

发动机冷却系统

概述

冷却系统描述

冷却系统由散热器盖、散热器、冷却液储液罐、水管、水泵、冷却风扇和节温器组成。本车散热器属于管片式散热器。

冷却液描述

警告：

- 不要打开散热器盖来检查发动机冷却液水量；检查冷却液时，直接观察冷却液储液罐。如果需要，冷却液只需加注到储液罐内。
- 只要冷却系统中存在压力，冷却液温度要比冷却液的沸点高。在发动机是热机，且压力很高的情况下打开散热器盖，会导致冷却液瞬间沸腾，可能喷发出来，喷到发动机、保险杠和打开散热器盖的人员身上。如果冷却液中含有易燃的防冻物质，比如酒精（在任何时候不建议使用），将可能发生火灾。
- 拆卸任何散热系统中的零部件之前，请先确认发动机冷却液是否处于冷态。
- 此外，拆卸任何部件之前先拆下电瓶的负极导线。

冷却液恢复系统是标准的。散热器中的冷却液因温度升高而膨胀，溢出的冷却液被收集在储液罐里。

当系统冷下来后，冷却液将被倒吸回散热器中。冷却系统出厂前已经加注了冷却液，是由 50/50 的水和乙二醇防冻液组成。

这种 50/50 的混合液体能够提供-36°C 的防冻保护。

- 维护冷却系统-36°C 的防冻保护，确保防止腐蚀和因沸腾而缺水。
- 当冷却系统缺水或者需要提供-36°C 的防冻保

护时，冷却液加注必须加入乙二醇。

注意：

- 在任何情况下都不能使用含酒精或甲醛的冷却液或纯水作为冷却液，那样会损坏冷却系统。
- 冷却液必须使用软化水或蒸馏水进行配制。

防冻比例表

防冻温度	°C	-36
防冻/防腐冷却液浓度	%	50
冷却液混合比例	升	3.45/3.45

冷却液容量

发动机、散热器、暖风机：6.5 升

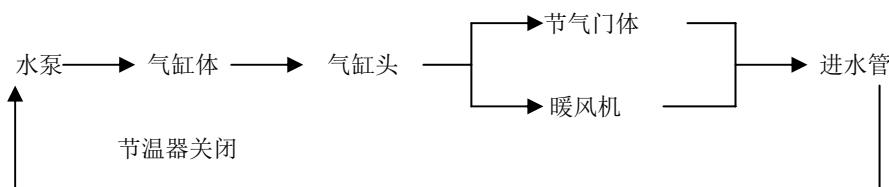
储液罐：0.40 升

总量：6.90 升

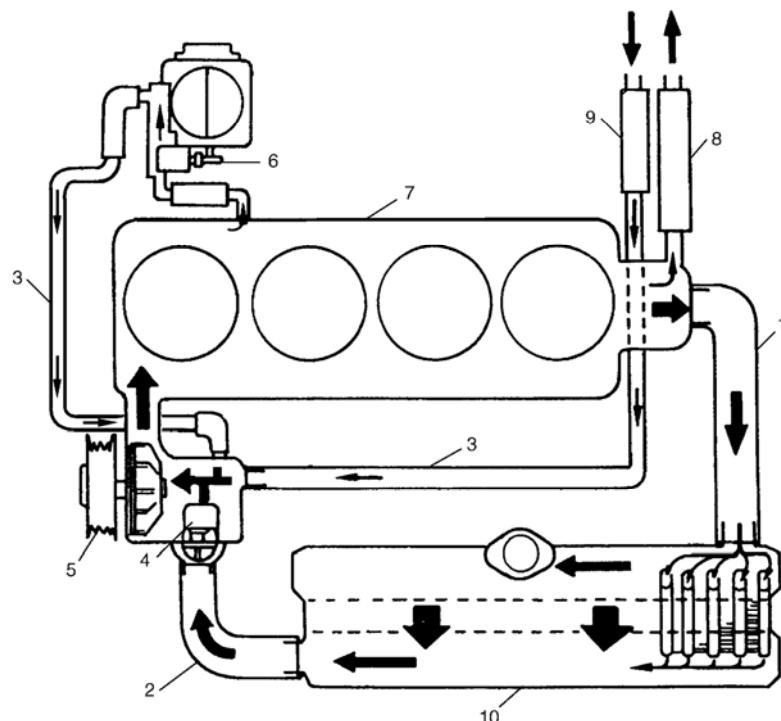
循环路线示意图

冷却液循环

当发动机暖机后（节温器关闭），冷却液按下列路线循环。



当发动机暖机至正常工作温度、节温器打开时，冷却液流经散热器芯体进行散热。



1. 散热器进水软管	5. 水泵	9. 暖风机出水软管
2. 散热器出水软管	6. 节气门体	10. 散热器
3. 进水管	7. 发动机	
4. 节温器	8. 暖风机进水软管	

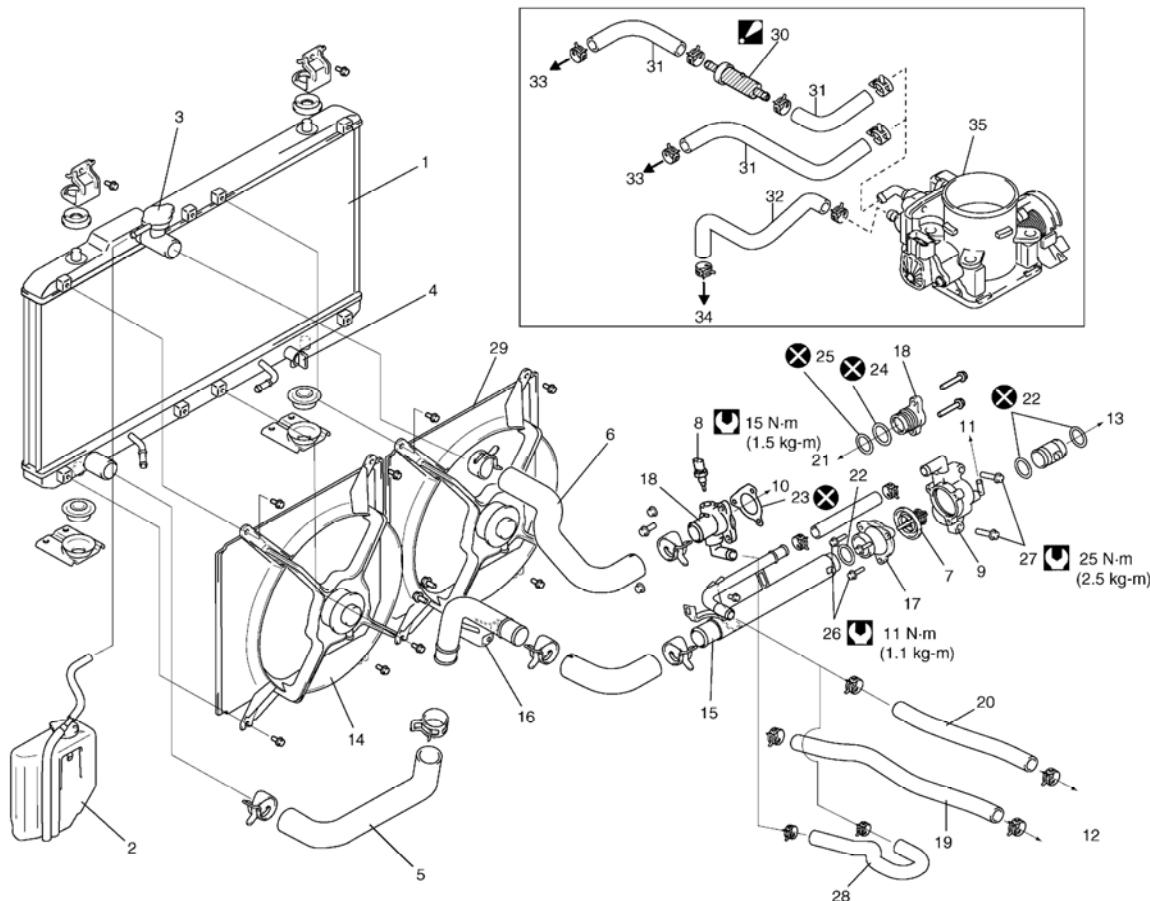
故障诊断信息和步骤

发动机冷却系统故障诊断

状况	可能原因	维修 / 参考项目
发动机过热(冷却风扇工作正常)	水泵皮带松或断裂	调整或更换
	没有足够的冷却液	检查冷却液液面高度, 根据需要添加冷却液
	节温器存在问题	更换
	水泵存在问题	更换
	散热器或空调冷凝器芯体有脏物或弯曲	清洁或修补
	冷却液泄漏	修补
	散热器或空调冷凝器阻塞	检查并根据需要更换散热器或冷凝器
	散热器盖存在问题	更换
	点火正时不准确	调整
	刹车拖滞	调整刹车
	离合器打滑	调整或更换
	电瓶无法充电	检查并根据需要进行更换
	发电机电压不足	检查和修理
	水温传感器存在问题	检查并根据需要进行更换
	散热器冷却风扇2号和3号继电器存在问题	检查并根据需要进行更换
	散热器风扇电机存在问题	检查并根据需要进行更换
	空调冷凝器风扇继电器存在问题	检查空调冷凝器风扇继电器 (参见“发电机控制信号电路检查”)
	空调冷凝器风扇电机存在问题	检查空调冷凝器风扇电机 (参见“发电机控制信号电路检查”)
	ECM存在问题	检查并根据需要进行更换
发动机过热(散热器冷却风扇不工作)	线束或接地线存在问题	根据需要进行维修
	装配了过多的电器负载	拆掉
	装配了过多的零部件, 影响进气	拆掉
	空调系统存在问题	检查空调系统 (参见“怠速控制系统检查”)
	动力转向系统存在问题	检查动力转向系统 (参见“动力转向系统检查”)
	废气再循环系统 (EGR) 存在问题	检查EGR系统 (参见“EGR系统检查”)
发动机过热(散热器冷却风扇不工作)	怠速控制系统存在问题	检查怠速控制系统 (参见“怠速控制系统检查”)
	保险丝熔化	检查主保险丝盒中的“30A”保险丝, 检查是否对地短路
	散热器冷却风扇1号继电器存在问题	检查并根据需要进行更换
	水温传感器存在问题	检查并根据需要进行更换
	散热器冷却风扇电机存在问题	检查并根据需要进行更换
	线束或接地存在问题	根据需要进行维修
发动机过热(散热器冷却风扇不工作)	ECM存在问题	检查并根据需要进行更换

维修指南

冷却系统组件



1. 散热器	14. 散热器冷却风扇总成	27. 节温器座螺栓
2. 储液罐	15. 1号进水管	28. 暖风机循环软管(如配备)
3. 散热器盖	16. 2号进水管	29. 冷凝器冷却风扇总成(如配备)
4. 放水塞	17. 节温器盖	<input checked="" type="checkbox"/> 30. 水阀(如配备) :如图所示进行安装
5. 散热器出水软管	18. 发动机出水盖	31. 节气门体进水管
6. 散热器进水软管	19. 暖风机进水软管	32. 节气门体出水管
7. 节温器	20. 暖风机出水软管	33. 至气缸头
8. 水温传感器	21. 至正时链条盖	34. 至节温器座
9. 节温器座	22. O型密封圈	35. 节气门体
10. 至气缸头	23. 垫圈	<input checked="" type="checkbox"/> : 拧紧力矩
11. 至节气门体	24. 发动机出水盖1号O型密封圈	<input checked="" type="checkbox"/> : 不能重复使用
12. 至加热器	25. 发动机出水盖2号O型密封圈	

13. 至水泵

26. 节温器盖螺栓

冷却液液面检查

检查冷却液水平，先将发动机舱盖打开，查看透明的储液罐。

不必打开散热器盖来检查冷却液水平。

警告：

为了避免被冷却液烫伤：

- 冷却液沸腾的时候，不要打开储液罐盖。
- 当发动机和散热器的温度很高时，不要打开散热器盖。

如果任何盖子被迅速打开，滚烫的液体和水汽会在一定的压力下喷射出来。

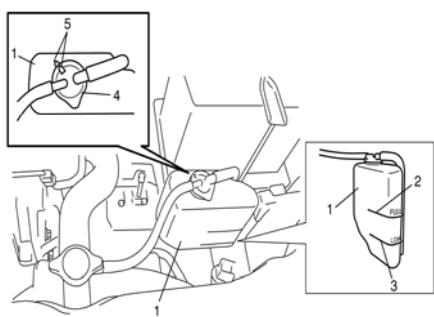
当发动机温度降下来后，检查储液罐（1）里的冷却液水平。

正常的冷却液水平应在储液罐（1）的“FULL”标记（2）和“LOW”标记（3）之间。

如果冷却液水平低于“LOW”标记（3），打开储液罐盖（4），增加冷却液至“FULL”标记（2）。然后，盖上储液罐盖（4），对齐储液罐和盖子上的标记（5）。

注意：

- 如果使用了合格的防冻液，不必额外添加声称可以提高冷却水平的抑制剂或添加剂。它们可能会对系统的正常工作不利，而且是不要的支出。
- 安装储液罐盖时，对齐储液罐和储液罐盖上的标记。

**发动机冷却系统检查和清洗****警告：**

为了避免被冷却液烫伤，当发动机和散热器的温度很高时，不要打开散热器盖。

当散热器盖迅速打开时，滚烫的冷却液和蒸汽在高压下会喷射出来。

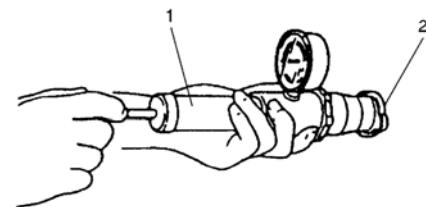
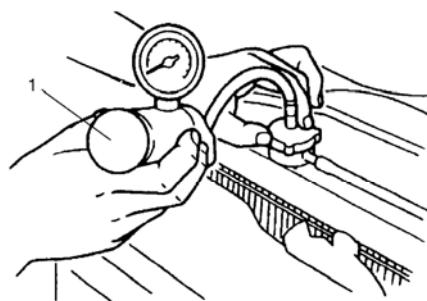
- 1) 检查冷却系统是否泄漏或损坏。
- 2) 当发动机冷下来后，打开散热器盖，使用干净的水清洗散热器盖和加注口。
- 3) 检查冷却液水平和防冻能力。
- 4) 使用压力表（1）检查系统和散热器盖（2）的保持压力。如果需要更换散热器盖，应使用该车型的散热器盖。

冷却系统和散热器盖的保持压力（用于检查）

110kPa。

注意：

安装完散热器盖后，确保散热器盖上的水管与散热器平行。



- 5) 拧紧水管卡箍，检查所有的水管。如果水管出现龟裂、鼓包或老化，则更换水管。

- 6) 清洁散热器芯体的前面。

冷却系统排放与重新加注

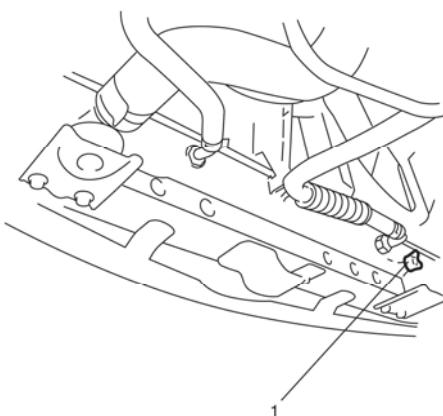
- 1) 当发动机冷却下来后，打开散热器盖。
 - a) 逆时针慢慢旋转散热器盖，直至转到“停止”位置。（旋转的过程中，不要向下压）
 - b) 等待，直至压力释放（听见嘶嘶声），然后向下压散热器盖，继续逆时针旋转散热器盖。

警告：

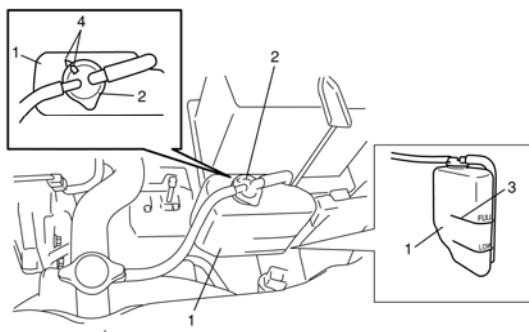
为了避免被冷却液烫伤,当发动机和散热器的温度很高时,不要打开散热器盖。

当散热器盖迅速打开时,滚烫的冷却液和蒸汽在高压下会喷射出来。

- 2) 打开散热器盖,起动发动机,直至散热器进水软管变热(表示节温器打开,冷却液进入系统循环)。
- 3) 熄火,放掉冷却液。
- 4) 关上排水阀。加入水充满冷却系统,起动发动机直至散热器进水软管再次变热。
- 5) 重复步骤3)和4)多次,直至放出的水是无色的。
- 6) 排干冷却系统,拧紧散热器排水阀(1)。



- 7) 拆下储液罐(1),打开储液罐盖(2),倒掉里面的液体,用肥皂水清洗储液罐的内部,再用清水清洗一次。重新安装储液罐。
- 8) 加入合格的冷却液和水至散热器和储液罐。关于冷却液浓度,参见“冷却液水平检查”。加满散热器至加注口的底部,储液罐加注至“FULL”标记(3)位置。
- 9) 盖上储液罐盖,对齐储液罐和储液罐盖上的标记(4)。



- 10) 打开散热器盖,起动发动机,直至散热器进水管变热。

- 11) 发动机怠速,往散热器里加注冷却液至加注口底部。盖上散热器盖,确保储液罐盖水管与散热器平行。

冷却水管或软管的拆卸与安装

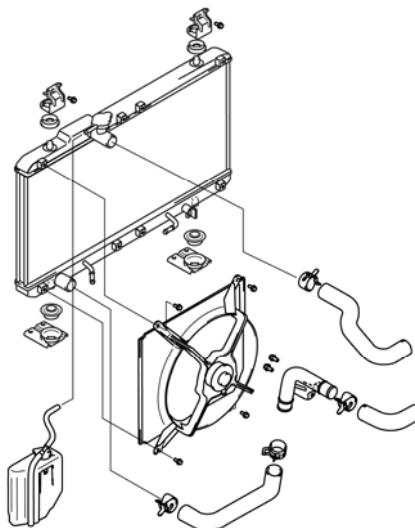
拆卸

- 1) 排干冷却系统内的冷却液,参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 2) 松开水管卡箍,拔出软管,拆下相应的水管或软管。

安装

按拆卸的相反步骤安装拆卸下来的零部件,并注意以下步骤:

- 安装好每一个卡箍。
- 重新加注正确的冷却液,参见“冷却系统排放与重新加注”。

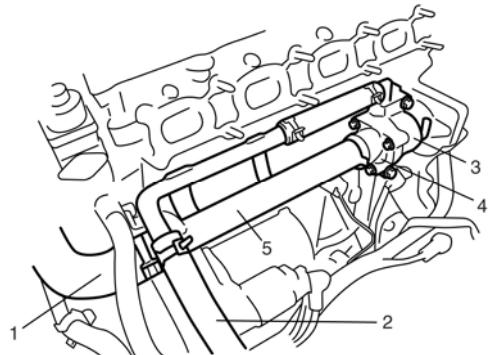


节温器拆卸和安装

拆卸

- 1) 松开放水阀,排干冷却系统内的冷却液,参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 2) 拆下空气滤清器总成和谐振器,参见“空气滤清器滤芯的拆卸与安装”。
- 3) 拆下进气歧管,参见“节气门体和进气歧管的拆卸与安装”。
- 4) 拆下发电机,参见“发电机的拆卸与安装”。
- 5) 拆开水管(1)和暖风机水管(2)。

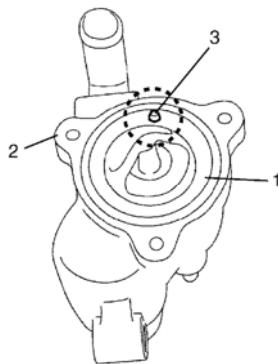
- 6) 节温器座 (3) 与节温器盖 (4) 和发动机进水管 (5) 一同拆下。
- 7) 从节温器座上拆下发动机进水管和节温器盖。
- 8) 拆下节温器。



安装

按拆卸的相反步骤安装，注意以下情况。

- 当放置节温器 (1) 至节温器座 (2) 上时，确保节温器上的通气阀如图所示放置。

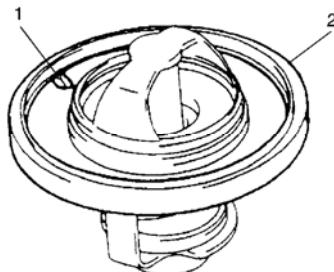


- 安装时使用新的 O 型密封垫。
- 调节水泵皮带的张紧力，参见“水泵、发电机驱动皮带张紧力检查和调整”。
- 调节空调压缩机皮带的张紧力（如果装备），参见“动力转向泵驱动皮带检查”。
- 重新加注冷却液，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 确认每个连接点无冷却液泄漏。

节温器检查

- 确认节温器上的通气阀干净，无堵塞现象。如果通气阀堵塞，发动机将会出现过热。
- 确认节温器安装面无异物，保证安装可靠。

- 检查节温器密封环 (2) 无破损、老化或其他损坏现象。



- 按下列步骤检查节温器上石蜡的工作情况：
 - 将节温器 (1) 完全浸在水里，慢慢加热。
 - 检查阀门开始打开的温度。

阀门开始打开的温度值

80 – 84 ° C

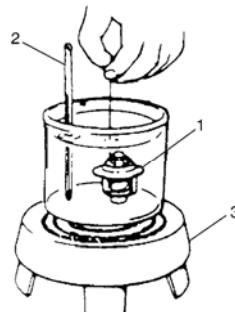
阀门完全打开的温度值

95 – 97 ° C

阀门升程

95 ° C 下大于 8

如果阀门开始打开的温度低于或高于规定的温度值，则必须更换节温器。如果不合适的节温器被重复使用，将会导致发动机过冷或过热。



2.Thermometer

3.Heater

水阀（如配备）的拆卸与安装

拆卸

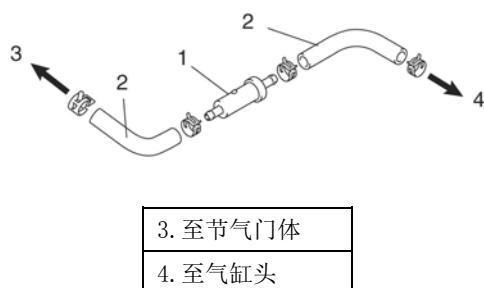
- 1) 打开散热器的放水阀，排干冷却系统中的冷却

- 液，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 2) 拆下水阀，参见“冷却系统组件”。

安装

按拆卸的相反步骤安装水阀，并注意以下情况。

- 安装水阀 (1) 至节气门体进水软管 (2)，金色的一侧对着气缸头。



- 重新加注冷却液，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 确认每个连接处无冷却液泄漏。

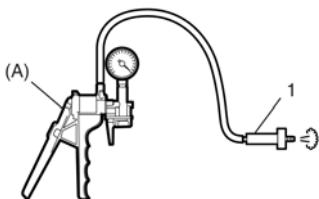
水阀（如配备）的检查

按以下步骤检查水阀的工作情况：

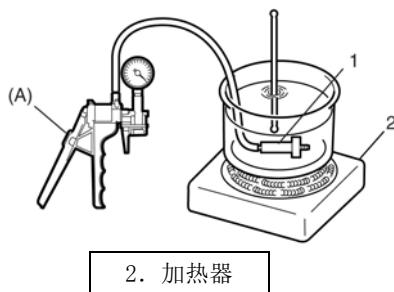
- 1) 如图所示，将水阀 (1) 连接至真空泵计量器 (A) 的排气侧，检查从水阀 (1) 出来的空气。

专用工具

(A) : 09917 - 47011



- 2) 将水阀 (1) 浸泡在热水（高于 90 °C）中 5 分钟，然后检查水阀 (1) 是否漏气。如果有泄漏，则更换水阀。

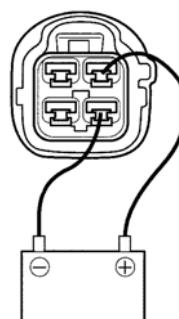


散热器冷却风扇在车检查

- 1) 如下检查散热器冷却风扇低速档的工作情况。
 - a) 如图所示，将风扇电机的插接头与电瓶连接。
 - b) 检查散热器冷却风扇电机转动是否平稳，以及电流表指示的电流是否达到要求。如果有异常现象，更换风扇电机。

风扇电机在 12V 下的规定电流值

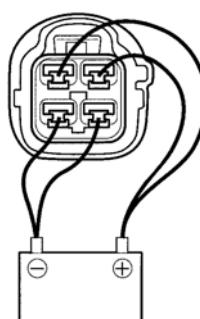
最大 10.0A



- 2) 如下检查散热器冷却风扇高速档的工作情况。
 - a) 如图所示，将风扇电机的插接头与电瓶连接。
 - b) 检查散热器冷却风扇电机转动是否平稳，以及电流表指示的电流是否达到要求。如果有异常现象，更换风扇电机。

风扇电机在 12V 下的规定电流值

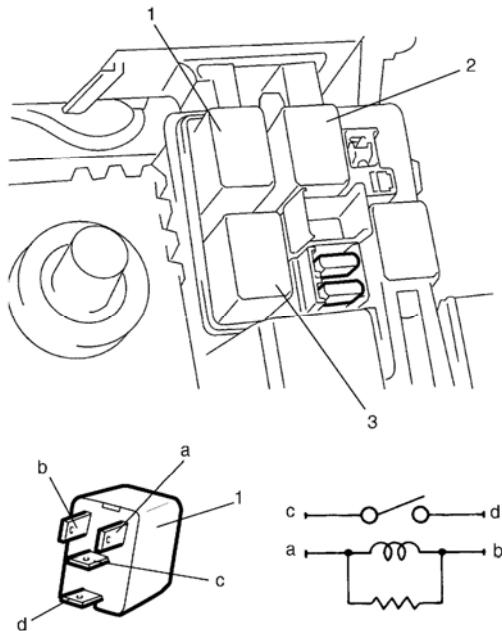
最大 15.0A



散热器冷却风扇继电器检查

- 1) 断开蓄电池负极电缆。
- 2) 从继电器盒内拆下散热器冷却风扇 1 号继电器 (1)、2 号继电器 (2) 和 3 号继电器 (3)。
- 3) 检查端子 “c” 和 “b” 是否连通。如果不通，更换继电器。
- 4) 连接继电器的端子 “b” 至电瓶正极 (+)，端子 “a” 至电瓶负极 (-)。检查端子 “c”

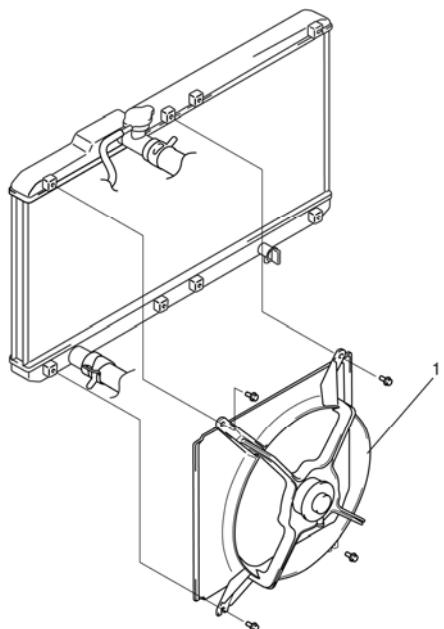
和”d”是否连通。如果不通，更换继电器。



散热器冷却风扇拆卸和安装

拆卸

- 1) 断开蓄电池的负极电缆。
- 2) 断开冷却风扇电机的插接件。
- 3) 如果装备了空调，拆下冷凝器风扇电机。
- 4) 拆下散热器冷却风扇电机 (1)。



安装

按拆卸相反的步骤安装。

注意：

- 加注冷却液，检查冷却液水平，参见“冷却液水平检查”。
- 安装后，检查散热器进水软管是否泄漏。

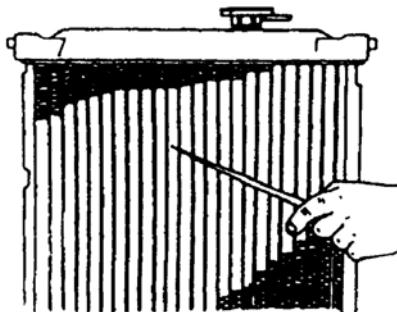
散热器即车检查和清洗

检查

检查散热器是否泄漏或损坏。如果散热器芯体有弯曲，将其弄直。

清洗

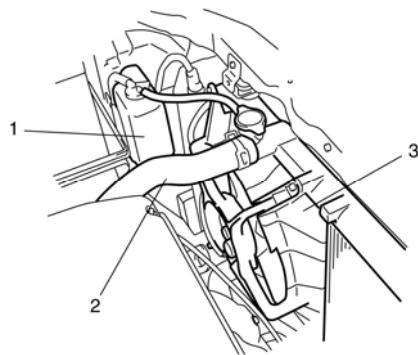
清洁散热器芯体的前面。



散热器拆卸和安装

拆卸

- 1) 断开蓄电池的负极电缆。
- 2) 松开散热器放水阀，排干冷却系统中的冷却液。
参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 3) 断开冷却风扇电机的插接件。
- 4) 如果装备了空调，拆下冷凝器风扇电机总成。
- 5) 拆下储液罐 (1)。
- 6) 拆下散热器进水软管 (2) 和出水软管。
- 7) 拆下冷却风扇总成 (3)。
- 8) 如果是自动档汽车，拆下自动变速器油软管。
- 9) 拆下散热器。



安装

按拆卸相反的步骤安装，并注意以下事项。

- 加注正确的冷却液至冷却系统，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 安装后，检查每个连接处是否有泄漏。

水泵/发电机驱动皮带张紧力检查和调整

警告：

- 检查和调整皮带张紧力前，先断开电瓶负极导线。
- 为了避免被烫伤，当发动机和散热器的温度较高时，不要打开散热器盖。散热器盖被打开时，高温的液体和蒸汽会在压力下喷发出来。

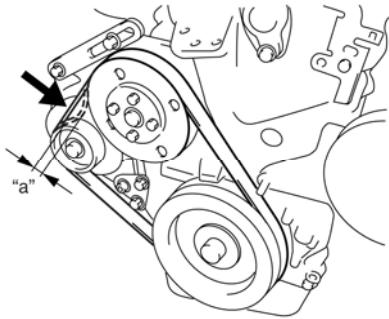
- 1) 检查皮带是否有裂纹、缺口、变形、磨损。如果需要更换皮带，参见“水泵、发电机驱动皮带的拆卸与安装”。
- 2) 检查皮带张紧力。皮带在拇指的压力下（大约100N）变形4.5至5.5mm为正常。

水泵、发电机驱动皮带张紧力

“a”：在100N压力下变形4.5 - 5.5 mm

注意：

更换新的皮带后，调整皮带张紧至3 - 4 mm。



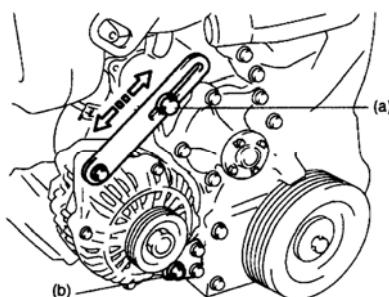
- 3) 如果皮带过紧或过松，通过发电机的位置来调整皮带的张紧力。

- 4) 拧紧发电机调整螺栓和安装螺栓至规定力矩。

拧紧扭矩

发电机调整螺栓 (a) : 23 N·m

发电机安装螺栓 (b) : 50 N·m

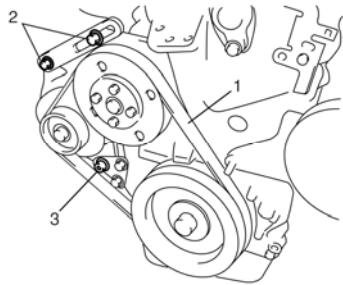


- 5) 连接蓄电池负极电缆。

水泵/发电机驱动皮带的拆卸与安装

拆卸

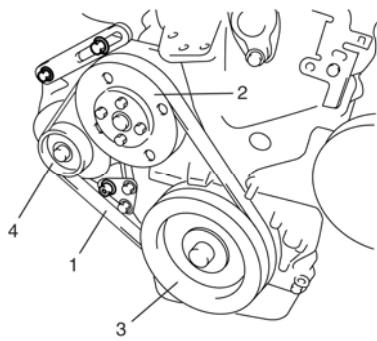
- 1) 断开蓄电池的负极电缆。
 - 2) 拆下右侧发动机下护板和发电机盖（如果装备）。
 - 3) 松开驱动皮带调整螺栓 (2) 和发电机安装螺栓 (3)。
- 如果维修的车辆装备有空调系统，在拆卸水泵皮带 (1) 之前先拆下压缩机皮带。
- 参见“动力转向泵驱动皮带的拆卸与安装：在6C部分”。



4) 移动发电机来松开皮带，然后拆下皮带。

安装

- 1) 安装皮带(1)至水泵皮带轮(2)、曲轴皮带轮(3)和发电机皮带轮(4)。若维修车辆装备空调系统，再安装压缩机皮带。



- 2) 调整皮带张紧力，参见“水泵、发电机驱动皮带张紧力检查和调整”。

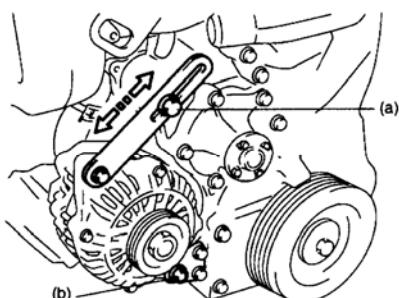
关于压缩机皮带张紧力的调整，请参见“助力转向泵皮带即车检查：在6C部分”。

- 3) 拧紧水泵皮带调整螺栓和安装螺栓至规定力矩。

拧紧扭矩

发电机调整螺栓(a)：23 N·m

发电机安装螺栓(b)：50 N·m

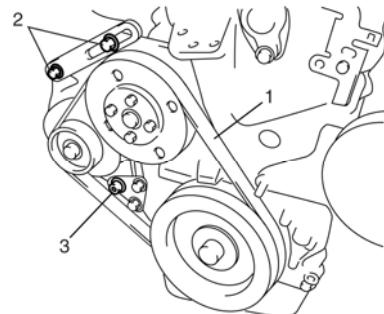


- 4) 安装右侧发电机下护板和发电机盖（如果装备）。
- 5) 连接蓄电池负极电缆。

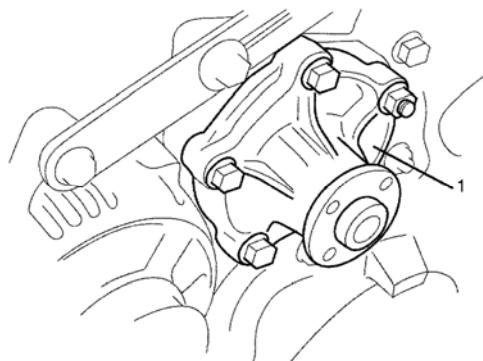
水泵拆卸与安装

拆卸

- 1) 断开电瓶负极导线。
- 2) 拧松放水阀，排干冷却系统中的冷却液，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 3) 拆下空调压缩机皮带，参见“助力转向泵驱动皮带的即车检查：在6C部分”（如果装备）。
- 4) 松开水泵、发电机驱动皮带调整螺栓(2)和发电机安装螺栓(3)。拆下水泵、发电机驱动皮带(1)和水泵皮带轮。参见“水泵、发电机驱动皮带拆卸和安装”。



- 5) 拆下水泵总成(1)。



安装

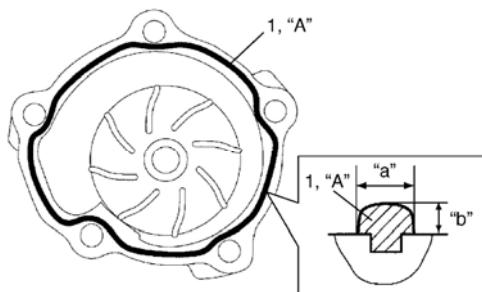
- 1) 如图所示，在水泵的安装面上涂抹密封胶(1)。

"A"：防水密封胶99000-31250

密封胶用量

宽度 "a" : 3 mm

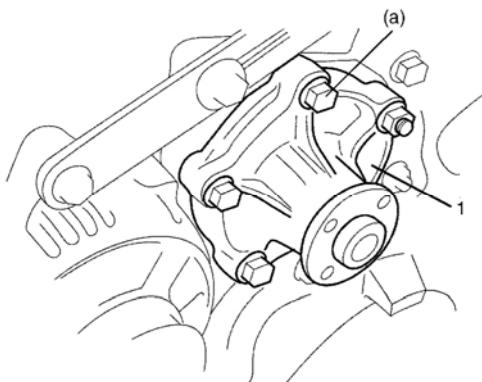
高度 "b" : 2 mm



- 2) 安装水泵总成(1)至气缸体，拧紧螺栓和螺母至规定力矩。

拧紧扭矩

水泵安装螺栓和螺母 : 22 N·m



- 3) 安装水泵皮带轮。

- 4) 安装水泵、发电机驱动皮带，参见“水泵、发电机驱动皮带拆卸和安装”。
- 5) 安装压缩机皮带，参见“压缩机皮带的拆卸与安装”。
- 6) 加注冷却液，参见“冷却系统排放与重新加注”。
- 7) 连接蓄电池的负极电缆。
- 8) 检查每个部件连接处的泄漏情况。

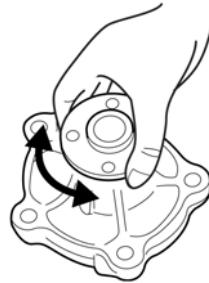
水泵检查

小心：

不要分解水泵总成。

如果水泵需要维修，直接更换水泵总成。

- 手动转动水泵，检查转动是否平稳。如果水泵转动不平稳，或有不正常的噪音，更换水泵。



规范

拧紧扭矩规范

紧固件	拧紧力矩		
	N·m	kg·m	lb·ft
发电机调整螺栓	23	2.3	17.0
发电机安装螺栓	50	5.0	36.0
水泵安装螺栓和螺母	22	2.2	16.0

注意：规定的拧紧力矩在下列章节中也有叙述。

“冷却系统组件”

参考：

本章节中未注明紧固件拧紧力矩的，请参见“紧固件信息：在0A部分”。

专用工具和设备

推荐维修材料

材料	SUZUKI推荐产品和规格	
防水密封胶	SUZUKI Bond No. 1207F	P/No. : 99000-31250

专用工具

09917-47011

真空泵计量器

