒中的 FU6 熔丝。若熔丝烧断, 则检查连接 FU6 熔丝的电路有无短路, 然后更换熔丝; 若熔丝正常, 则进行下一步检修。

2) 检查驾驶室熔断器盒到危险信号灯开关之间的线路连接。若线路连接有松动或接触不良, 予以修理; 若线路连接良好, 则拆修或更换危险信号灯开关。

#### 七、照明与信号灯具的更换

##### 1. 前照灯的拆卸与安装

(1) 拆卸 方法如下:

- 1) 打开发动机盖后, 拆下前灯罩盖 A (图 9-84)。

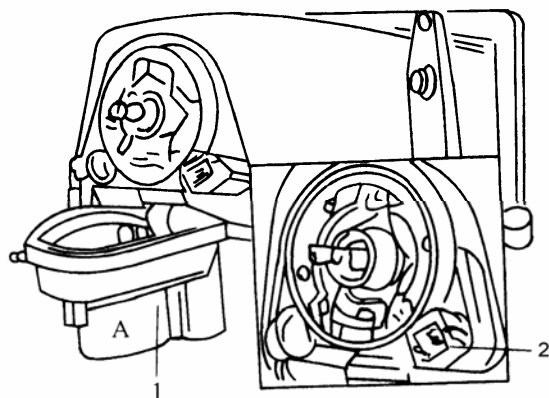


图 9-84 前照灯罩 A 的拆卸

1-前照灯罩 2-前照灯插座

- 2) 拔掉灯泡插接器, 取下保持弹簧后即可取下灯泡。

(2) 安装 重新装入灯泡时, 先使灯泡在灯具内定位, 然后装上弹簧和盖罩 A。

注意: 前照灯为卤素灯泡, 工作时温度很高, 如果前照灯是在工作中损坏, 应等几分钟, 待灯泡温度下降后再进行更换灯泡操作; 不要用手直接接触灯泡, 可使用没有绒毛的布包着。

##### 2. 前示廓灯的拆卸与安装

(1) 拆卸 前示廓灯的拆卸如图 9-85 所示, 将灯座旋转 1/4 圈即可取出, 卸下灯泡。

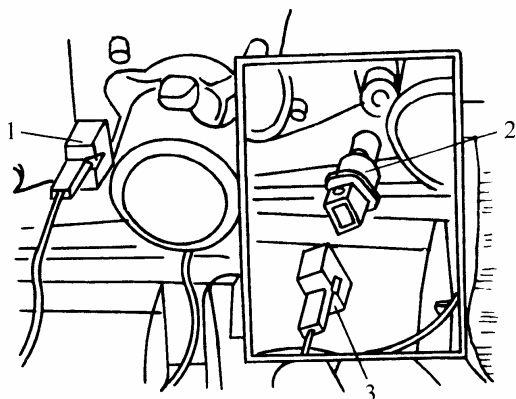


图 9-85 前示廓灯的拆卸

1-前示廓灯插接器 2-前示廓灯灯座及灯泡 3-前示廓灯插头

(2) 安装 装上灯泡并检查灯座上密封垫是否正确就位，然后将灯座装入，并旋转 1/4 圈。

### 3.前转向灯的拆卸与安装

(1) 拆卸 方法如下：

1) 打开发动机盖。

2) 从发动机舱内脱开弹簧钩后，取出转向灯（图 9-86）。

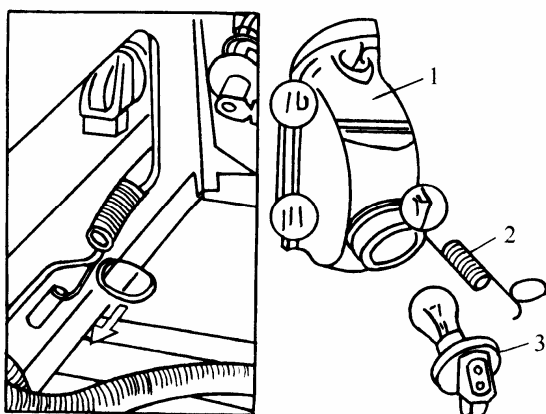


图 9-86 前转向灯的拆卸

1-前转向灯 2-前转向灯固定弹簧 3-前转向灯灯泡及灯座

3) 拔出转向灯插头，逆时针旋转 1/4 圈，拆下转向灯及灯座。

(2) 安装 换上灯泡后按与拆卸相反的顺序安装前转向灯，注意要将转向灯安装到位，弹簧钩钩牢。

### 4.侧转向灯的拆卸与安装

1) 拆卸 向车前方向推动侧转向灯的灯盒，拉出侧转向灯，并拔出灯座（图 9-87）。

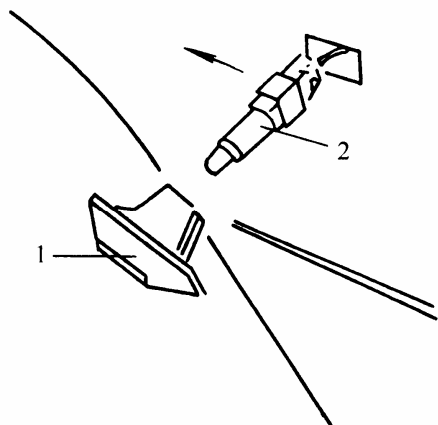


图 9-87 侧转向灯拆卸

1-侧转向灯及灯座 2-侧转向灯灯罩

2) 安装 更换灯泡后，按与拆卸相反的顺序安装侧转向灯。

#### 5. 尾灯的拆卸与安装

(1) 拆卸 尾灯是后转向灯、后示廓灯、后倒车灯及后制动灯的组合，拆卸方法如下：

1) 打开行李箱门，拧下后灯罩的两个螺钉。

2) 按住灯罩的上部，向下和向外拉，即可将灯罩拆下（图 9-88）。

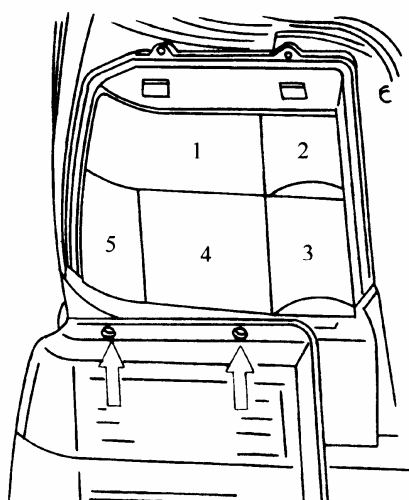


图 9-88 尾灯的拆卸

1-左后转向灯 2-左后倒车灯 3-左后雾灯 4-左后示廓灯 5-制动灯和示廓灯

(2) 安装 更换损坏的灯泡后，按与拆卸相反的顺序安装尾灯。

#### 6. 阅读灯的拆卸与安装（选装件）

(1) 拆卸 阅读灯为选装杆，其拆卸方法如下：

1) 从顶篷上拆下与灯罩一体的阅读聚光灯总成（图 9-89）。

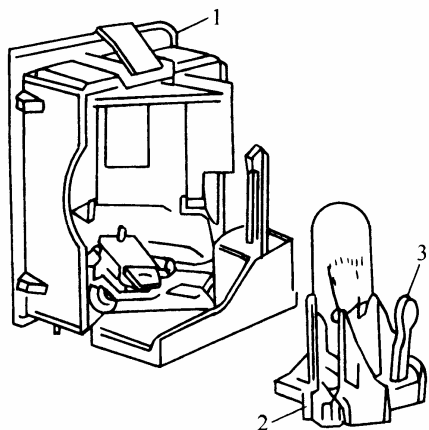


图 9-89 阅读灯的拆卸

1-阅读灯总成 2-灯座 3-舌片

2) 从中分离并抽出灯座。

3) 扳拉灯泡上方的舌片以取下灯泡。

(2) 安装 更换灯泡后，按与拆卸相反的顺序安装阅读灯。

#### 7.第三制动灯的拆卸与安装

富康 988 车型在后挡风玻璃的下沿处装有第三制动灯，其拆解图见图 9-90。

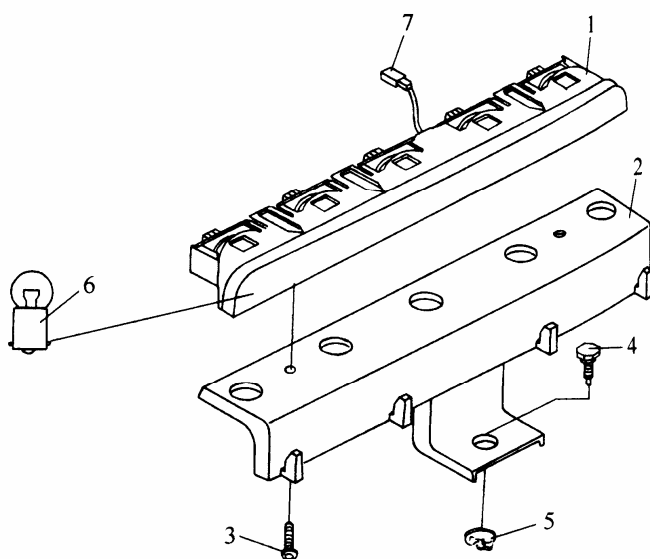


图 9-90 第三制动灯的拆卸

1-第三制动灯 2-第三制动灯支架 3-螺钉 4-带凸台螺钉 5-固定螺母 6-灯泡 7-插头

#### 第五节 仪表系统

##### 一、仪表系统部件的布置与电路

仪表电路的部件与线路布置和电路图如图 9-91 和图 9-92 所示。

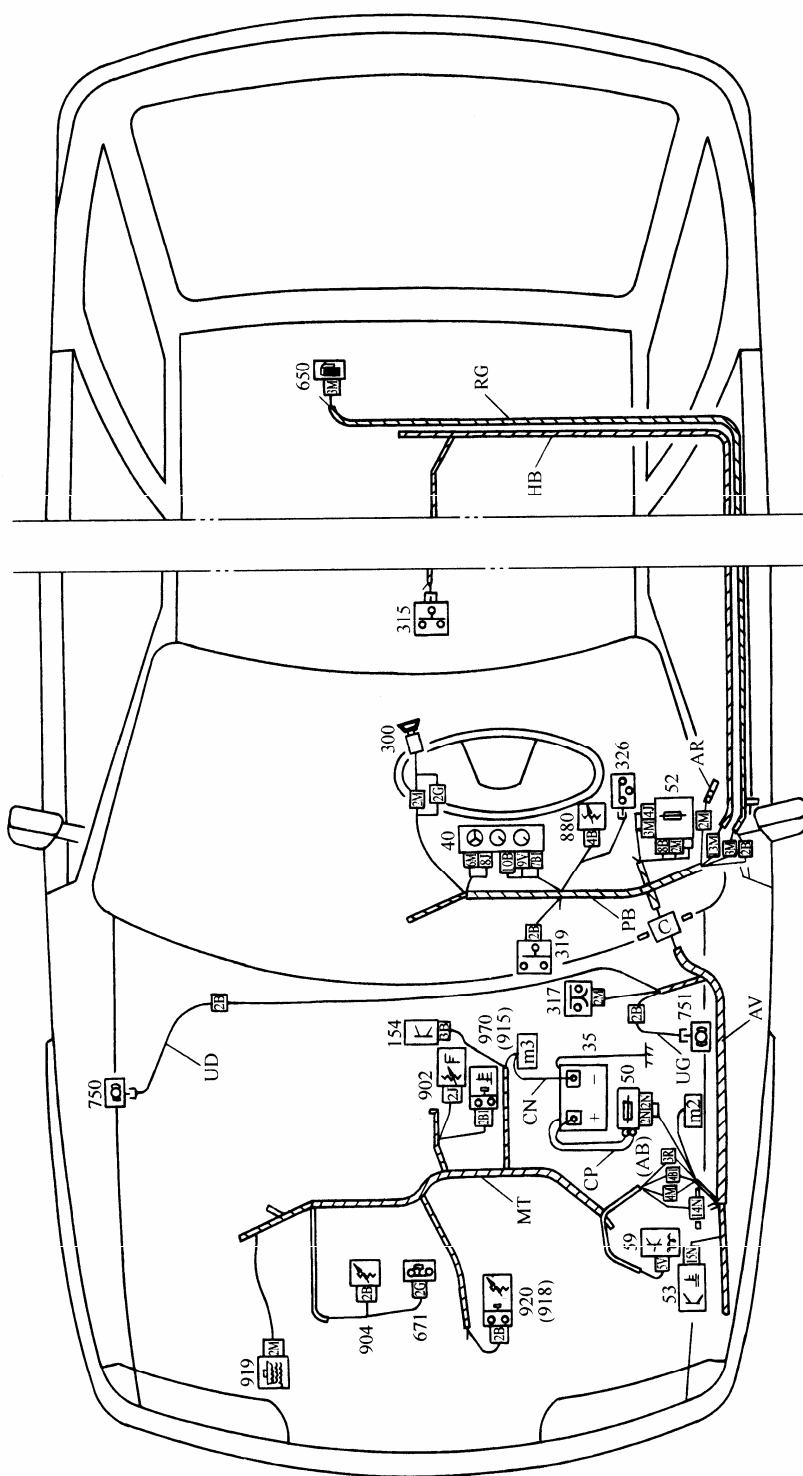


图 9-91 仪表系统部件和线路布置

35-蓄电池 40-仪表板 50-发动机盖下熔断器盒 52-驾驶室内熔断器盒 53-水温控制盒  
 154-车速传感器 300-点火开关 315-手制动灯开关 317-液面开关 319-制动灯开关  
 326-阻风门开关 650-燃油表传感器 671-机油压力传感器 750-左前制动摩擦片 751-右  
 前制动摩擦片 880-仪表照明变阻器 915-水温传感器 59、902、904、918、920-未装备  
 970-发动机温度报警传感器



件及仪表的布置稍有不同，图 9-93 为电喷发动机仪表板各仪表及指示灯的布置。

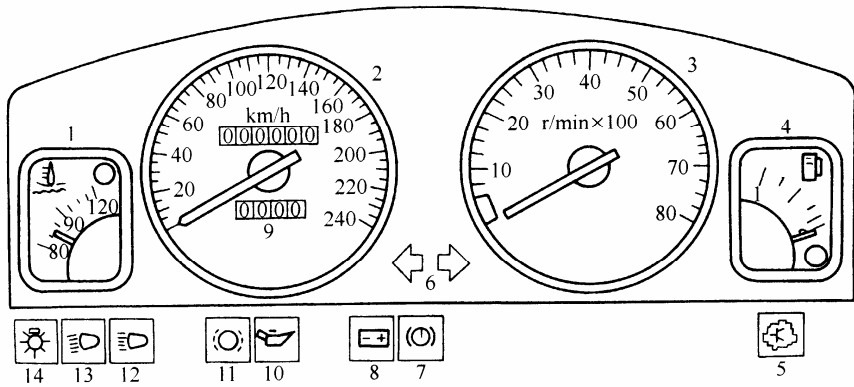


图 9-93 仪表板各仪表及指示灯布置

1-冷却液温度表 2-车速里程表 3-发动机转速表 4-燃油表 5-发动机故障警告灯 6-转向指示灯 7-手制动/制动液面警告灯 8-充电指示灯 9-日里程表 10-机油压力警告灯 11-前制动摩擦片磨损指示灯 12-远光指示灯 13-近光指示灯 14-示廓指示灯

组合仪表的外形及内部构成如图 9-94、图 9-95 所示（1997 年后生产的车型其水温表和燃油表互换位置）。

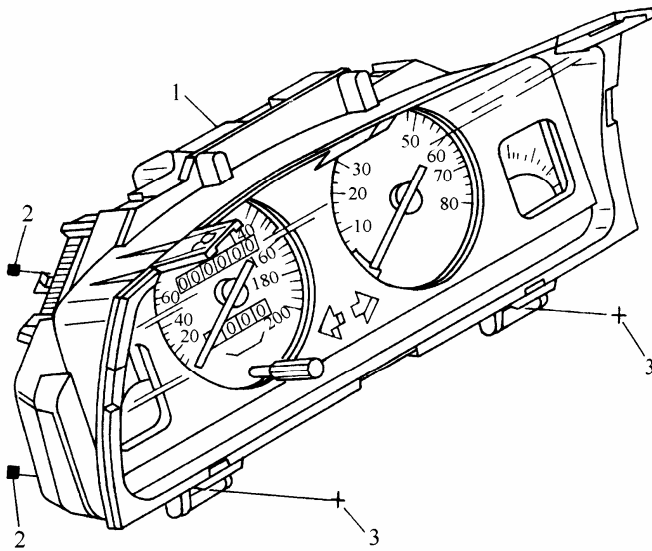


图 9-94 组合仪表的外形

1-组合仪表 2-薄片螺母 3-自攻螺钉

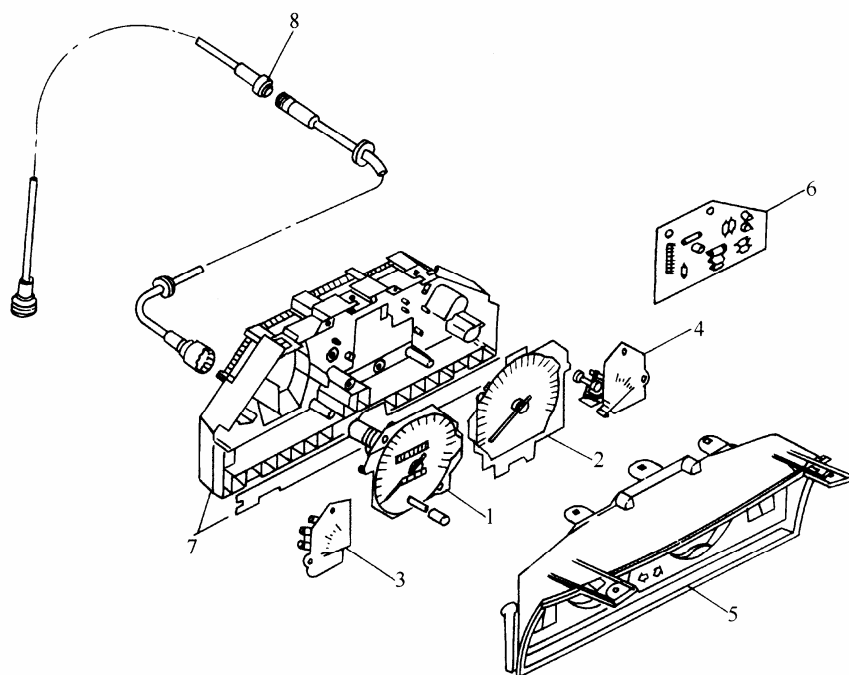


图 9-95 组合仪表的构成

1-车速里程表 2-发动机转速表 3-燃油表 4-水温表 5-组合仪表前盖 6-电路板 7-仪表壳 8-车速里程表软轴

## 2.组合仪表的作用原理

组合仪表虽都安装在一个电路板上，但各个仪表的工作是互相独立的。比如冷却液温度表通过装在发动机上的热敏电阻式温度传感器构成回路，将发动机温度的变化反映在冷却液温度表上；车速里程表则是通过由变速器输出轴带动的软轴驱动仪表上的感应装置，使车速表和里程表工作。其它仪表、警告灯及指示灯电路也都与各自的传感器构成回路，将各自的监测对象的参数或状态从仪表和报警灯上反映出来。

(1) 车速里程表 由车速表和里程表组合而成，用来指示汽车当前的行驶速度和累计汽车行驶的里程。车速里程表均由安装在传动系上的驱动齿轮驱动，其组成如图 9-96 所示。



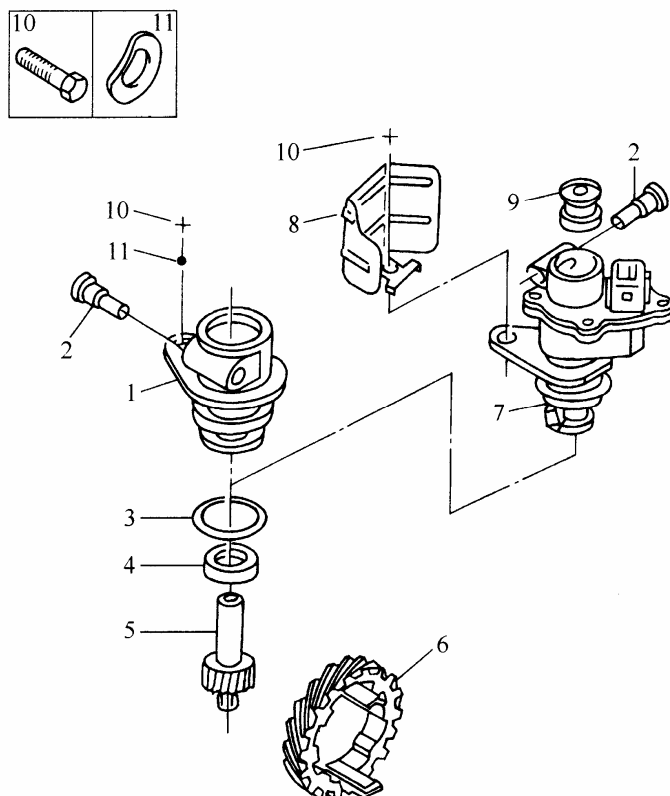


图 9-96 车速里程表驱动机构

1-里程表驱动支座 2-传动销 3-密封圈 4-油封 5-里程表从动齿轮 6-里程表主动齿轮 7-车速传感器 8-车速传感器隔热挡板 9-堵塞 10-螺栓 11-弹性垫圈

1) 里程表通过软轴传动，其蜗轮蜗杆减速机构驱动数字轮转动，显示行驶的里程。里程表有总累计里程表和日里程表两部分，日里程表作短程计数，通过表盘上的复位按钮可随时清零。

2) 车速表则通过车速传感器使通过车速表听电流随车速而变化，使表针作相应偏摆，指示汽车的行驶速度。

(2) 转速表 用于显示发动机的转速，通过产生与发动机转速成正比的电脉冲使转速表表针相应地偏摆。化油器式发动机转速表的信号取自点火线圈，电喷发动机则由发动机转速传感器产生发动机转速信号。

(3) 燃油表 用于指示油箱油面的高低，当燃油表指示“0”位时，最低燃油液面警报灯亮起，这时，油箱中大约还剩下 8L 燃油，应立即到附近的加油站加油。燃油表通过燃油表传感器取得燃油箱液面信号，燃油表传感器实际上是一个滑片电阻式电位计（图 9-97），浮子随燃油箱液面的变化而上下浮动，带动滑片移动而改变传感器串入燃油表电路中的电阻值，通过燃油表的电流相应变化，使表针摆向相应的油面示值。

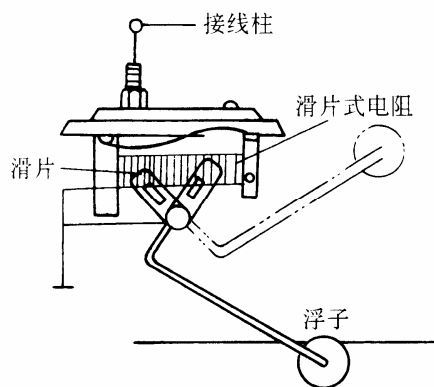


图 9-97 燃油表传感器原理

(4) 冷却液温度表 用于指示发动机的温度，发动机正常工作时，其示值应在  $90\sim 100^{\circ}\text{C}$  的范围内，若发动机的温度达到  $118^{\circ}\text{C}$  时，冷却液温度报警灯亮起。这时，应立即停车并使发动机熄灭，需检查冷却液液面及冷却系统。冷却液温度传感器为温度系数为负的热敏电阻，安装在发动机缸体上，直接感受发动机冷却水道中冷却液温度的变化，其电阻值随发动机冷却液温度的升高而下降，通过冷却液温度表的电流相应改变，使温度表指针的示值与发动机的温度相对应。

(5) 机油压力警告灯 用于监测发动机机油压力，发动机运转中当发动机的机油压力低于规定值时，机油压力警告灯亮起，这时，应立即停车检查发动机机油面，若油面正常而此灯在发动机工作时亮起，则应检查发动机润滑系统。机油压力警告灯由安装在发动机润滑主油道上的机油压力传感器（开关）控制，发动机工作时，正常的机油压力使机油压力传感器触点断开，机油压力警告灯熄灭，如果机油压力低于规定的值，机油压力开关就会闭合，使机油压力警告灯亮起。

(6) 手制动/制动液面高度警告灯 用于手制动未松和制动液面过低报警。接通点火开关后，手制动放松后，此警告灯熄灭；如果在手制动器松开后此警告灯不熄灭，或在汽车行驶时此灯亮起，则应检查制动液液面。手制动/制动液面高度警告灯由手制动灯开关和制动液面开关并联控制。

(7) 发动机故障报警灯 在电控燃油喷射式发动机上用于发动机故障报警。在发动机工作时此灯闪烁或亮起，说明发动机燃油喷射系统或点火系统有故障，需停车检查。

(8) 前制动摩擦片磨损指示灯 用于监测前制动摩擦片磨损情况。若踩下制动踏板此灯亮起，则应检查前制动摩擦片，必要时更换摩擦片。在两前轮制动摩擦片上安装有金属片，当摩擦片磨损到一定程度时，金属片外露，接通其指示灯电路，使灯亮起。

(9) 充电指示灯 用于充电系统故障监测，发动机正常工作时，充电指示灯亮起，则说明充电系统有故障。

### 三、仪表系统的检修

#### 1. 组合仪表故障检修的一般方法

(1) 当组合仪表出现故障时，应根据故障现象和其电路原理分析故障大致的原因，然后以“由外向内”的步骤检查和排除故障。即先检查组合仪表板以外的传感器、开关、熔丝、线路及插接器等的可能故障部位，待这些可能故障原因排除后若仪表还不能恢复正常，再拆检仪表板内部的仪表、印刷电路板、灯泡灯。

(2) 如果出现多个指示灯或警告灯不亮，则首先应检查与之有关的熔丝和电源线路，若正常，再检查仪表板的搭铁。

(3) 燃油表、机油压力表、水温表等仪表同时不工作时，也应首先检查其熔丝和电源线路，然后再检查仪表板的搭铁情况。

(4) 车速里程表不工作时，应先检查软轴有无松脱和断裂或车速传感器。

(5) 各仪表及传感器可用替换法检验其是否良好，即用一个好的传感器替换，看该仪表显示是否恢复正常。

## 2.燃油表的检修

(1) 燃油表断路故障检修 在燃油箱有油时燃油表指针始终指示 E 位不动，说明燃油表电路有断路故障，检修方法如下：

1) 在点火开关断开时拆下燃油表传感器线束 3 芯插头。

2) 接通点火开关，用万能表直流电压档测量 3 脚插头的中间端子 (3M2)，应有 12V 电压。

如果电压无，应检修燃油表的线路，若线路正常，则需拆检燃油表；如果电压正常，则需拆检或更换燃油表传感器。

(2) 燃油表短路故障检修 无论燃油箱油面多少，燃油表始终摆至 F 位不动，说明燃油表电路有短路故障，检修方法如下：

1) 在点火开关断开时拆下燃油表传感器线束插头。

2) 接通点火开关，看燃油表指针是否摆还向 F 位。

如果仍指示 F 位，应检修燃油表的线路，若线路正常，则需拆检燃油表；如果燃油表指针指示 0 位，则需拆检或更换燃油表传感器。

(3) 燃油表传感器的拆卸 方法如下：

1) 拆下蓄电池负极电缆。

2) 将燃油箱放空。

3) 翻转或拆掉后座椅座垫，拆掉盖子。

4) 拔开燃油传感器插接器。

5) 用专用工具拆下套环 (图 9-98)，然后将燃油表传感器拆下 (图 9-99)。

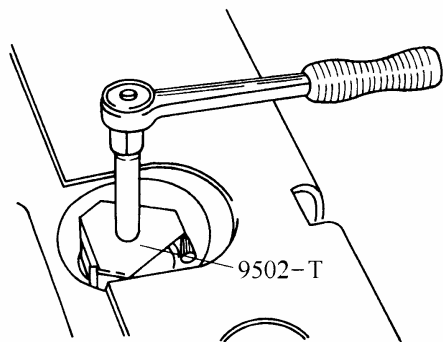


图 9-98 拆卸燃油表传感器套环

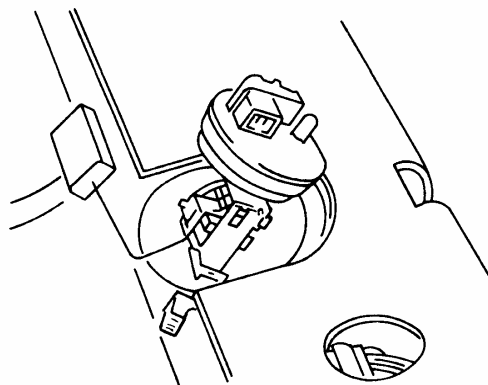


图 9-99 拆下燃油表传感器

(4) 燃油表传感器的安装 方法如下:

- 1) 按图 9-99 所示位置放好燃油表传感器, 密封垫必须更换新的。
- 2) 用专用工具拧紧套环, 拧紧后的套环其标记 3 与燃油箱上的标记 2 应对齐(图 9-100)。

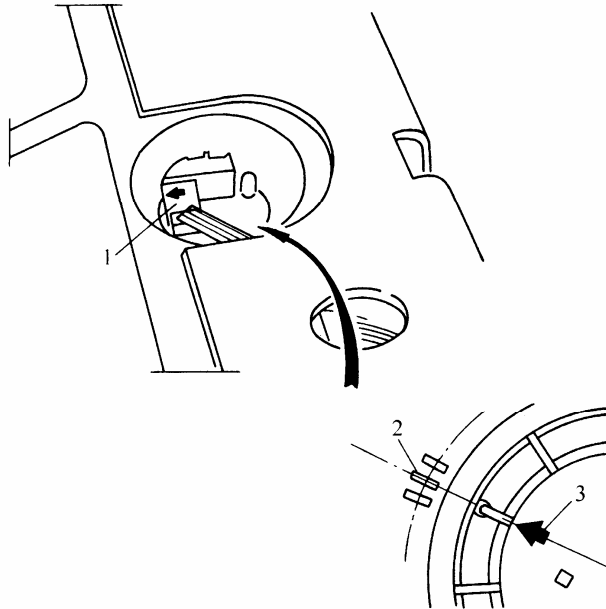


图 9-100 对齐燃油表传感器套环记号

- 3) 按拆卸相反的顺序连接燃油表传感器插接器, 装上盖子, 连接蓄电池负极电缆, 加油, 放好后座椅座垫。
- 4) 检查燃油表传感器工作是否正常。
- (5) 燃油表传感器的检修方法如下:

1) 在未拆下燃油表传感器时检查, 测量传感器信号端子 (3M2) 与地之间的电阻。若检测结果是传感器接线端子与搭铁之间不通 (电阻为 $\infty$ ), 则说明传感器内部接触不良, 需更换; 若测得的电阻为 0, 则说明传感器内部短路, 也应更换传感器。

2) 拆下燃油表传感器后检查, 在转动浮子杆时测量传感器电阻, 浮子在 E、1/2 及 F 位置下的电阻值应如表 9-13 所示。若在转动浮子杆时电阻值不是连续变化 (中间出现电阻值 $\infty$ ) 或电阻值不正常, 则应更换燃油表传感器。

表 9-13 燃油表传感器电阻参考值

浮子位置	F	1/2	E
电阻值/ $\Omega$	1~5	28~36	103~117

3.冷却液温度表的检修

(1) 冷却液温度表断路故障检修 在发动机工作时表指针始终指示低温侧不动, 说明冷却液温度表电路有断路故障。检查方法如下:

- 1) 在点火开关断开时拆下冷却液温度表传感器线束插头。
- 2) 将冷却液温度传感器插头两端子直接搭铁, 然后接通点火开关, 表针应向高温侧摆动, 且冷却液温度警告灯亮。

如果表针仍不摆动, 应检修燃油表的线路, 若线路正常, 则需拆检冷却液温度表; 如果表针向高温侧摆动, 且冷却液温度警告灯亮, 则需拆检或更换冷却液温度传感器。

(2) 冷却液温度表短路故障检修 点火开关一接通, 冷却液温度表即摆向高温 (发动机在冷却状态), 说明冷却液温度表电路有短路故障, 检修方法如下:

1) 在点火开关断开时拆下冷却液温度传感器线束插头。

2) 接通点火开关, 看表指针是否还摆向高温。

如果仍摆向高温, 应检修冷却液温度表的线路, 若线路正常, 则需拆检冷却液温度表; 如果冷却液温度表指针指示低温, 则需拆检或更换冷却液温度传感器。

(3) 冷却液温度传感器的检修 方法如下:

1) 未拆下冷却液温度传感器时检查, 测量传感器信号端子 (2B11) 与地之间的电阻, 冷机状态下应  $>1000\ \Omega$ 。若电阻为  $\infty$  或很小都需更换传感器。

2) 拆下冷却液温度传感器后检查, 将冷却液温度传感器放入水中加热 (图 9-101), 测量不同温度下的传感器电阻, 电阻值应如表 9-14 所示。若电阻值不正常, 则应更换冷却液温度传感器。

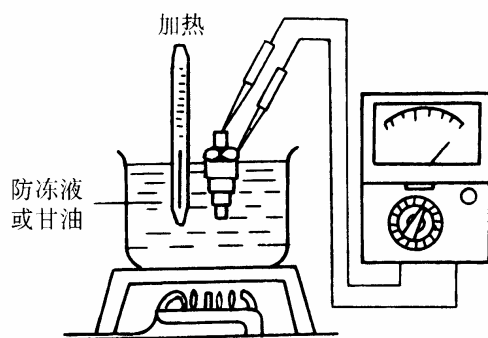


图 9-101 检查冷却液温度传感器

表 9-14 冷却液温度表传感器电阻参数

温度/ $^{\circ}\text{C}$	40	50	60	70	80	90	100	110	120
电阻值/ $\Omega$	1228	820	557	386	273	196	144	106	80

#### 4. 机油压力警告灯的检修

(1) 机油压力警告灯不亮故障的检修 当接通点火开关时机油压力警告灯不亮, 则说明机油压力警告灯电路有断路故障。故障检修方法如下:

1) 在点火开关断开时, 将机油压力开关上的线束插头拔开。

2) 将机油压力开关插头端子直接接地, 再接通点火开关, 看机油压力警告灯是否亮。

如果灯仍然不亮, 检修机油压力警告灯线路, 若线路正常, 则需拆检或更换机油压力警告灯; 如果灯亮, 则检修或更换机油压力开关。

(2) 检修机油压力开关 拔开机油压力开关线束插头后, 测量机油压力开关端子与地之间的电阻, 正常情况为: 发动机不工作时通路, 发动机工作时断路。

如果测量结果不正常, 则需更换机油压力开关。

#### 5. 手制动/制动液面警告灯的检修

(1) 手制动/制动液面警告灯不亮故障的检修 在手制动器未放松或制动液面低于最低限度时, 若手制动/制动液面警告灯不亮, 说明电路中有断路故障。检障检修方法如下:

1) 在点火开关断开时拔开手制动开关插头。

2) 将开关插头两端子短接, 然后接通点火开关, 看手制动/制动液面警告灯是否亮。

如果仍然不亮, 应检修手制动/制动液面警告灯的线路连接, 若线路正常, 则需拆检仪表盘, 检修或更换仪表盘内手制动/制动液面警告灯电路及灯泡; 如果灯亮, 则需检修手制动开关或制动液面开关。

(2) 手制动开关的检修 拔开手制动开关插头后, 测量开关插座端子与地之间的电阻, 正常情况应为: 拉紧手制动器时开关通路, 放松手制动器时开关断路。

如果测量结果不正常，则需更换手制动开关。

（3）制动液面开关的检修 拔开制动液面开关插头，测量制动液面开关插座端子之间的电阻，正常情况应为：按下制动液罐中的浮子时开关通路，放松浮子时（制动液面正常）开关断路。

如果测量结果不正常，则需更换制动液面开关。

#### 第六节 其它辅助电器

##### 一、电动刮水器和洗涤器部件布置与电路

电动刮水器和洗涤器部件的布置与电路如图 9-102、图 9-103 所示。

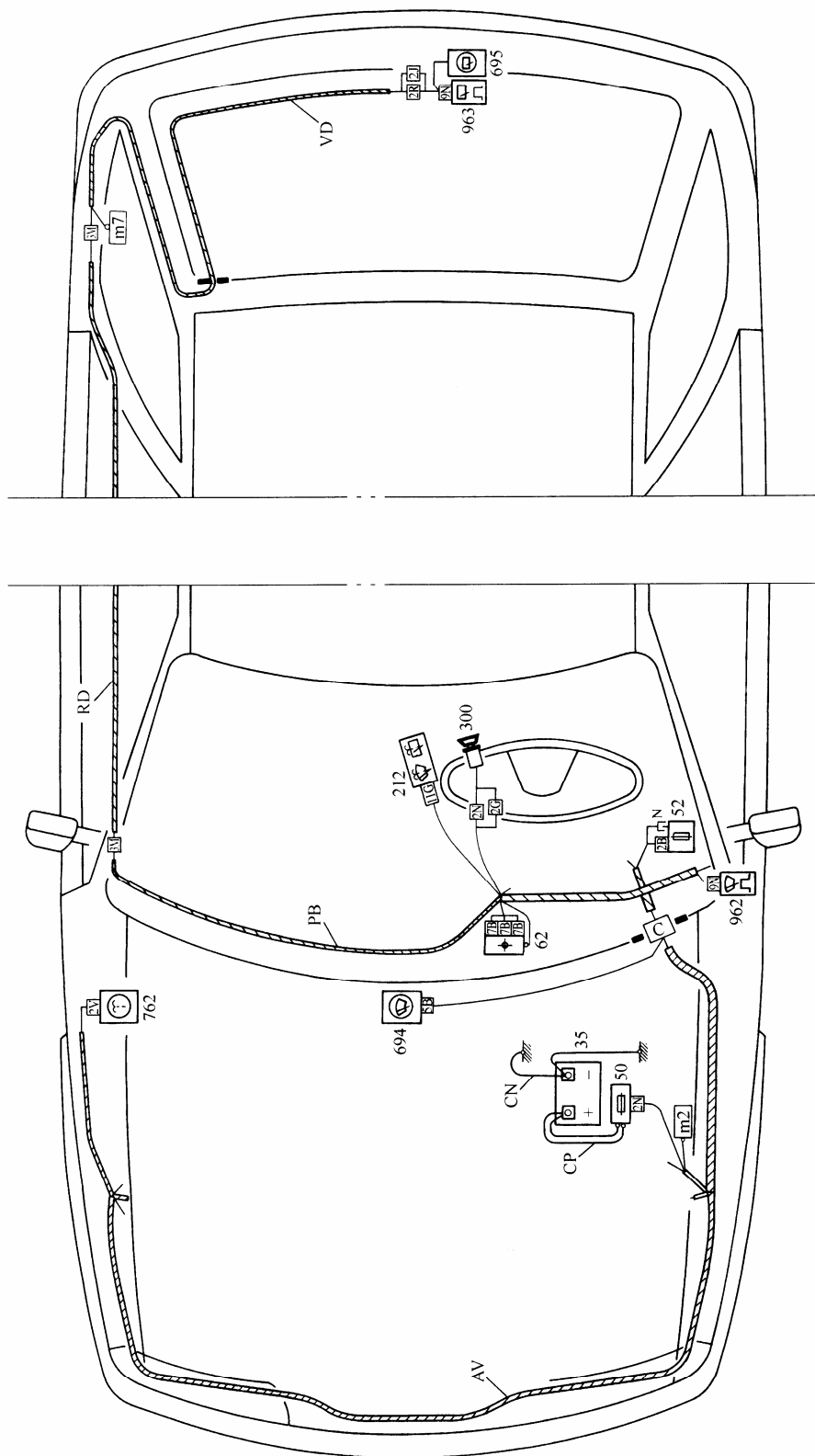


图 9-102 电动刮水器和洗涤器部件的布置

35-蓄电池 50-发动机盖下熔断器盒 52-驾驶室内熔断器盒 62-搭铁盒 212-右组合开关  
 (前后风窗玻璃刮水器和洗涤器) 300-点火开关 694-前刮水器电动机 695-后刮水器电动机  
 762-前后风窗玻璃洗涤泵 962-前刮水器延时器 963-后刮水器延时器





前风窗玻璃刮水器主要由前刮臂总成、刮水器连杆机构、刮刷、前刮水器电动机等组成。前风窗玻璃刮水器有单步刮、间歇刮、慢刮、快刮等不同的刮水功能。前风窗玻璃刮水器的组成如图 9-104 所示。

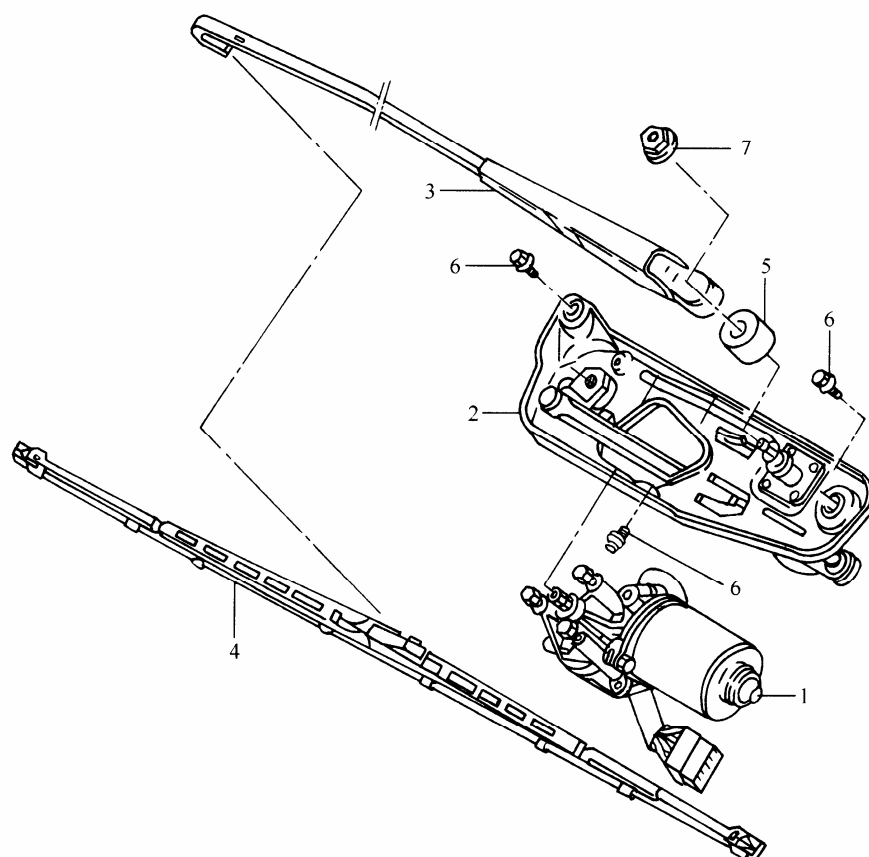


图 9-104 前风窗玻璃刮水器

1-前刮水器电动机 2-刮水器传动机构 3-前刮臂总成 4-前刮刷 5-电动机密封圈 6-螺栓 7-凸轮螺母

## 2.后风窗玻璃刮水器

后风窗玻璃刮水器主要由电动机传动机构、后刮水器电动机、刮刷、刮臂总成等组成。后风窗玻璃刮水器能进行间歇刮，其组成如图 9-105 所示。

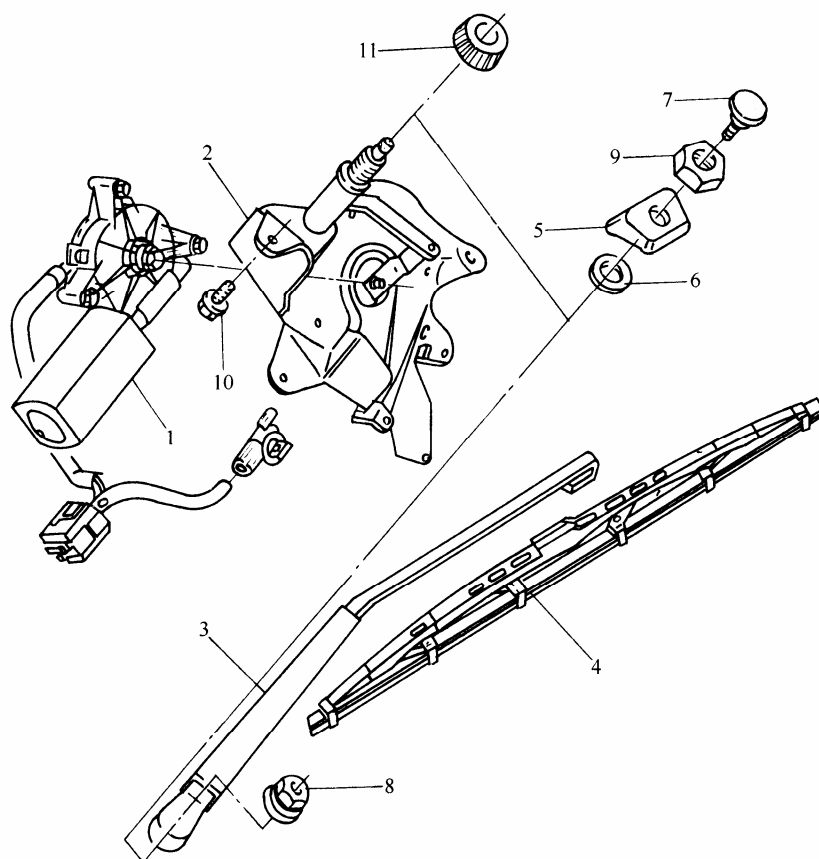


图 9-105 后风扇玻璃刮水器

1-后刮水器电动机 2-电动机传动机构 3-后刮臂总成 4-后刮刷 5-隔板 6-密封圈 7-堵塞（无后刮水器时用） 8-凸缘螺母 9-螺母 10-螺栓 11-螺母

### 3. 风扇玻璃洗涤器

风窗玻璃洗涤器主要由洗涤泵、储液罐、加液管及喷嘴等组成，前洗涤器和后洗涤器的组成如图 9-106、图 9-107 所示。其中储液罐、加液管是前后风窗玻璃洗涤器共用件，洗涤泵有两种型式，93 型前的富康轿车前后风窗玻璃洗涤器各有一个洗涤泵，以后的车型则合用一个洗涤泵。



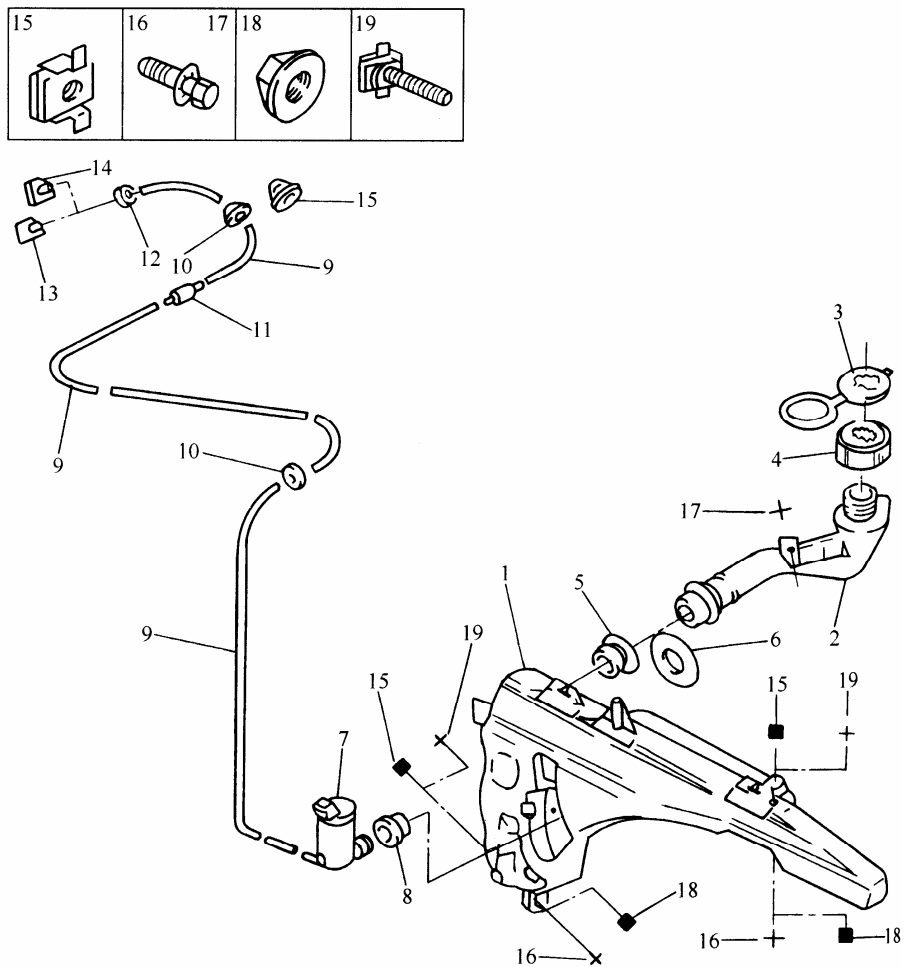


图 9-107 后风窗玻璃洗涤器

1-洗涤器储液罐 2-加液管 3-储液罐盖 4-加液管螺母 5-密封接头 6-加液管密封圈  
7-洗涤泵 8-洗涤泵密封圈 9-输液软管 10-固定保持夹 11-止回阀 12-喷嘴支架 13、  
14-喷嘴 15-簧片螺母 16、17-螺栓 18-凸缘螺母 19-簧片螺钉