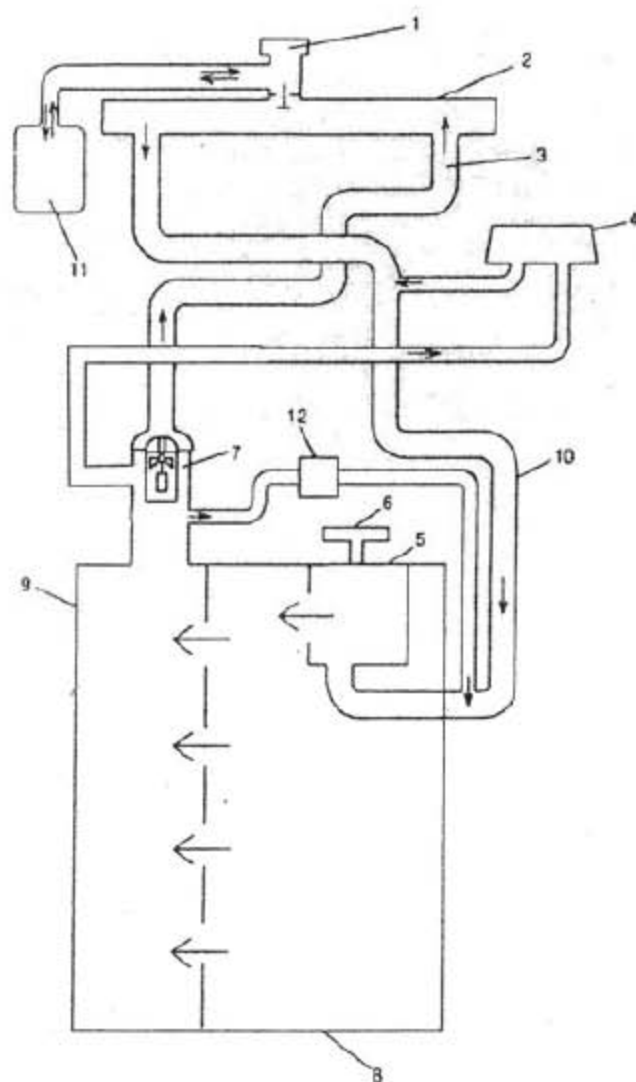


5. 发动机冷却系统

5.1 冷却系统循环:

1). 当发动机暖机时, 冷却液循环路线如下:



- | | | |
|-----------|---------|-----------|
| 1.散热器盖 | 2.散热器 | 3.散热器进水管 |
| 4.暖风机 | 5.水泵 | 6.水泵皮带轮 |
| 7.节温阀 | 8.缸体 | 9.缸盖和进气歧管 |
| 10.发动机进水管 | 11.冷凝器箱 | 12.节流阀体 |

- 2). 当发动机升温到正常温度时, 节温阀开启, 冷却液流过散热器按上图所示路线循环。

5.2 冷却系统检查与保养

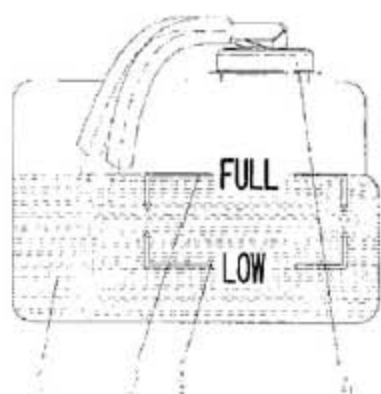
5.2.1 规格说明

冷却液的规格容量和风扇皮带、水温传感器、节温阀、水泵的零件号如下:

	零件号 (规格)	容量
风扇皮带	465Q-1000077	
节温阀	462Q-13060101D	
水温传感器	01R43039R01	
水泵	465Q-1307010	
冷却液	48%蒸馏水和52%防冻剂	4.8~5 升

5.2.2 冷却液液位检查:

要检查液位, 则打开发动机罩, 并观察冷凝器箱。没有必要打开散热器盖检查冷却液水位。当发动机冷却时, 检查冷凝器箱冷却液水位, 正常的水位应在“FULL (高水位标志)”和“LOW (低水位标志)”之间, 如果发现水位低于“LOW”标志时应打开冷凝器箱盖 (用手从盖子的凸沿往上掰开), 加注冷却液达“FULL”标志, 然后重新盖好冷凝器箱盖。



1. 冷凝器箱
2. 高水位标志
3. 低水位标志
4. 冷凝器箱盖

注意: 如果使用和原车同规格的冷却液, 就无需再加入防冻剂, 以免造成浪费和影响系统的正常运行。

5.2.3 冷却系统保养:

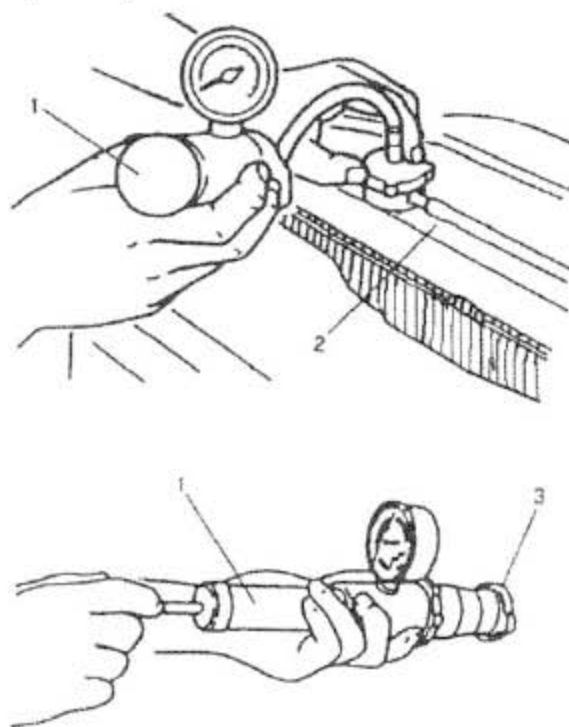
冷却系统应按如下进行维护:

- 1). 检查系统中是否有冷却液泄漏;
- 2). 发动机冷却时, 拆下散热器盖, 用于净水冲洗散热器盖和加注口上的水垢;

警告:

- 为避免人员受到沸腾的液体和蒸汽喷出烫伤, 当发动机的散热器还未冷却时, 不能打开冷凝器箱盖和散热器盖。

- 3). 冷却液水位是否合适;
- 4). 压力测试仪在散热器盖加水口处检查冷却系统是否能保持压力在135Kpa达10 秒, 用压力测试仪检查散热器盖是否能保持压力在90Kpa 达10秒, 注意观察表针压力是否下降, 如发现冷却系统有任何泄漏, 应先标记, 然后修理或更换相关零部件;

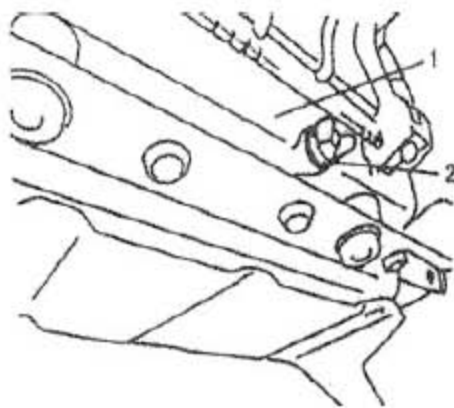


1.压力测试仪 2.散热器总成
3.散热器盖组件

- A). 确保紧固软管用的环箍不松脱;
- B). 检查所有软管, 更换破裂、膨胀或有其它缺陷的软管;
- C). 清洗散热器的前面部分, 可用压缩空气或水冲洗散热器的翅片, 去除灰尘和垃圾, 但压力不要超过150Kpa, 以免损坏翅片。

5.2.4 冷却系统体清洗:

- 1). 当发动机冷却后, 慢慢转动并打开散热器盖:



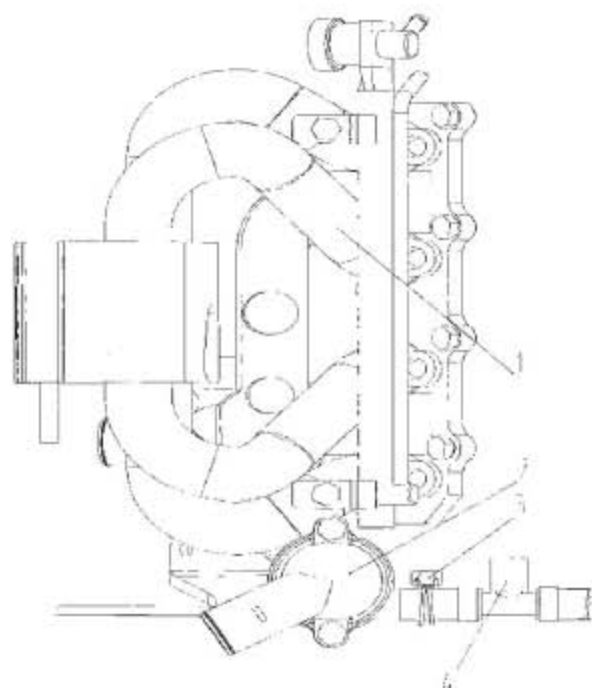
- 2). 运转发动机直到散热器上部软管发热, 这表明节温阀已打开, 冷却液开始流散热器;
- 3). 关闭发动机并打开散热器放水塞排出冷却液, 如上图所示, 并注意收集好, 乱排放会污染生态环境;
- 4). 排完后拧紧放水塞;
- 5). 给系统注满水并运转发动机直到散热器上部软管发热;
- 6). 重复第(3)、(4)、(5)步数次直到排出的液体接近无色;
- 7). 排空系统中的水, 为了充分排出, 需将散热器的上部水管下端也拆开, 排完水后才重新装好水管和放水塞;
- 8). 打开冷凝器箱盖(用手从盖子的凸缘往上掰开), 取下冷凝器箱, 排出里面的冷却液;
- 9). 用肥皂水洗干净冷凝器箱内部;
- 10). 将冷凝器箱装好并加注合格的冷却液到“FULL”位, 盖好盖子;
- 11). 拆开与发动机连接的暖风机出水管上的排气帽, 排出系统中的空气, 从散热器注水口向系统加入合格的冷却液, 当排气口中有冷却液流出时, 装上暖风机出水管排气帽;
- 12). 在散热器盖打开状态下运转发动机, 在散热器上部软管发热时, 向散热器

中再慢慢补充冷却液，直到加满；

13). 关闭发动机，盖好散热器盖。

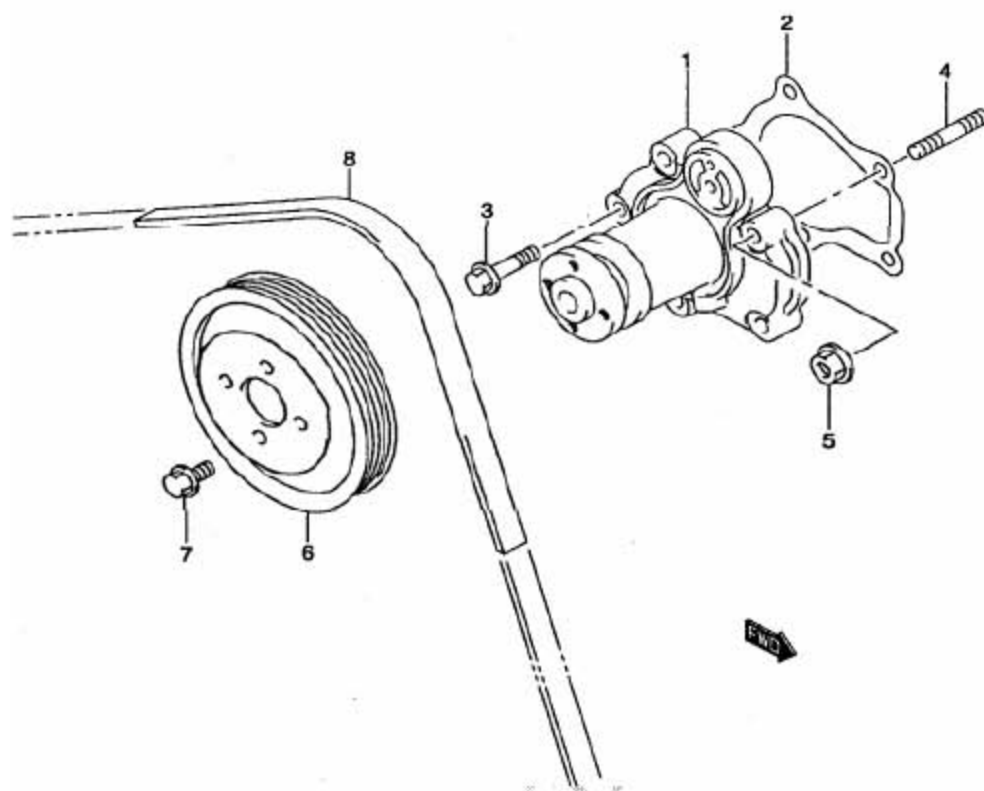
5.3 冷却水水泵

5.3.1 总成拆装图：



1.进气歧管
3.环箍

2.节温阀
4.暖风机出水管排气帽

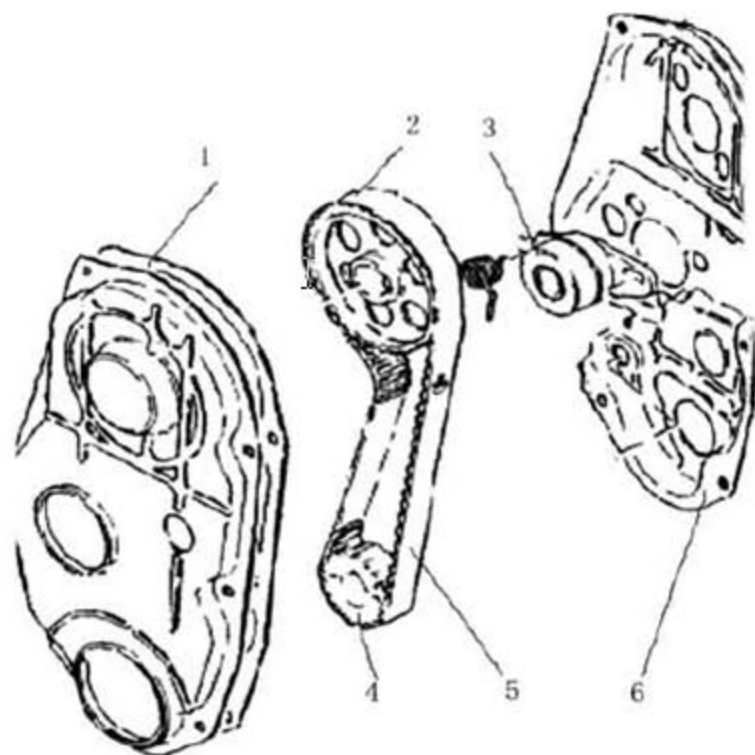


水泵部分

1-水泵总成；2-水泵垫片；3-螺钉；4-螺桩；
5-螺母；6-水泵皮带轮；7-螺钉；8-水泵皮带

5.3.2 水泵的拆卸：

- 1). 拆卸水泵前应先排出系统内的冷却液，并注意收集好，乱排放会污染环境；然后依次拆下压缩机皮带、发电机皮带、曲轴皮带轮、前罩壳、正时皮带、张紧轮总成、凸轮轴正时皮带轮、曲轴正时皮带轮、后罩壳焊接总成，见图。

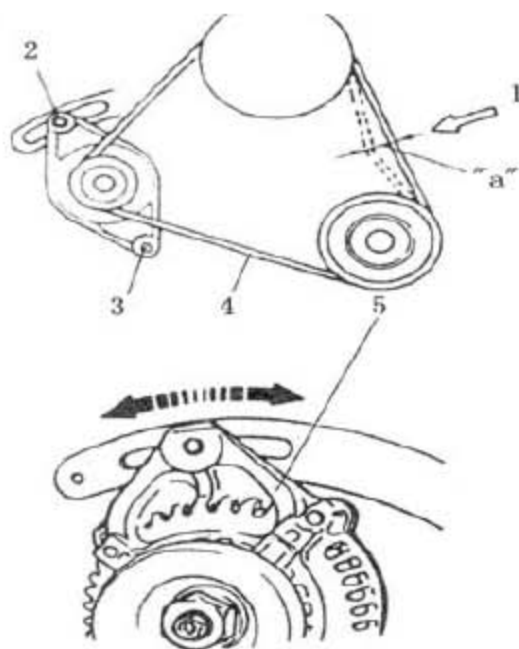


1. 前罩壳 2. 凸轮轴正时皮带轮
3. 张紧轮总成 4. 曲轴正时皮带轮
5. 正时皮带 6. 后罩壳焊接总成

- 2). 检查：用手转动水泵是否运转灵活，见右图，如有噪音、卡滞密封面损伤、水泵叶片损坏等缺陷以不能使用时请更换新件；
- 3). 更换：清除干净水泵与气缸盖之间的密封面，并使用新的密封垫，将水泵装到缸盖上，再按拆卸的相反顺序装上其它零件，详细请参看发动机本体，最后加注冷却液并确保冷却系统无泄漏。

5.3.3 水泵皮带张紧：

- 1). 断开蓄电池负极电线；
- 2). 检查水泵皮带是否有裂纹、割伤变形磨损和脏物，如不能继续使用，请更换，参见发电机（水泵）皮带；
- 3). 检查皮带张力，大拇指用大约98N的力压下皮带，对新皮带，变形量“a” 6~10mm 为正常张力，对旧皮带，变形量“a” 10~15mm 为正常张力；



1. 98 牛顿力 2. 调整螺栓 3. 固定螺栓
4. 皮带 5. 发电机总成

- 4). 如果皮带太紧或太松，可通过移动发电机位置将皮带调整到正常张力，松开发动机的固定螺栓和调整螺栓即可将之移动，调整好以后将两螺栓上紧，详细请参看发动机本体；
- 5). 接上蓄电池的负极线。

5.4 散热器

- 1). 拆卸：先排出冷却系统内的冷却液，并注意收集好，乱排放会污染环境，脱开电机和风扇总成的电源插头，然后松开散热器进出水管散热器连接用的环箍，脱出软管，依次拆下冷凝器箱（连软管）、导风罩（装有电机和风扇总成）、散热器安装支架，最后取下散热器总成，见下图：
先拆下空气格总成（参见空气格总成拆卸）

① 松开左右两颗固定螺栓：



② 松开回水管：



③松开上下水管：



④松开下水管并取出水箱



- 2). 检查：仔细查看散热器的各部分，如有泄漏和损坏请更换，对弯曲的散热片可以校直，可以用低压力（低于150Kpa）的水或空气冲洗其迎风面上的脏物；
- 3). 更换：按拆卸的相反顺序进行，最后加冷却液并确保冷却系统无泄漏：导风罩安装螺栓、散热器安装支架固定螺栓和双钢丝环箍上的M6 螺栓上紧力矩均为6~9N·m。

5.5 冷却电机和风扇总成

当点火开关置于ON 位置时，电机和风扇总成的运转由EMS 控制，见散热器风扇控制系统电路检查。

- 1). 拆卸：排出部份冷却液（约0.5 升）并收集好，拆下冷凝器箱（连软管），脱开散热器进水管的上端并向右上方固定好，便能拿出导风罩和风扇电机，接着松开导风罩固定螺栓，慢慢取出导风扇和电机，见下图：

①松开两颗固定螺钉：



②松开线插向上拉出风扇总成



③松开四颗固定螺栓取出风扇

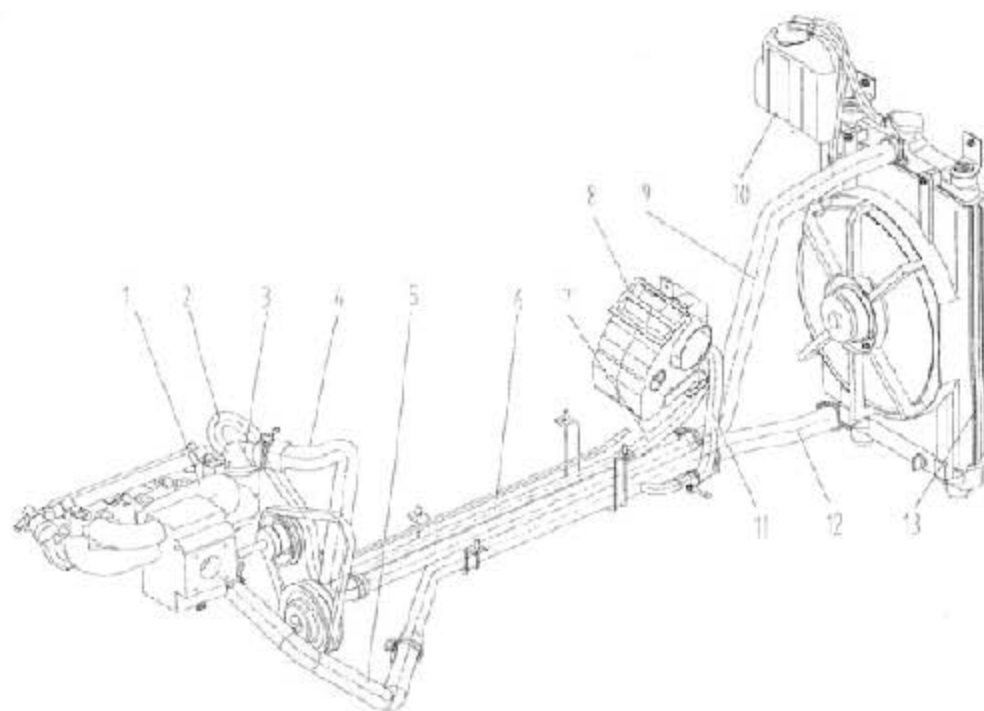


- 2). 检查：仔细查看风扇如有断裂和损伤不能使用请更换，把风扇装到电机上，拨动扇叶，电机如有异响和卡滞请更换新件；
- 3). 更换：按拆卸的相反顺序装好各零部件，最后加足冷却液，盖好散热器盖和发动机罩。风扇安装螺母上紧力矩为 $4\sim 6\text{N}\cdot\text{m}$ ，电机总成安装螺钉的上紧力矩为 $3\sim 5\text{N}\cdot\text{m}$ 。

5.6 冷却液管道

冷却液管道包括发动机进水管、发动机出水管、组合通管焊接件、散热器进水管、暖风机出水管。

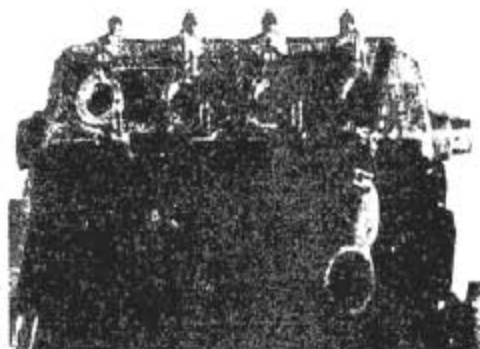
- 1). 检查：仔细检查各管路组件及其连接位置，把开裂和损伤的零件更换，把松动环箍上紧，如有冷却液泄漏，请拆除相关件检查。
 - 2). 拆卸：先排出冷却系统内的冷却液，并注意收集好，乱排放污染环境，然后松开要拆卸的管路组件两端的环箍及其它的紧固件；
 - 3). 更换：按拆卸的相关顺序安装各管道组件，最后加注冷却液并确保系统无泄漏。
- 组合通管焊接件安装螺栓和双钢丝环箍上的M6 螺栓上紧力矩均为 $6\sim 9\text{N}\cdot\text{m}$ 。

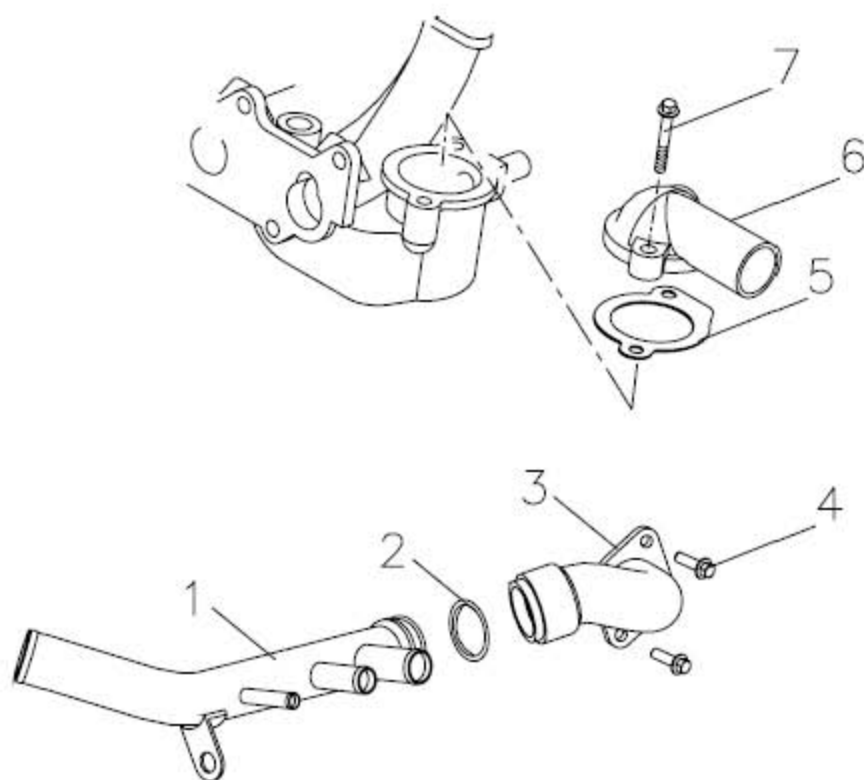


- | | | | | |
|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| 1.进气歧管 | 2.发动机暖风出水管 | 3.节温阀盖 | 4.发动机出水管 | 5.发动机进水管 |
| 6.组合通管焊接件 | 7.暖风机进水管 | 8.暖风泵 | 9.散热器进水管 | 10.冷凝器箱总成 |
| 11.暖风机出水管 | 12.散热器出水管 | 13.散热器总成 | | |

5.6.1 进水管总成:

进水管总成采用的安装角度十分重要。安装时采用下图采用的角度。



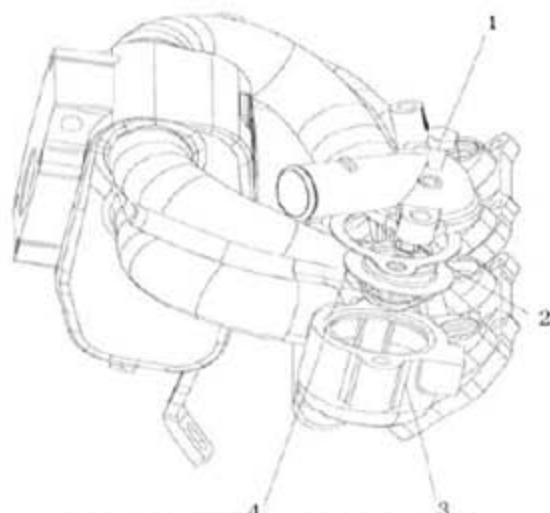


冷却水管部分

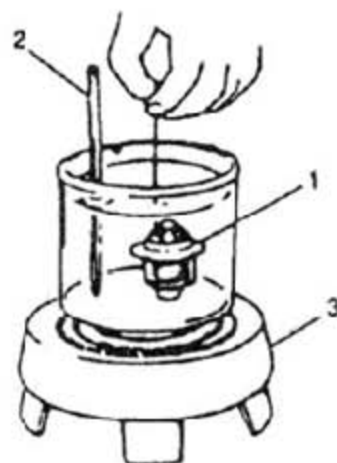
1-进水管总成；2-O 形圈；3-螺钉；4-进水管座；
5-进水管座垫片；6-螺钉总成；7-螺栓；8-节温器罩；9-节温器总成

5.7 节温阀

- 1). 拆卸：先排出冷却系统内的冷却液，并注意收集好，乱排放会污染环境，然后拆下茶几板和座位下框架固定螺栓，挪动座位下框架，详见门窗和附件，接着脱开与节温阀盖连接的软管，拆下节温阀盖安装螺栓，取下节温阀盖和节温阀，见图，详细请参看发动机本体；
- 2). 检查：
 - A). 查看节温阀的排气口，如有脏物堵塞请清除干净；
 - B). 清除节温阀进气歧管密封垫和节温阀盖各密封面上的污垢，见下图：
 - C). 节温阀各部位如有裂纹和变形请更换新件；
 - D). 检查节温阀的性能：将节温阀浸入水中并逐渐加热，仔细查看节温阀开始打开时和全开时的水温，如果与下表不符请更换新件，见下右图：



1. 节温器盖安装螺栓 2. 节温器盖密封垫
3. 进气歧管 4. 节温器



1. 节温器 2. 温度计 3. 加热器

节温器打开温度	
节温器开始打开温度	$82 \pm 3^{\circ}\text{C}$
节温器全部打开温度	$95 \pm 3^{\circ}\text{C}$

- 3). 更换: 按拆卸的相反顺序装好各零部件, 详细请参看发动机本体, 最后加足冷却液并确保拆卸过的位置无泄漏。

5.8 冷却系统的常见故障及其排除方法

5.8.1 水温过高

5.8.1.1 故障现象.

- 1). 散热器内像开锅一样, 水温表指示 100°C 。
- 2). 发动机爆震, 工作无力且不易熄火。

5.8.1.2 产生原因.

- 1). 水泵损坏。
- 2). 节温器失效。
- 3). 散热器脏堵或冰冻堵塞, 芯片脏污。
- 4). 温控开关损坏, 风扇不转。
- 5). 风扇停转, 风扇皮带过松。
- 6). 风扇电机烧坏。

- 7). 水管泄漏或堵塞。
- 8). 冷却液不足。
- 9). 气缸水套积垢过多, 传热性变差。
- 10). 气缸的水道堵塞。
- 11). 气缸垫被冲坏。
- 12). 混合气过稀。
- 13). 点火时间过迟。
- 14). 爬长坡行驶时间太长, 发动机长时间爆震。
- 15). 发动机在逆风、气温高或气压低(如高原行驶)等恶劣条件下工作。

5.8.1.3 排除方法.

- 1). 检修水泵, 如是不可拆水泵, 则应予以更换。
- 2). 更换节温器。
- 3). 清洗散热器内外, 如有冰冻, 应注入热水使其融化。
- 4). 更换温控开关。
- 5). 调整风扇皮带张力或更换皮带。
- 6). 修理风扇电机, 或更换风扇电机。
- 7). 疏通或修补泄漏处。
- 8). 加注冷却液至规定量。
- 9). 清洗水套积垢。
- 10). 清洗气缸水道。
- 11). 更换气缸垫。
- 12). 调整化油器, 清洗或更换空气滤清器滤芯。
- 13). 调整点火时间。

- 14). 爬长坡时应中途休息找出爆震原因并予以排除。
- 15). 在恶劣环境下行车时,应采取相应措施,以怠速运转,不准泼冷水降温。

5.8.2 水温过低

5.8.2.1 故障原因

- 1). 节温器损坏,冷却液只能进行大循环,引起散热过多。
- 2). 严冬季节行驶时,缺少保温措施。
- 3). 在低速小负荷情况下间歇工作。
- 4). 水温表指示错误。

5.8.2.2 排除方法

- 1). 更换节温器,平时应注意维护。
- 2). 严冬季节行驶时,应使用气缸保温帘和保温套。
- 3). 使用怠速,不要在低速小负荷间歇工作。
- 4). 更换水温表。
- 5). 发动机在低温下工作,磨损会增加数倍,必须注意避免。