

1.概述

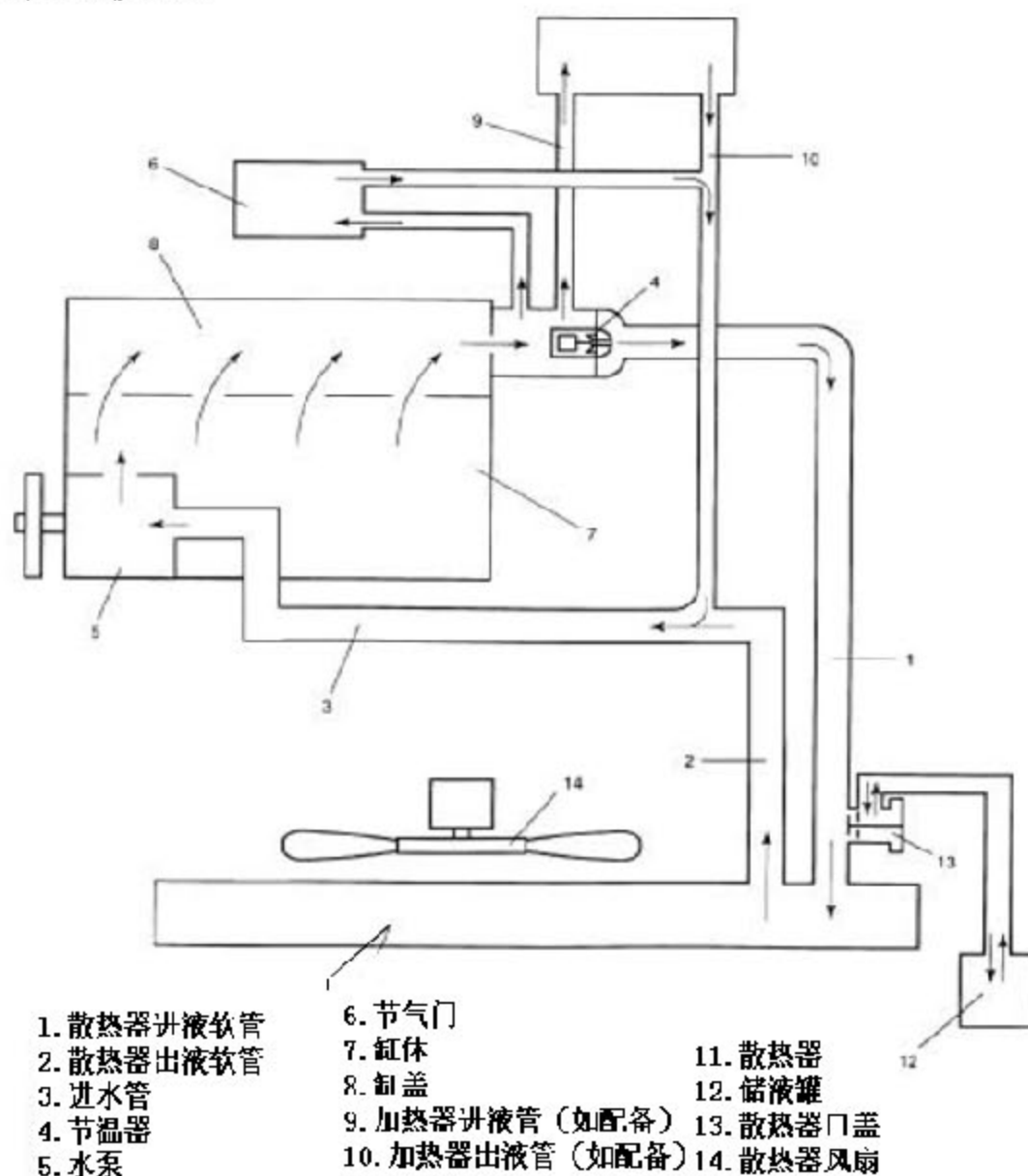
冷却系由散热器口盖，散热器，冷却液储液罐，软管，水泵，冷却风扇，节温器组成。散热器为片管型。

1.1 冷却系循环线路

1). 发动机暖机时（节温器关闭），冷却液循环如下：



2). 当冷却液加热至正常温度且节温器打开，通过以上相同的循环线路，冷却液通过散热芯被冷却。



1.2 散热器口盖

- 1). 散热器上有一泄压-通气口盖。口盖包括一泄压阀和通气阀。
- 2). 由于预紧弹簧的作用，泄压阀紧靠在口盖座上，其功能是在冷却系内部压力若上升至 110Kpa 以上时释放压力以保护冷却系。

通气阀工作如下：

- 当散热器内部温度低于外界，其相对压力小于通气阀重量，阀门打开，让空气流出散热器。
- 当发动机已经暖机且散热器内部压力已上升，阀门关闭。
- 暖机后的发动机冷却下来且散热器内产生真空，阀门打开，以防散热器内冷却液高度下降并防止由于内部真空使散热器挤扁。

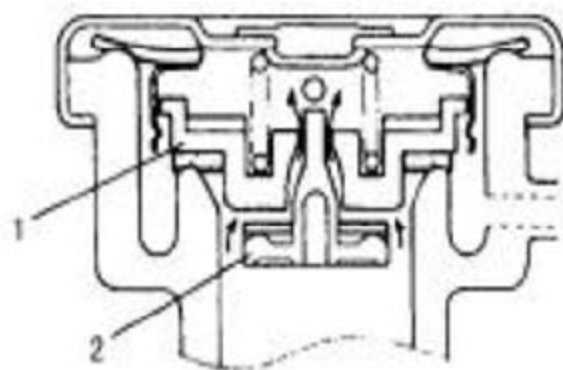
● 注意：

不要拆下散热器口盖来检查冷却液高度。通过透明的储液罐检查冷却液的高度。储液罐按需加注冷却液。

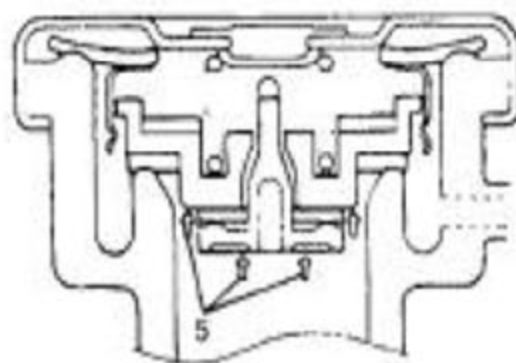
● 警告：

只要冷却系存有压力，散热器内未沸腾的溶液温度大大高于沸腾溶液温度。发动机热、压力高时，取下口盖会引起溶液立刻沸腾并有可能伴随爆炸，溅到发动机、散热片和人身上。如果溶液含有易燃的防冻剂比如酒精（任何时候不建议使用），有可能导致严重火灾。

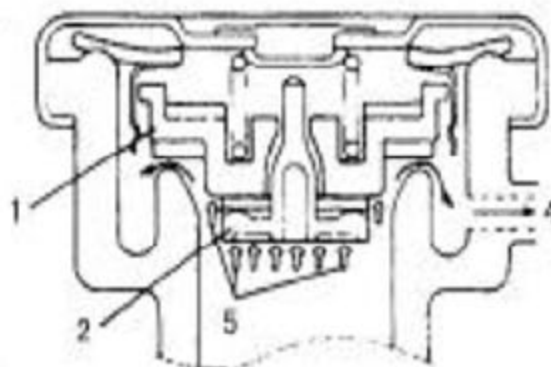
通大气



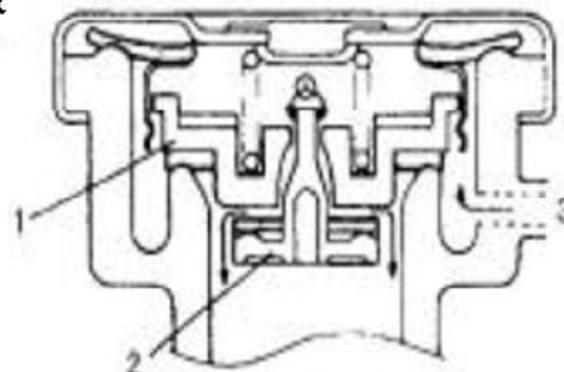
阀门关闭



压力释放



真空释放



- 1. 泄压阀
- 2. 通气阀
- 3. 来自于储液罐

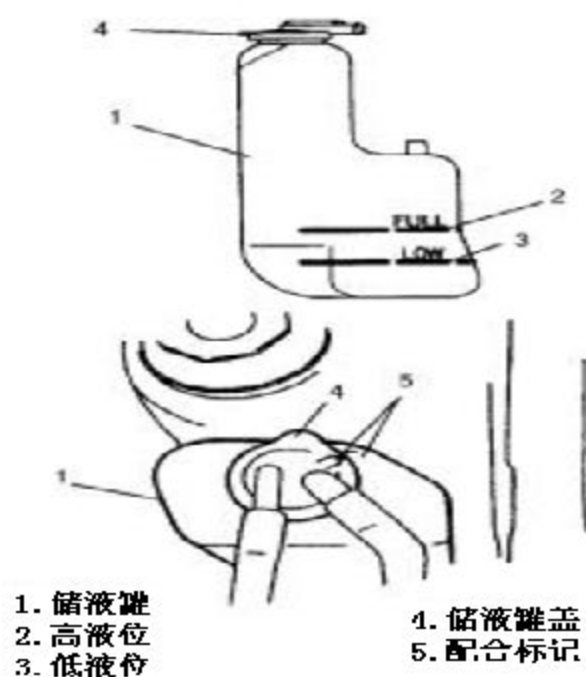
- 4. 至储液罐
- 5. 散热器内的压力

1.3 冷却液储液罐

- 1). 透明塑料储液罐由一软管连接到散热器上。汽车行驶时，冷却液被加热膨胀，冷却液由于膨胀从散热器流到储液罐。
- 2). 汽车停车后，冷却液冷却并收缩，流出的冷却液由于真空吸回散热器。
- 3). 这样，散热器内冷却液始终保持理想高度以提高冷却效率。
- 4). 冷却液高度应处于储液罐的“高”（FULL）和“低”（LOW）标志线之间。
- 5). 按需仅向储液罐加注冷却液。

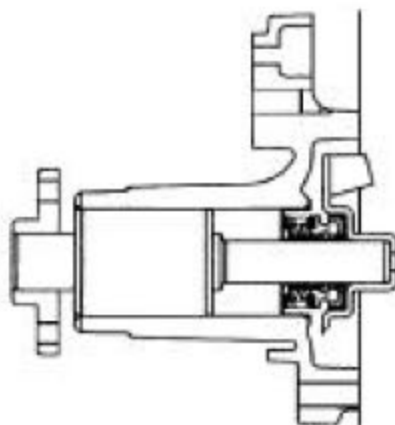
●注意：

装储液罐盖时应将储液罐和储液罐盖的标记对齐。



1.4 水泵

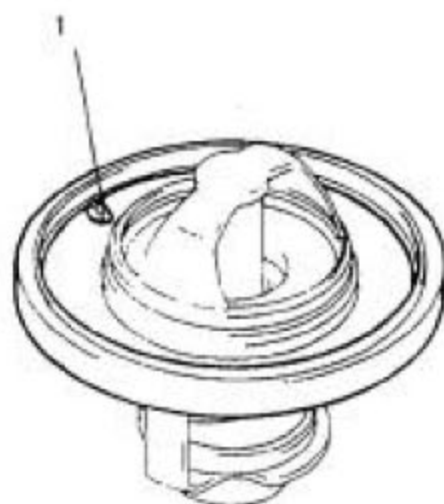
- 1). 冷却系用的是离心式水泵。
- 2). 水泵工作轮支撑在一整体式密封轴承上。
- 3). 水泵不可分解。



1.5 节温器

- 1). 腊丸型节温器用在冷却液通道交汇口上控制发动机冷却液的流量以便发动机快速暖机并调节冷却液的温度。
- 2). 当腊丸加热膨胀，其金属外壳顶开阀门。
- 3). 腊丸冷却时收缩，弹簧使阀门关闭。
- 4). 这样，冷却液冷却时阀门处于关闭位置，防止冷却液循环通过散热器。
- 5). 在这一点上，冷却液只通过发动机循环使温度快速平稳上升。
- 6). 发动机暖机时，腊丸膨胀，节温器阀门打开，允许冷却液通过散热器。
- 7). 在节温器上部有一放气阀以放掉管路的气体，否则，气体将积聚在循环管路内。

节温器性能误差 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (2.70°F)	
阀门开始开启温度	82°C (179°F)
阀门完全开启温度	95°C (203°F)
阀门升起高度	95°C 时超过 8mm



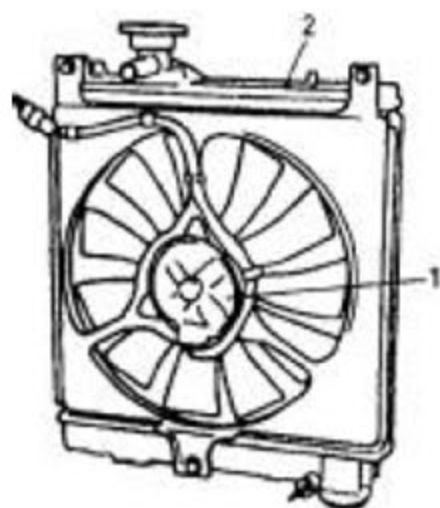
1. 放气阀

1.6 冷却风扇

冷却风扇由电机带动，电机由 ECM 和冷却液温度 (ECT) 传感器控制。

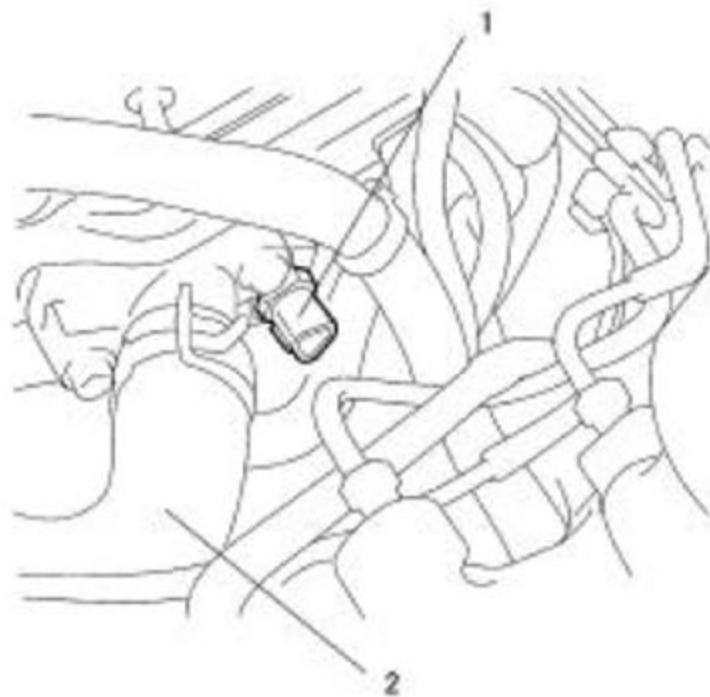
●警告：

此风扇为电动的，不管发动机是否运转均能工作，点火开关在“开启”(ON)位置时风扇能响应 ECM 和冷却液温度 (ECT) 传感器自动起动。因此，手、工具和衣服不要靠近发动机冷却风扇，防止人身受到伤害。



- 1. 冷却风扇电机
- 2. 散热器

1.7 冷却液温度传感器



- 1. 冷却液温度传感器
- 2. 散热器进液软管

2. 诊断

故障现象	可能的原因	修理方法
发动机过热	▪ 水泵皮带松动或破损 ▪ 冷却液不足 ▪ 节温器失效 ▪ 水泵工作不良 ▪ 散热叶片脏或折弯 ▪ 冷却系的冷却液泄漏 ▪ 冷却风扇电机不良 ▪ 风扇电机控制电路失效 ▪ 散热器堵塞 ▪ 散热器口盖失效 ▪ 正时调整不对 ▪ 刹车卡滞 ▪ 离合器打滑	调整或更换 检查冷却液高度并按需添加 更换 更换 清洁或修理 修理 检查并视情更换 参见发动机和排放控制系统 检查并视情修理 更换 调整 调整刹车 调整或更换

3. 维护

3.1 冷却液

- 1). 冷却液循环系统为标准系统。散热器内的冷却液因热膨胀，流回储液罐。
- 2). 系统冷却时，冷却液流进散热器。
- 3). 出厂时，冷却系统加注了 50/50 比例的水与乙二醇防冻剂的混合液（在不冻结地区的比例为 70/30）。
- 4). 50/50 冷却液防冻温度为 -36℃。
 - 保证冷却系统最低防冻温度为 -36℃，以防止锈蚀和冷却液因沸腾而损失。即使未达到冻结温度，也必须这样做。
 - 因冷却液损失或气温低于 -36℃ 而需防冻保护时，应加注乙二醇基冷却液。
 - 注意：
 - 任何时候，乙醇基或甲醇基冷却液或普通水均不可用于冷却系统，以免损害冷却系统。
 - 在不冻结地区，为了防锈蚀和润滑也应使用 70% 的水和 30% 的乙二醇防冻剂（防冻/防腐冷却液）。

3.1.1 防冻剂比例表

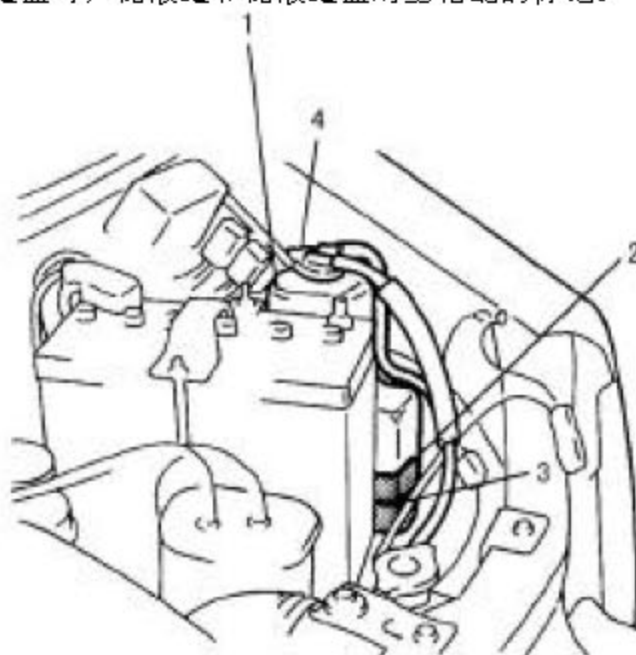
			手动变速箱汽车	
防冻剂比例表	冻结温度	℃	-16	-36
		0F	3	-33
	防冻防腐冷却液浓度	%	30	50
	冷却液牌号	-35 (SH0521-92)		
冷却液容量	发动机散热器和加热器		3.53L	
	储液罐		0.37L	
	合计		3.9L	

3.1.2 冷却液液面高度

- 1). 为检查液面高度，打开发动机盖观察透明储液罐。
- 2). 没有必要拆卸散热器口盖检查液面高度。
 - 警告：
 - 为避免烧伤：
 - 冷却液“沸腾”时，严禁打开储液罐盖。
 - 发动机和散热器仍热时，不要打开散热器口盖。
 - 打开任何一个盖子，在压力的作用下，滚烫的液体和蒸汽很快就会喷出。
- 3). 发动机冷却时，检查储液罐液面高度。
- 4). 正常液面高度应在储液罐的“高”和“低”标志线之间。
- 5). 如果液面高度低于“低”标志线，取下储液罐口盖加注合适的冷却液至储液罐直至达到“高”标志线。盖上口盖，并对齐储液罐和口盖上标志。

●注意：

- 如果采用了质量合格的防冻剂，没必要加入额外的抑制剂或添加剂来所谓改善系统。这些添加剂很有可能损害系统正常的工作并增加不必要的费用。
- 在盖上储液罐盖时，储液罐和储液罐盖对上相配的标记。



1. 储液罐
2. 高液位标记
3. 低液位标记
4. 储液罐盖

3.2 冷却系维修

●警告：

- 为避免烧伤，发动机和散热器仍热时，严禁打开散热器口盖。
- 打开任何一个盖子，在压力的作用下，滚烫的液体和蒸汽很快就会喷出。

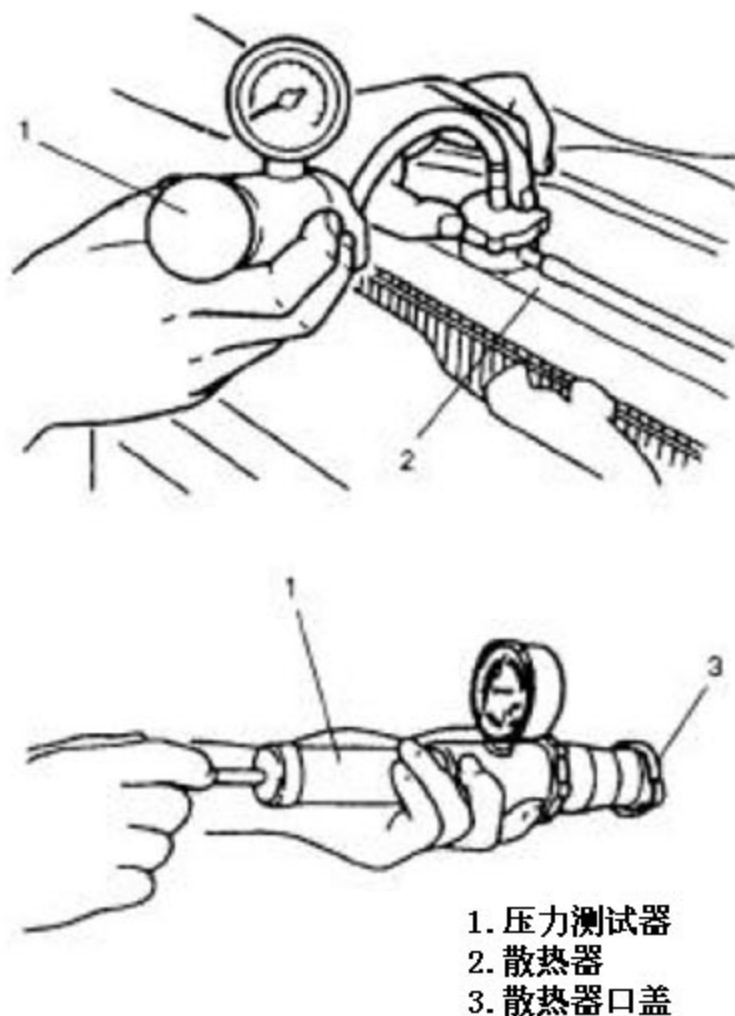
冷却系应如下维修：

- 1). 检查冷却系有无泄漏或损坏。
- 2). 发动机冷态时，取下散热器口盖，用干净水清洗散热器盖和加注。
- 3). 检查冷却液液面高度是否正确以及防冻保护。
- 4). 用压力测试器检查系统和散热器口盖的保持压力是否在 110kPa (1.1kg/cm²)。如果口盖需要更换，按规定扭矩定力。

●注意：

口盖盖在散热器上，确认两盖耳与散热器平行。

- 5). 拧紧进出水软管卡箍并检查所有软管。软管如有裂纹、鼓包、或老化，进行更换。
- 6). 清洗散热器迎风区域散热片。



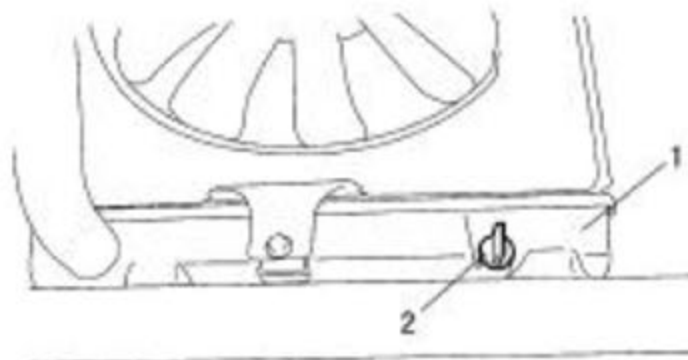
3.3 冷却系清洗和再加注

1). 发动机冷态时取下散热器口盖:

反时针慢慢地旋转口盖达到“stop”(“止动”)位置。(旋转时不要按压口盖)。等压力释放完后(由“嘶嘶”声音可知),向下按压口盖并继续反时针旋转。

●警告:

- 为避免烧伤,发动机和散热器仍热时,严禁打开散热器口盖。
 - 打开任何一个盖子,在压力的作用下,滚烫的液体和蒸汽很快就会喷出。
- 2). 发动机口盖取下后,运转发动机直到上部散热器软管变热(这表明节温器打开,冷却液通过系统)。
 - 3). 停止发动机放掉冷却液。
 - 4). 拧紧放液螺塞。给系统加满水并运转发动机直到上部散热器软管再次变热。
 - 5). 重复3)和4)步骤几次直到放出的液体几乎无色。
 - 6). 放掉系统内的水,然后拧紧散热器放液螺塞。



- 1. 散热器
- 2. 散热器放液螺塞

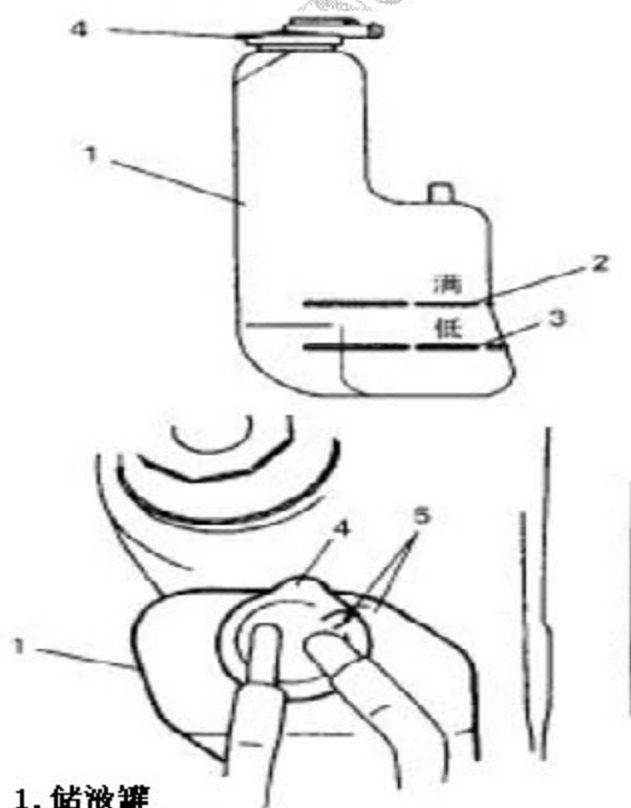
7). 卸下储液罐，取下储液罐盖，倒掉内部液体，用肥皂和水洗净内壁。再用清水冲洗，然后倒掉，装好储液罐。

8). 加注 50/50 的优质乙二醇防冻剂和水混合液至散热器和储液罐内。

散热器内混合液加至散热器加注口颈部即可。加注到储液罐的混合液至“高”液位刻度即可。盖上储液罐盖，储液罐和储液罐盖的配合标志对好。

9). 在取下散热器口盖的情况下，起动发动机，直至散热器上部软管变热。

10). 发动机怠速，加注冷却液，液面达至散热器加注口颈部即可。盖上散热器口盖，确信盖耳直线与散热器平行。



- 1. 储液罐
- 2. 高液位标记
- 3. 低液位标记
- 4. 储液罐盖
- 5. 配合标记

3.4 水泵皮带张紧力

●警告：

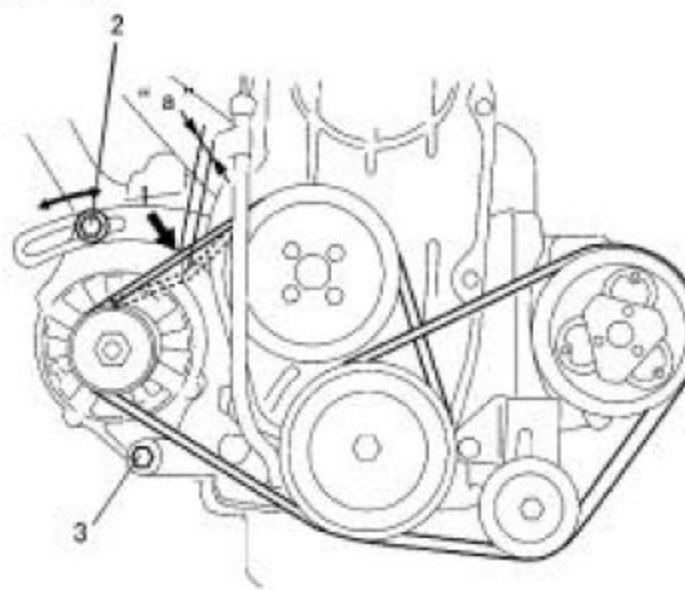
- 检查和调整皮带张紧力前断开蓄电池的负极电缆。
- 见“冷却系维修”的警告。
- 1). 检查皮带有无破损、断裂、变形、磨损和清洁度问题。
- 2). 检查皮带张紧力。用拇指压皮带（约 10kg）。如果皮带下陷变形 6-7mm，皮带张紧正常。

皮带张紧“a”：偏移 6-7mm(0.24-0.28in.)

●注意：

更换新皮带时，调整皮带张紧至 4-5mm(0.16-0.20in.)。

- 3). 如果皮带太紧或太松。改变发电机位置以调整皮带至正常张力。
- 4). 拧紧皮带调整螺栓和发电机枢轴螺栓。
- 5). 接上蓄电池负极电缆。



- 1. 10Kg
- 2. 调整螺栓
- 3. 枢轴螺栓

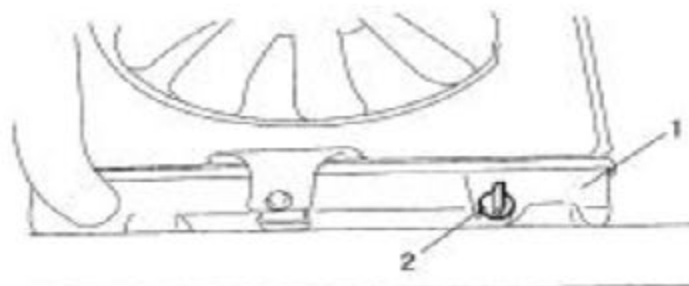
4. 即车维修

●警告:

- 拆卸冷却系任何零部件前, 检查确认发动机冷却系处于冷态。
- 拆卸任何零部件前, 确认负极电缆已从蓄电池处断开。

4.1 冷却系放液

- 1). 拆卸散热器口盖。
- 2). 松开散热器的放液螺塞, 放掉冷却液。
- 3). 放掉冷却液后, 确认放液螺塞已可靠拧紧。
- 4). 向冷却系加注冷却液。

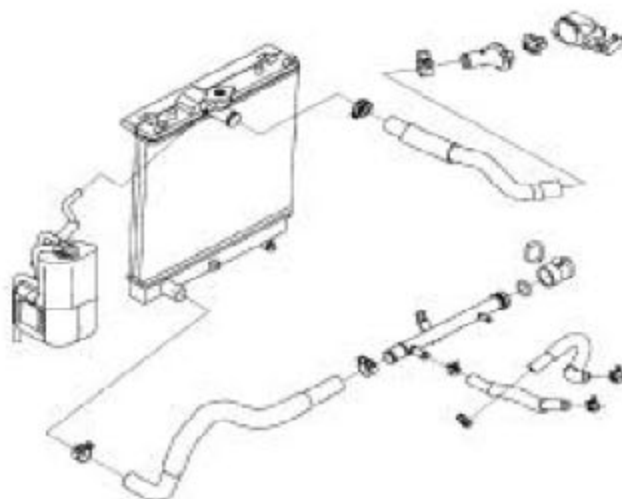


1. 散热器
2. 散热器放液螺塞

4.2 冷却液硬管或软管

4.2.1 拆卸

- 1). 放掉冷却液。
- 2). 松开软管卡箍, 脱开软管连接端, 拆卸硬管或软管。



4.2.2 安装

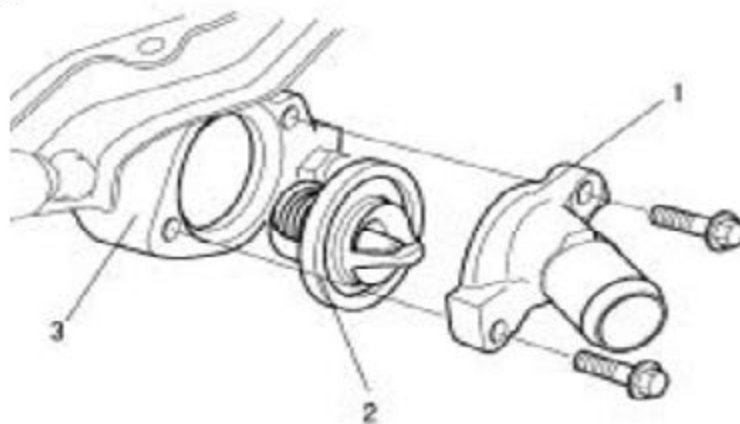
按拆卸相反步骤安装, 并注意以下两点:

- 卡箍夹紧牢靠。
- 加注适量的冷却液。

4.3 节温器

4.3.1 拆卸

- 1) 放掉冷却液，拧紧放液螺塞。
- 2) 拆卸节温器盖处的散热器进水软管。
- 3) 拆卸节温器盖。
- 4) 拆卸节温器。



1. 节温器盖
2. 节温器
3. 进水歧管

4.3.2 检查

- 1) 确认节温器放气阀清洗干净。
如果此阀门堵塞，发动机将会过热。
- 2) 检查确认阀门座无异物，有异物会妨碍阀门座的拧紧。
- 3) 检查节温器密封圈有无泄漏、老化或其它任何损坏。

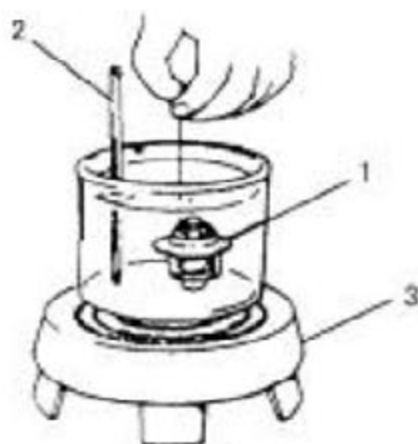


1. 放气阀
2. 节温器密封圈

- 4) 按如下步骤检查节温器蜡丸的运动：
A). 把节温器浸入水中，逐步加热。

B).检查阀门是否在规定温度开始打开。

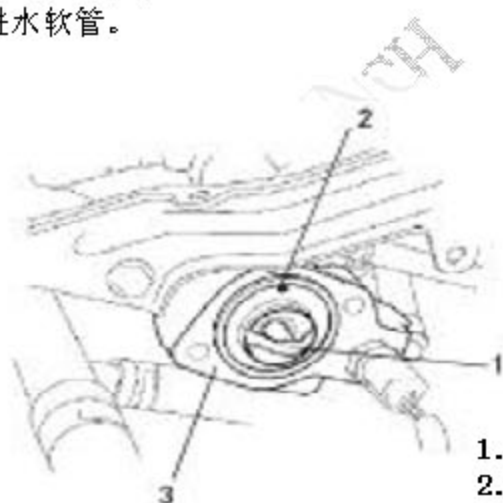
C).如果阀门实际打开温度低于或高于规定的温度,应更换新的节温器。否则有可能引起发动机过冷或过热。



1. 节温器
2. 温度计
3. 加热炉

4.3.3 安装

- 1).把节温器装入进气歧管时,确保在图示的位置能露出放气阀。
- 2).把节温器盖装到进气歧管。
- 3).连接散热器进水软管。



1. 节温器
2. 放气阀
3. 进气歧管

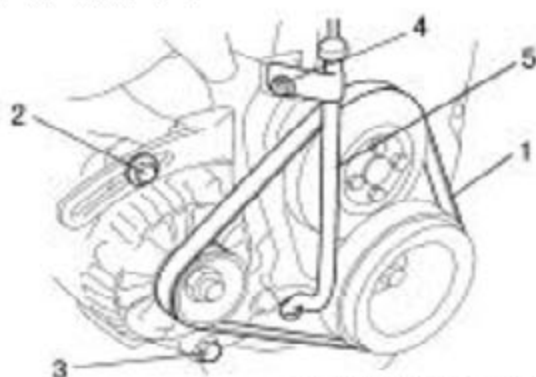
- 4).向系统内加注冷却液。
- 5).接上蓄电池负极电缆。
- 6).安装完毕,检查每个部件有无泄漏。

4.4 水泵皮带

4.4.1 拆卸

- 1).断开蓄电池负极电缆。
 - 2).拆卸空气滤清器总成。
 - 3).拆下机油标尺螺栓,从机油泵上拔下导向管。
 - 4).松开水泵驱动皮带调整螺栓和发电机枢轴螺栓。
- 若维修装备空调的车应先卸下压缩机驱动皮带,再卸下水泵皮带。

5). 移动发电机以松动皮带，然后卸下。



- | | |
|---------------|------------|
| 1. 水泵皮带 | 3. 发电机枢轴螺栓 |
| 2. 水泵驱动皮带调整螺栓 | 4. 机油标尺螺栓 |
| | 5. 导向管 |

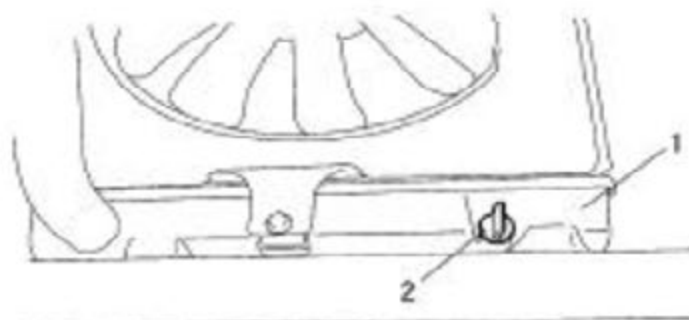
4.4.2 安装

- 1). 把皮带装到水泵皮带轮、曲轴皮带轮和发电机皮带轮。装有空调的车辆，要装上压缩机皮带。
- 2). 请在机油标尺 O 型环上涂机油后，再装导向管。
- 3). 调整皮带张紧力。
- 4). 拧紧水泵皮带调整螺栓和发电机枢轴螺栓。
- 5). 接上蓄电池负极电缆。

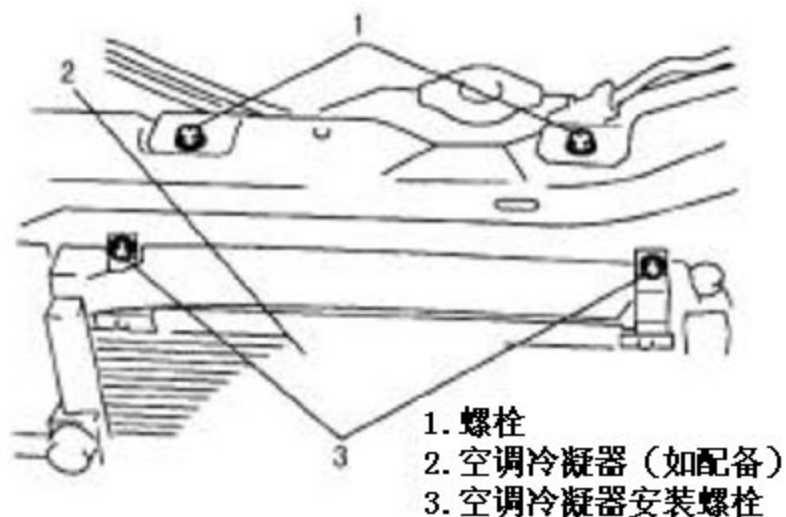
4.5 散热器

4.5.1 拆卸

- 1). 断开蓄电池负极电缆。
- 2). 松开散热器放液螺塞，放掉系统冷却液。
- 3). 断开冷却风扇电机耦合器。
- 4). 拆卸前保险杠。
- 5). 拆卸进气软管。
- 6). 拆卸空调冷凝器安装螺栓（如配备）和散热器螺栓。
- 7). 断开散热器进水软管和出水软管以及至储液罐的软管。
- 8). 拆卸散热器和冷却风扇电机。

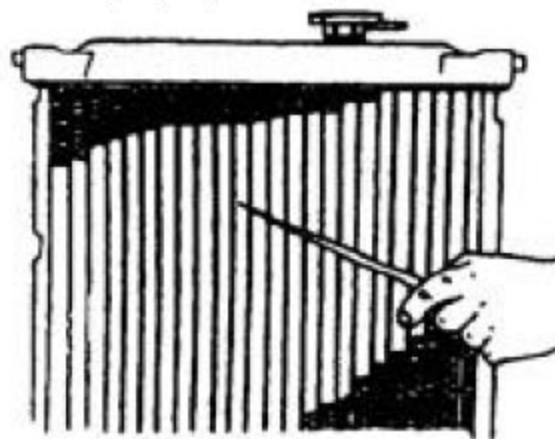


- | |
|------------|
| 1. 散热器 |
| 2. 散热器放液螺塞 |



4.5.2 检查

检查散热器有无泄漏和损坏，校直弯的散热片。



4.5.3 清洗

清洗散热器正面的散热片。

4.5.4 安装

按拆卸相反步骤安装。

●注意：

- 给系统加注适量的冷却液。
- 安装之后，检查每个连接处有无泄漏。

4.6 水泵

4.6.1 拆卸

- 1). 断开蓄电池负极电缆。
- 2). 放掉冷却液。
- 3). 拆下正时皮带和张紧器。
- 4). 拆下凸轮轴正时皮带轮和正时皮带轮内盖板。
- 5). 拆卸 4 个安装螺栓，拆卸水泵总成。



4.6.2 检查

●注意：

- 不要分解水泵。
- 水泵若需维修，则直接更换水泵总成。

1). 用手转动水泵，检查水泵是否转动自如。

如果水泵不能运转自如或产生异常噪声，应更换。



2). 检查水泵驱动叶轮有无损坏。根据需要更换。

●注意：

不要分解水泵来检查水泵叶轮。



4.6.3 安装

- 1). 装上新的密封垫至缸体。



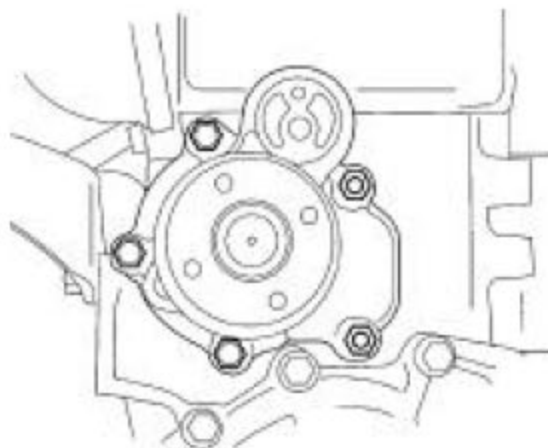
- 2). 把水泵装到缸体上并按规定扭矩拧紧。

拧紧扭矩

(a): 22N·m(2.2kg·m,16.0lb·ft)

- 3). 拆下凸轮轴正时皮带轮和正时皮带轮内盖板。

- 4). 把空调压缩机装到空调压缩机支架上。



- 5). 安装水泵皮带。
- 6). 安装空调压缩机皮带（如配备）。
- 7). 加注冷却液。
- 8). 接上蓄电池负极电缆。

5.必需的维修材料

材料	用途
乙二醇基冷却液（防冻/防腐冷却液）	加入冷却系统，提高冷却效率及防止生锈。