

第九章 冷却系统

第一节 冷却系统

1.1 车上检查

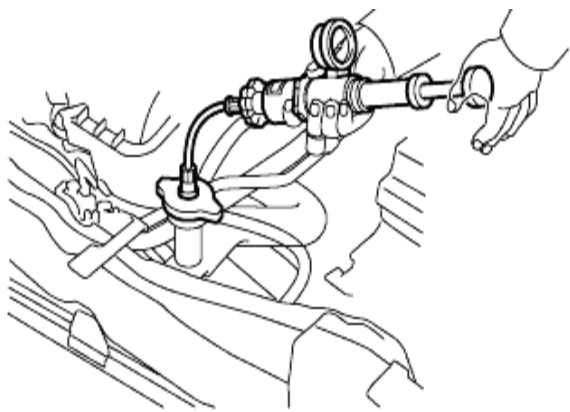
1.1.1 冷却系统检查

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。

1.1.1.1 加注冷却液，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。

1.1.1.2 启动发动机暖机。

1.1.1.3 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。

1.1.1.4 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

1.1.3.1 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。

1.1.3.2 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。

1.1.3.3 安装好散热器盖。

1.1.4 检查翅片阻塞情况

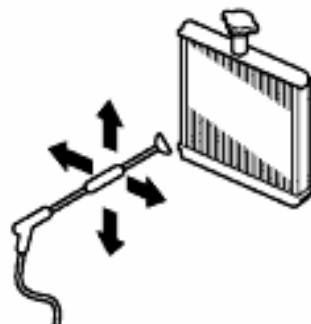
(1) 如果翅片间被阻塞，用水或者用蒸汽清洁剂清理，然后用压缩空气吹干。

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。

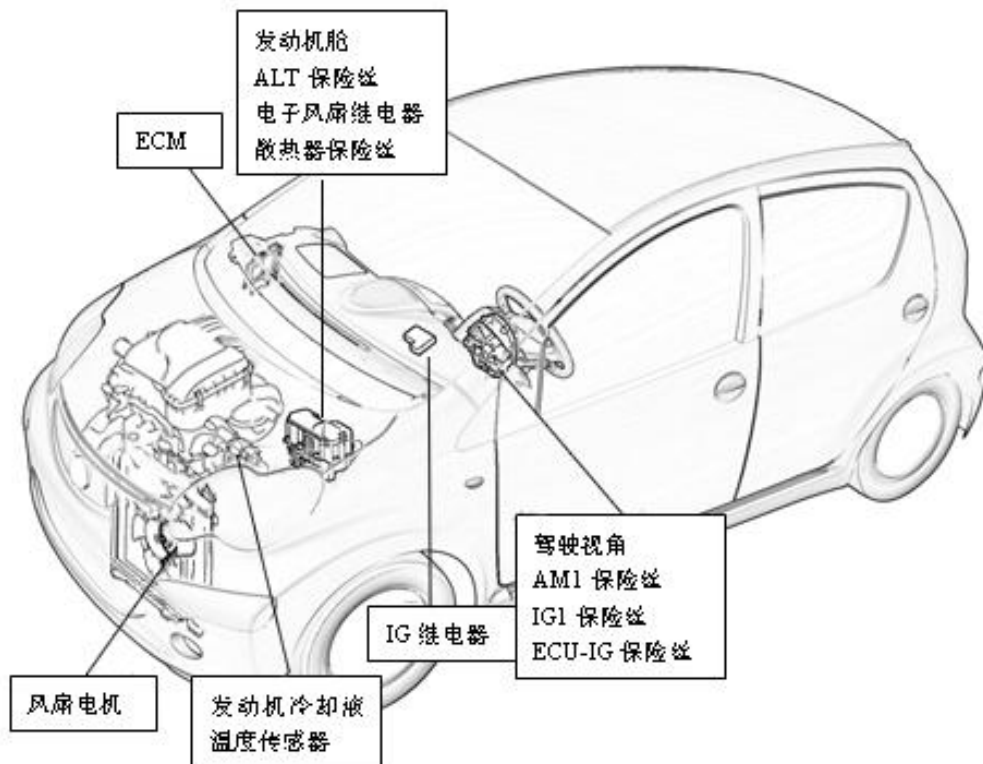
喷射压力 Kpa	喷射距离 mm
2.942 到 4.903	300
4.903 到 7.845	500

如果翅片倾斜，用螺丝起子或钳子修整好。不要用电离水。

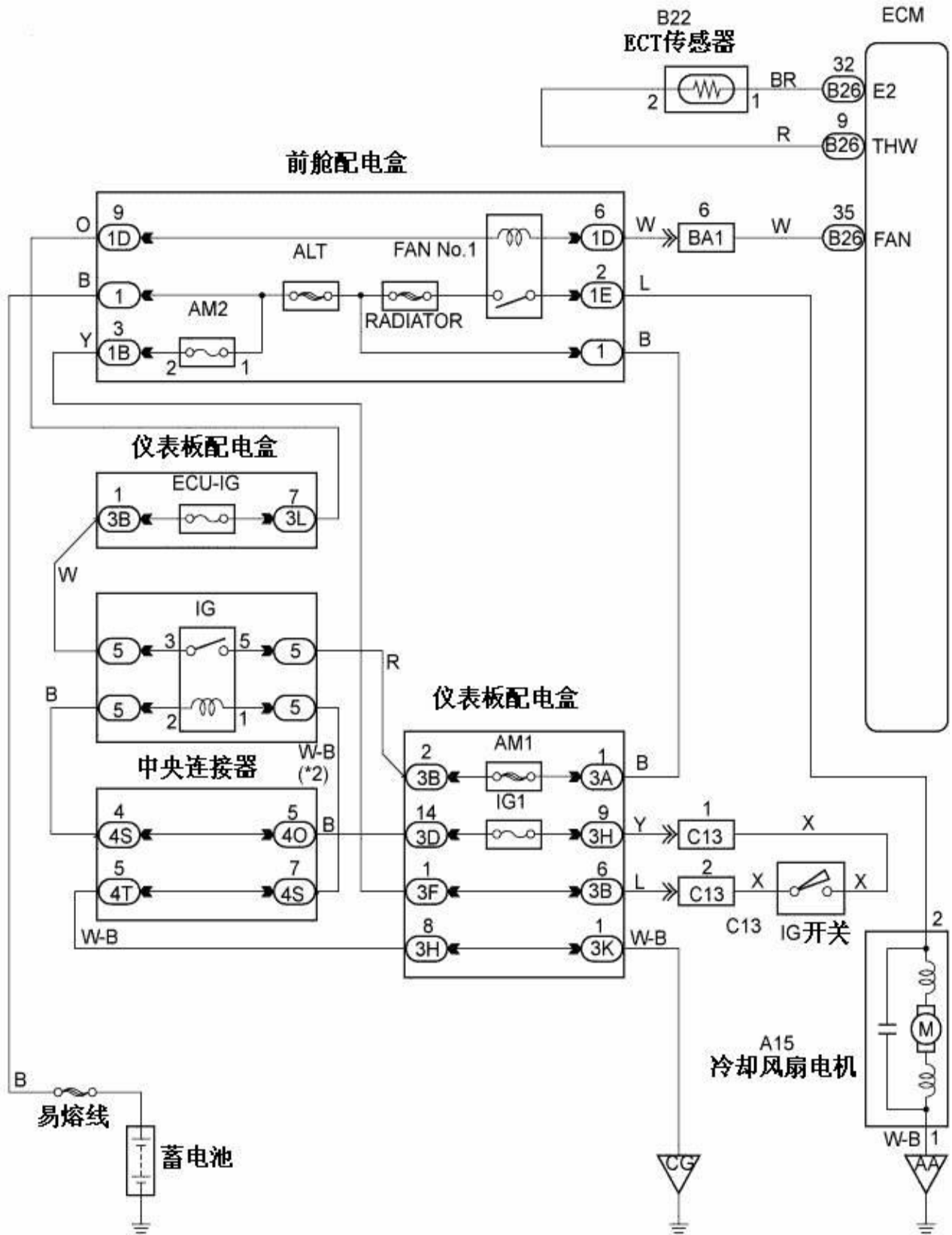


第二节 电子风扇系统

2.1 部件位置



2.2 系统电路图



2.3 车上检查

2.3.1 检查电子风扇低温下运行状况（低于 83°）

2.3.1.1 闭合点火开关。

2.3.1.2 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。

2.3.1.3 拆下发动机冷却液温度传感器。

2.3.1.4 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。

2.3.1.5 安装好发动机冷却液温度传感器。

2.3.2 检查电子风扇高温下运行状况（高于 93°）

2.3.2.1 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。

2.3.2.2 检查发动机冷却液温度传感器。

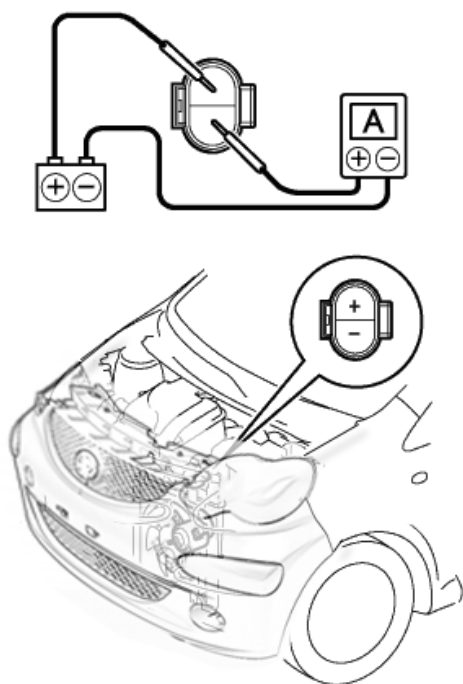
2.3.3 检查风扇电机

2.3.3.1 拆下风扇电机。

2.3.3.2 将风扇电机连到蓄电池上，确保运转平稳。

2.3.3.3 用电流表测量上述电路中的电流。

电流值为：13.5±1.0A（12V）



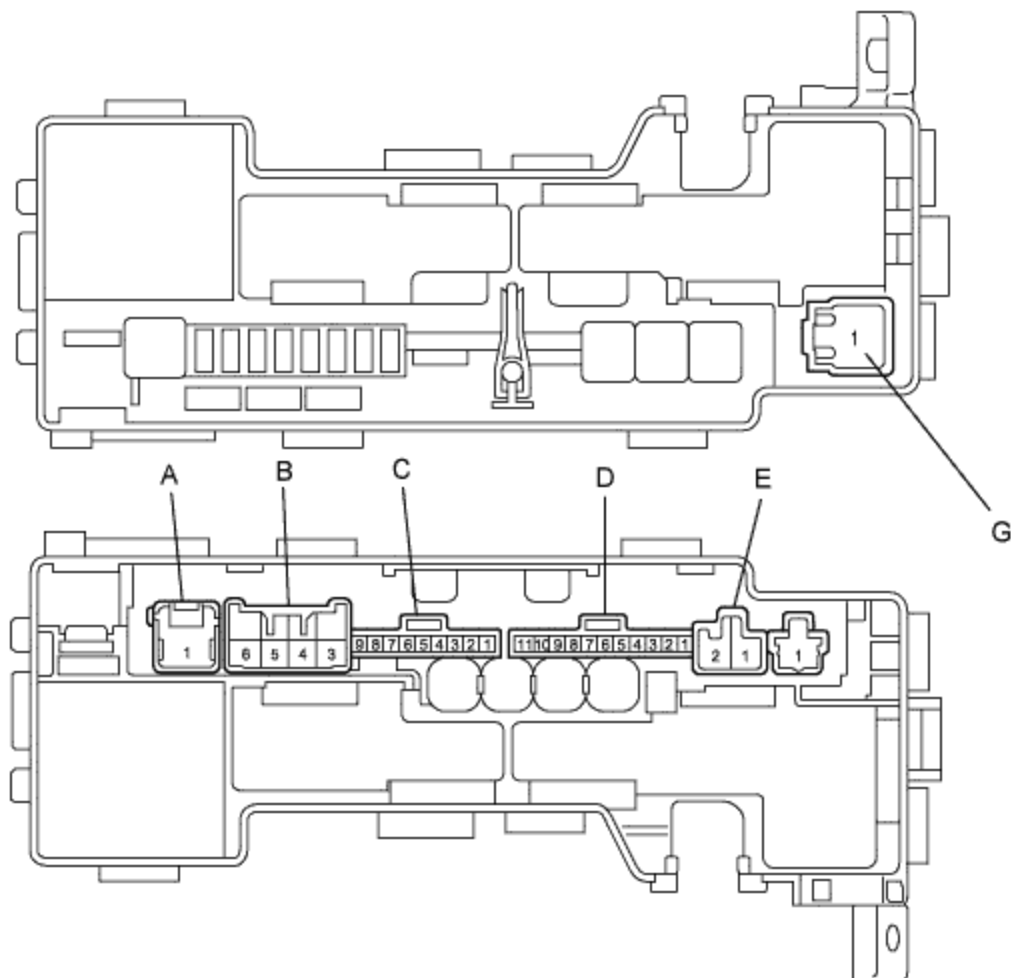
2.3.3.4 安装好风扇电机。

2.4 检查

2.4.1 检查发动机舱

2.4.1.1 检查电阻。

用电阻表测量电路中各接线端的电阻。

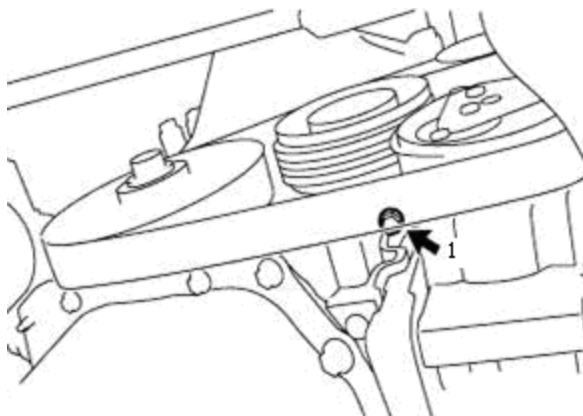


测量条件:

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。

提示：该螺栓位于传动皮带下边缘处。



第三节 冷却液

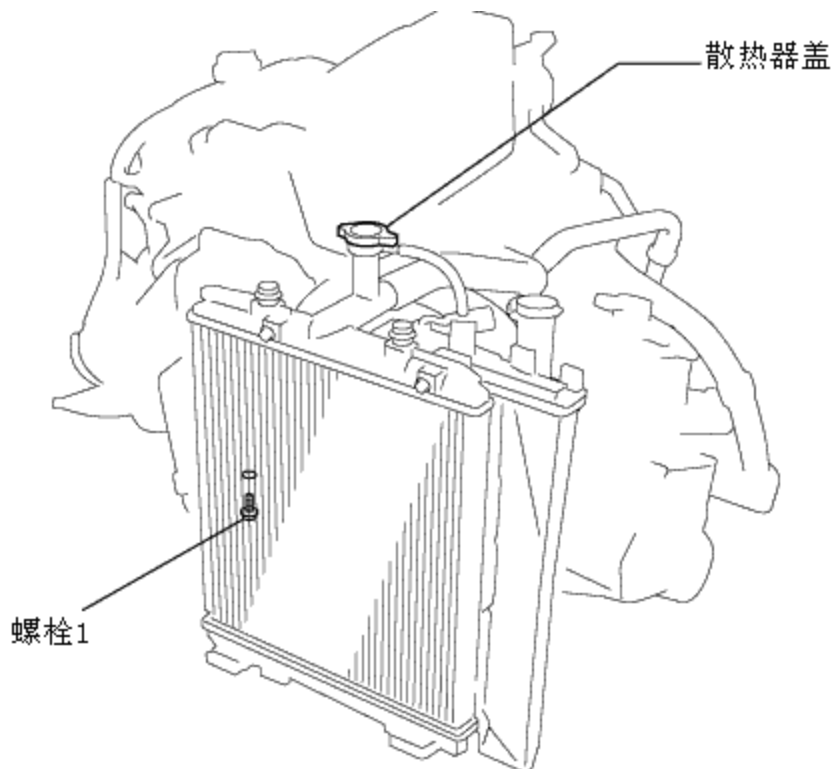
3.1 更换

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。

3.1.1.1 拆除编号为 1 的螺栓，排空发动机冷却液。

3.1.1.2 拆下散热器盖。



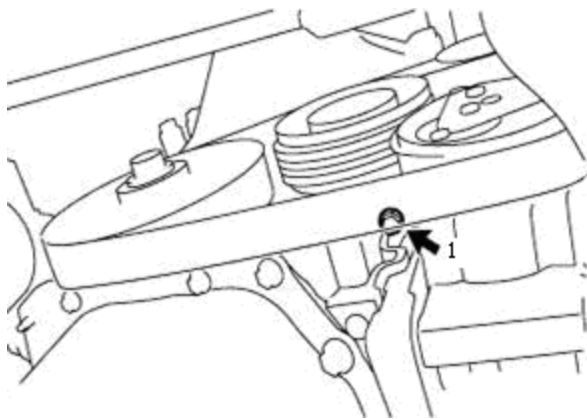
3.1.1.3 将散热器出水管从发动机处移开，弯曲该管排空冷却液。

3.1.2 加注发动机冷却液

3.1.2.1 将散热器出水管发动机一侧安装好。

3.1.2.2 安装好编号为 1 的螺栓。

力矩：20 N*m



3.1.2.3 加注冷却液到散热器直到充满。

容量：3.1L

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。

3.1.2.4 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。

3.1.2.5 安装好散热器盖。

3.1.2.6 慢慢加冷却液到膨胀壶直到液面升至“FULL”线。

3.1.2.7 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。

3.1.2.8 发动机暖机时，摇晃散热器进出水管几次。

3.1.2.9 停止发动机直到冷却液温度降下来。

3.1.2.10 如果冷却液面低于“FULL”刻度，重复步骤 3.1.2.1 到步骤 3.1.2.8 直到液面到达“FULL”液面刻度。

3.1.2.11 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。

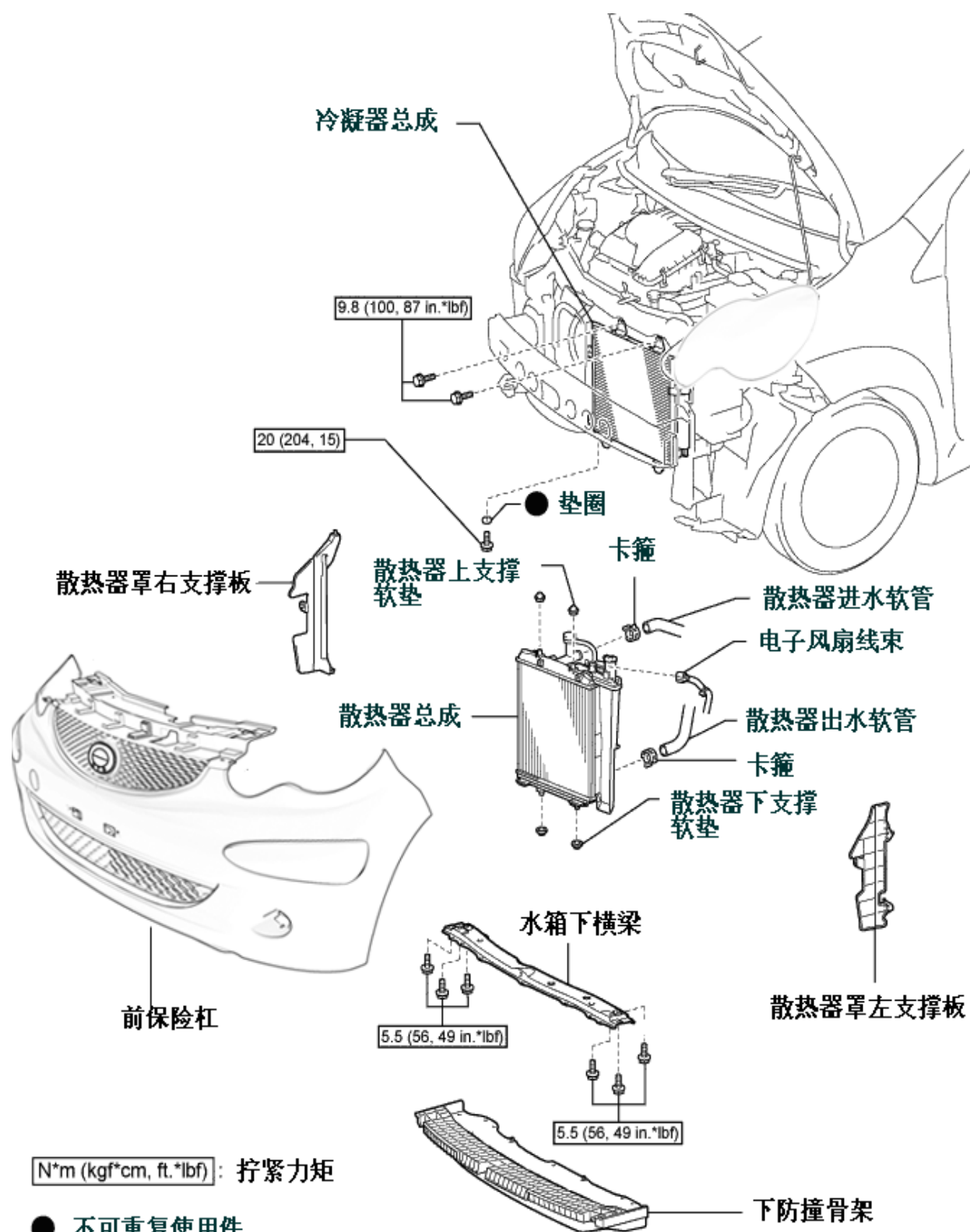
3.1.3 检查冷却液泄露情况

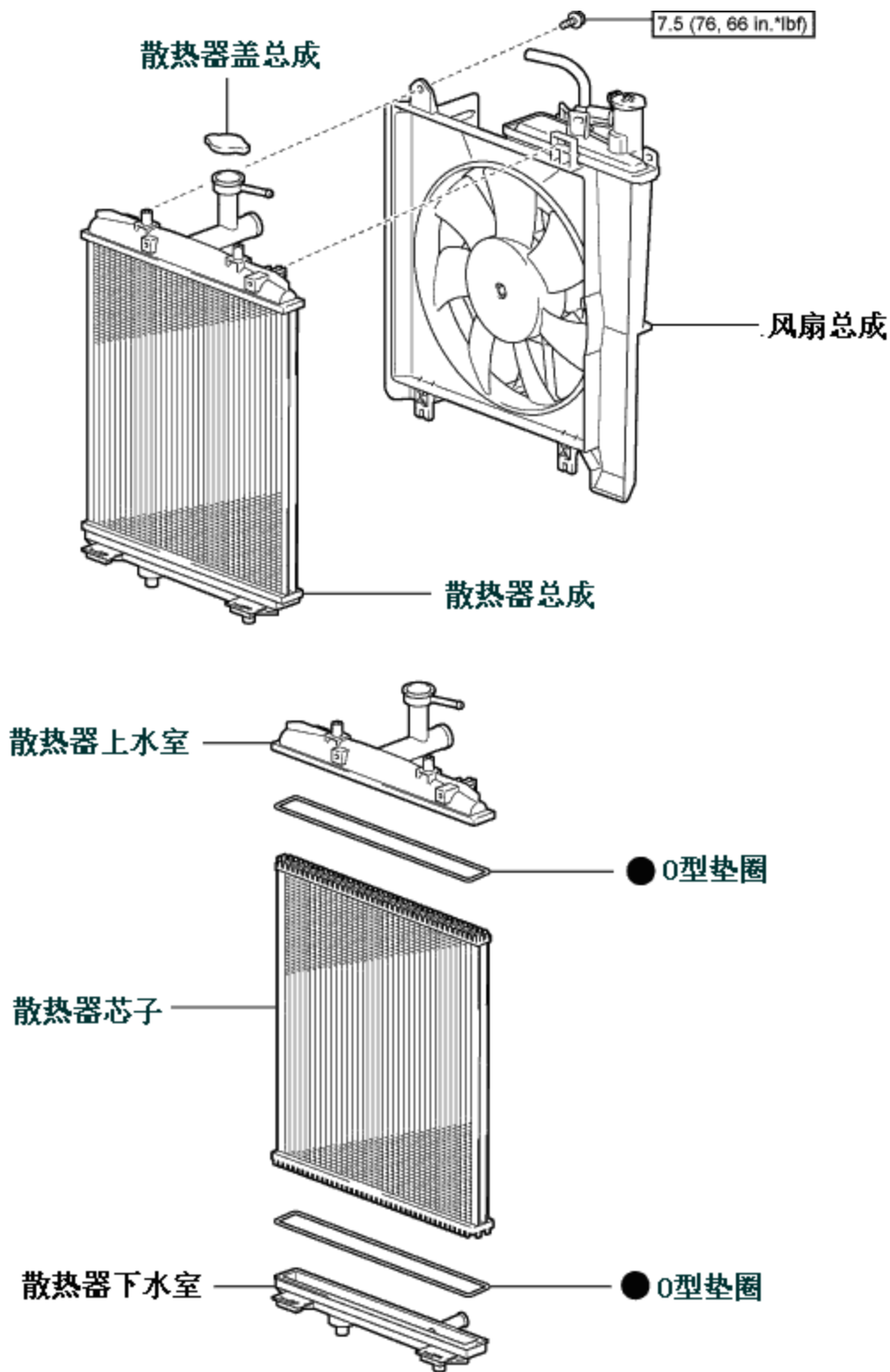
3.1.3.1 加冷却液到散热器，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。

3.1.3.2 加压至 137kpa，检查泄漏。

第四节 散热器

4.1 组成





N*m (kgf*cm, ft.*lbf) : 拧紧力矩

● 不可重复使用件

4.2 拆卸

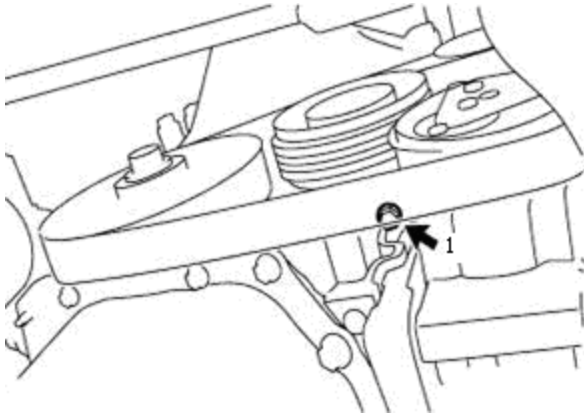
4.2.1 排空发动机冷却液

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。

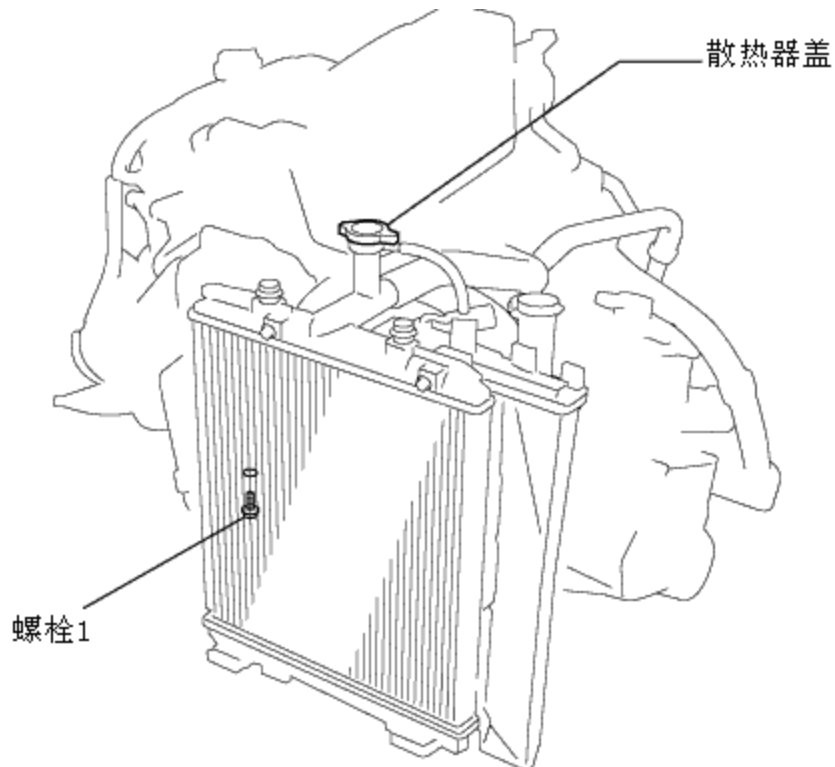
4.2.1.1 将车升至合适高度，拆除编号为 1 的螺栓，排空发动机冷却液。

提示：

该螺栓位于传动皮带下边缘处。



4.2.1.2 拆下散热器盖。

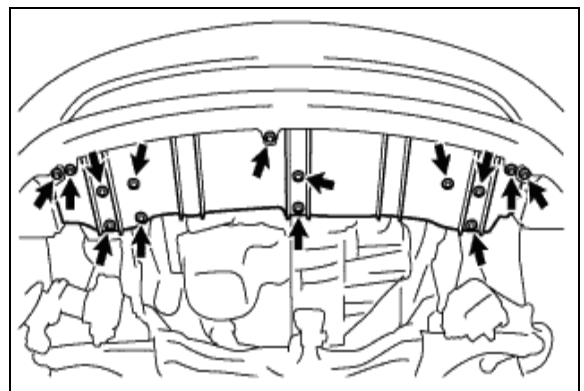


4.2.1.3 将散热器出水管从发动机处移开，弯曲该管，排空冷却液。

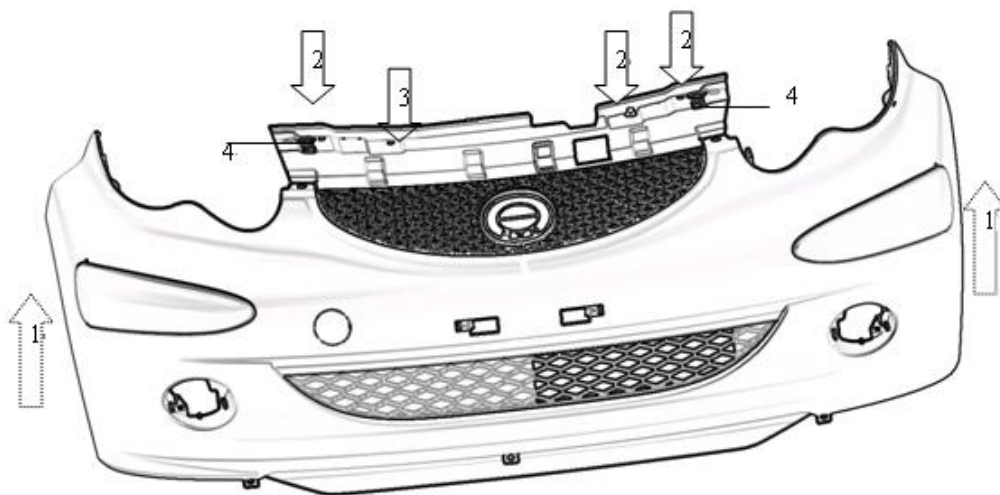
4.2.2 拆除防撞骨架

4.2.2.1 将车升高工位，拆除 9 个螺栓。

4.2.2.2 拆除 5 个螺栓，卸下防撞骨架。

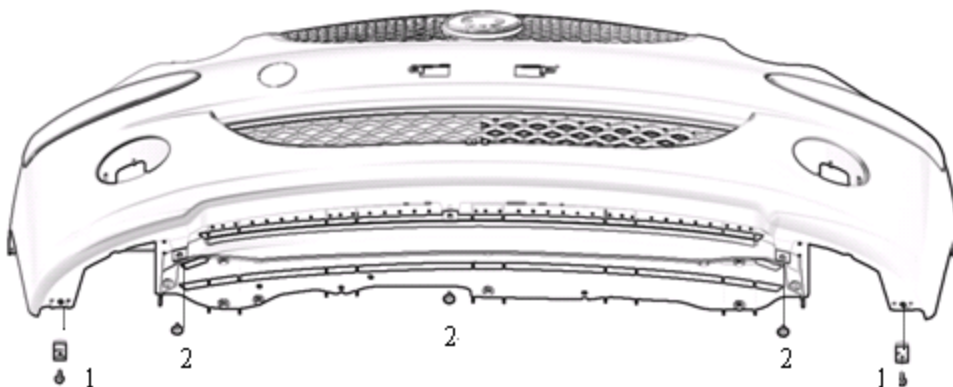


4.2.3 拆除前保险杠



1—小子母扣 2—组合螺栓 3—子母扣 4—胶头螺栓

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

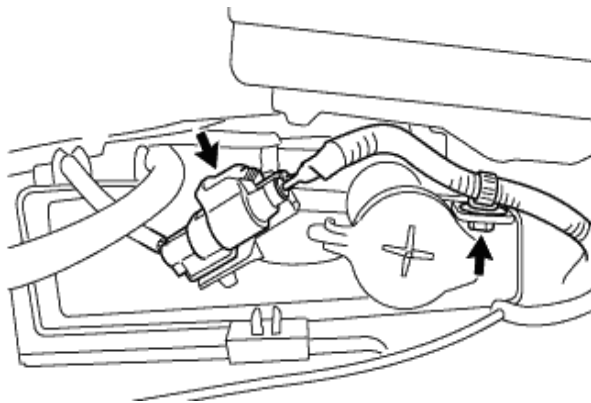


1—前保险杠固定卡套 2—螺钉

- 4.2.3.5 拆下 2 个前保险杠固定卡套；
- 4.2.3.6 拆下 3 个螺钉；
- 4.2.3.7 拆下前保险杠。

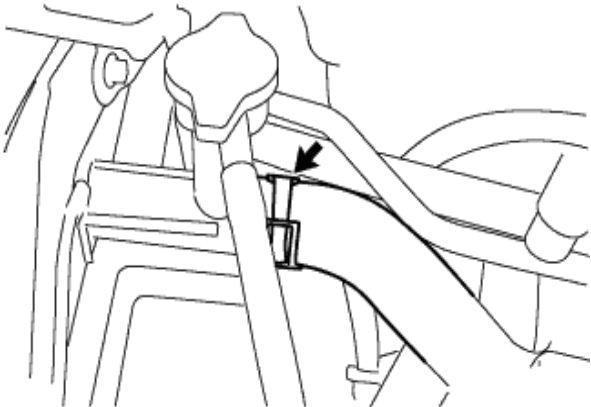
- 4.2.4 移除水箱横梁右支撑板
- 4.2.5 移除水箱横梁右支撑板
- 4.2.6 断开风扇电机电源线

- 4.2.6.1 断开风扇电机电源线和电源线接插件。



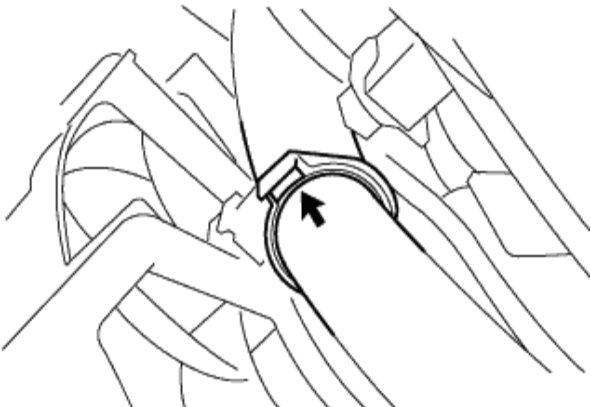
4.2.7 拆除散热器进水管

从散热器上移除散热器进水管。

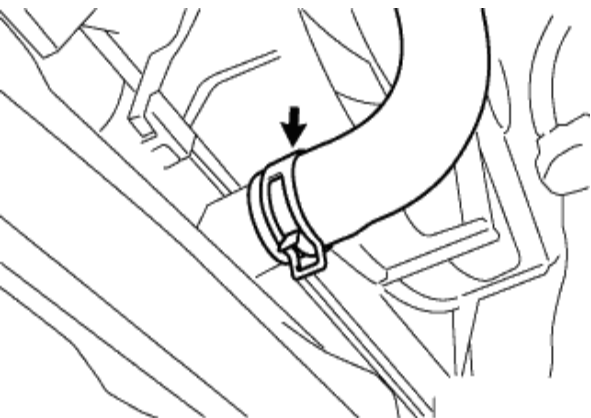


4.2.8 拆除散热器出水管

4.2.8.1 将散热器出水管从软管卡处断开。

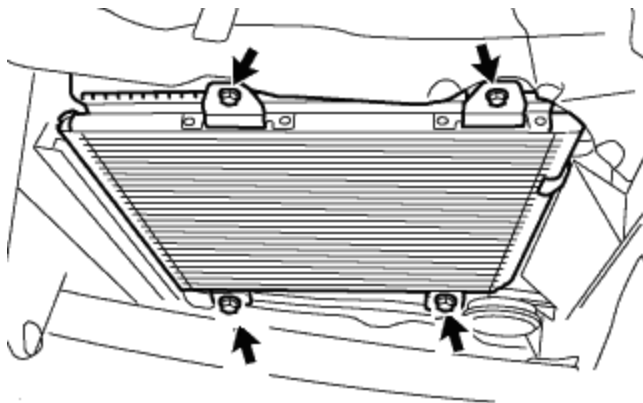


4.2.8.2 从散热器上移除散热器出水管。



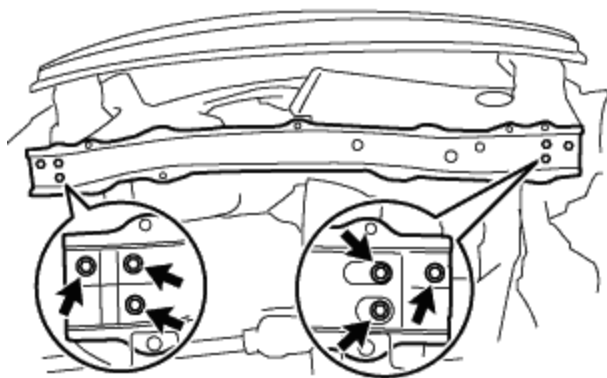
4.2.9 移除冷凝器

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。

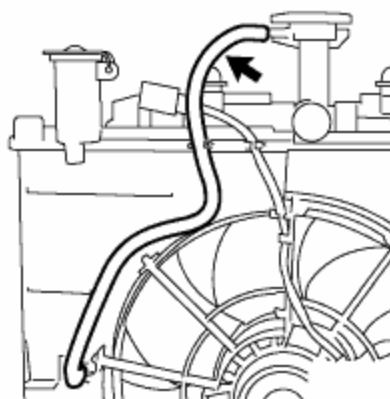


4.2.11 拆除散热器

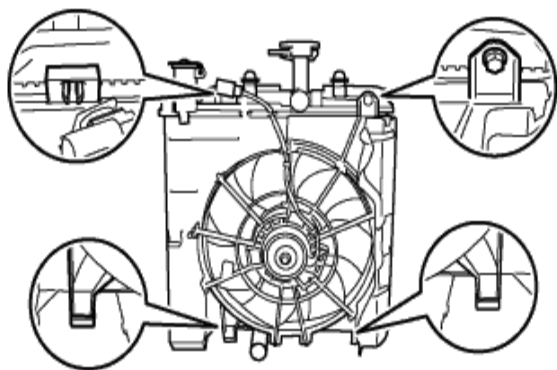
4.2.11.1 拆除散热器。

注意：不要让冷凝器随着散热器一起卸下。

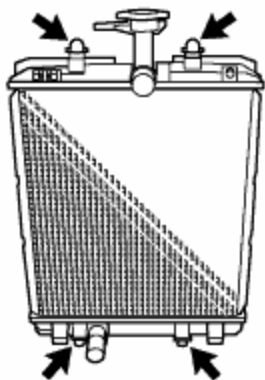
4.2.11.2 将膨胀壶水管从散热器上拆下。



4.2.11.3 拆除螺栓，打开卡子，将风扇组件从散热器上拆下。



4.2.11.4 将散热器上下支撑软垫拆下。



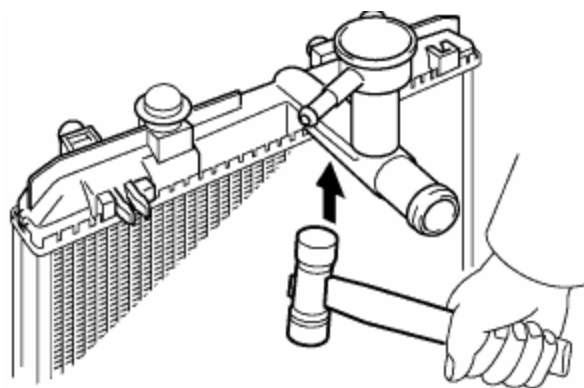
4.3 分解

4.3.1 打开主片和固定卡爪

(1) 打开主片和固定卡爪。

4.3.2 拆下上、下水室

4.3.2.1 轻敲散热器支架（或散热器水管的入口或出口）。



4.3.2.2 拆下“O”形密封圈。

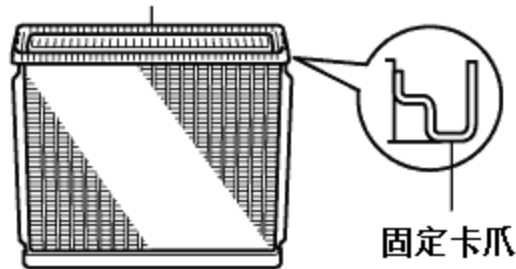
4.3.3 检查结合面是否损坏

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。

固定卡爪



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。

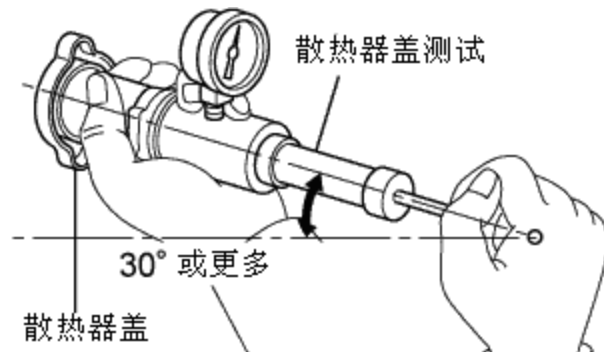
进行一下 4.4.1.1 到 4.4.1.2 步骤时，确保实验装置至少与水平面成 30°。

4.4.1.1 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。



4.4.1.2 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：95 到 125kpa

最小开启压力：95kpa

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

4.5.1.1 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

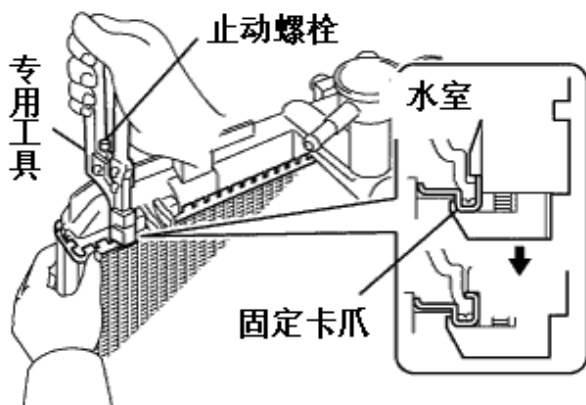
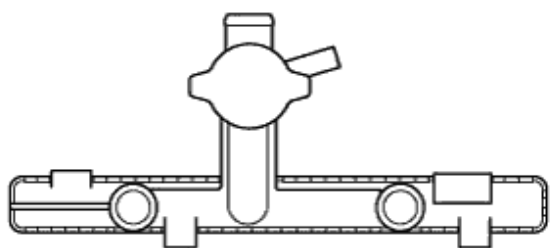
不要刮坏。



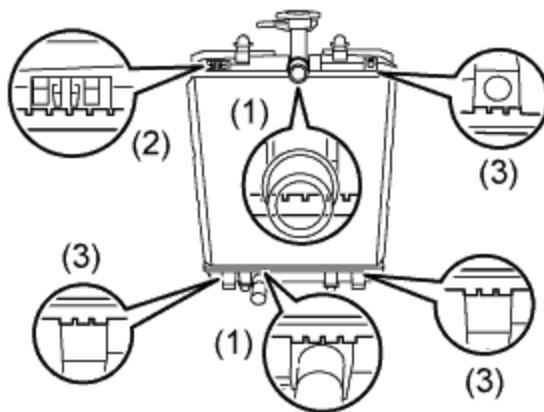
4.5.1.2 用塑胶锤子轻敲结合面，确保结合面跟水室间没有间隙。

4.5.2 锁紧上主片

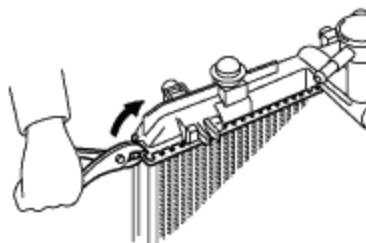
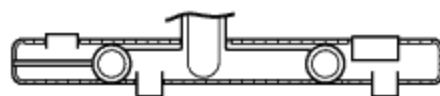
4.5.2.1 如图所示轻轻按压主片。如此几次后，通过压紧把手完全锁紧主片直到抵住限位螺钉。



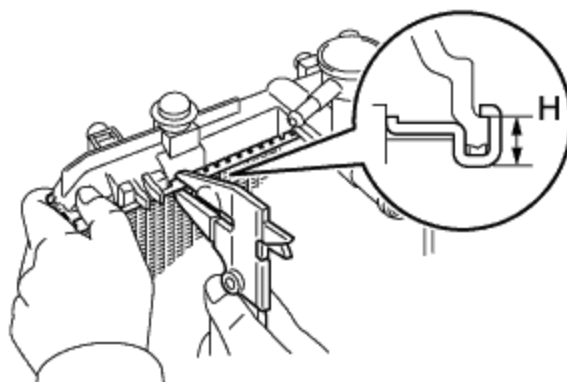
4.5.2.2 不要敲打接口(1), 卡槽(2)和凹槽(3)附近的凸起。



4.5.2.3 不要用工具敲打图示点，小心地使用老虎钳，防止损坏主板。



4.5.2.2 确保完成砸边后主片高度符合要求。



4.5.3 检查水室

4.5.3.1 堵上散热器进水口和出水口。

4.5.3.2 用散热器盖测试仪往散热器里冲入压缩空气。

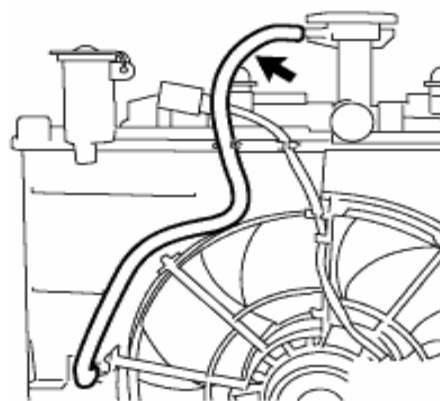
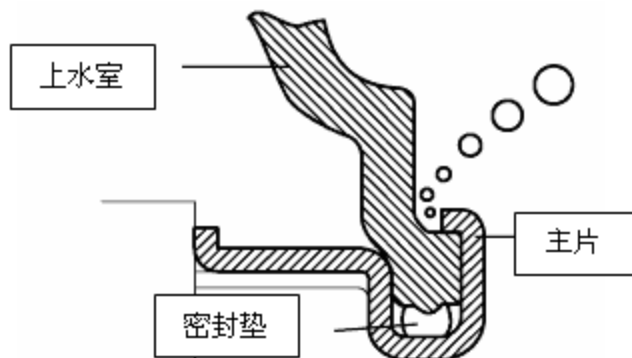
测试压力：177kpa

注意：压力不要超过 177kpa

4.5.3.3 将散热器浸没在水中。

4.5.3.4 检查泄漏。

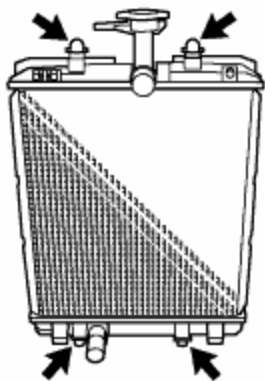
提示：安装水室于散热器上，水室和主片之间会残留空气，当散热器浸没水中时，会有空气泄漏而出，做水室测试前将散热器浸没水中直到气泡消失。



4.6 安装

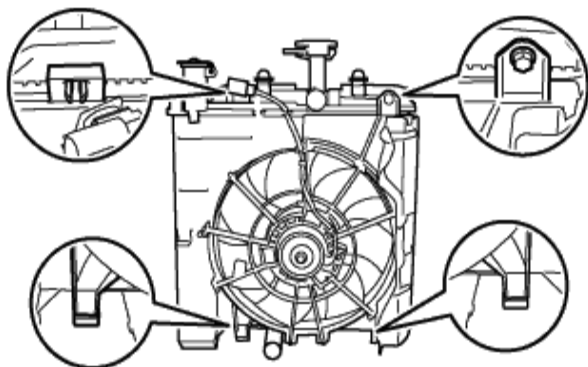
4.6.1 安装散热器

4.6.1.1 安装上下各两个支撑软垫到散热器上。



4.6.1.2 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

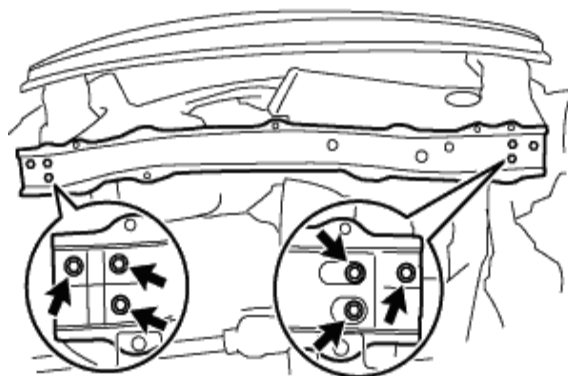


4.6.1.3 安装膨胀壶水管到散热器上。

4.6.1.4 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

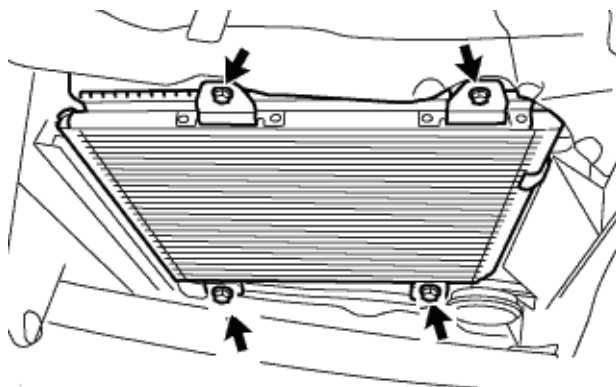
力矩：5.5 N*m



4.6.3 连接冷凝器

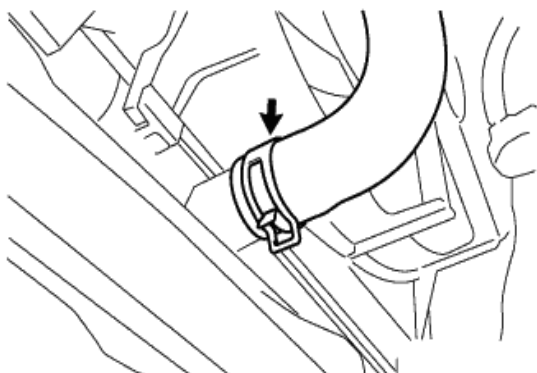
4.6.3.1 用 4 个螺栓连接散热器。

力矩：9.8 N*m

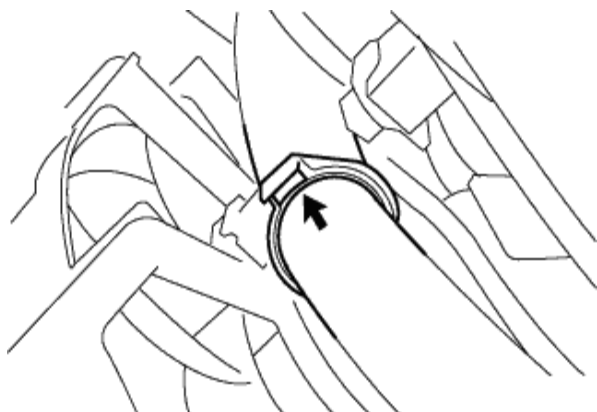


4.6.4 安装散热器出水管

4.6.4.1 用钢带弹性卡箍连接好散热器出水管。

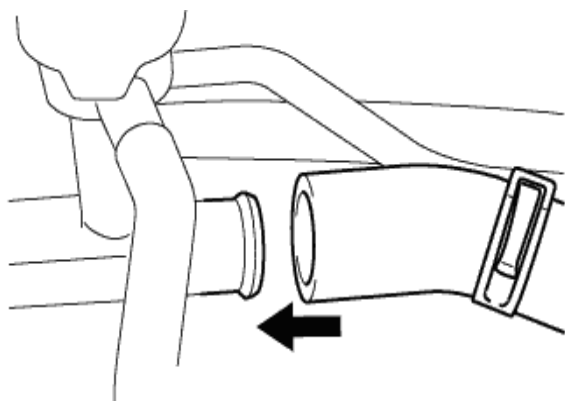


4.6.4.2 卡好电子风扇软管卡。



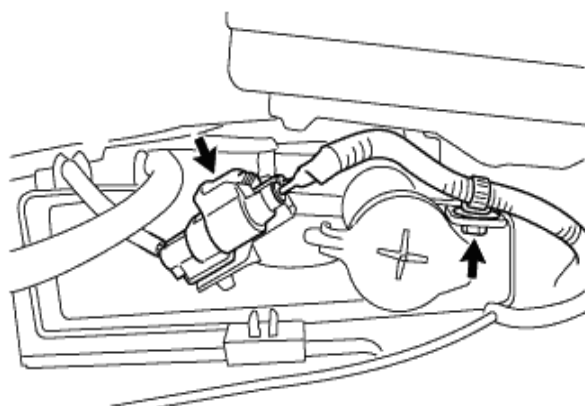
4.6.5 安装散热器进水管

4.6.5.1 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

4.6.6.1 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

4.6.7.1 连接发动机端散热器出水管。

4.6.7.2 安装编号为 1 的螺栓。

力矩：20 N*m

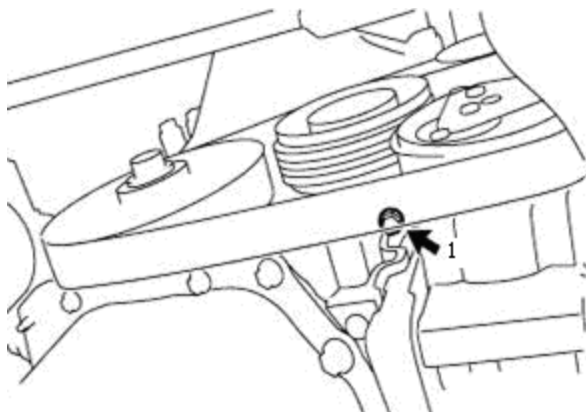
4.6.7.3 向散热器注入发动机冷却液直到充满。

容量：3.1L

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。



4.6.7.4 用手轻摇散热器进出水管使散热器内液面稳定。如果液面降低，加注冷却液。

4.6.7.5 安装散热器盖。

4.6.7.6 向膨胀壶慢慢注入冷却液直到液面抵达“FULL”线。

4.6.7.7 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。

4.6.7.8 预热发动机时，摇晃散热器进出水管几次。

4.6.7.9 停止发动机直到冷却液温度降下来。

4.6.7.10 如果冷却液面低于“FULL”刻度，重复步骤 4.6.7.1 到步骤 4.6.7.8 直到液面到达“FULL”液面刻度。

4.6.7.11 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。

4.6.8.1 加入冷却液，盖上散热器盖并连接一个散热器盖测试仪。

4.6.8.2 启动发动机暖机。

4.6.8.3 加压到 137kpa，确保没有压力损失。

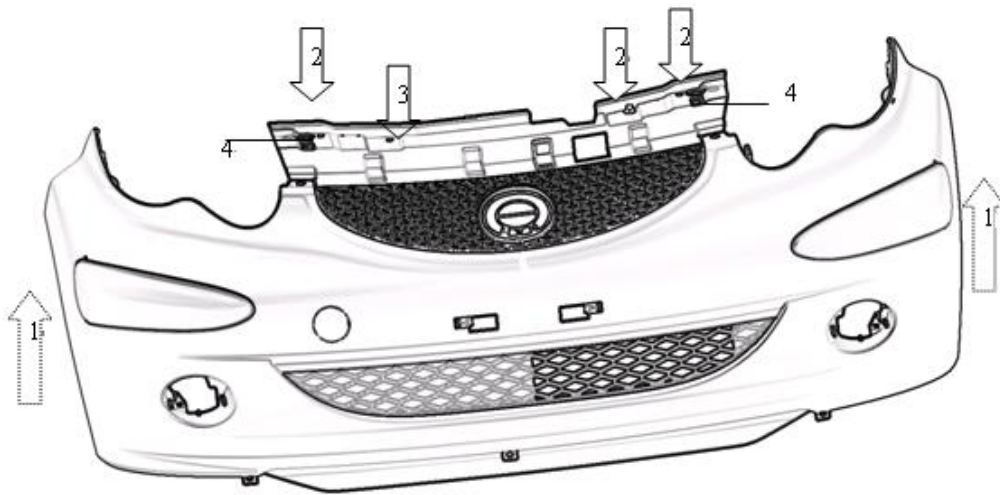
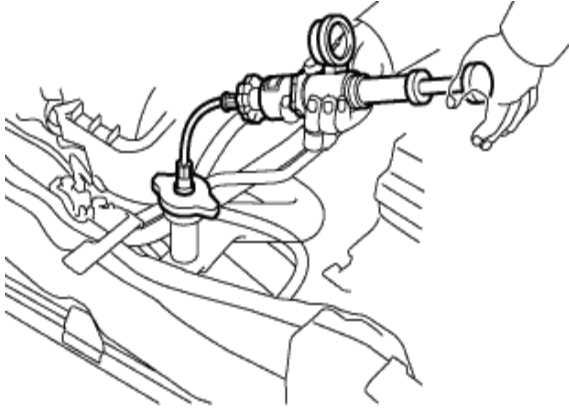
如果有压力损失，检查软管，散热器，水泵是否有泄漏。如果没有冷却液外泄漏，检查发动机机体。

4.6.8.4 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



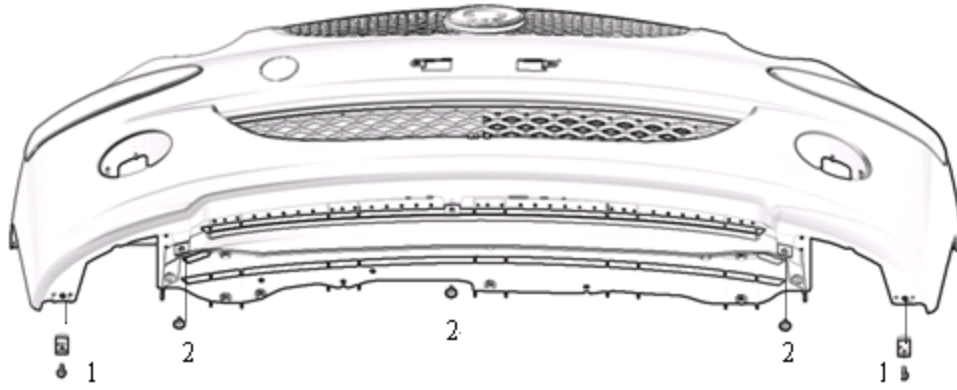
1—小子母扣 2—组合螺栓 3—子母扣 4—胶头螺栓

4.6.11.1 用保护带敷在前保险杠的周围；

4.6.11.2 用扳手安装 3 个组合螺栓和一个子母扣；

4.6.11.3 安装 2 个胶头螺栓和两个小子母扣；

4.6.11.4 固定左右四个卡爪；



1—前保险杠固定卡套 2—螺钉

4.6.11.5 安装 2 个前保险杠固定卡套；

4.6.11.6 安装 3 个螺钉；

4.6.11.7 完成前保险杠安装。

4.6.12 安装发动机舱下盖板

4.6.12.1 拧紧 5 个螺钉，安装发动机下盖板。

4.6.12.2 拧紧 9 个螺栓。

