

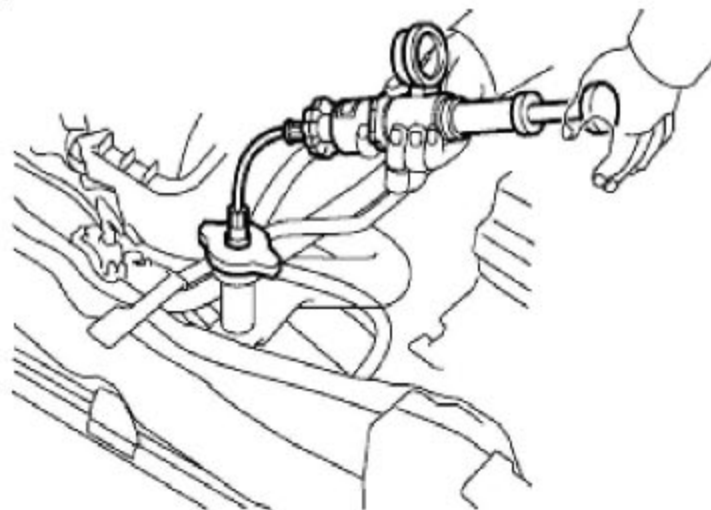
1.冷却系统

1.1 车上检查

1.1.1 冷却系统检查

警告：避免烫伤，在发动机和散热器完全冷却之前，不要打开散热器盖。根据热胀冷缩原理，热的冷却液和水蒸气会从散热器里涌出来。

- 1).加注冷却液，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。
- 2).启动发动机暖机。
- 3).加压到 137kpa，确保没有压力损失。



如果有压力损失，检查软管、散热器、水泵是否有泄漏。如果没有冷却液外泄漏，检查发动机机体。

- 4).加压不要超过 177kpa。

1.1.2 检查膨胀壶里冷却液面高度

正常工作时，冷却液面应介于“LOW”和“FULL”之间。

提示：如果液面低于“LOW”，检查是否有泄漏并补充冷却液至“FULL”。

1.1.3 检查冷却性能

- 1).打开散热器盖。

警告：为了避免烫伤，在发动机和散热器完全冷却之前不要打开散热器盖。根据热胀冷缩原理，热的冷却液和水蒸气会从散热器里涌出来。

- 2).确保散热器盖和散热器加水口上没有过多的铁锈或水垢。确保冷却液面无漂浮油液。
- 3).安装好散热器盖。

1.1.4 检查翅片阻塞情况

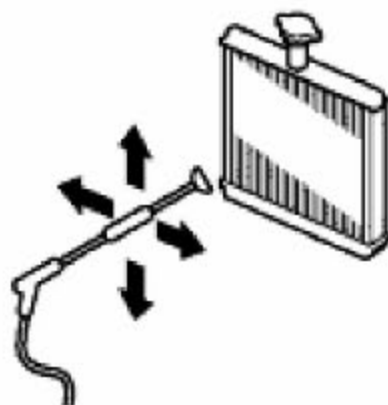
- 1).如果翅片间被阻塞，用水或者用蒸汽清洁器清理，然后用压缩空气吹干。

●注意：防止损坏翅片，喷射方向必须垂直于主板平面。

如果蒸汽清洁器和主板间距离太小，有可能损坏翅片，所以保持如下喷射距离。

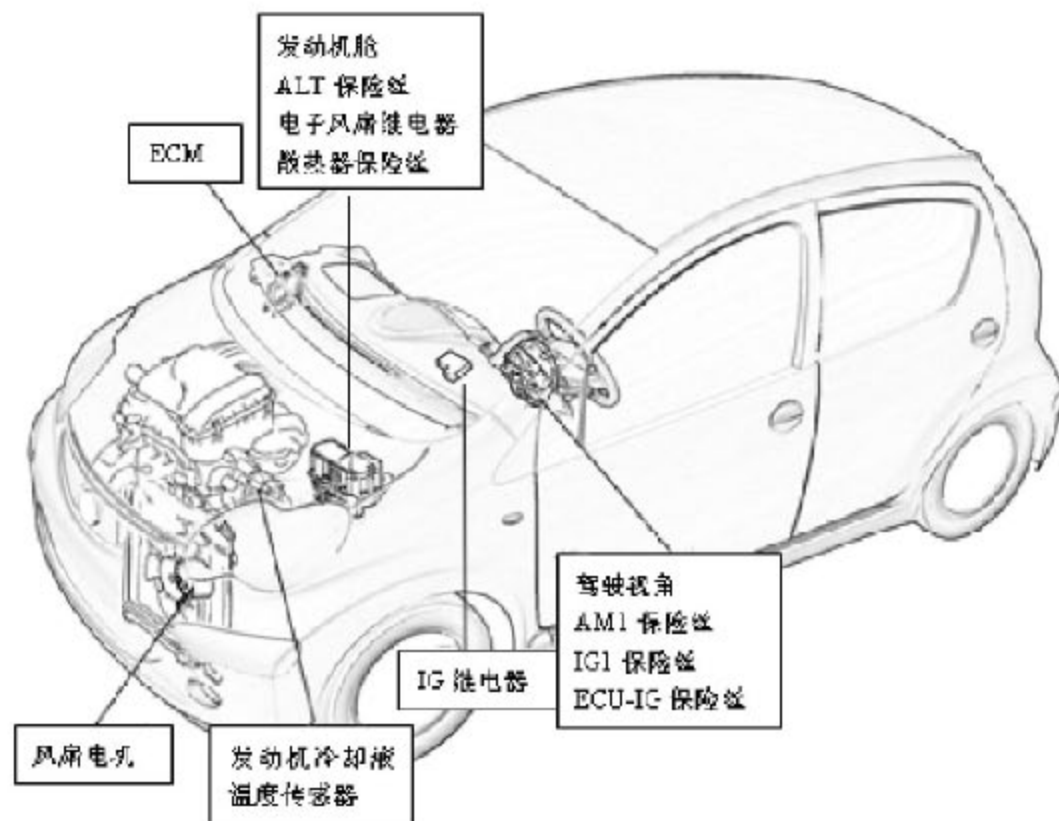
喷射压力 Kpa	喷射距离 mm
2.942 到 4.903	300
4.903 到 7.845	500

如果翅片倾斜，用螺丝起子或钳子调整好。
不要用电离水。

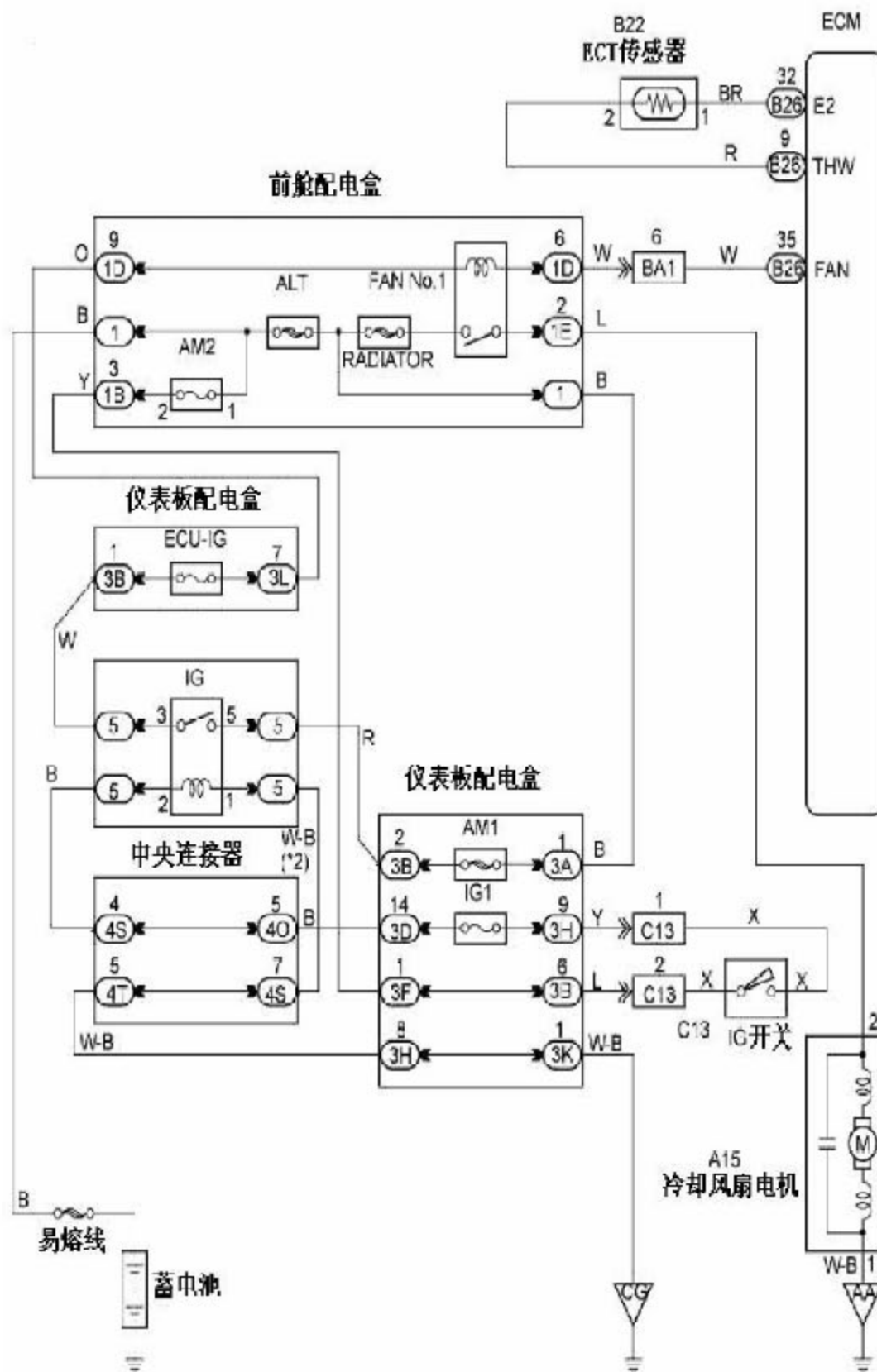


2. 电子风扇系统

2.1 部件位置



2.2 系统电路图



2.3 车上检查

1). 检查电子风扇低温下运行状况（低于 83°）

A). 闭合点火开关。

B). 确保电子风扇未启动。

如果启动，检查电子风扇继电器和发动机冷却液温度传感器，检查两者电路是否有断开。

C). 拆下发动机冷却液温度传感器。

D). 确保电子风扇旋转正常。

如果没有，检查保险丝，电子风扇继电器，ECM 和电子风扇，检查电子风扇继电器和发动机冷却液温度传感器之间是否短路。

E). 安装好发动机冷却液温度传感器。

2). 检查电子风扇高温下运行状况（高于 93°）

A). 启动发动机，让冷却液温度上升到 93°。

提示：冷却液温度由发动机出水口的冷却液温度传感器测得。

B). 检查发动机冷却液温度传感器。

3). 检查风扇电机

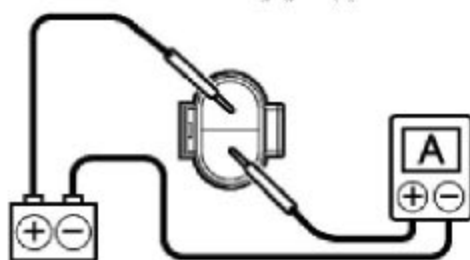
A). 拆下风扇电机。

B). 将风扇电机连到蓄电池上，确保运转平稳。

C). 用电流表测量上述电路中的电流。

规格：有 A/C 开关：7.3~9.3A（12V）

无 A/C 开关：2.5~4.5A（12V）



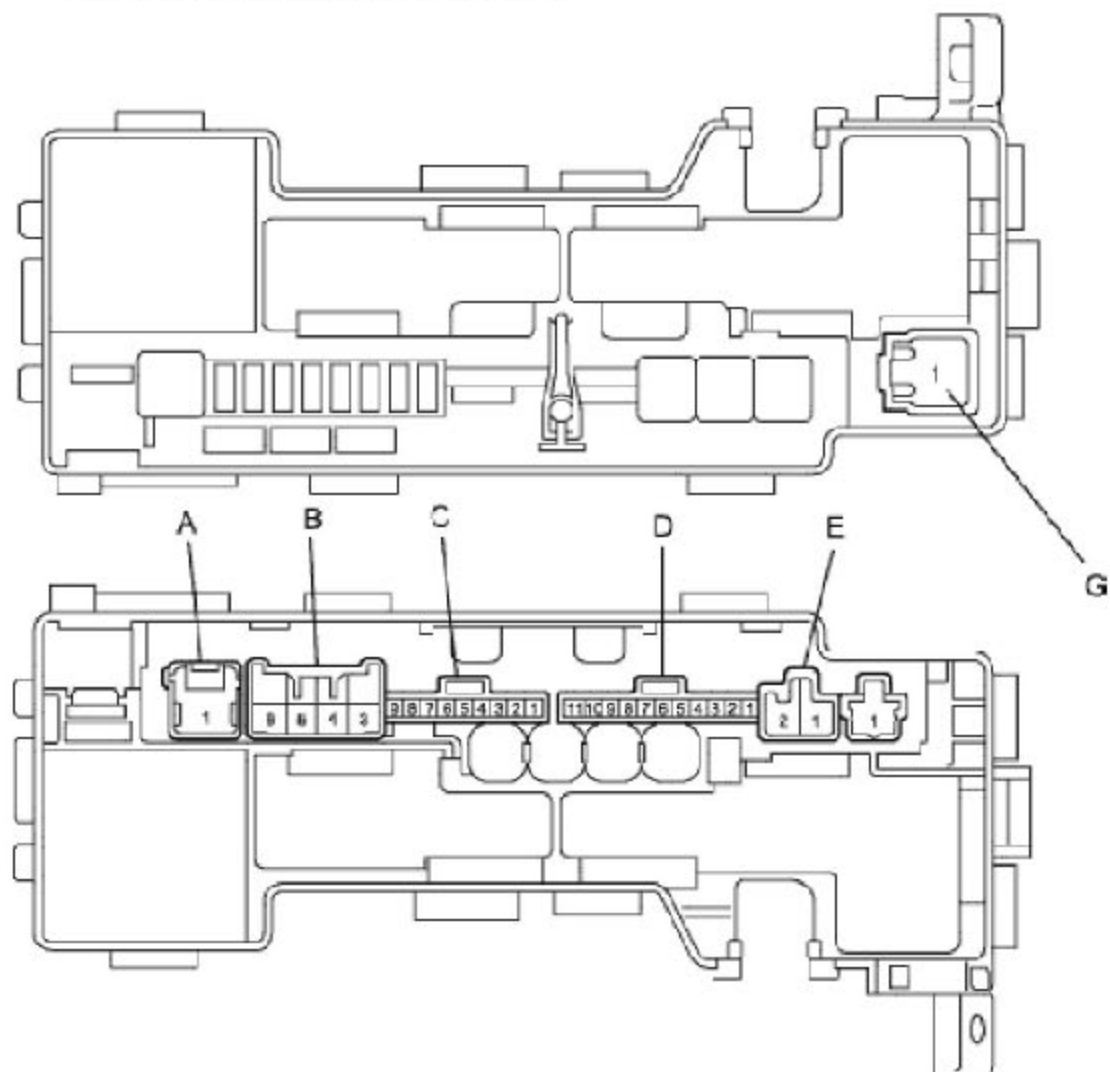
D). 安装好风扇电机。

2.4 检查

1). 检查发动机舱

A). 检查电阻。

用电阻表测量电路中各接线端的电阻。



测量条件:

测量点	测量值
G1 和 E2	10 千欧及以上
G1 和 E2	小于 1 欧 (电源电压加在 D3 和 D6 之间)

如果结果不是给定值，更换发动机舱继电器和接线点。

3.冷却液

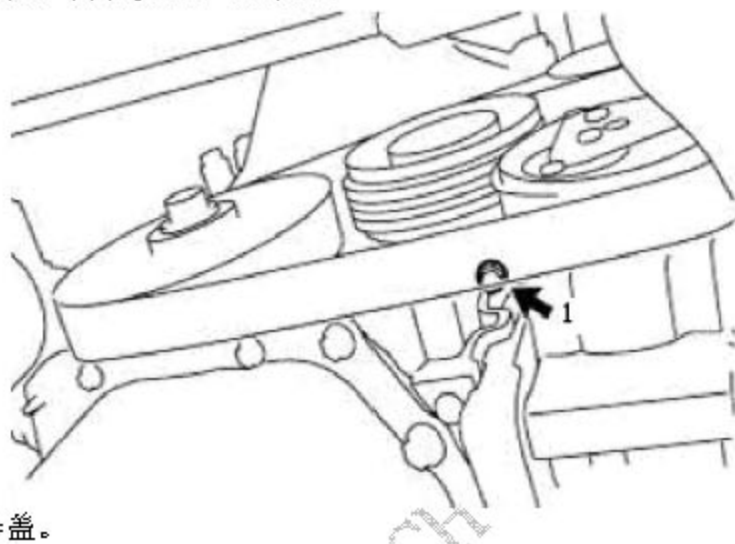
3.1 更换

3.1.1 排空发动机冷却液

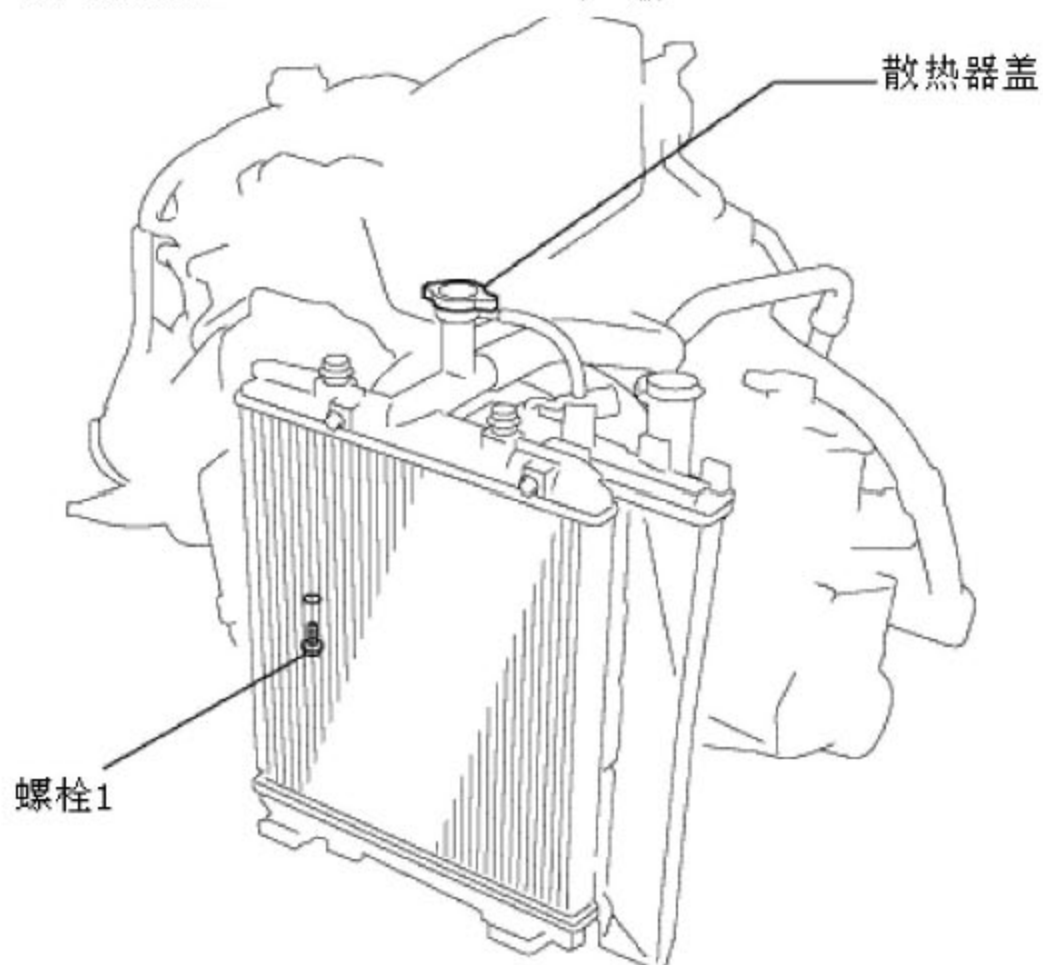
●注意：避免烫伤，在发动机和散热器完全冷却之前不要打开散热器盖。根据热胀冷缩原理，热的冷却液和水蒸气会从散热器里涌出来。

1). 拆除编号为1的螺栓，排空发动机冷却液。

提示：该螺栓位于传动皮带下边缘处。



2). 拆下散热器盖。



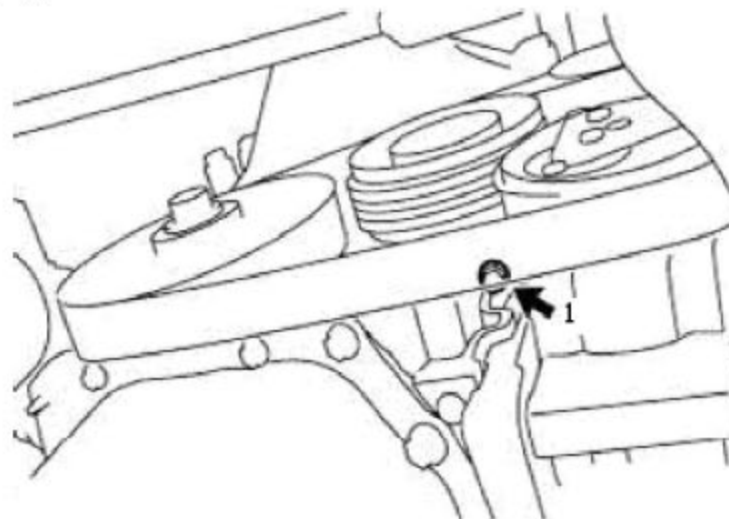
3).将散热器出水管从发动机处移开，弯曲该管排空冷却液。

3.1.2 加注发动机冷却液

1).将散热器出水管发动机一侧安装好。

2).安装好编号为 1 的螺栓。

力矩：20 N*m



3).加注冷却液到散热器直到充满。

容量：4L

●注意：不要用水代替冷却液。

提示：使用不合适的冷却液会损害冷却系统。

使用高品质去离子乙二醇冷却液。

4).检查散热器内冷却液面高度，摇晃散热器出水管几次。如果液面下降，加注冷却液。

5).安装好散热器盖。

6).慢慢加冷却液到膨胀壶直到液面升至“FULL”线。

7).启动发动机直到电子风扇工作。

A).在发动机温度上升的时候设置如下的环境：

照此设置	手动空气调节系统
	风扇速度—除停止之外的任意位置
	温度—打到“温暖”
	空调调节开关—停止

B).保持发动机以 2000 到 2500rpm 之间的速度暖机，直到电子风扇电机工作。

8).发动机暖机时，摇晃散热器进出水管几次。

9).停止发动机直到冷却液温度降下来。

10).如果冷却液面低于“FULL”刻度，重复步骤 1)到步骤 8)直到液面到达“FULL”液面刻度。

11).再次检查膨胀壶内冷却液面，如果低于“FULL”刻度则加注冷却液。

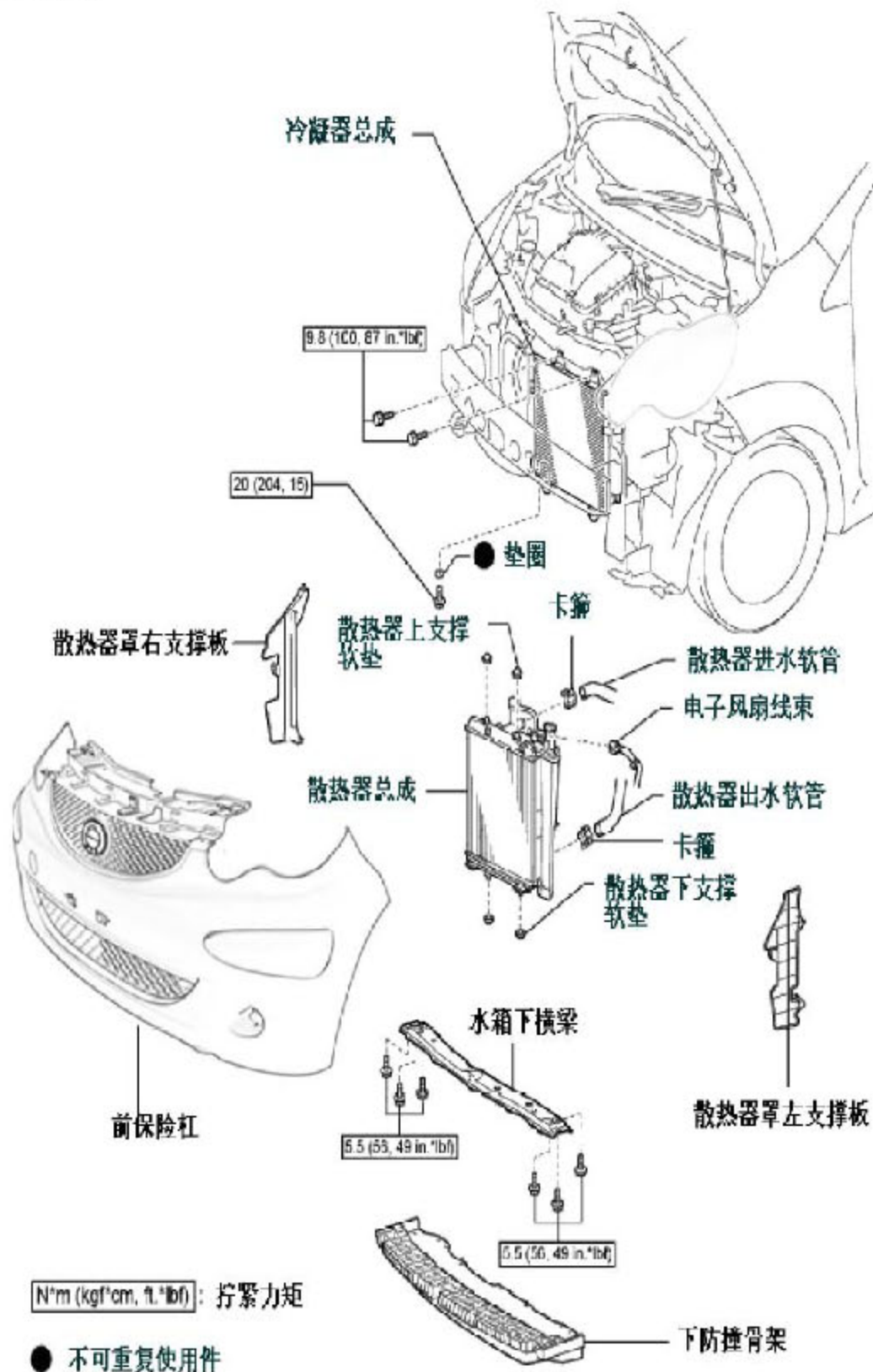
3.1.3 检查冷却液泄露情况

1).加冷却液到散热器，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。

2).加压至 137kpa，检查泄漏。

4. 散热器

4.1 组成



4.2 拆卸

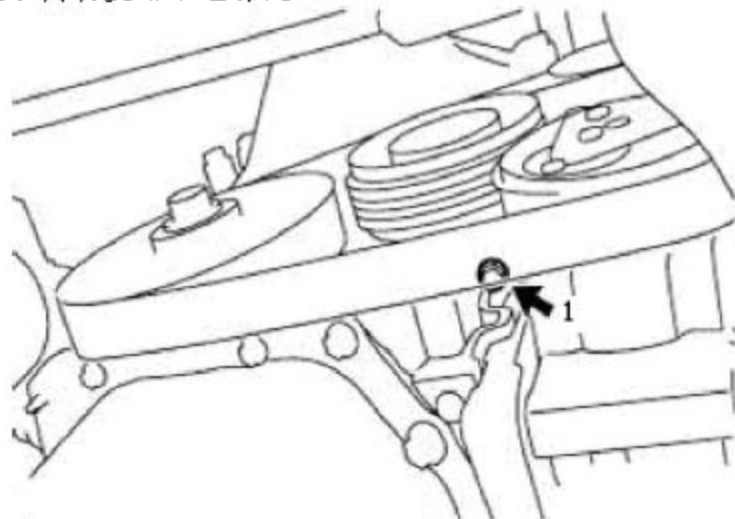
4.2.1 排空发动机冷却液

●注意：避免烫伤，在发动机和散热器完全冷却之前不要打开散热器盖。根据热胀冷缩原理，热的冷却液和水蒸气会从散热器里涌出来。

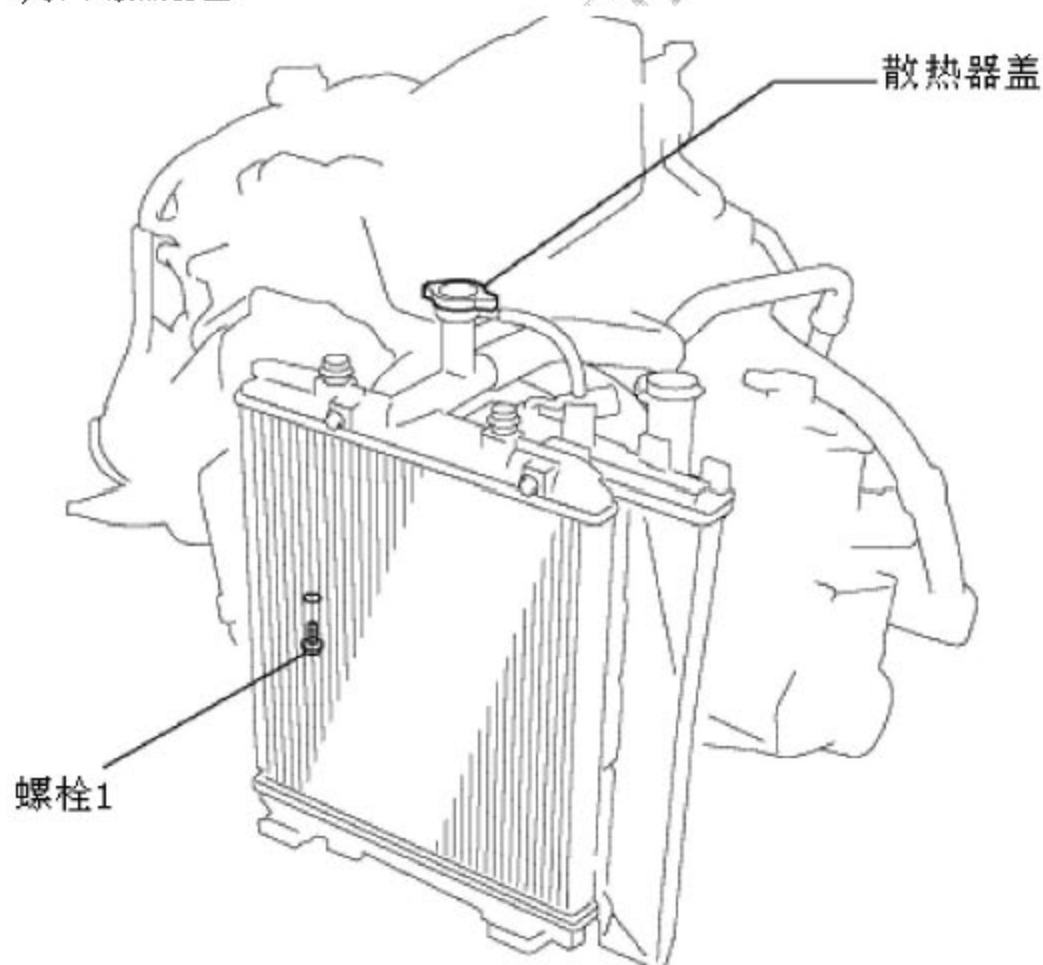
1). 将车升至合适高度，拆除编号为 1 的螺栓，排空发动机冷却液。

提示：

该螺栓位于传动皮带下边缘处。



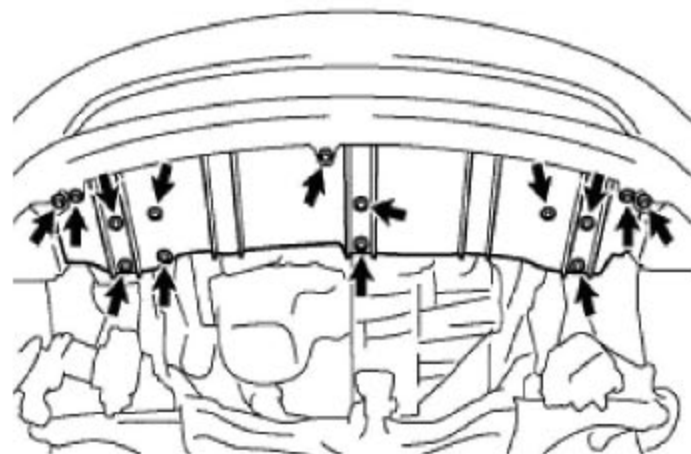
2). 拆下散热器盖。



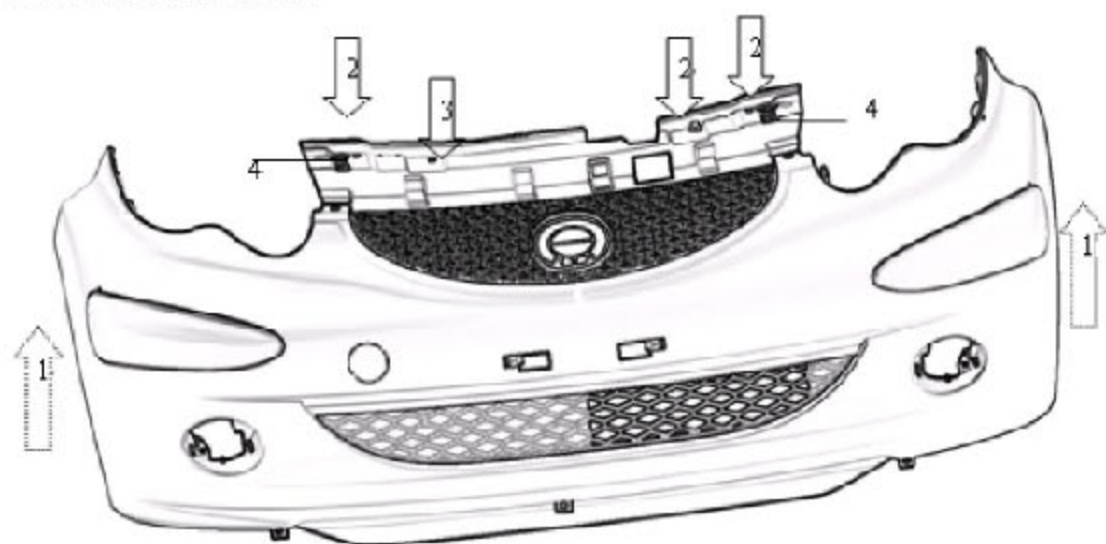
3).将散热器出水管从发动机处移开，弯曲该管，排空冷却液。

4.2.2 拆除防撞骨架

- 1).将车升至高工位，拆除 9 个螺栓。
- 2).拆除 5 个螺栓，卸下防撞骨架。

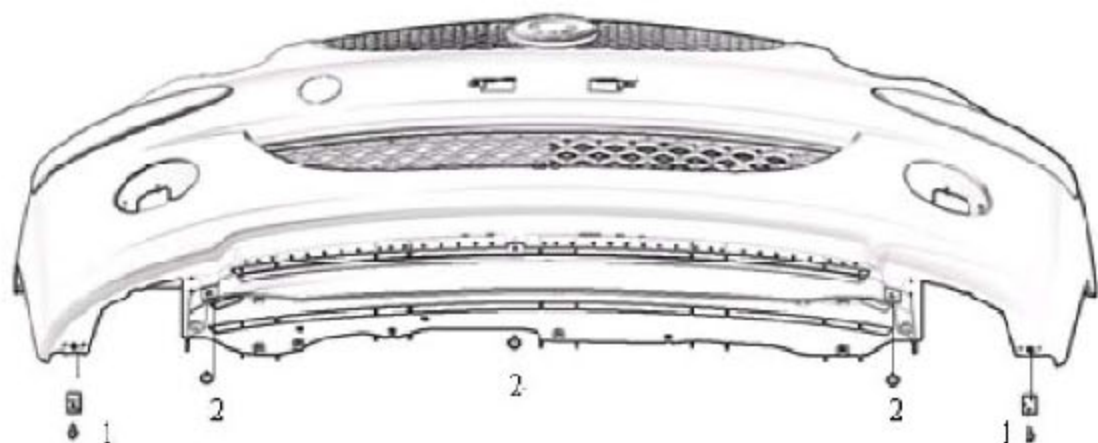


4.2.3 拆除前保险杠



1—小子母扣 2—组合螺栓 3—子母扣 4—胶头螺栓

- 1).用保护带敷在前保险杠的周围；
- 2).用扳手拆下 3 个组合螺栓和一个子母扣；
- 3).用螺丝刀脱开 2 个胶头螺栓和两个小子母扣；
- 4).用螺丝刀开脱左右四个卡爪；



1—前保险杠固定卡套 2—螺钉

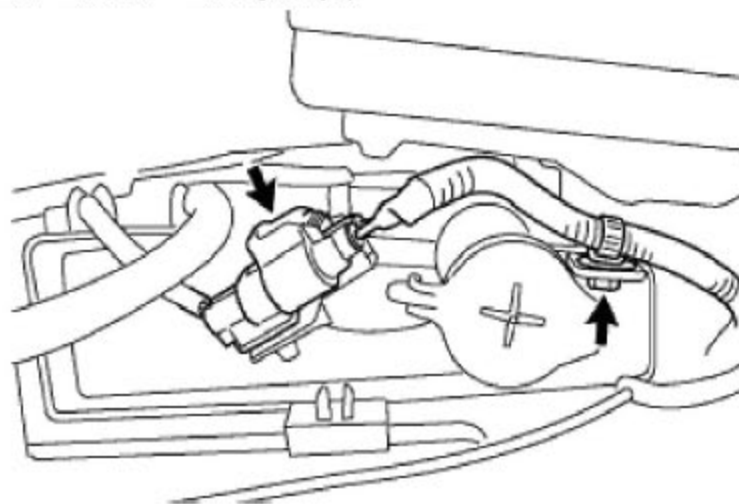
- 5). 拆下 2 个前保险杠固定卡套；
- 6). 拆下 3 个螺钉；
- 7). 拆下前保险杠。

4.2.4 移除水箱横梁右支撑板

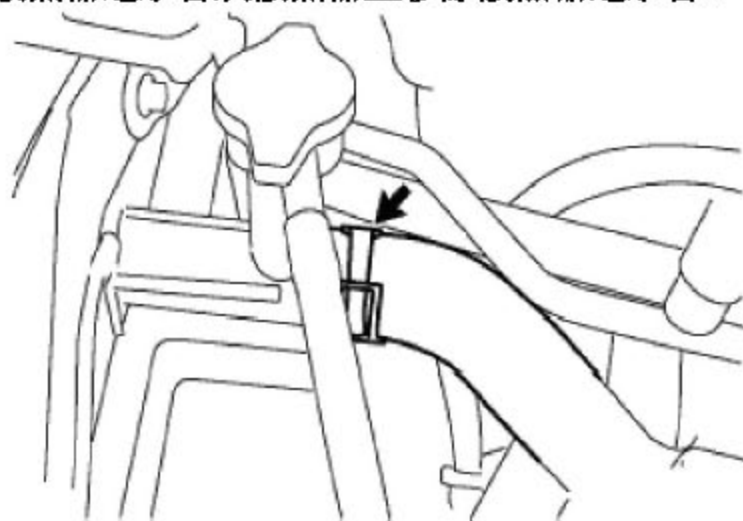
4.2.5 移除水箱横梁右支撑板

4.2.6 断开风扇电机电源线

- 1). 断开风扇电机电源线和电源线接插件。

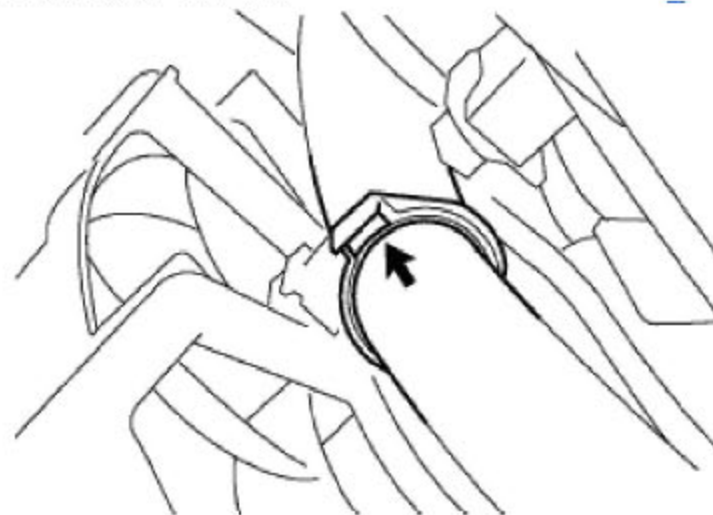


4.2.7 拆除散热器进水管从散热器上移除散热器进水管。

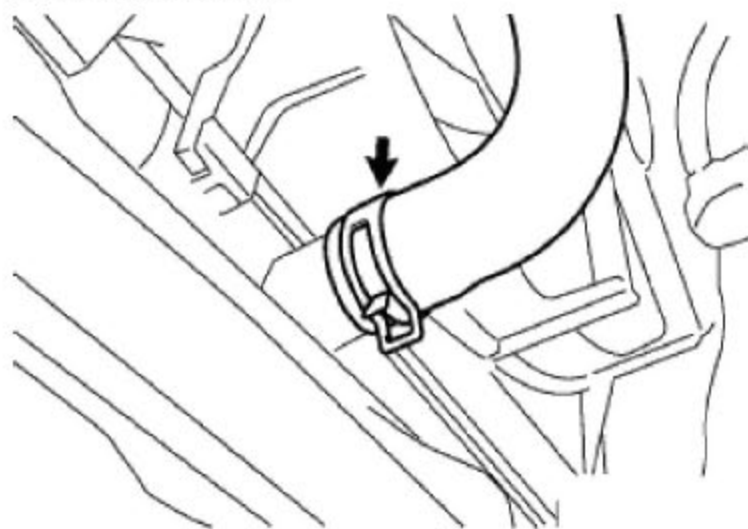


4.2.8 拆除散热器出水管

1). 将散热器出水管从软管卡处断开。

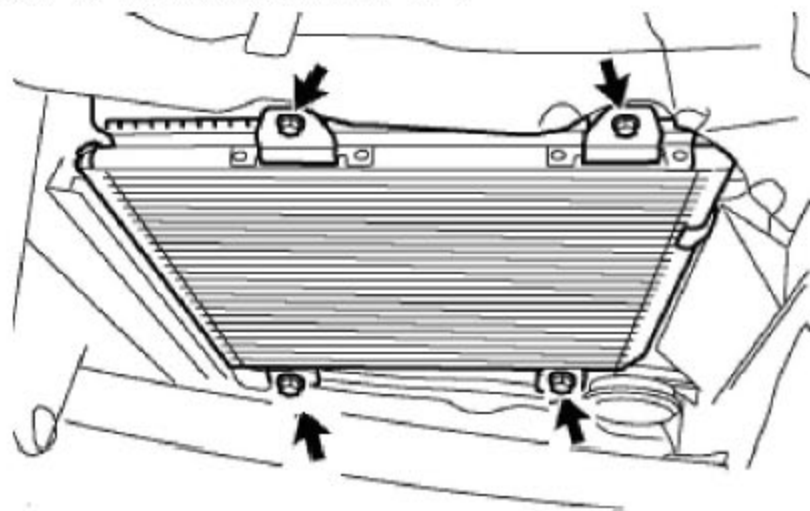


2). 从散热器上移除散热器出水管。



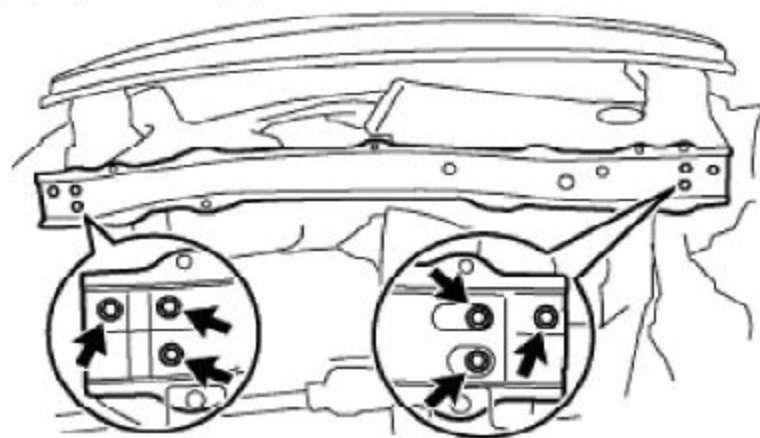
4.2.9 移除冷凝器

去除四个螺栓，将冷凝器从散热器上拆卸下来。



4.2.10 拆除水箱下横梁

移除 6 个螺栓并卸下水箱下横梁。

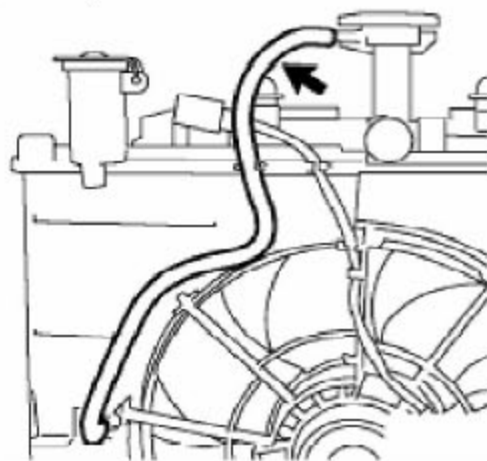


4.2.11 拆除散热器

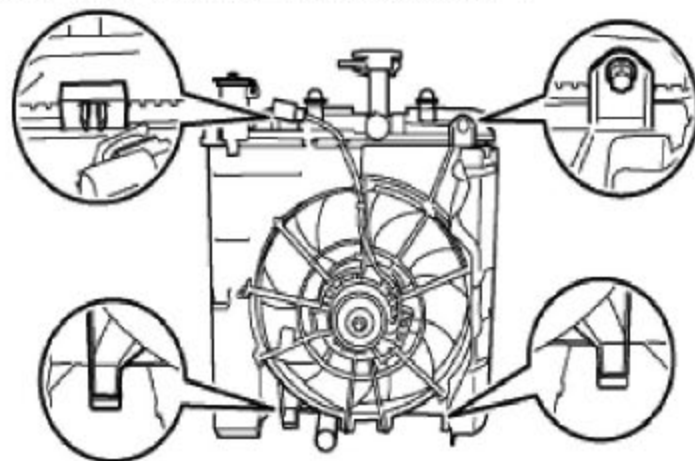
1). 拆除散热器。

●注意：不要让冷凝器随着散热器一起卸下。

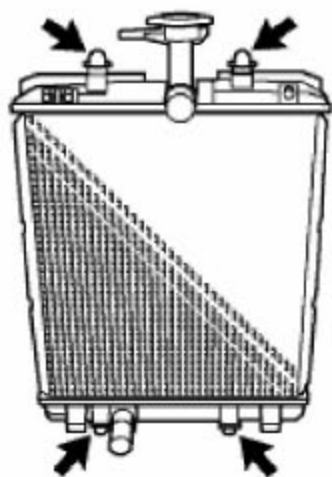
2). 将膨胀壶水管从散热器上拆下。



3). 拆除螺栓，打开卡子，将风扇组件从散热器上拆下。

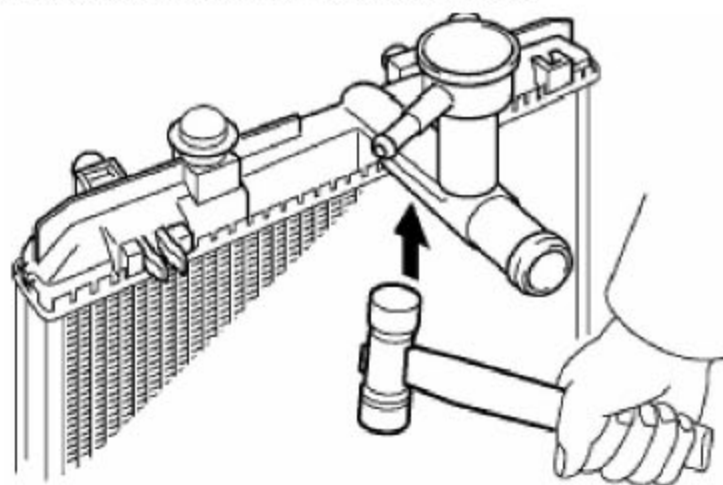


4). 将散热器上下支撑软垫拆下。



4.3 分解

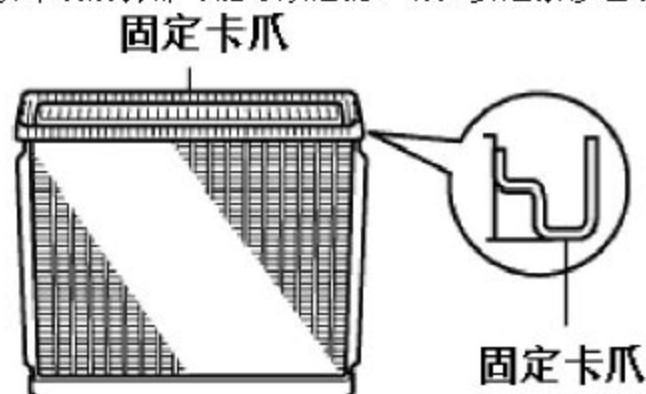
- 1). 打开主片和固定卡爪 (1) 打开主片和固定卡爪。
- 2). 拆下上、下水室
 - A). 轻敲散热器支架 (或散热器水管的入口或出口)。



B). 拆下“O”形密封圈。

3). 检查结合面是否损坏检查结合面是否损坏。

提示：如果结合面有凹槽损坏，重新组装水室。用钳子修复所有变形。
结合面损坏或削弱都可能导致泄漏。有必要赶紧修理或者更换。



●注意：散热器只能修补两次。两次以后必须换掉散热器主板。

4.4 检查

4.4.1 检查散热器盖

●注意：如果散热器盖弄脏了，用水清洗。

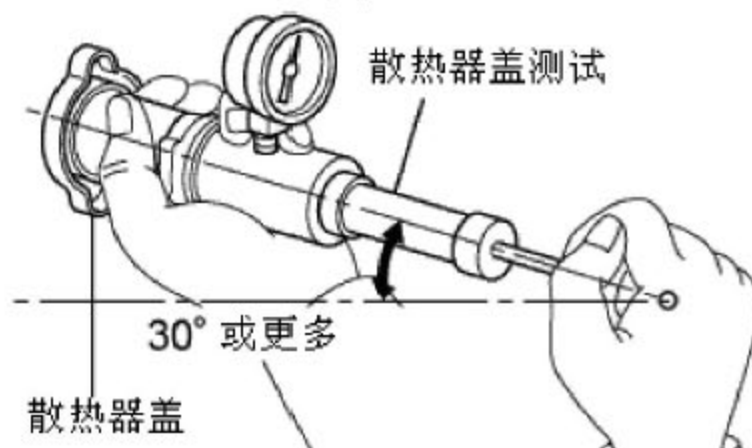
使用散热器盖前用水或者冷却液湿润出气阀和进气阀。

进行一下 1)到 2)步骤时，确保实验装置至少与水平面成 30° 。

1). 使用散热器盖测试仪，慢慢抽吸活塞，检查是否有空气从真空阀吸出。
抽吸速度：三秒一次或更快。

●注意：以稳定速度抽吸。

如果没有空气从真空阀过来，更换散热器盖。



2). 使用测试仪测量安全阀开启压力。

抽吸速度：一秒一次。

●注意：仅仅第一次抽吸用高速（用来关闭真空阀）。以后抽吸减速。

标准开启压力：93 到 123kpa

最小开启压力：78kpa

如果开启压力小于最小开启压力，更换散热器盖。

提示：测试装置最大读数为开启压力。

4.5 组装

4.5.1 安装上水室和下水室

1). 确保结合面没有杂物，安装好“O”形密封圈。确保密封圈没有扭曲。

提示：清理结合面的时候，轻轻用砂纸打磨，但不要刮坏。

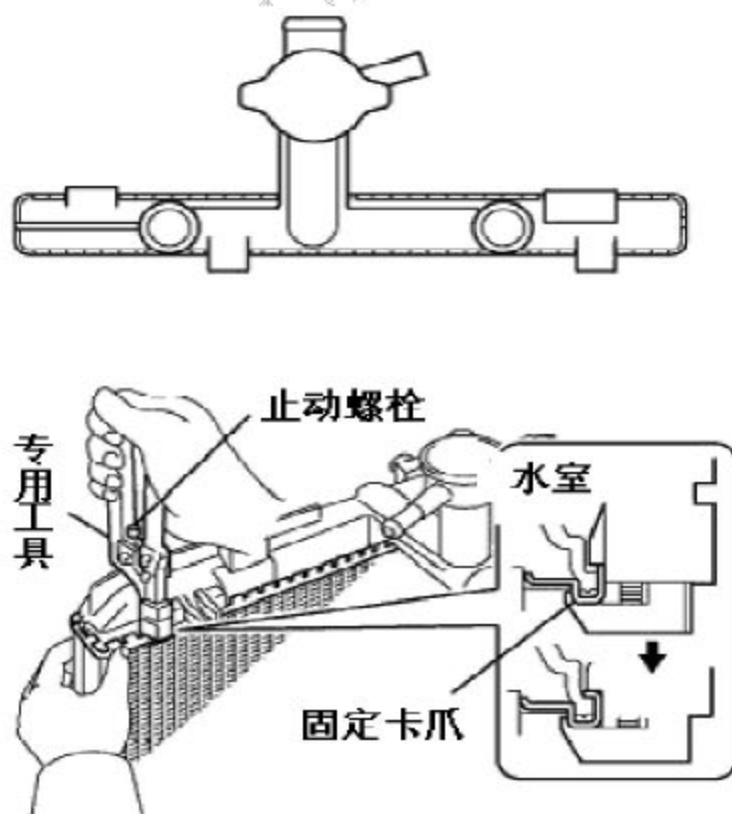
○ 正常的 X 扭曲的



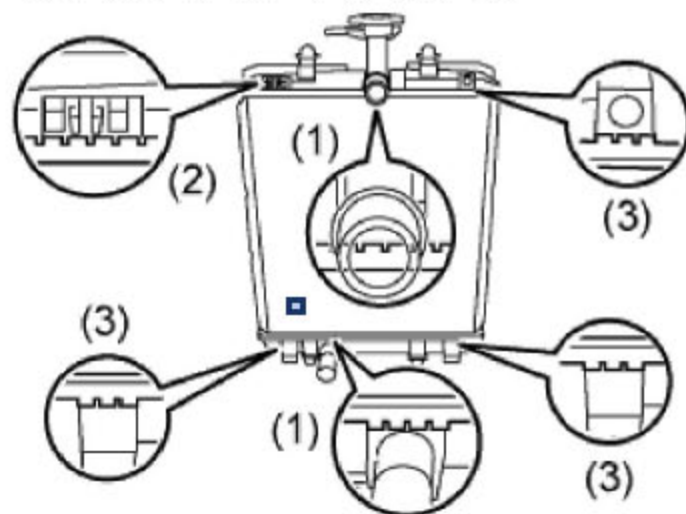
2). 用塑胶锤子轻敲结合面，确保结合面跟水室间没有间隙。

4.5.2 锁紧上主片

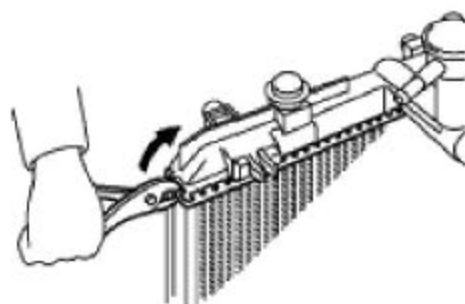
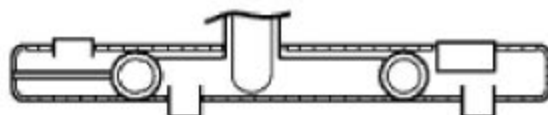
1). 如图所示轻轻按压主片。如此几次后，通过压紧把手完全锁紧主片直到抵住限位螺钉。



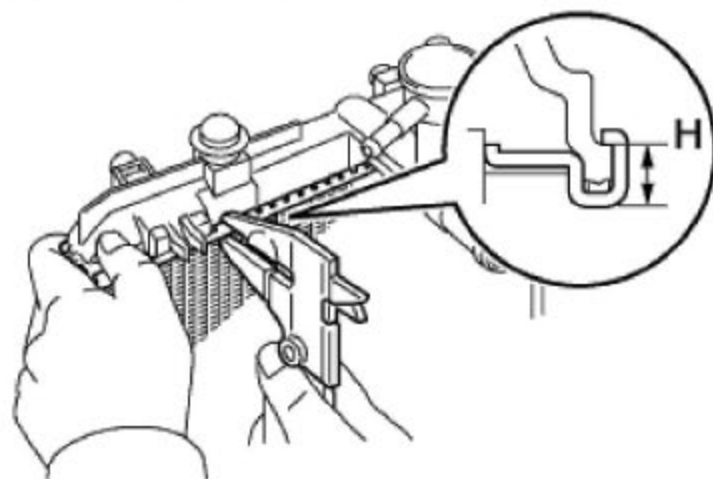
2).不要敲打接口(1),卡槽(2)和凹槽(3)附近的凸起。



3).不要用工具敲打图示点，小心地使用老虎钳，防止损坏主板。



4).确保完成砸边后主片高度符合要求。



4.5.3 检查水室

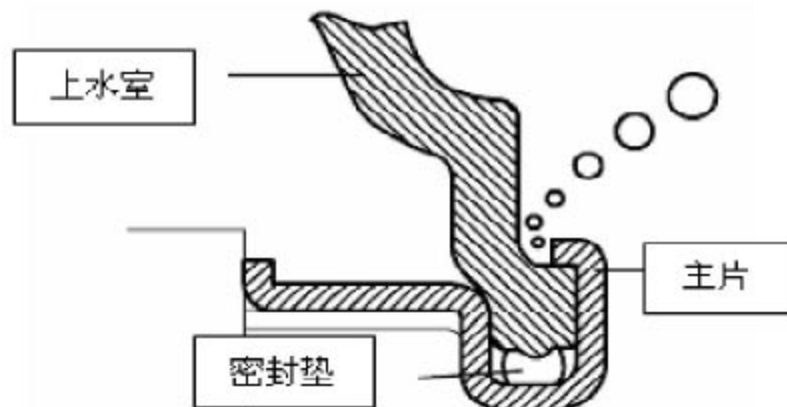
- 1). 堵上散热器进水口和出水口。
- 2). 用散热器盖测试仪往散热器里冲入压缩空气。
测试压力：177kpa

●注意：压力不要超过 177kpa

3). 将散热器浸没在水中。

4). 检查泄漏。

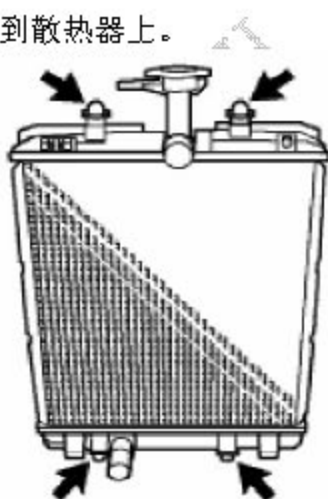
提示：安装水室于散热器上，水室和主片之间会残留空气，当散热器浸没水中时，会有空气泄漏而出，做水室测试前将散热器浸没水中直到气泡消失。



4.6 安装

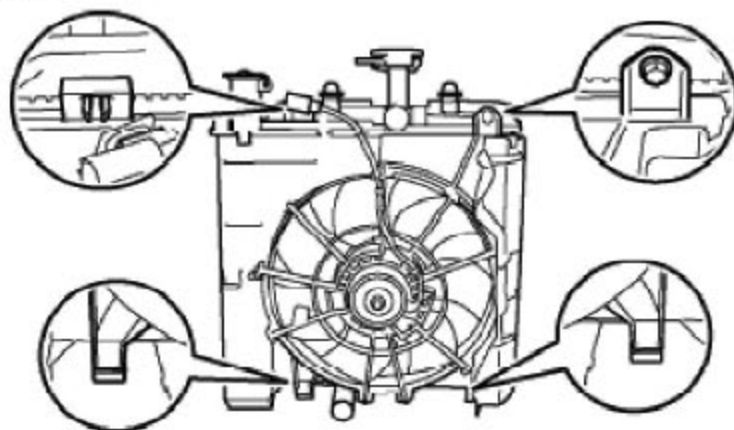
4.6.1 安装散热器

1). 安装上下各两个支撑软垫到散热器上。

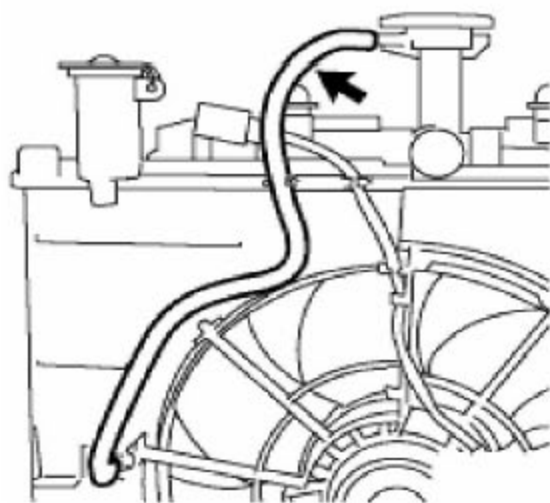


2). 安装电子风扇组件到散热器上，卡好卡子，拧好螺栓。

力矩：7.5 N*m

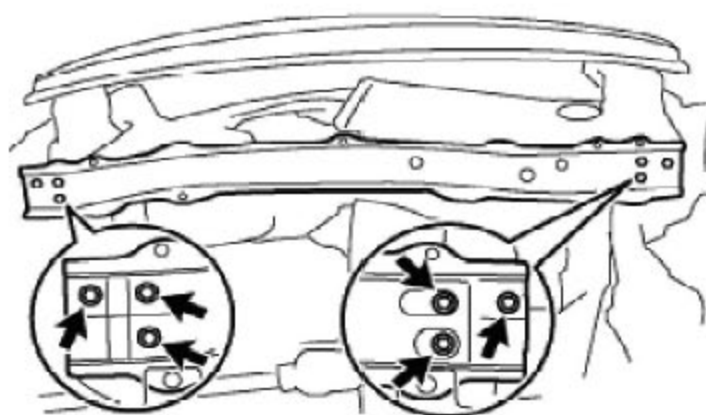


- 3). 安装膨胀壶水管到散热器上。
- 4). 将散热器总成置于水箱下横梁上。



4.6.2 安装水箱下横梁，拧好 6 个螺栓

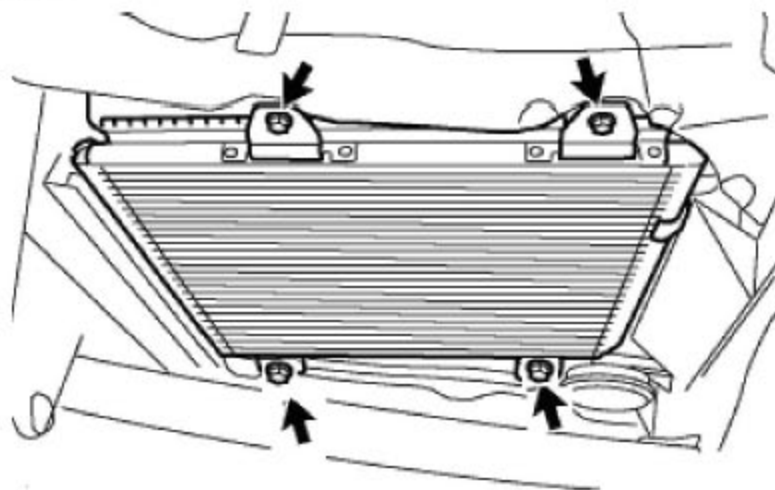
力矩：5.5 N*m



4.6.3 连接冷凝器

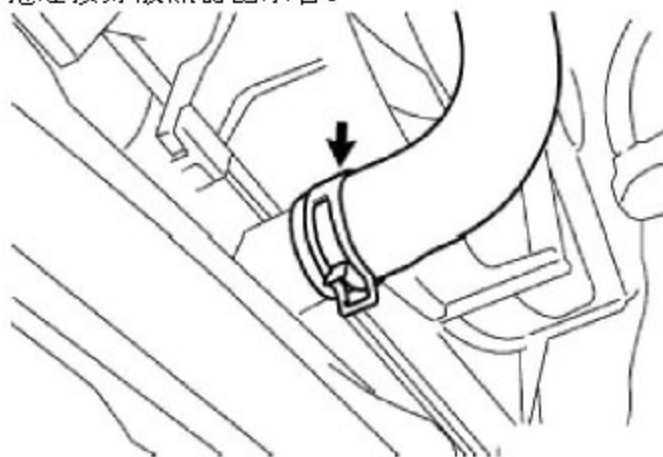
- 1). 用 2 个螺栓连接散热器。

力矩：9.8 N*m

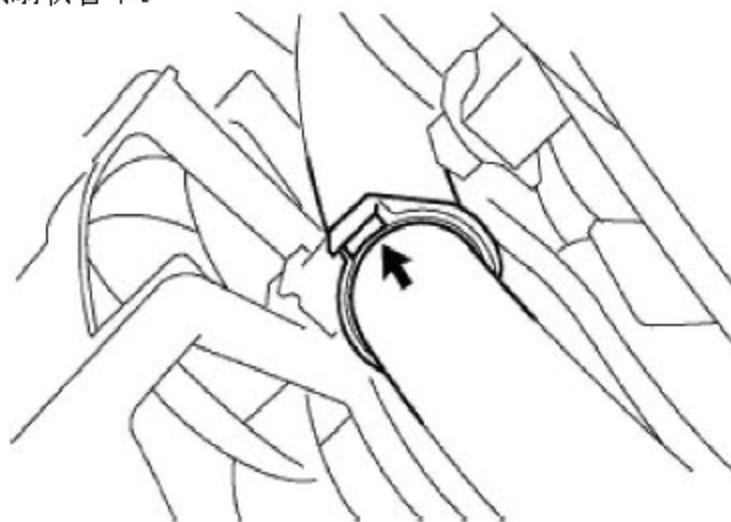


4.6.4 安装散热器出水管

1). 用钢带弹性卡箍连接好散热器出水管。

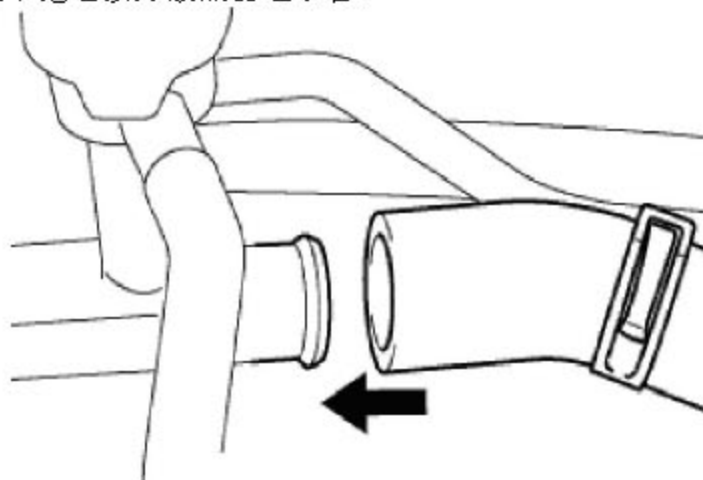


2). 卡好电子风扇软管卡。



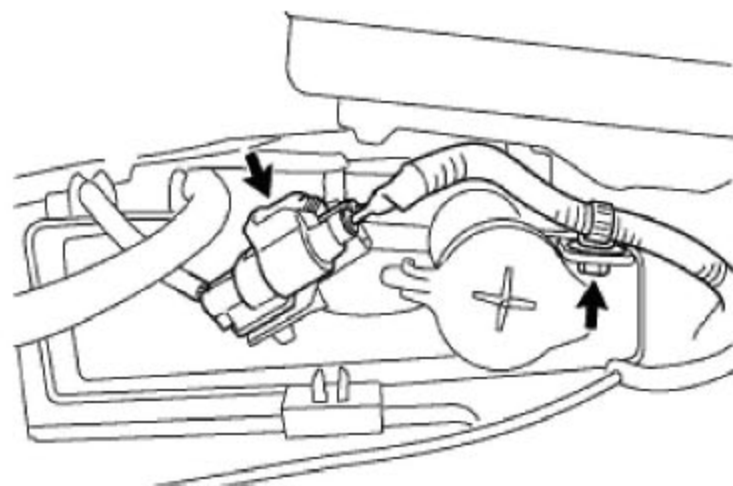
4.6.5 安装散热器进水管

1). 用钢带弹性卡箍连接好散热器进水管。



4.6.6 连接好风扇电机电源线

1). 连接风扇电机电源线，卡好电源线卡子。



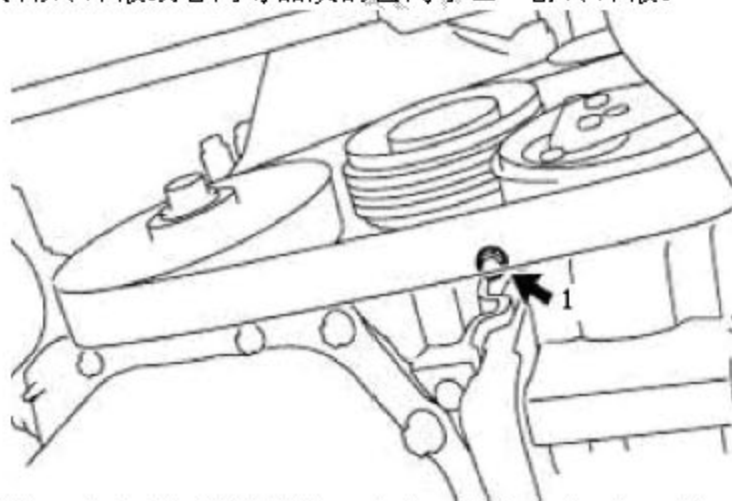
4.6.7 加入发动机冷却液

- 1). 连接发动机端散热器出水管。
- 2). 安装编号为 1 的螺栓。
力矩：20 N*m
- 3). 向散热器注入发动机冷却液直到充满。
容量：4.0L

●注意：不要用水代替冷却液。

提示：使用不恰当的冷却液可能会损害冷却系统。

使用专用冷却液或者同等品质的去离子乙二醇冷却液。



- 4). 用手轻摇散热器进出水软管使散热器内液面稳定。如果液面降低，加注冷却液。
- 5). 安装散热器盖。
- 6). 向膨胀壶慢慢注入冷却液直到液面抵达“FULL”线。
- 7). 启动发动机暖机，直到电子风扇工作。
 - A). 在发动机温度上升的时候设置如下的环境

照此设置	手动空气调节系统
	风扇速度—除停止之外的任意位置
	温度—打到“温暖”
	空调调节开关—停止

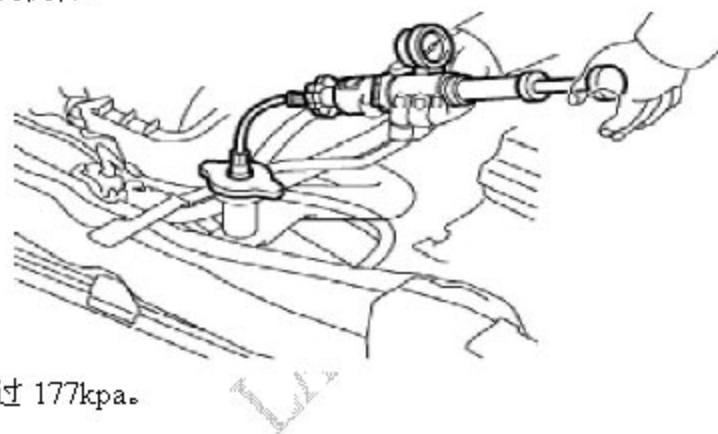
- B).保持发动机以 2000 到 2500rpm 之间的速度暖机，直到电子风扇电机工作。
- 8).预热发动机时，摇晃散热器进水管几次。
- 9).停止发动机直到冷却液温度降下来。
- 10).如果冷却液面低于“FULL”刻度，重复步骤 1)到步骤 8)直到液面到达“FULL”液面刻度。
- 11).再次检查膨胀壶内冷却液面，如果低于“FULL”刻度，加注冷却液。

4.6.8 冷却系统检查

警告：避免烫伤，在发动机和散热器完全冷却之前，不要打开散热器盖。根据热胀冷缩原理，热的冷却液和水蒸气会从散热器里涌出来。

- 1).加入冷却液，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。
- 2).启动发动机暖机。
- 3).加压到 137kpa，确保没有压力损失。

如果有压力损失，检查软管，散热器，水泵是否有泄漏。如果没有冷却液外泄漏，检查发动机机体。

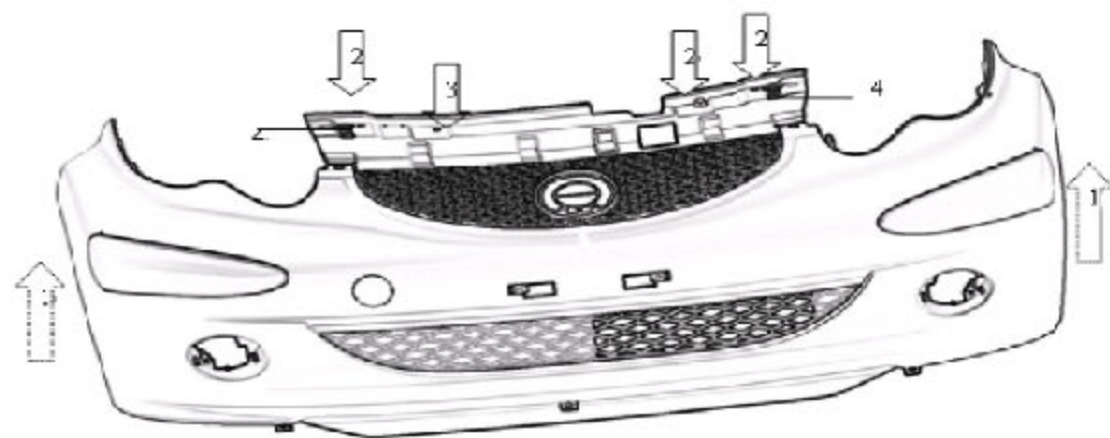


- 4).加压不要超过 177kpa。

4.6.9 安装水箱横梁右立柱

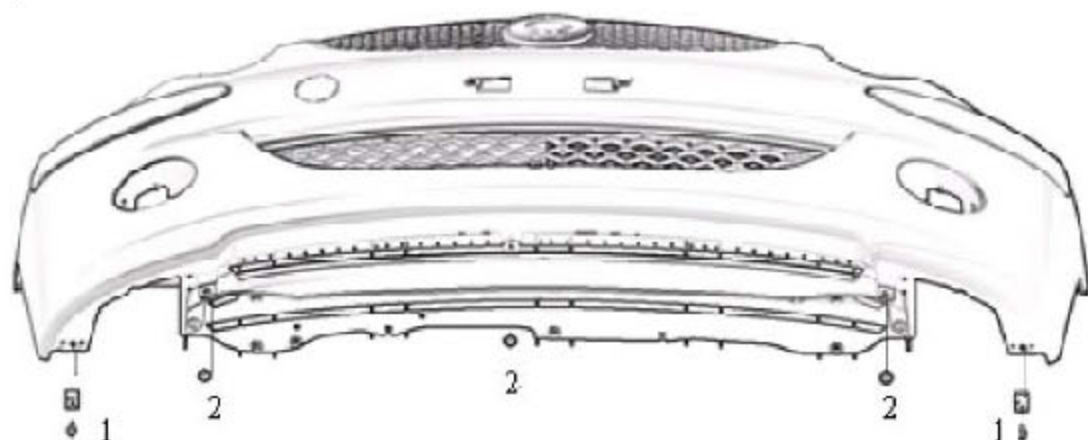
4.6.10 安装水箱横梁左立柱

4.6.11 安装前保险杠盖板



1—小子母扣 2—组合螺栓 3—子母扣 4—胶头螺栓

- 1).用保护带敷在前保险杠的周围；
- 2).用扳手安装 3 个组合螺栓和一个子母扣；
- 3).安装 2 个胶头螺栓和两个小子母扣；
- 4).固定左右四个卡爪；

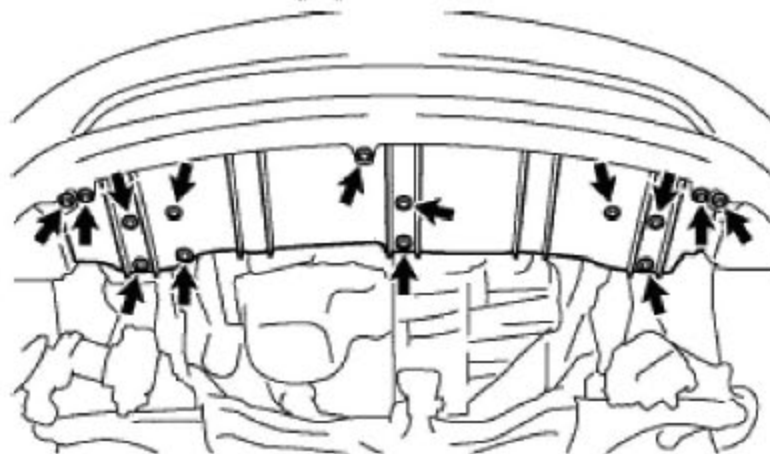


1—前保险杠固定卡套 2—螺钉

- 5).安装 2 个前保险杠固定卡套；
- 6).安装 3 个螺钉；
- 7).完成前保险杠安装。

4.6.12 安装发动机舱下盖板

- 1).拧紧 5 个螺钉，安装发动机下盖板。
- 2).拧紧 9 个螺栓。

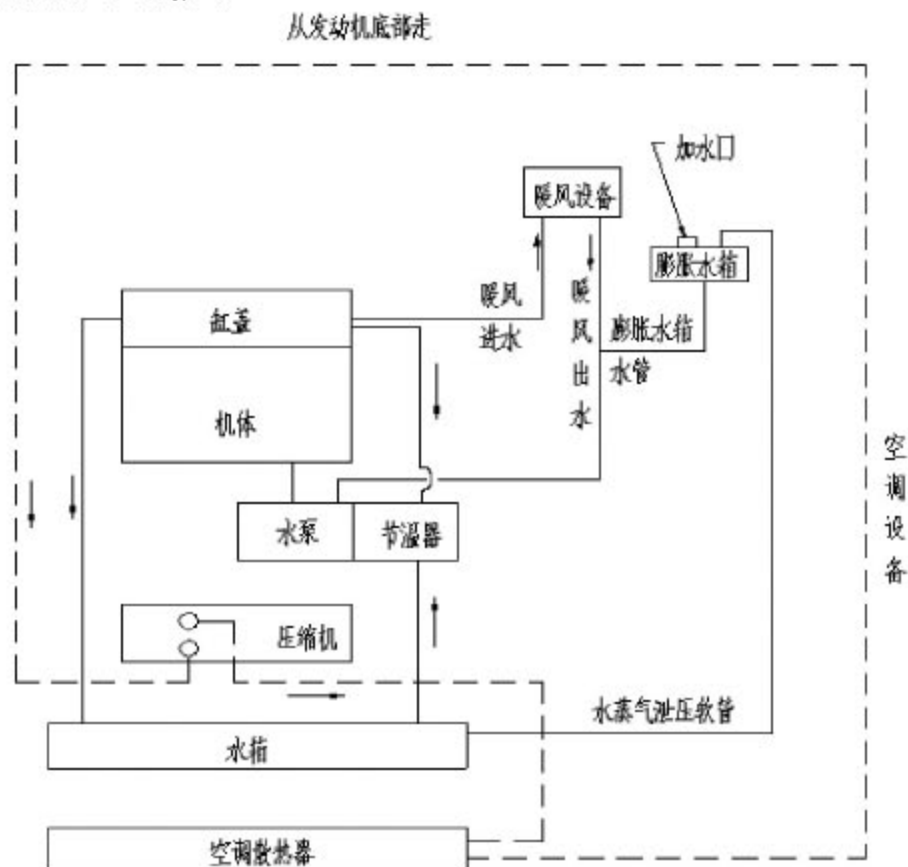


5. 发动机冷却系统示意图

下图为发动机冷却系统在整车管路系统中的示意图：

由水泵压送的冷却液从气缸体前端进入气缸体，然后进入气缸盖。最后从气缸盖后端流出。节温器装在缸盖后端出水口，节温器开启温度为 82°C 。从气缸体前端中部进入的冷却液分成左、右两路沿气缸体水腔纵向流动，一边纵流，一边向上进入气缸盖。然后流向缸盖后端的节温器，在节温器的作用下，当水温低于 82°C 时，冷却液流向水泵在流回缸体；当水温高于 95°C 时，冷却液流向散热器，再通过节温器水泵流回缸体；在 $82\text{--}95^{\circ}\text{C}$ 之间时，根据水温高低，冷却液同时进行大小循环。还有一部分温度较高的冷却液流进了暖风设备，再流回水泵直至缸体。

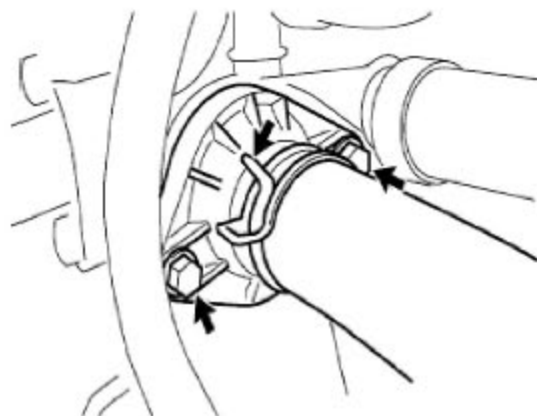
发动机的空调系统：空调系统的核心部件压缩机通过皮带轮与发动机相连，进行工作。它将气态的制冷剂压缩为液态，并送到空调散热器中，冷却后进行膨胀过程，吸收车内的温度，同时制冷剂升华为气态，再次被压缩机压缩，再送回空调散热器，不断循环。



6. 节温器

6.1 节温器的拆卸/安装

- 1). 断开蓄电池负极电缆；
- 2). 卸下水泵螺堵，放出冷却液；
- 3). 卸下螺栓，取下节温器，取出密封垫片。



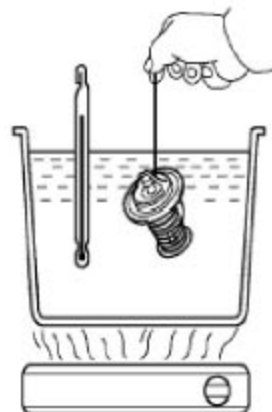
节温器安装注意事项：

安装时，进水管接头螺栓力矩为 $8.0 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

安装完成后，注意检查是否漏水。

6.2 节温器的检查

对节温器进行下列检查，如不符合规定，更换节温器。

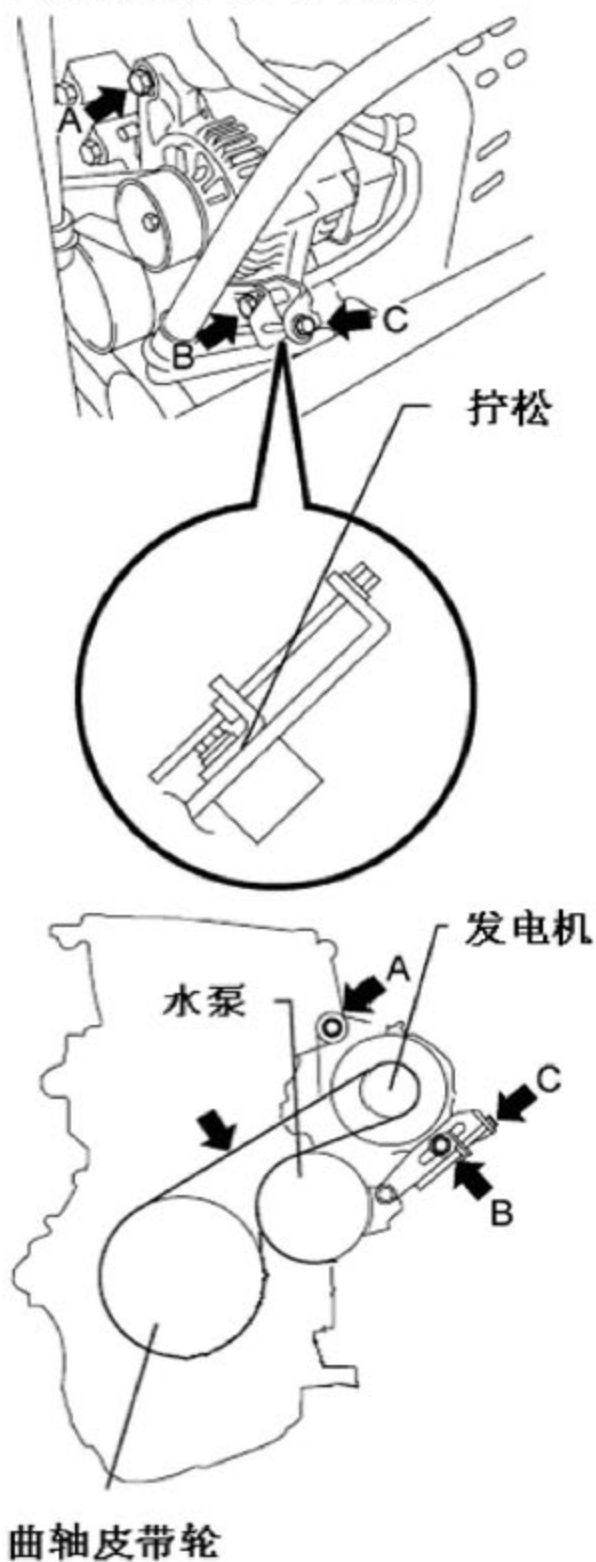


开启温度 (°C)	82
全开温度 (°C)	95
全开行程 (mm)	8.5~9.5

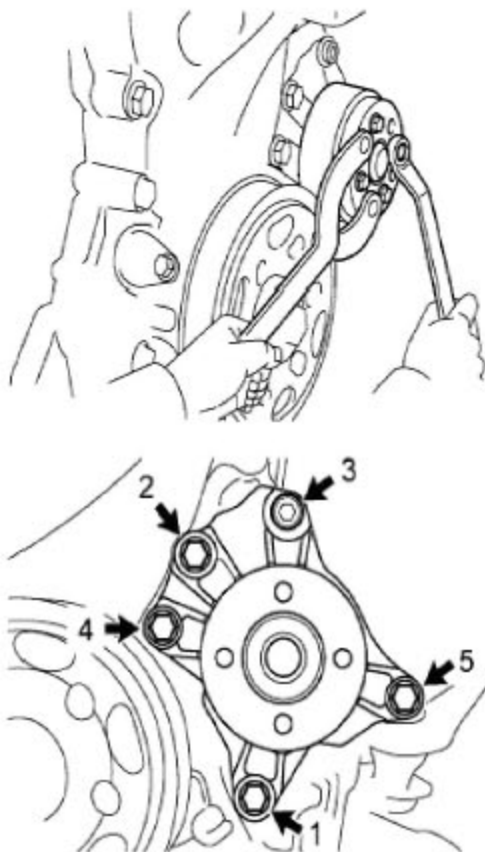
7.水泵

7.1 水泵的拆卸/安装

- 1). 松开发电机，拆下正时带；
- 2). 先松开螺栓 A；
- 3). 再松开螺栓 B，让螺栓 B 可以松动；
- 4). 最后松开螺栓 C，松开发电机，拆下正时皮带；



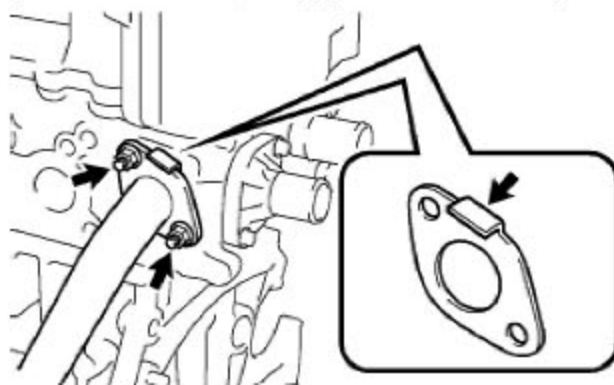
- 5). 拆下水泵体下端螺堵，放出发动机冷却液；
- 6). 拆下水泵连接盘，拧下水泵上的 5 个螺栓。



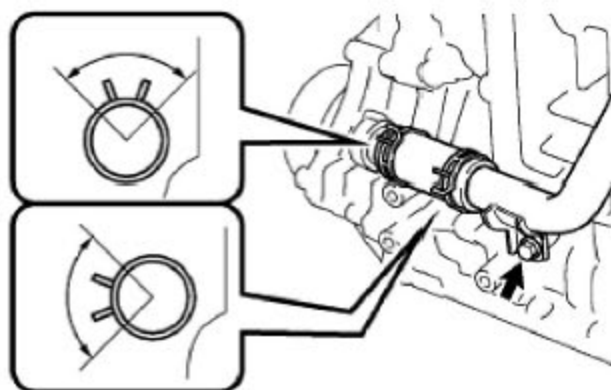
- 7). 按照与拆卸相反的顺序安装。

7.2 水泵的安装说明

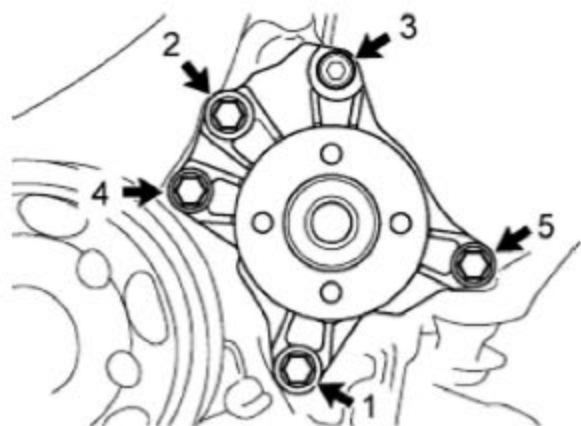
- 1). 先拧紧图示的螺栓，注意垫片的安装方向，不能装反，力矩：25 N•m；



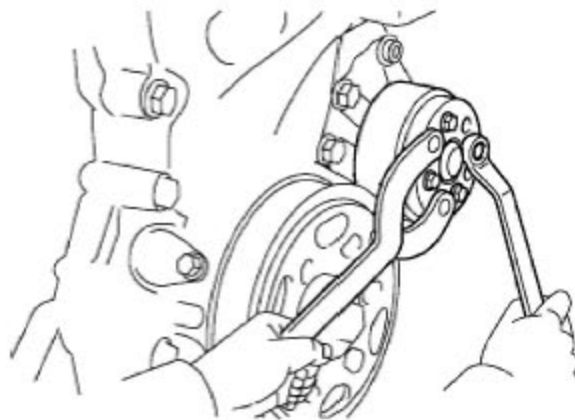
- 2). 安装好进水软管，如图示位置安装弹性环箍，然后拧紧下方的螺栓；
力矩：25 N•m；



- 3). 安装水泵时，注意按照右图的螺栓安装顺序，
力矩：25 N·m；



- 4). 安装水泵连接盘时，用专用工具固定位置，然后拧紧螺栓，
力矩：15 N·m；



- 5). 安装完成后，注意检查有没有漏水现象。