

**规格****参数**

应用		单位	值
冷却系统	类型	-	水冷强制循环
冷却水	容积	L	10
节温器	类型	-	蜡式
	初始开启温度	°C	82(182)
	全部开启温度	°C	95(203)
	全部闭合温度	°C	80(176)
	冲程	mm	7
PWM 风扇	压力电压	DCV	9 ~ 16
	工作温度	°C	-40 ~ 107
	最大驱动功率	W	400
膨胀水箱	压力阀打开压力	kPa	118-147
	真空阀打开压力	kPa	9.8
水泵	类型	-	涡轮离心
	叶片直径	mm	65
	叶轮叶片	-	8
散热器	类型	-	横流
	芯宽度	mm	701
	芯高度	mm	372
	芯厚度	mm	18
	最小辐射能力	Kcal/h	45,000
发动机冷却液 温度传感器	电阻 (20 °C (68° F ) 时)	KΩ	3.33-37.8
	电阻 (80 °C (176° F ) 时)	KΩ	0.32-0.35
冷却液	类型	-	OAT
	蒸馏水和防冻液混合比	-	50:50

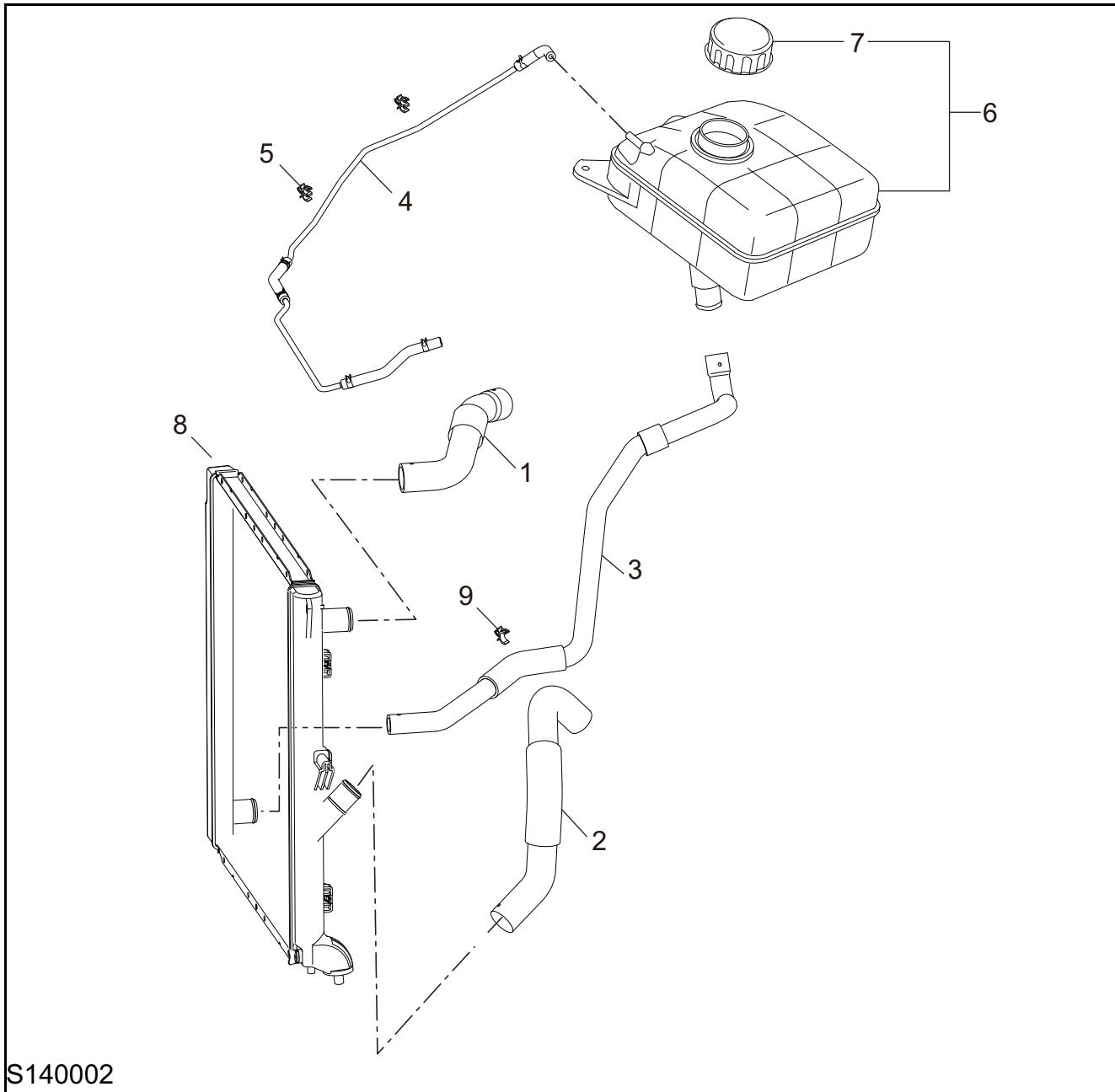
# 发动机

---

## 扭矩

描述	扭矩
自动变速器油冷却器管	20 Nm
螺栓 - 自动变速器油冷却器管装备	3-7 Nm
冷却液排放孔塞	30 Nm
螺栓 - 冷却风扇	9-11 Nm
螺栓 - 冷却风扇护壳	3-7 Nm
螺栓 - 发动机吊架和冷却液出水口	22.5 - 27.5 Nm
螺栓 - 散热器装配支架	3-7 Nm
螺栓 - 节温器盖支架	9-11 Nm
螺栓 - 水泵装配	22.5 - 27.5 Nm

## 散热器部件

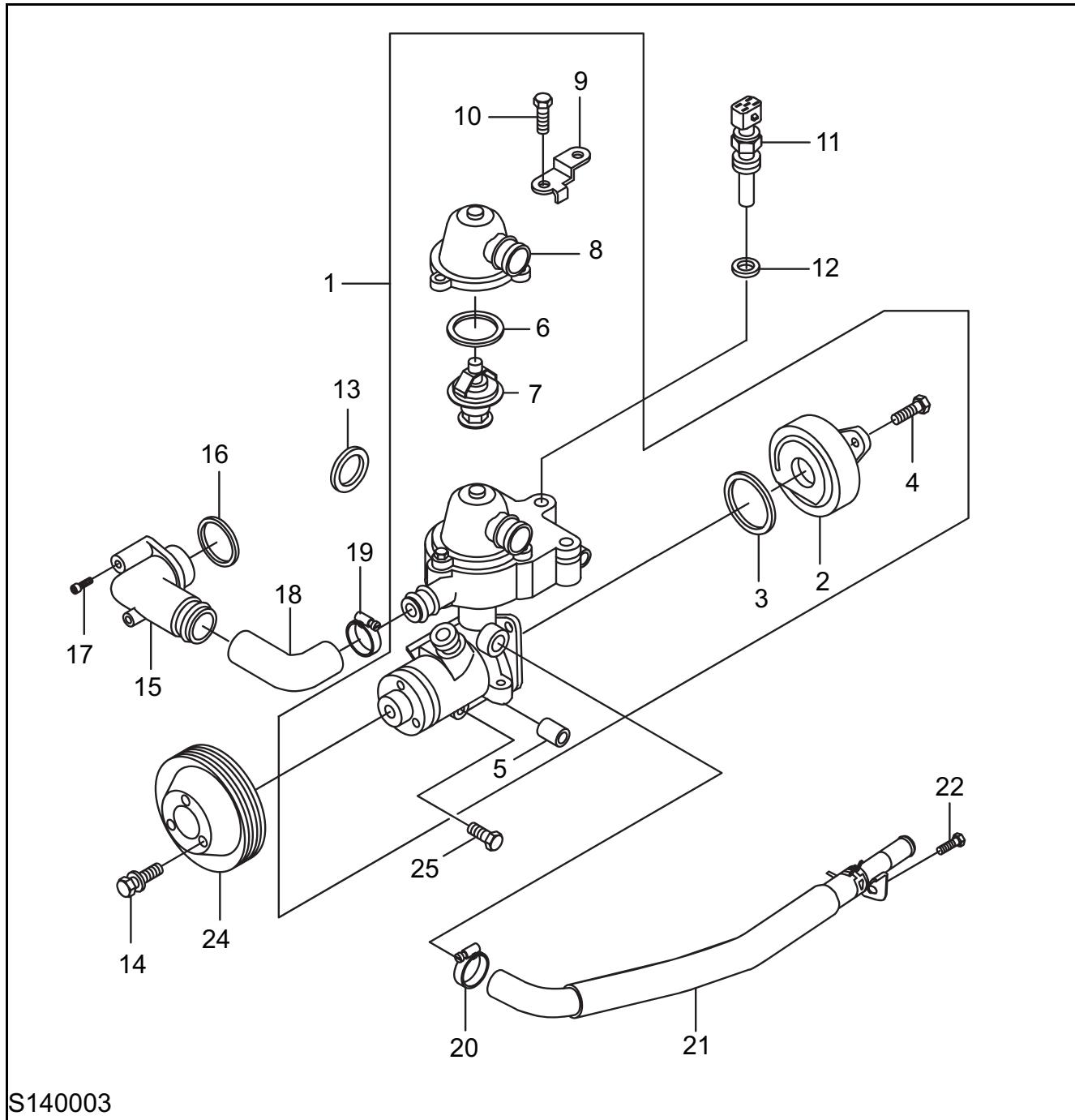


S140002

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 散热器排水软管 | 6 膨胀箱总成  |
| 2 散热器进水软管 | 7 膨胀箱盖   |
| 3 补水软管    | 8 散热器总成  |
| 4 排气软管    | 9 补水软管支架 |
| 5 排气软管支架  |          |

# 发动机

## 水泵部件

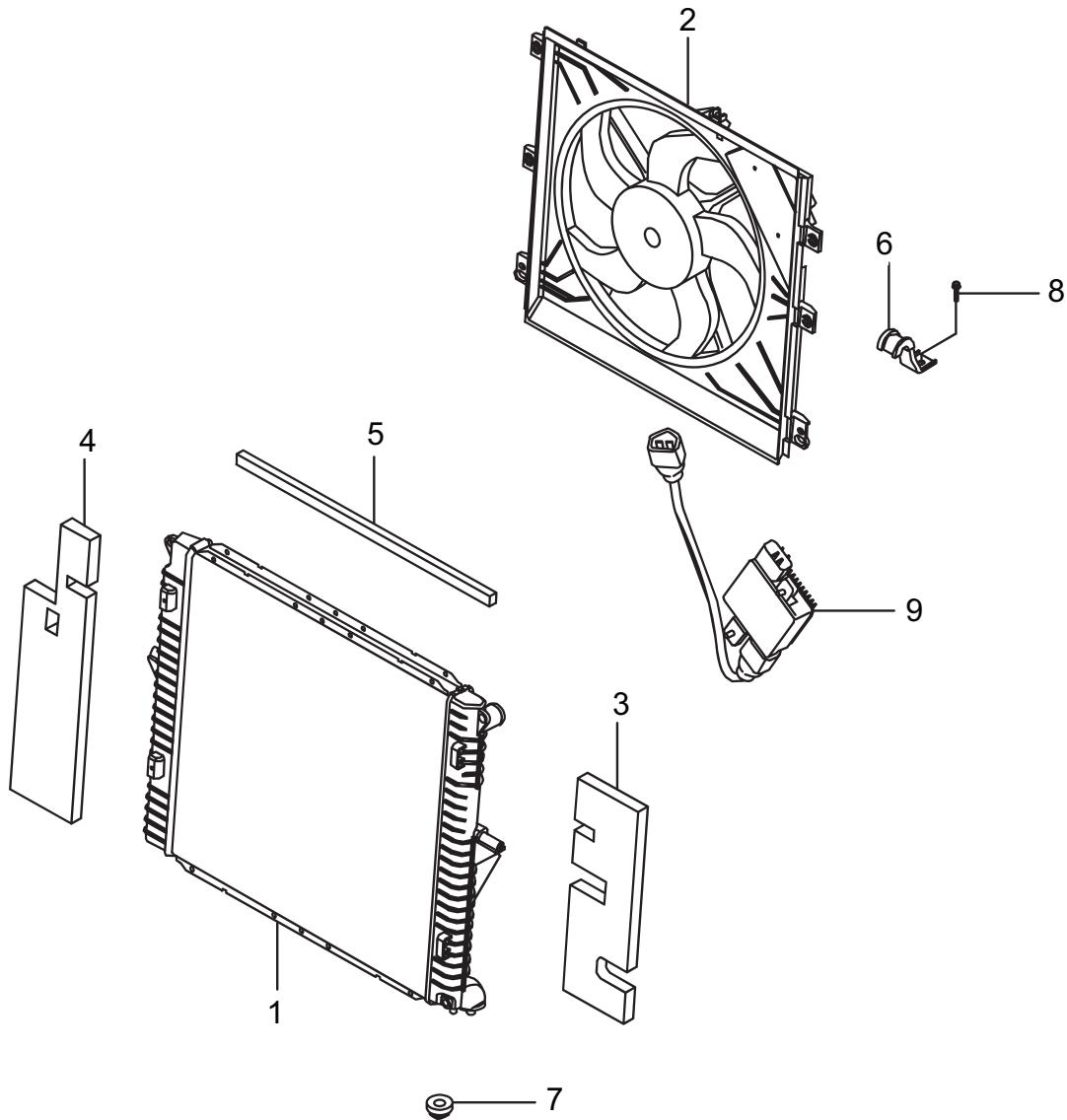


S140003

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1 水泵总成      | 13 O型圈    |
| 2 螺旋线盖      | 14 螺栓     |
| 3 O型圈       | 15 冷却水排出口 |
| 4 螺栓        | 16 O型圈    |
| 5 弹簧销       | 17 螺栓     |
| 6 O型圈       | 18 模制管    |
| 7 节温器冷却器    | 19 卡箍     |
| 8 冷却器排出口    | 20 夹子     |
| 9 冷却器盖支架    | 21 热水进入管  |
| 10 螺栓       | 22 螺栓     |
| 11 冷却水温度传感器 | 23 水泵皮带轮  |
| 12 密封环      | 24 螺栓     |

# 发动机

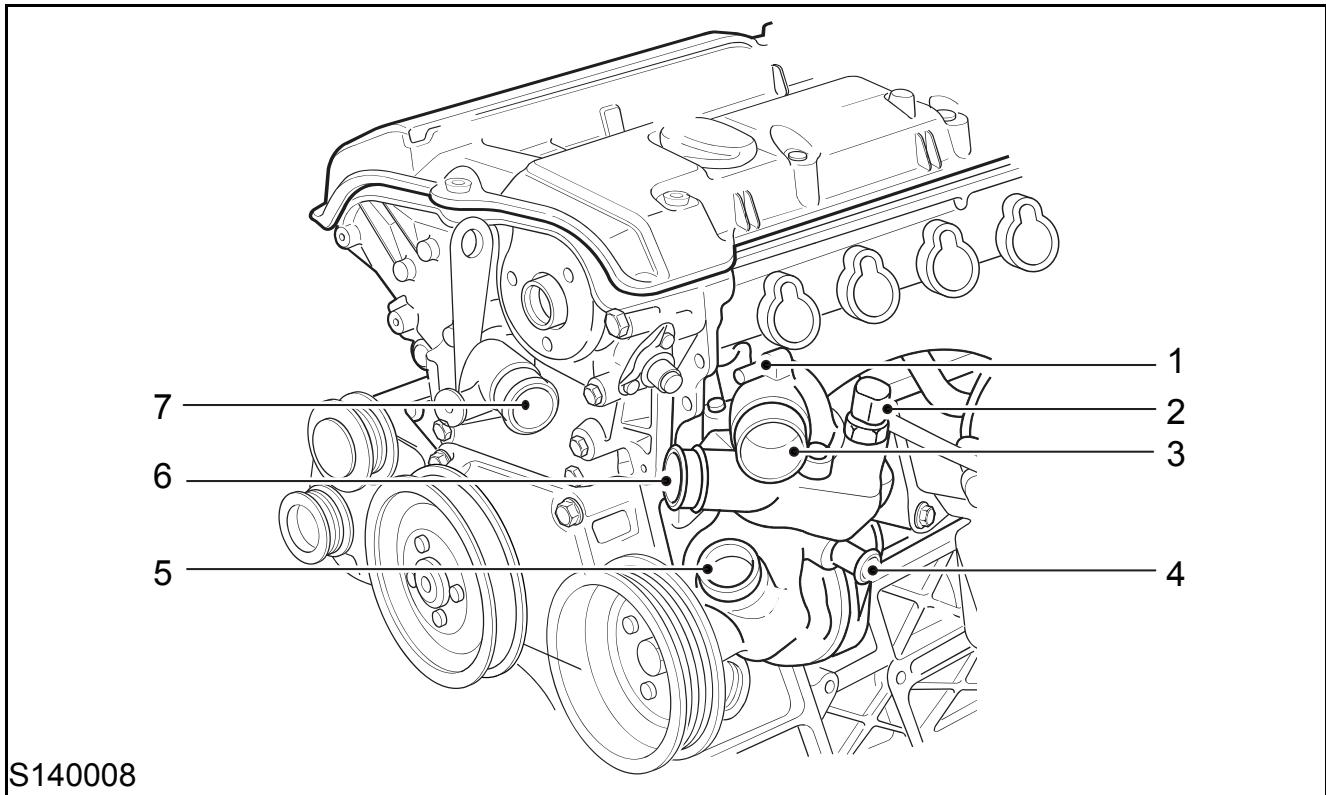
## 散热器及 PWM 风扇



S140004

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 散热器总成 | 6 风扇装配上支架 |
| 2 电控风扇  | 7 下散热器绝缘体 |
| 3 侧密封件  | 8 螺栓      |
| 4 侧密封件  | 9 PWM 控制器 |
| 5 上密封件  |           |

## 水泵位置图

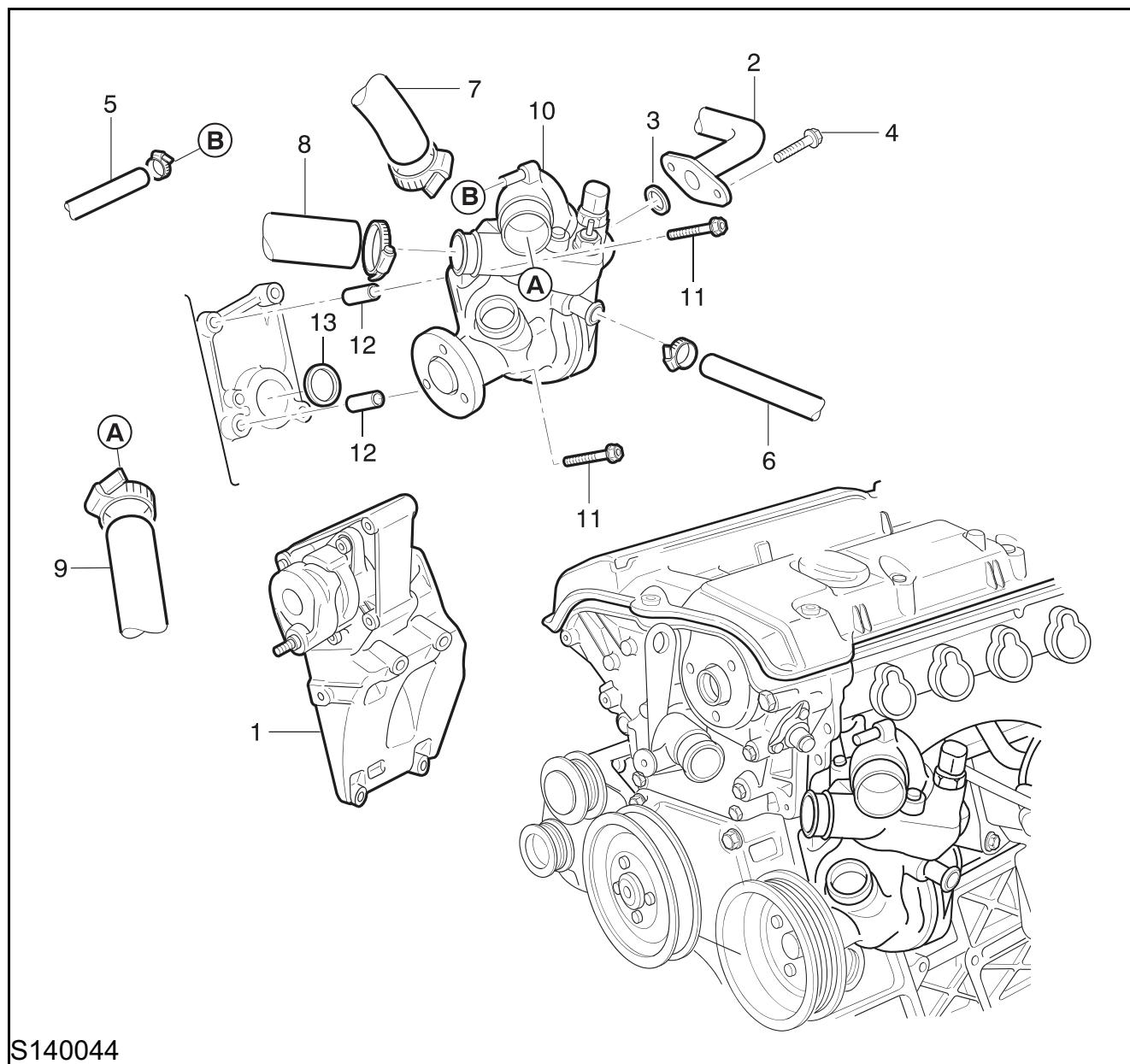


S140008

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1 冷却液旁通回路     | 5 散热器至发动机入口 |
| 2 发动机冷却液温度传感器 | 6 旁通出口      |
| 3 发动机至散热器出口   | 7 旁通入口      |
| 4 发动机至加热器出口   |             |

# 发动机

## 水泵



S140044

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 进气壳     | 8 冷却液软管  |
| 2 机油冷却器管路 | 9 冷却液进入管 |
| 3 密封件：更换  | 10 水泵    |
| 4 螺栓      | 11 螺栓    |
| 5 冷却液软管   | 12 定位轴套  |
| 6 冷却液软管   | 13 密封件   |
| 7 冷却液排出软管 |          |

**描述****概述****散热器**

车辆中配备的散热器为轻质片管式铝制散热器。散热器与冷却液储液罐起到对冷却液贮存，冷却及供应的作用。同时有冷却管路与自动变速器相连接，用来对变速器机油进行冷却。散热器下部的排放孔塞用于排放散热器中的冷却液。

**膨胀水箱**

膨胀水箱是一个透明的塑料箱，与洗涤壶相似。膨胀水箱通过一根软管与散热器连接，通过另一根软管与发动机冷却系统连接，车辆行驶时，发动机冷却液温度上升并膨胀，此时散热器内部分冷却液膨胀体积发生变化。散热器和发动机中所含的蒸气流入膨胀水箱。发动机停止时，发动机冷却液冷却并收缩。转移的发动机冷却液被吸回散热器和发动机。

**冷却液的检查及更换周期**

- 检查周期：每日行驶前，随时检查
- 补充：必要时补充冷却液

**发动机冷却液的检查**

在平坦的地方关闭发动机，待发动机充分冷却后进行检查。

- 1 冷却液液位在冷却液储液箱的 MIN 线和 MAX 线之间时，冷却液量正常。
- 2 检查冷却液液位，不足时进行补充。

**发动机冷却液的补充**

**注意：**冷却液不足会造成发动机过热。行驶中仪表板的温度计指示过高时，应检查冷却液。冷却液必须使用本公司专用产品。使用其他非指定产品时，会由于化学反应造成冷却系统的损坏，或阻碍冷却液的循环，造成发动机过热或燃烧。

**注意：**在发动机很热的时候打开冷却液储液箱盖，有可能会有热蒸汽或热水喷出造成烫伤。应熄灭发动机，等待发动机充分冷却后，慢慢打开冷却液储液箱盖。补充或更换冷却液时，必须使用专用防冻液。发动机冷却液会对车身喷漆造成损坏，操作时请小心。

**节温器**

蜡式节温器通过发动机冷却系统，控制发动机冷却液的流动。节温器装配在气缸盖前的节温器壳里。

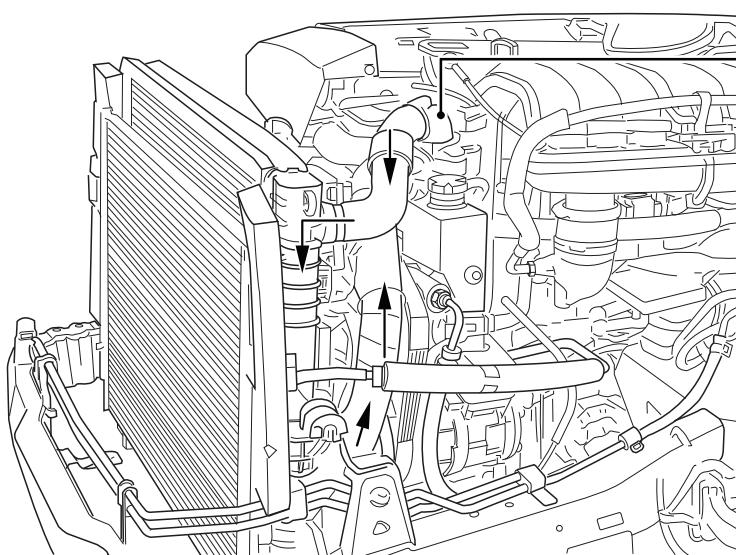
节温器阻止发动机冷却液从发动机流向散热器，以使发动机能更快地暖机并调节冷却液温度。发动机冷却液冷却时节温器闭合，阻止发动机冷却液通过散热器循环。此时仅允许发动机冷却液在整个加热器里循环，使液体温度迅速稳定地升高。

发动机暖机时节温器开启，使冷却液流过散热器并在散热器里被散热，节温器通过开启和闭合使发动机冷却液充分流入散热器，使发动机保持在适当的发动机温度工作范围内。

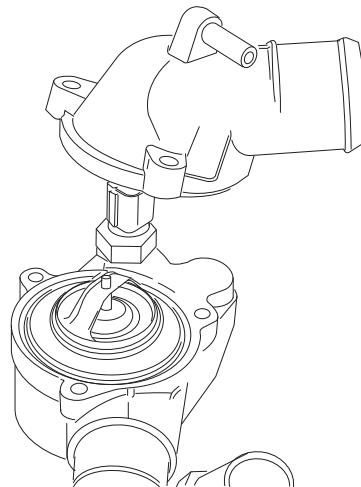
节温器中的蜡密封在金属壳里。节温器中的蜡成分在受热时膨胀，冷却时收缩。

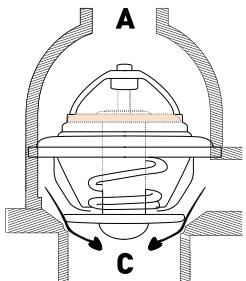
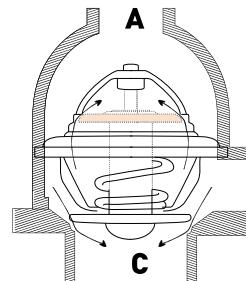
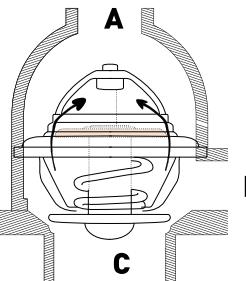
驾驶车辆和进行发动机暖机时，发动机冷却液温度上升。发动机冷却液温度到达规定的温度范围时，节温器中的蜡成分膨胀并对金属壳施加压力，强制开启阀门，使发动机冷却液进入发动机冷却系统进行循环。节温器在 87 °C 时打开，并在 105 °C 时完全打开。

# 发动机



► 节温器



低于87°C	87°C~105°C之间	高于105°C
 A cross-section diagram showing the thermostat closed. The diaphragm is flat, and the valve is seated in the housing. Arrows labeled A, B, and C point to the radiator, engine, and pump respectively.	 A cross-section diagram showing the thermostat partially open. The diaphragm is curved, and the valve begins to lift. Arrows labeled A, B, and C point to the radiator, engine, and pump respectively.	 A cross-section diagram showing the thermostat fully open. The diaphragm is highly curved, and the valve is fully lifted. Arrows labeled A, B, and C point to the radiator, engine, and pump respectively.

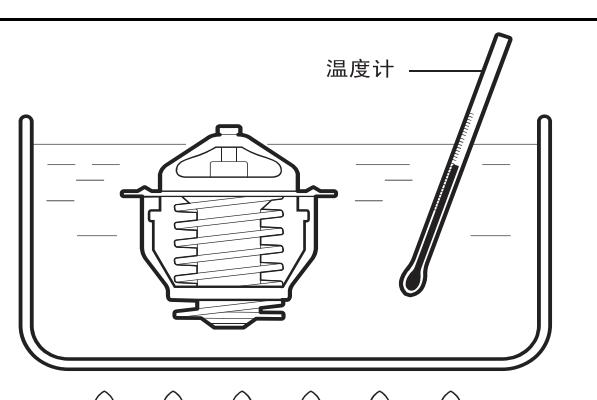
A. 散热器

B. 发动机

C. 水泵

S140006

## 节温器的测试



S140007

- 1 从车辆上拆卸节温器。

2 节温器闭合时确定阀门弹簧绷紧，如果弹簧没有绷紧则更换节温器。

3 把节温器和温度计悬挂在蒸馏水和防冻液的混合比为 50/50 的溶液里，不要使节温器和温度计碰到底部。

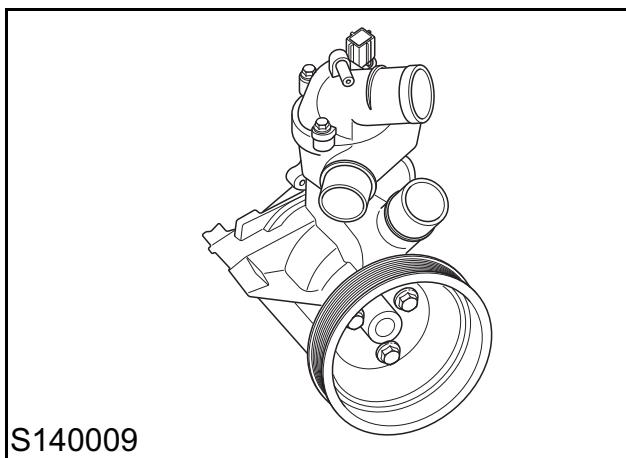
**注意:** 底部上的加热不均匀集中会导致温度测量值不准确。

4 用温度计测量溶液的温度。

5 节温器应在温度到达 87 °C 时开始打开、在温度达到 105 °C 时完全打开。如果节温器在温度到达这些温度时不打开，则应更换节温器。

## 水泵

由皮带驱动的离心式水泵由一个叶轮、一个驱动轴、和一个皮带轮组成。叶轮由一个完全密封的轴承支撑。水泵为一个总成。



## 散热器及 PWM 风扇

### PWM 风扇功能

作为电控冷凝风机的替代产品，具有使用寿命长、噪音小、可精密控制等特点，为脉宽调制型大容量电控风扇。

### 标准值

压力电压	DC 9 ~ 16 V
工作温度	-40 ~ 107 °C
最大驱动功率	400 W (12.5 V)

### PWM 风扇的优缺点

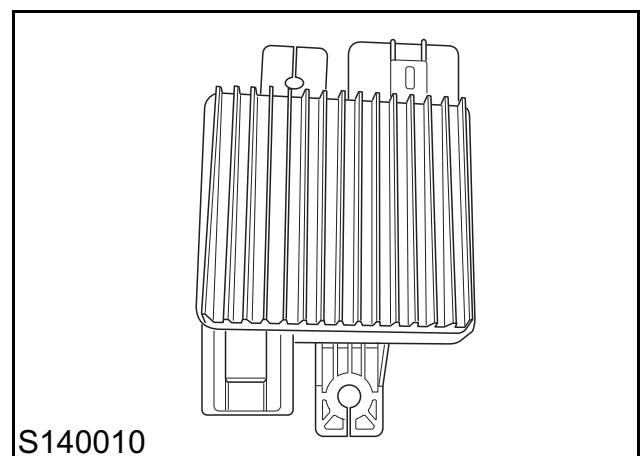
优点：

- A/Con 性能提高：低速、空转时、室内行驶
- 震动、噪音减小：通过脉宽调制、只在必要时驱动风扇
- 发动机消耗动力 (V/Fan 驱动力) 节约 4Hp 左右
- 成本节约

缺点：

- 低车速高转速时，发动机冷却性能不佳

### PWM 风扇单元



调整输出电压时间、进行直流驱动转速控制。

内部功能：

- 过电流保护功能
- 反向电压防止功能
- 电机锁止感应功能
- 温度感应功能

为保护 PWM、当 PWM 单元内部温度达到 120 ~ 150 °C 以上时，风扇自动工作进行冷却。

- 故障报告功能  
当 PWM 单元出现故障时，向 ECM 发送故障信号。
- 软启动功能  
最初工作时，缓慢增加电机运转速度的功能。

# 发动机

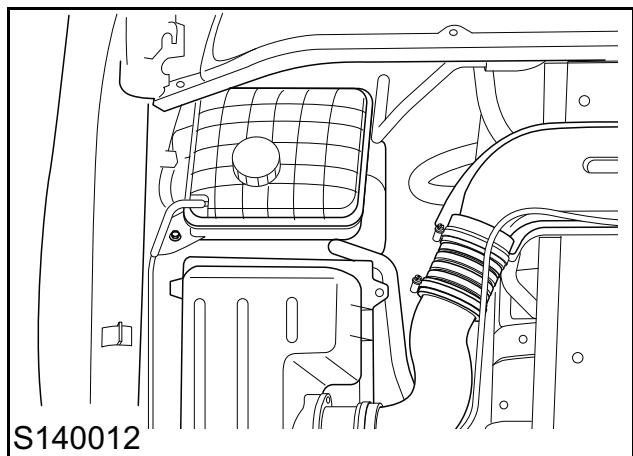
## 维修指南

### 冷却系统泄漏试验

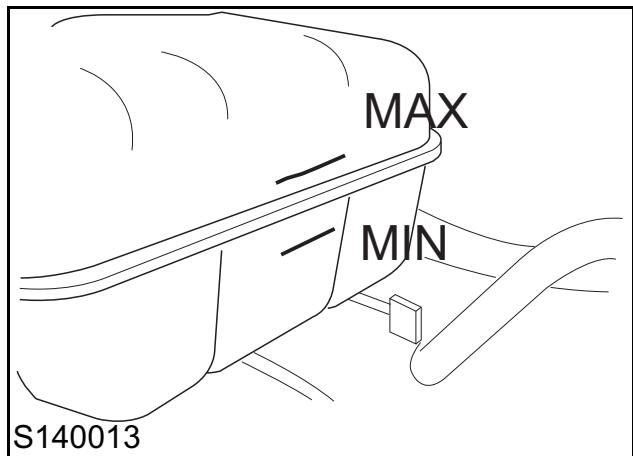
#### 测试程序

1 稍微松动盖，释放压力并拆卸盖。

**注意：为避免烫伤、应等到冷却液的温度低于 90 °C 时才能打开盖。**

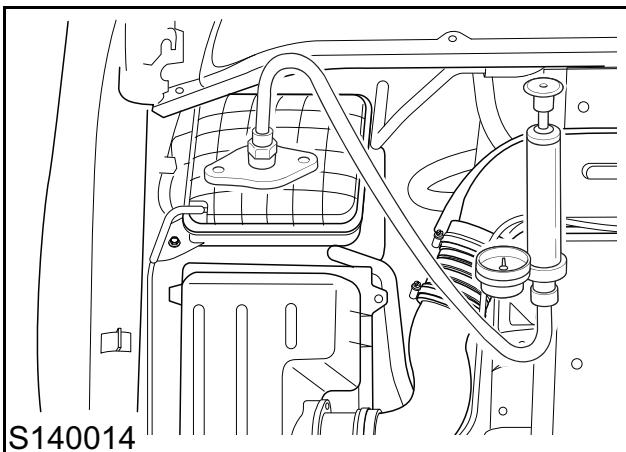


2 注入冷却液，直到液位上升至储液箱的上边缘（箭头处）。



3 把泄漏测试仪 T14001 和 T14003 连接到膨胀水箱加液口盖，并施加 0.14MPa 的压力。

4 如果测试仪上的压力下降，则检查所有冷却液软管，钢管及接头的泄漏情况、如有必要，可更换或重新拧紧。

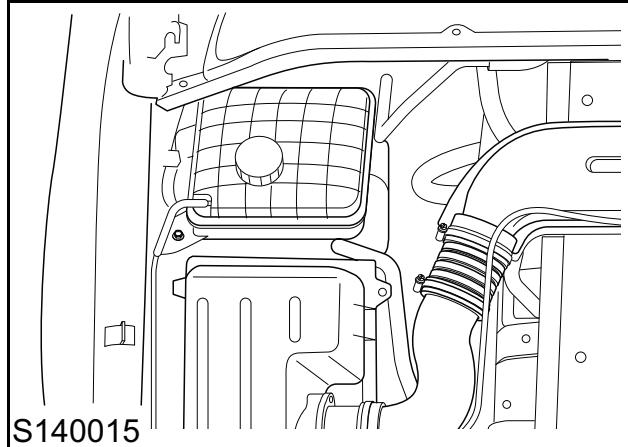


## 冷却液的排放和补充

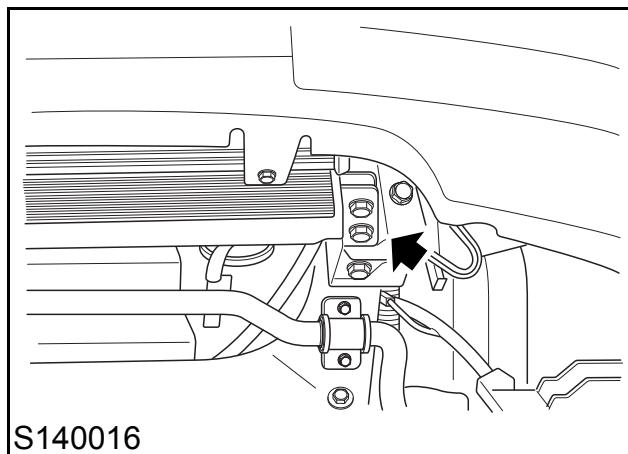
### 排放和补充程序

1 稍微松动盖，释放压力并拆卸盖。

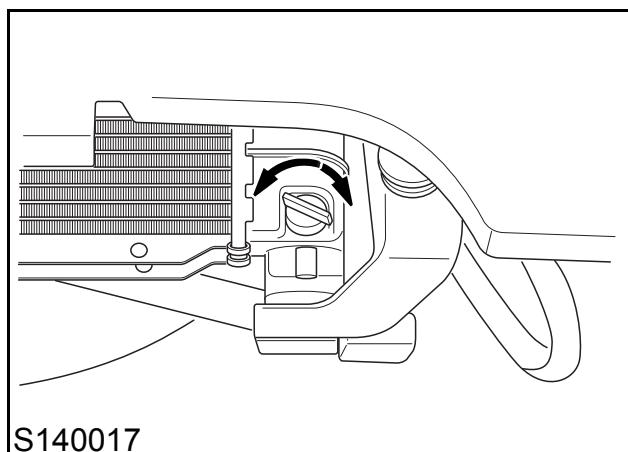
**注意：为避免烫伤，应等到冷却液的温度低于 90 °C 时才能打开盖。**



2 松动散热器下方的泄塞并排出冷却液。



3 拧紧散热器下端的泄塞。

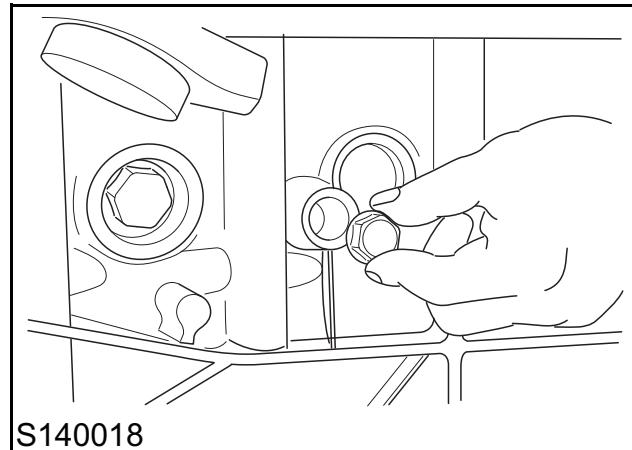


**注意：使用适当容器收集冷却液，以免弄脏地面。逆时针旋转泄塞，即可排出冷却液。**

4 在排气歧管下端的排放螺栓松动，排出冷却液。

**注意：仅松动排放孔塞无法将冷却液完全排出**

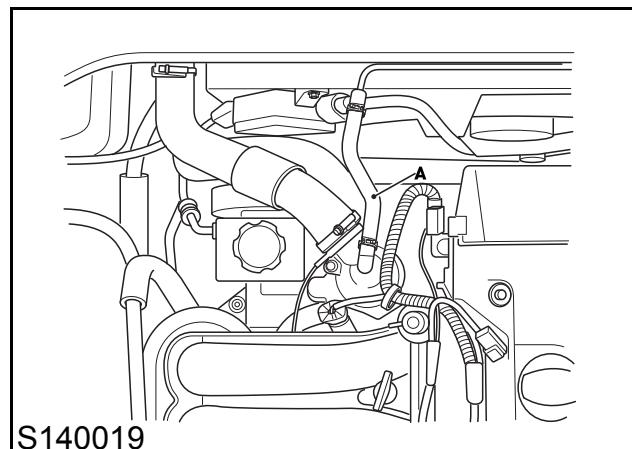
5 完全排出冷却液后，拆卸排泄孔塞的软管连接器，并重新安装排泄孔塞。



6 拆卸冷却泵中的排气软管卡箍并拆卸排气软管。

7 向膨胀水箱中添加冷却液。

8 补充冷却液直到冷却液溢出排气软管。

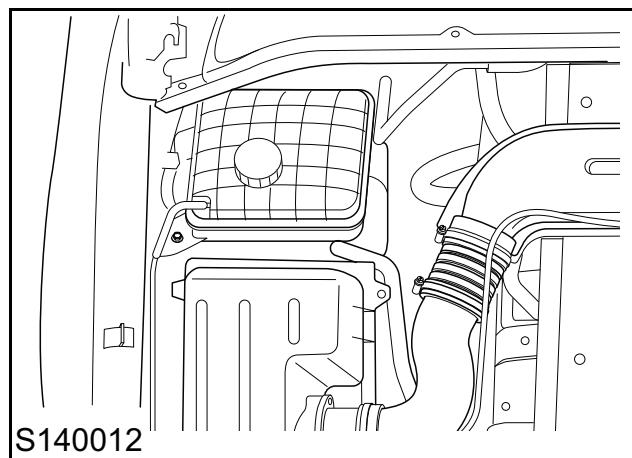


9 向膨胀水箱中添加冷却液。

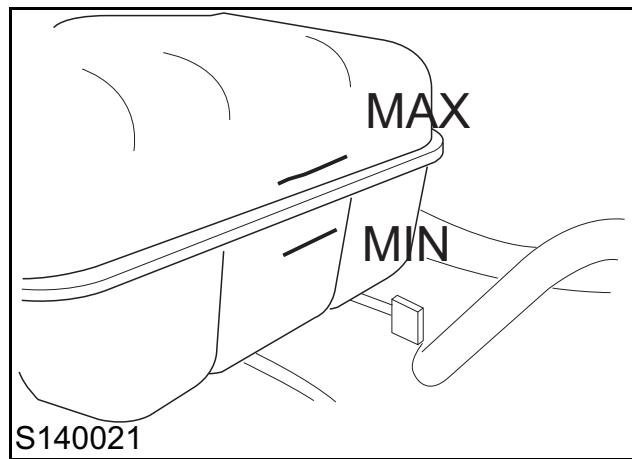
**注意：补充冷却液直到冷却液溢出排气软管。**

10 插入排气软管并完全拧紧夹具。

# 发动机



11 检查膨胀水箱中的冷却液液位。

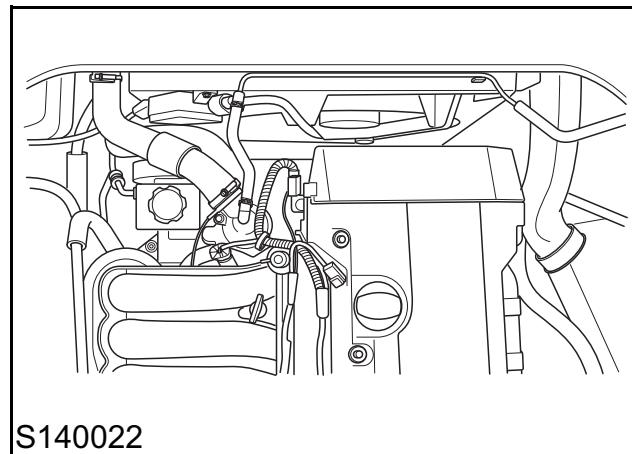


12 对发动机进行暖机 (直到节温器打开)。重新检查膨胀水箱中的冷却液液位，必要时补充冷却液。

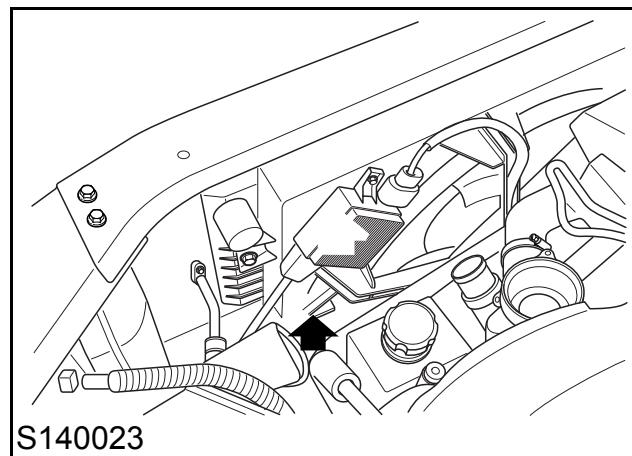
## PWM 风扇 / 护罩

### 拆卸

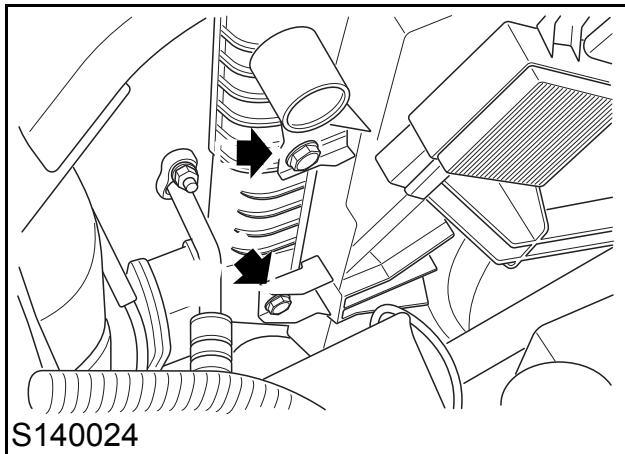
- 1 断开蓄电池负极。
- 2 断开 PWM 风扇连接器。
- 3 拆下散热器进水软管。



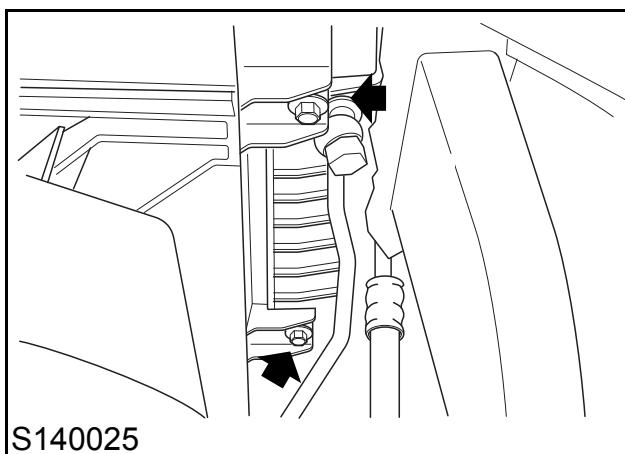
- 4 分离水泵至膨胀水箱的回流软管。
- 5 拆下散热器出水软管的卡箍。
- 6 断开 PWM 风扇连接器。



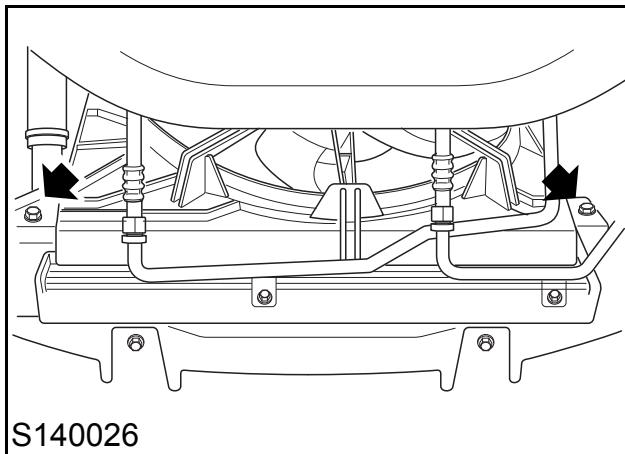
- 7 拆卸冷却风扇护罩上面左侧的螺栓。



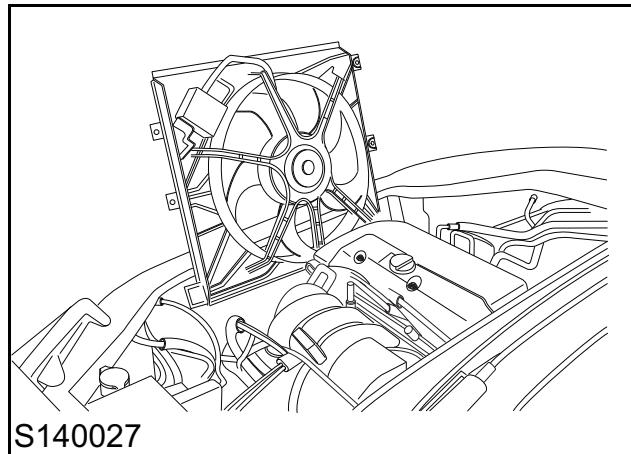
8 拆卸冷却风扇护罩上面右侧的螺栓。



9 拆卸冷却风扇护罩下面左右两侧螺栓。



10 上提并拆下冷却风扇。



### 安装

- 1 安装冷却风扇。
- 2 安装冷却风扇护罩下面左右两侧螺栓，并紧固至 4–6Nm。
- 3 安装冷却风扇护罩上面右侧的螺栓，并紧固至 4–6Nm。
- 4 安装冷却风扇护罩上面左侧的螺栓，并紧固至 4–6Nm。
- 5 安装 PWM 风扇连接器。
- 6 连接蓄电池负极。

# 发动机

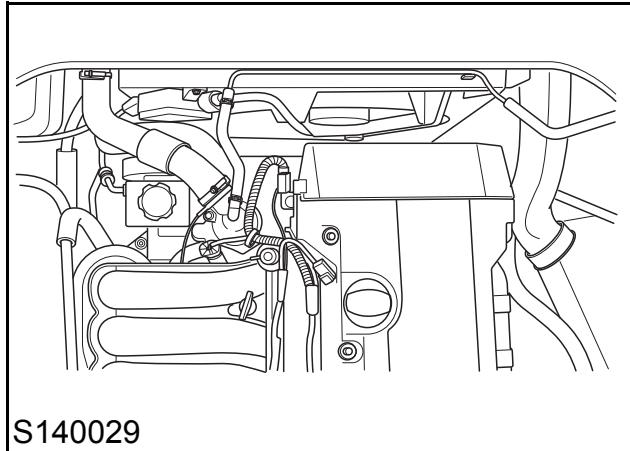
## 散热器

### 拆卸

1 泄放冷却液。

#### 冷却液 - 排空

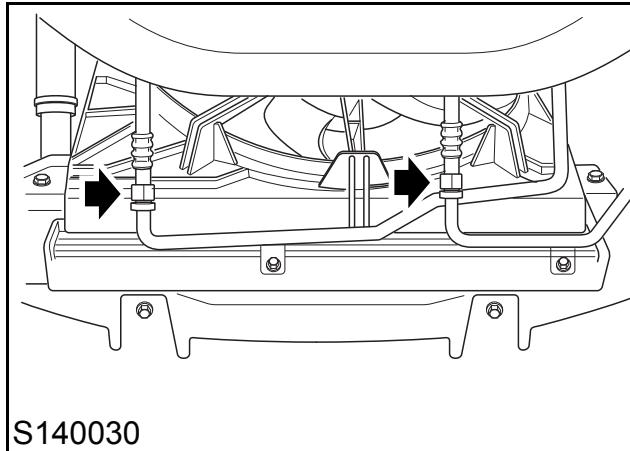
2 拆卸散热器进水软管、散热器出水软管、排气软管。



3 拆卸散热器上自动变速箱油冷却管进出口管紧固螺母，并断开管路。

**警告：由于排出的变速箱油温度可能很高，要特别小心。**

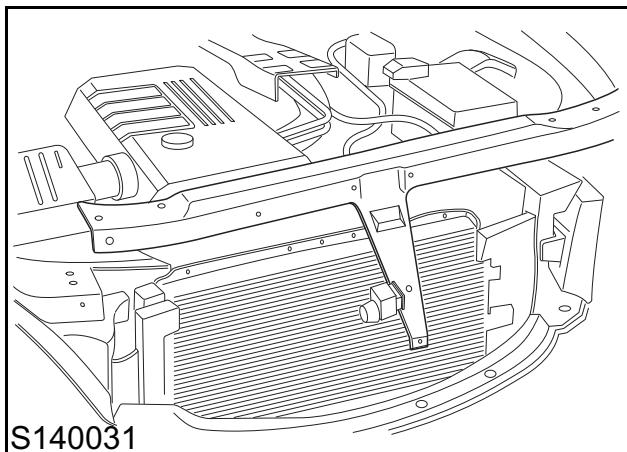
4 拆卸散热器上自动变速箱油冷却管进出口管紧固螺母，并断开管路。



5 拆卸冷却风扇。

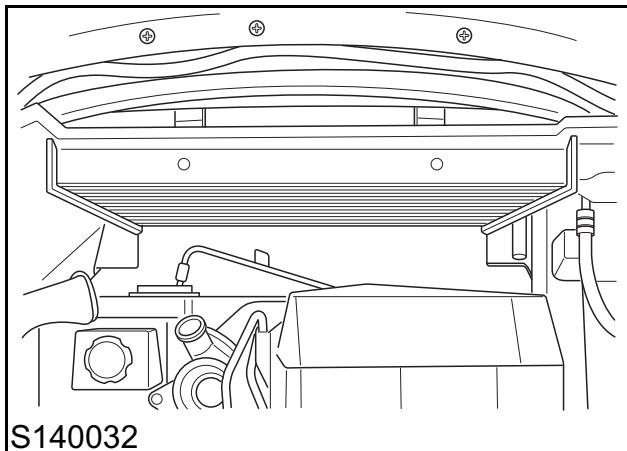
#### PWM 冷却风扇拆卸

6 拧下散热器横梁装配螺栓，拆卸散热器上横梁。

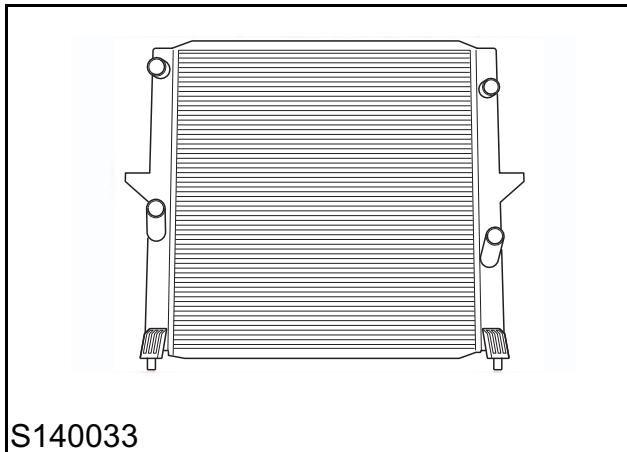


7 拆卸空调冷凝器和散热器的连接螺栓。

8 上提并拆下散热器。



9 检查散热器片有无裂缝、损坏、泄漏和弯曲，必要时更换。



### 安装

1 检查散热器片有无裂缝、损坏、泄漏和弯曲，必要时更换新件。

2 安装散热器到车上。

3 安装散热器横梁后，拧紧空调冷凝器和散热器的连接螺栓，并将其紧固至 4–6Nm。

4 安装散热器支架及螺栓，并将散热器支架螺栓紧固到 20–30Nm。

5 安装冷却风扇。

#### 冷却风扇安装

6 连接散热器上自动变速箱油冷却管进出口管，并紧固螺母至 30–35Nm。

7 安装散热器进水软管、散热器出水软管、排气软管。

8 加注冷却液。

#### 冷却液 – 加注

9 检查冷却系统的泄漏情况。

## 节温器

### 拆卸

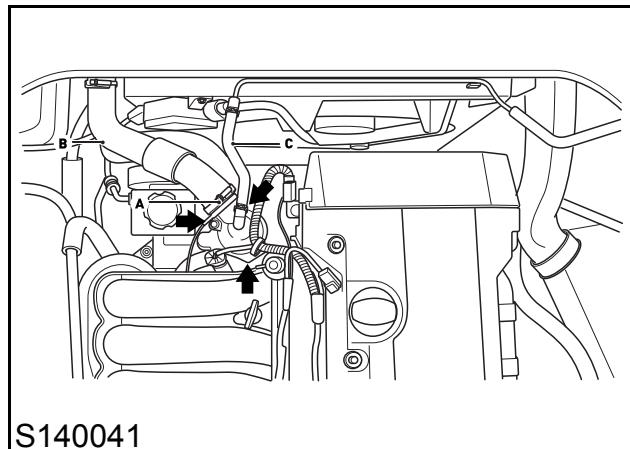
1 排出散热器中的冷却液。

#### 冷却液 – 排空

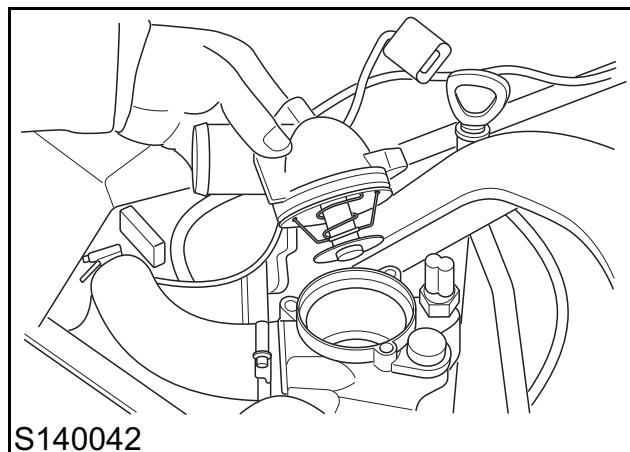
2 拆卸软管装配卡箍并分离散热器进水软管。

3 分离与冷却液储液箱连接的除气软管。

4 旋松三个螺栓、并按顺序拆卸节温器盖和节温器。



5 必要时更换 O 型环圈。



### 安装

1 安装三个螺栓、并按顺序安装节温器盖和节温器。

2 连接与冷却液储液箱连接的除气软管。

3 加注散热器中的冷却液。

#### 冷却液 – 加注

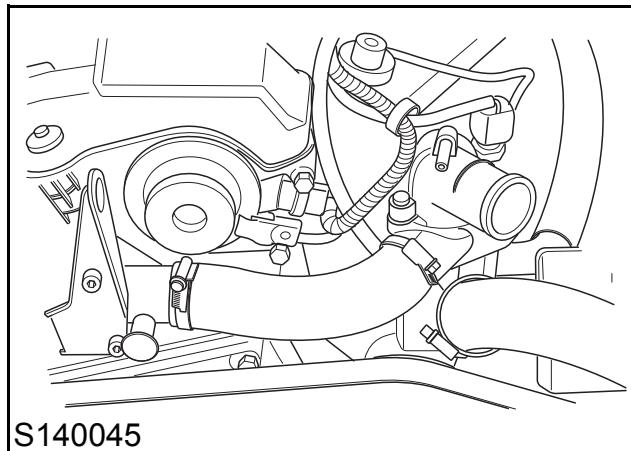
4 检查冷却系统的泄漏情况。

## 发动机

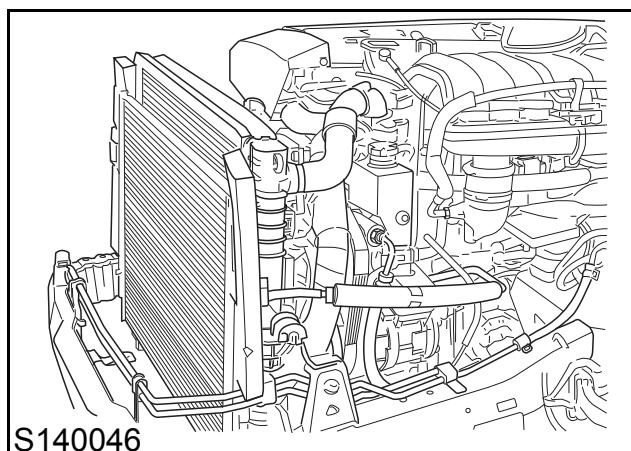
水泵

拆卸

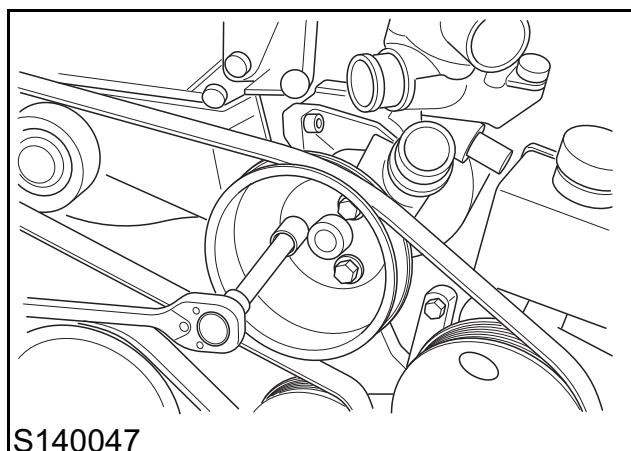
- 1 排放冷却液。
  - 2 拆卸水泵皮带。



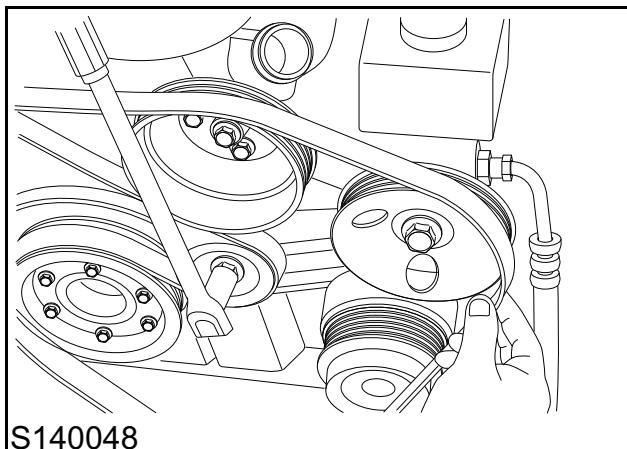
### 3 拆卸软管卡箍，断开所有水泵处的软管。



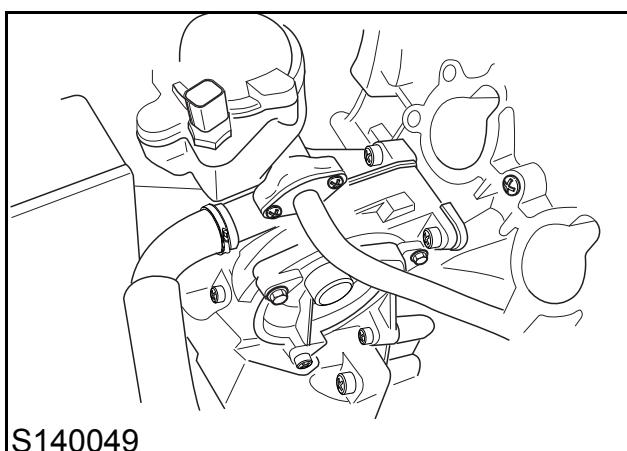
#### 4 略微松动水泵皮带轮装配螺栓。



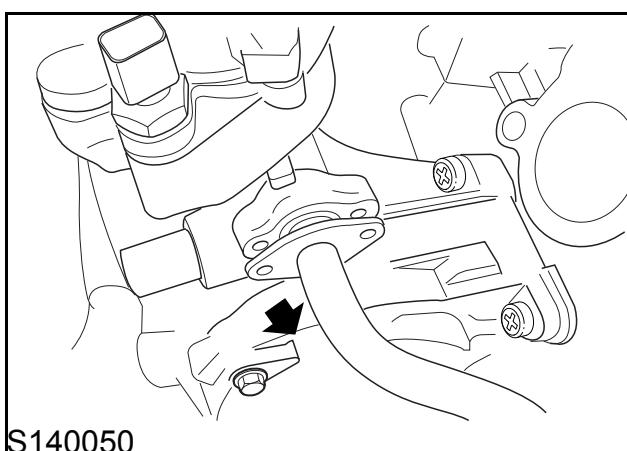
## 5 拆卸装配螺栓，拆下水泵皮带轮。



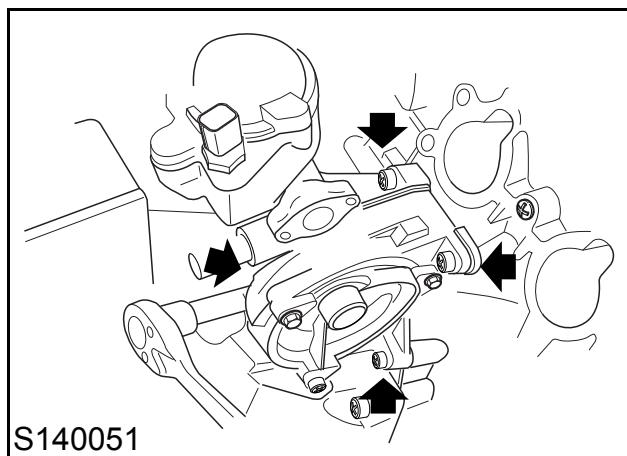
6 拆下与加热器连接的冷却液软管，拧下冷却液输送管路螺栓。



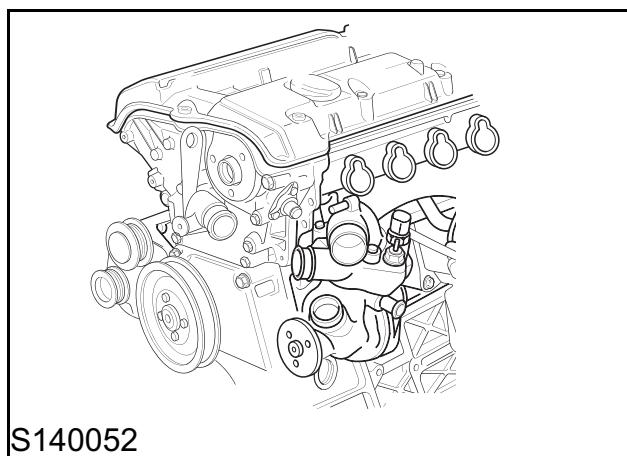
7 拆卸冷却液输送管路，并报废密封件。



## 8 拆下水泵装配螺栓。



9 拆卸水泵。



### 安装

- 1 安装水泵。
- 2 安装水泵装配螺栓。
- 3 安装冷却液输送管路。
- 4 安装与加热器连接的冷却液软管，装上冷却液输送管路螺栓。
- 5 安装V型皮带后，完全拧紧装配螺栓。
- 6 安装冷却液软管。
- 7 加注冷却液。
- 8 执行冷却系统泄漏测试。

### 发动机冷却液温度传感器

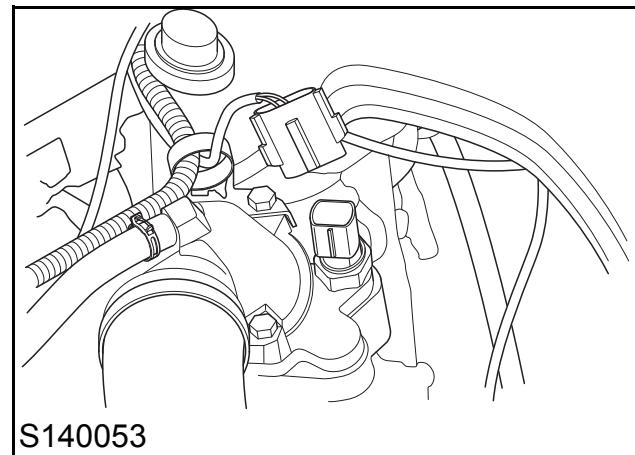
#### 拆卸

1 释放冷却系统压力。

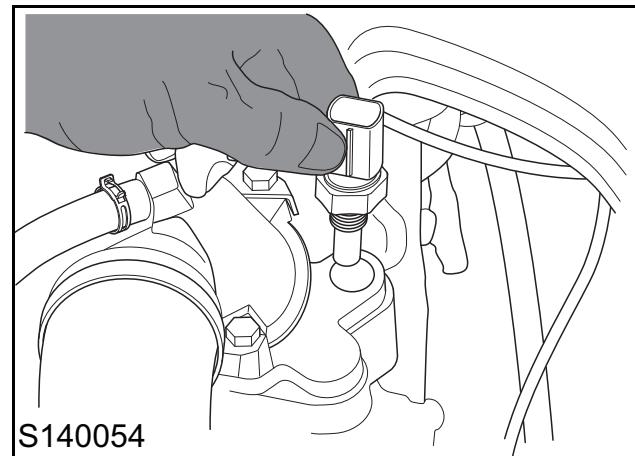
2 断开蓄电池负极。

3 分离发动机冷却液温度传感器连接器。

**注意:** 拿放发动机冷却液温度传感器时应小心谨慎，如果损坏会影响燃油喷射系统的正常工作。



4 从水泵壳上拆下发动机冷却液温度传感器。

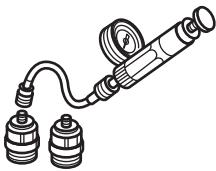


# 发动机

## 安装

- 1 将发动机冷却液温度传感器装上水泵壳上。
- 2 连接发动机冷却液温度传感器连接器。
- 3 连接蓄电池负极。
- 4 重新加注冷却液。

## 专用工具

说明	图示
冷却水压测试工具箱 T14001	
冷却系统压力测试(接头) T14003	