



## 2.7 冷却系统

### 2.7.1 冷却系统的组成及特点

冷却系的作用就是使发动机在各种工况下都得到适度的冷却，使之在适宜的温度下工作。同时，冷却系统还为暖风系统提供热源。

其冷却液循环路线见示意图 2-230。

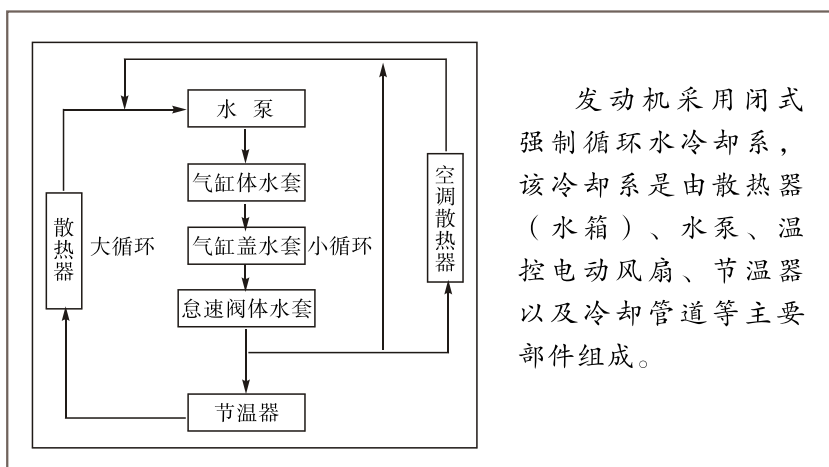


图 2-230 冷却循环系统示意图

### 2.7.2 冷却系统的检查与维修

车身前侧冷却系统部件分解图，如图2-231所示。

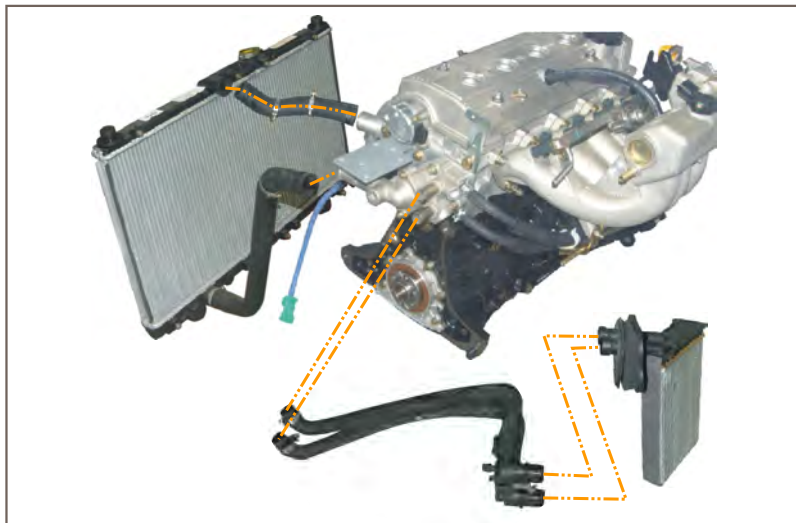


图2-231 冷却系统结构



1. 在更新散热器后，必须更新所有的防冻液；
2. 在对冷却系统进行密封性检查时，先检查散热器外部是否有创伤变形，如有明显变形应考虑更换。检查内部质量，拆下散热器盖，经冷却系中加注冷却液，并安装上散热器盖和压力检

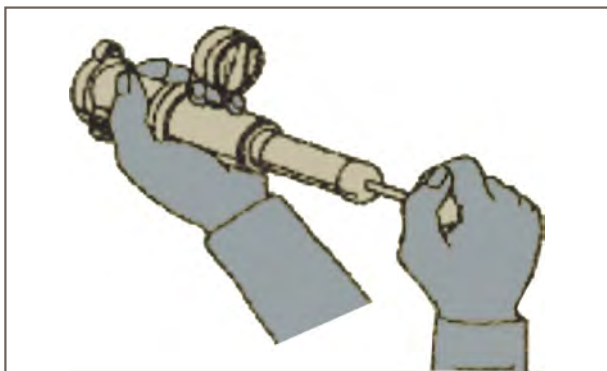


图2-232 对冷却系统加压检测

查仪（图 2-232所示）。

3. 用压力检查仪对冷却系统施加117.6kPa 的压力后，依次检查散热器泄漏、水泵泄漏、软管连接处泄漏和软管的过分膨胀等情况，如发现某一部分有泄漏，应补焊、补焊后仍不符合要求应更换。

4. 注水口的检查，如图 2-233所示。

① 检查密封面有无变形，如有变形用工具修好，修不好就须更换

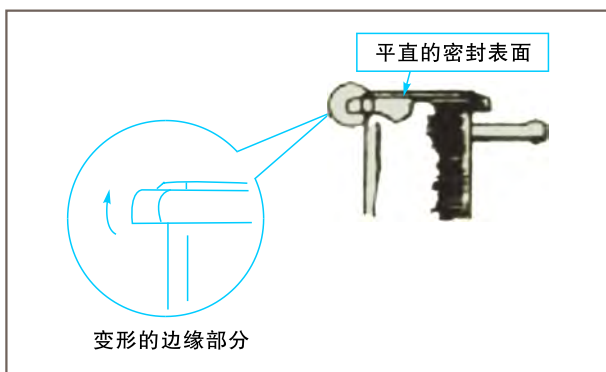


图2-233 注水口变形检查

### 5. 散热器的拆卸与检查

- (1) 拆卸散热器护罩，将锁支架放于维修位置；
- (2) 排放冷却液，从散热器上拔出冷却液软管；
- (3) 拔出热敏开关和散热器风扇连接插头，旋出散热器固定钉，将散热器和风扇一起向下取出；

(4) 注意空调器制冷循环回路不允许打开，不能损坏冷凝器以及冷却液管和软管，应松脱冷却液管路定位夹圈，旋下散热器冷凝器并固定在锁支架上。安装以逆序进行，并加注新的冷却液。

(5) 散热器的检查

① 检查密封衬垫（图2-234），如果弯曲或变形则需更换。

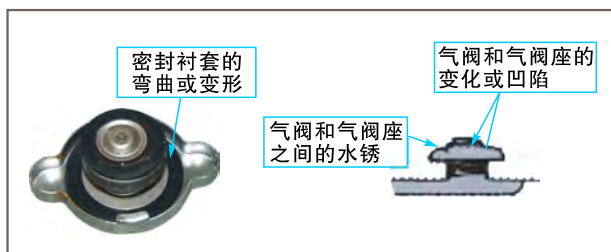


图 2-234 检查散热器盖

- ② 检查气阀和气阀座，如果有变形或凹陷则需更换。
- ③ 查看气阀与气阀座之间的水垢积聚情况，并清除所沉积的水垢等。
- ④ 检查密封压力和真空安全阀的工作情况（图 2-235）。

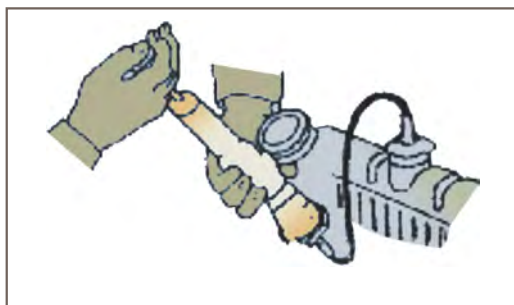


图 2-235 检查密封压力

### 6. 散热器的维修

散热器除了内部堵塞的故障外，其他常见的故障是泄漏、散热器片损坏和散热片表面脏污等。检修方法如下：

（1）检查散热器表面是否脏污、散热器片有无弯折和缺损。若脏污，应予以清洗。对弯折变形的散热片则予以校正，以恢复其良好的散热效果。

（2）检查散热器有无泄漏，将散热器进、出水口堵住后，从放水口接入压缩空气，并将散热器放入水池中，观察散热器有无冒气泡；若有冒气泡，则说明有漏气之处，应做好标记，以备维修。对泄漏不太严重的，可用焊补或用散热器堵漏剂修复使用，如果有多处泄漏，则应予以更换之。

（3）散热器盖的使用注意事项和检修方法如下：

① 安装散热器盖时，将散热器盖对准加液口上的外缘缺口。向下轻压并旋转一个角度，使盖与加水口上缘扣紧。散热器盖正确的安装位置应旋至其对称的凸缘连线与溢流管中心线相一致，若散热器盖拧不到位，则容易造成冷却液“开锅”和外溢。

② 在热机状态下打开散热器盖时，应先将散热器盖旋松到安全锁舌处，待系统的压力降低后再全部打开。

③ 检查散热器盖的密封圈是否老化变形、起泡，若有应予以更换。

④ 检查散热器盖的压力阀、真空阀有无锈蚀、变形、积垢。是否正常工作，根据检查情况予以修理或更换。

### 7. 节温器

（1）本系统采用蜡式单阀门节温器，其结构及规格见表2-6及图2-236、图2-237所示。



表2-6 节温器规格

| 节温器形式         | 蜡式     |
|---------------|--------|
| 阀门打开时温度 (℃)   | 82 ± 2 |
| 阀门完全打开时温度 (℃) | 95     |
| 阀门升程mm        | 8      |

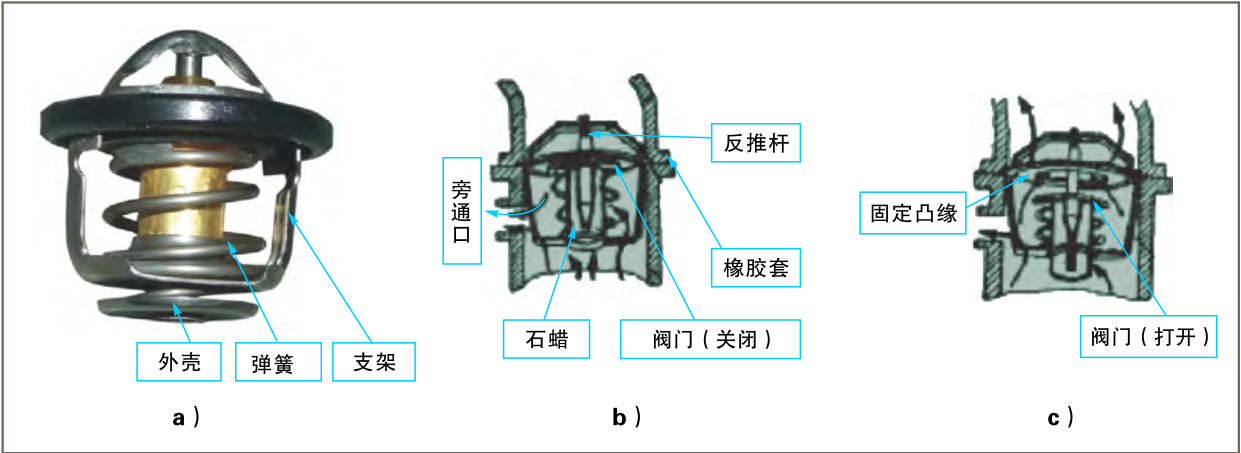


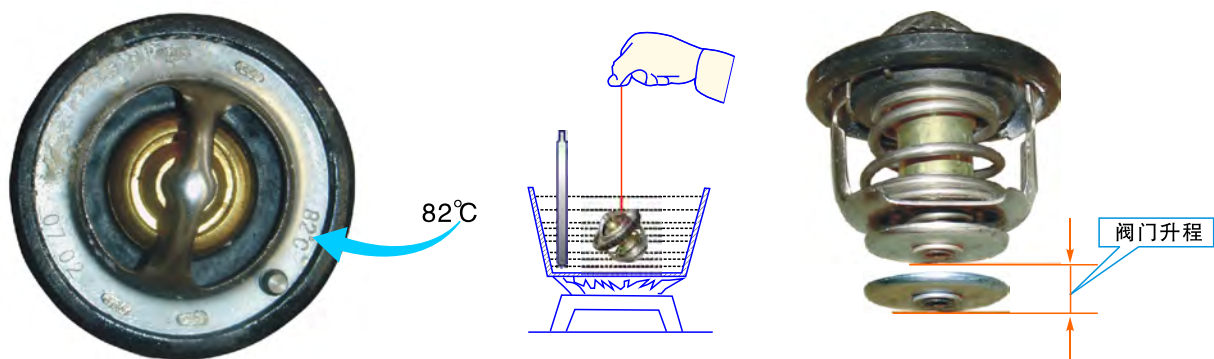
图 2-236 蜡式单阀门节温器



图2- 237 节温器安装位置

(2) 节温器的检测

将节温器浸沉在水中，逐渐将水加热，检查阀门开启的温度（图 2-238）；节温器上标有阀门开启温度。



阀门开启温度规定值1.3L、1.5L机为80℃~84℃；阀门的升程量为 $\geq 8\text{mm}$ （当温度为95℃时）。若检测结果没有达到上述规定值，则应更换节温器。若外形有变形可以用工具修整使之恢复原状。当节温器处于较低温度（低于40℃）时，检查阀门是否完全关闭，如不关闭，则应更换。

图 2-238 节温器阀门开闭温度和升程的检测

8. 温控电动风扇

（1）电动冷却风扇的规格见表2-7，结构组件见图 2-239所示。

表 2-7 电动冷却风扇的规格

| 项目      | 发动机型号 | MR479Q      |
|---------|-------|-------------|
| 型式      |       | 直流永磁电机      |
| 旋转方式    |       | 右旋（从驾驶室看）   |
| 输出功率（W） |       | 60          |
| 电流值（A）  |       | $6.7 \pm 1$ |
| 风扇型式    |       | 吸入式风扇       |

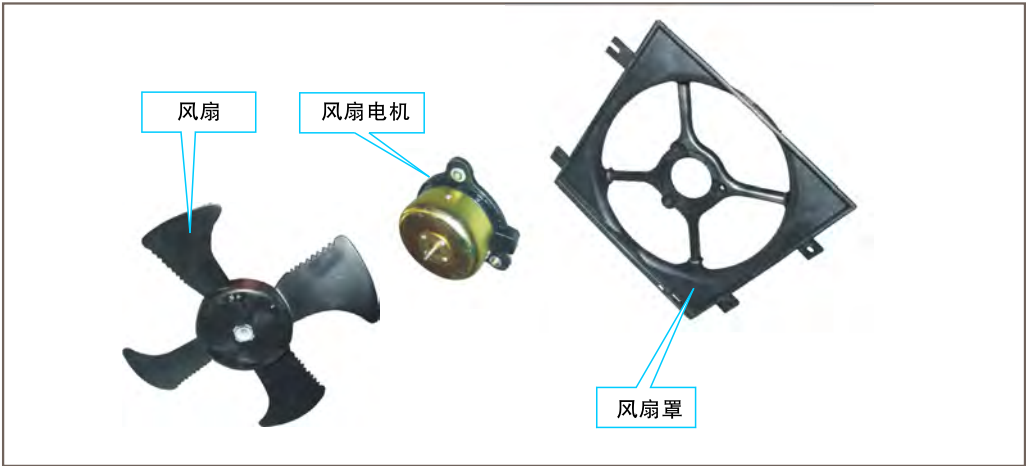


图2-239 电动冷却风扇组件



## 发动机机械部分

### (3) 温控原理

冷却风扇是由安装在进水口座处的水温传感器将即时冷却液温度信息传递给发动机ECU，由ECU来控制风扇的高速挡和低速挡工作与停止的。

当冷却液温度高于 $83^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时，ECU控制冷却风扇低速运转；当温度高于 $93^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时，ECU控制冷却风扇高速运转。水温传感器的技术参数见表2-8。

表2-8 水温传感器技术参数表

| 温度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) | 电阻值 ( $\Omega$ ) |
|---------------------------|------------------|
| -20                       | 29, 125          |
| -10                       | 16, 660          |
| 0                         | 9, 790           |
| +20                       | 3, 748           |
| +25                       | 3, 000           |
| +60                       | 747              |
| +80                       | 377              |
| +100                      | 204              |
| +120                      | 117              |

**⚠ 注意：**水温传感器是一个负温度系数的传感器，其组成部分为一个热敏电阻，电阻的阻值随发动机温度的升高而降低，其电阻随温度变化见上表2-8所示。

### (4) 温控电动风扇的检查与维修

将风扇电动机的正负极与蓄电池的正负极对应相接，风扇电动机应能灵活转动。用万用表检查电流强度（ $5.7 \sim 7.7\text{A}$ ，如图2-240所示）。如果风扇电动机不能灵活转动，则可能是内部线路接点有问题。如排除所出现的问题之后仍不能转动，则应更换风扇电动机。

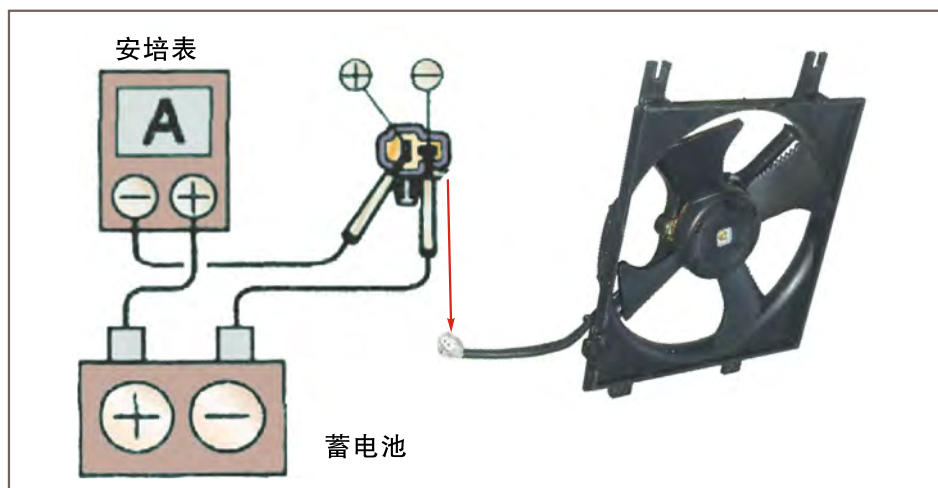


图2-240 检查风扇电流值和转动变化

## 9. 水泵的结构与特点

### (1) 水泵规格结构

水泵为离心式叶轮结构，其功能是对冷却液加压，使之在冷却系中循环流动。





## 发动机机械部分

水泵的泵体用铝合金制造，以减轻重量提高防腐性能。水泵由水泵皮带通过曲轴皮带轮来驱动。水泵的规格见表2-9所示。

它由皮带轮座、轴承、水泵体、水封组件、转子、垫片、水泵吸入盖等组成（图 2-241）。

表 2-9 水泵规格

| 型式          | 离心式                |
|-------------|--------------------|
| 输出流量（L/min） | 100（泵转速3000r/min时） |
| 叶轮直径（mm）    | 60                 |

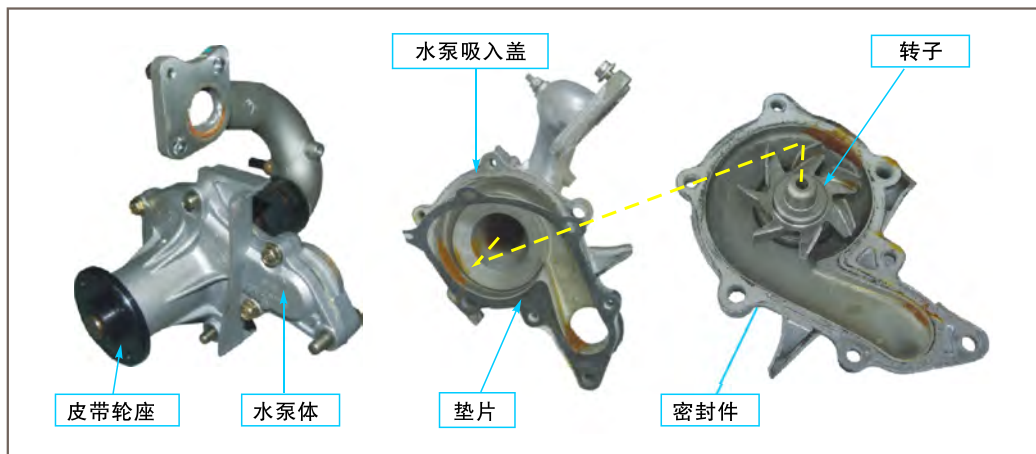


图2-241 水泵总成组件

### （2）水泵检测与维修

首先使用专用维修工具拆卸水泵皮带轮、水泵轴承和水泵叶轮及密封组件。按下列程序检查水泵：

- ①检查水泵叶轮、泵体有无损伤及磨损和裂纹，若有则应更换。
- ②检查水泵轴，应无损伤；转动时应无异响。
- ③检查密封件，应无缺陷，否则更换之。
- ④检查水泵连接管“O”形圈有无老化或损伤，若有则应更换。

### 10. 冷却系统的加水与排气

当冷却液消耗部分之后，液面低于正常刻线“LOW”之下时要及时补充冷却液，当水箱在冷态时，打开水箱盖慢慢加入自来水（软水）至刻线“FULL”和“LOW”之间即可；如在水箱处于热状态时必须加水的话，则用冷水打湿的抹布盖在水箱盖上用手小心缓缓拧开水箱盖子，然后缓缓加入自来水（软水）至上述刻线之间。冷却系统的排气一般为自动进行的，如自动排气功能失效则应修理。



### 2.7.3 冷却系统的常见故障及其排除方法

#### 2.7.3.1 冷却液量不足致使发动机过热

由于冷却液量不足，使发动机气缸体和气缸盖等零部件得不到正常的冷却，便使得发动机温度升高，产生过热现象，这时需要及时补充冷却液。

#### 2.7.3.2 冷却液量充足但发动机过热

在冷却液量充足的情况下，发动机产生过热现象；可是水泵工作失灵，或水泵皮带太松使水泵工作不正常，或冷却风扇电机出故障不转动，或温控系统元件故障等；应逐一检查排除后使发动机过热现象消失。

#### 2.7.3.3 发动机运行中发动机突然过热

在运行中发动机突然产生过热现象，很可能是水泵皮带断裂致使水泵不工作，或者水泵转子轴承出现故障使水泵不能工作所致。如有这种情况，应立即更换皮带或更换水泵，使发动机过热故障得以排除。还有可能是冷却风扇电机的保险丝熔断或电机线路故障使得风扇不能工作所致，这时应立即更换保险丝或修理电机使之恢复正常。