

1. 规格

1.1 扭矩

说明	扭矩
螺栓—油冷器管到油冷器	35-40Nm
螺栓—油冷器管到变速箱	33-37Nm
螺钉—油冷器总成支架到自动变速箱	7-10Nm
螺钉—冷却风扇总成紧固	5.5-7.5Nm
螺钉—调速电阻器紧固	5.5-7.5Nm
螺钉—空调冷凝器紧固	5.5-7.5Nm
螺钉—膨胀水箱总成紧固	5.5-7.5Nm
螺栓—水泵到缸体	8-12Nm
螺栓—水泵皮带轮到带轮轮毂	8-12Nm
螺栓—节温器壳体到缸体	8-12Nm

1.2 参数

型号	由水和OAT 的混合液进行温控的压力， 溢出回流式
冷却风扇： 冷却液容量：	8 片叶子，温控电动轴流式 7.3L
冷却风扇的开关点-针对空调系统 高速： 开启 关闭	 17.7bar 13.7bar
冷却风扇的开关点-发动机正常运行 时的冷却用 开启： 低速 高速 关闭： 低速 高速	 100° C 112° C 94° C 106° C
冷却风扇的开关点-发动机停止后的 冷却用 开启： 高速 低速 关闭： 高速 低速 持续时间	 110° C 104° C 106° C 100° C 至多30s
散热器	纵流式
冷却液泵	机械，径流式叶轮

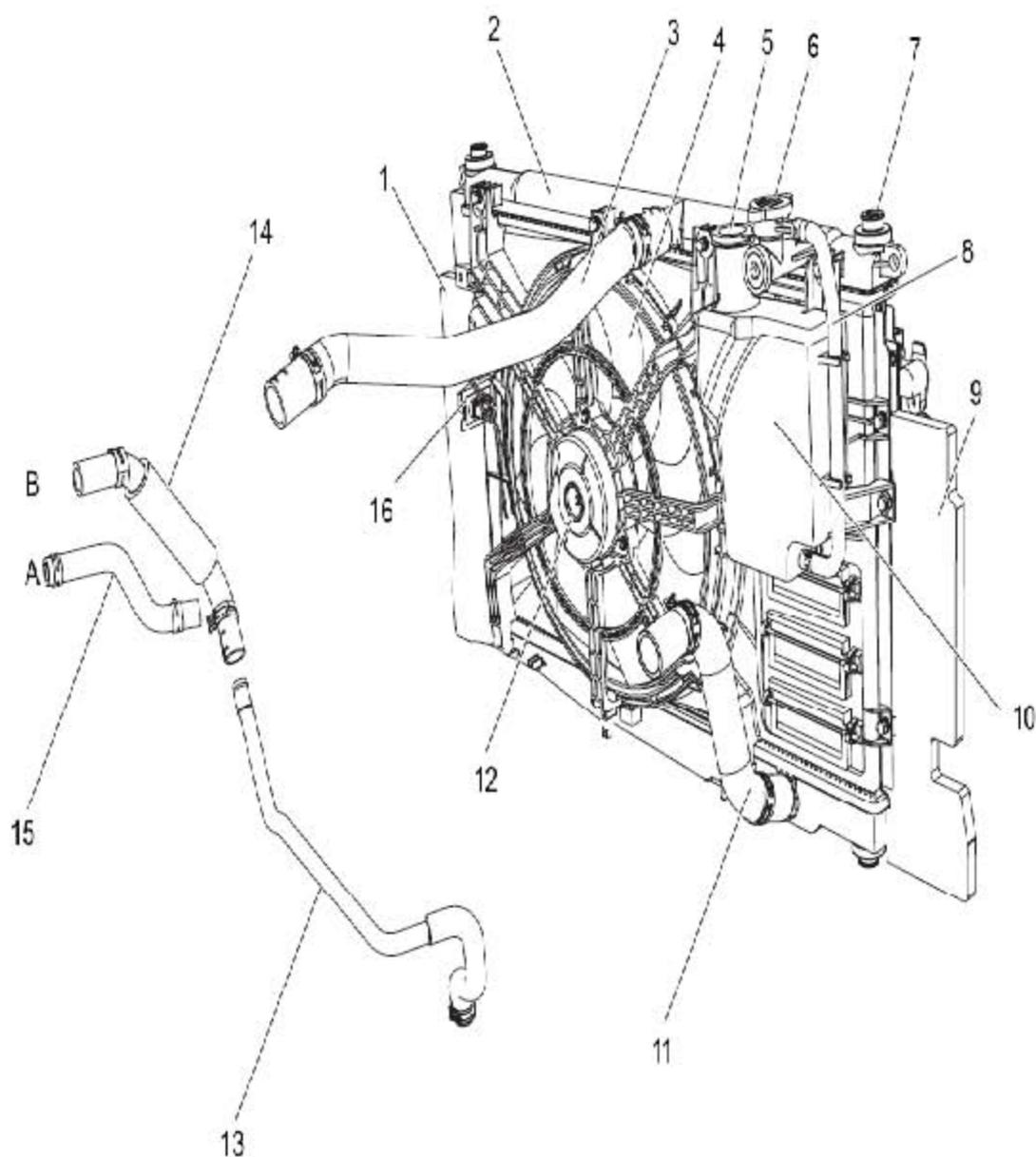
冷却液泵的驱动比	1 : 1
双节温器	蜡式元件
第一级节温器: 初始开启 完全开启 关闭	$80 \pm 2^{\circ} C$ $94^{\circ} C$ $\leq 80 \pm 2^{\circ} C$
第二级节温器: 初始开启 完全开启 关闭	$88 \pm 2^{\circ} C$ $102^{\circ} C$ $\leq 88 \pm 2^{\circ} C$
水箱压力盖的释压阀 高压开启 低压开启	93-123KPa 0-9.8KPa

LAUNCH

2. 描述与运作

2.1 描述

2.1.1 1.5VCT发动机



A=暖风芯体进液口；B=暖风芯体出液口

1	冷却模块密封海绵	9	冷却模块密封海绵
2	散热器	10	膨胀水箱
3	散热器进水管	11	散热器出水管
4	冷却风扇总成	12	冷却风扇电机
5	膨胀水箱盖	13	机油冷却器进水管
6	散热器压力密封盖	14	暖风芯体出水管
7	散热器缓冲垫	15	暖风芯体进水管
8	膨胀水箱溢流管	16	冷却风扇低速电阻

2.1.2 概述

冷却系统在发动机和暖风芯体的回路中循环发动机冷却液，冷却液是50%的水和50%的有机酸技术（OAT）的混合物，以便在不同的环境和发动机工况下，使发动机保持在最佳的工作温度。

注意：

发动机冷却液会损坏油漆表面。如果冷却液溢出，应立即用大量清水冲洗被污染的区域。冷却液要定期更换才能保持其最佳效率和耐腐蚀性。

2.1.3 冷却系统组件

冷却液泵

冷却液是通过安装在发动机曲轴箱驱动端的上后部的转子式泵来循环的。用一个O型环密封到缸体上，并由凸轮轴正时皮带来驱动。

2.1.4 冷却液软管

橡胶冷却液软管在各组件间传送冷却液。弹簧卡箍将软管固定到各组件上。暖风芯体是通过连接发动机出液弯管到穿过前围板的暖风芯体进液硬管的进液管完成进液，经由暖风芯体出水管再到机油冷却器进水管，经机油冷却器，再回流到发动机缸体中。

2.1.5 散热器压力密封盖

散热器压力密封盖安装在散热器的顶端，压力密封盖上有有限压阀和真空阀。当系统压力达到0.93-1.23bar时，限压阀打开，释放系统压力；当系统压力达到0-0.098bar时，真空阀打开，外界向系统补充液体。从而使冷却系统在一定的压力范围内运行。

2.1.6 膨胀水箱

冷却液膨胀水箱安装在冷却模块冷却风扇的右侧，一根溢流/回流管由膨胀水箱的底部连接到散热器的顶部的压力盖，当冷却液预热膨胀时，冷却系统内多余的冷却液通过溢流/回流管流回到膨胀箱中，当冷却系统中冷却液不足时，膨胀箱中的冷却液会通过溢流/回流管回流到冷却系统中。

2.1.7 节温器

该节温器是一个带有卸压特性的蜡式元件。节温器位于发动机管上的密封壳体中。当发动机冷启动时冷却液温度较低，节温器的蜡式元件呈固态，节温器阀在弹簧的作用下关闭。此时冷却系统处于小循环状态，即冷却液不能进入散热器进行循环。当冷却液温度上升后，蜡式元件开始熔化逐渐变成液态，体积也随之增大，节温器阀在推杆的作用下逐渐打开，此时冷却系统处于大循环状态。冷却液将从散热器的底部软管进入气缸体，允许热的冷却液经顶部管流经散热器平衡热流，并将冷却液温度保持在发动机工作的最佳温度。当节温器全开时，所有的冷却液都流经散热器。

2.1.8 散热器和冷却风扇

1). 散热器是一个两端带有注塑水箱的铝制纵流式散热器（对于自动挡车型，自

动变速器油冷器位于散热器下水室内。与变速器连接的冷却管，利用螺母连接至变速器油冷器的套管上）。散热器支承了冷却风扇总成，空调(A/C)冷凝器。

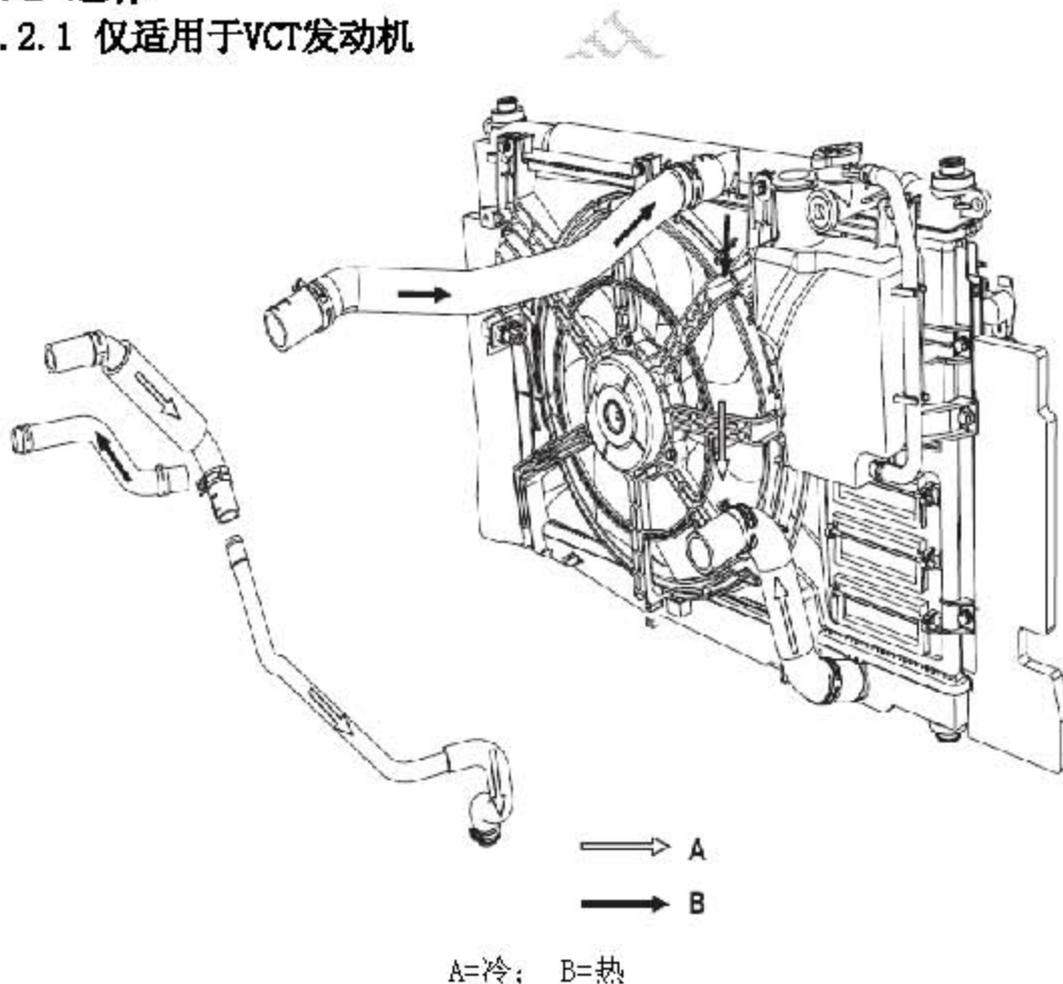
- 2). 散热器的下部位于紧固在前纵梁的支架所支承的橡胶衬套内。散热器的顶部位于水箱上横梁支架所支承的橡胶衬套内。密封海绵安装在散热器的两侧，以引导气流经过散热器。冷凝器安装在散热器前端，由螺栓固定至散热器。
- 3). 冷却风扇和电机总成安装在散热器后部的风扇罩上。“吸入”式风扇抽取空气通过散热器。另外，风扇罩左侧设有附加的通风孔，可在高速行驶时配合冷却风扇将更多的气流通过散热器。冷却风扇继电器低速电阻安装在散热器左侧。

2.1.9 发动机冷却液温度 (ECT) 传感器

ECT 传感器安装在发动机缸体上，内含一个封装的负温度系数 (NTC) 热敏电阻，该电阻与发动机冷却液相触，是分压器电路的一部分。该电路由额定的5伏电源、一个发动机控制模块 (ECM) 内部电阻和一个温度相关的可变电阻 (ECT传感器) 组成。

2.2 运作

2.2.1 仅适用于VCT发动机



A=冷; B=热

1). 冷却系统利用传导原理，将热量从发动机组件传递到冷却液中。当发动机处于较低温度时，冷却液泵使冷却液在发动机机体、气缸盖和乘客舱暖风芯体之间循环。节温器保持关闭以防冷却液流经散热器。当发动机达到正常运行温度时，节温器开启，将冷的冷却液从散热器底部软管进入缸体中，并使热的冷却液经过顶部软管流入散热器内，平衡冷的和热的冷却液使发动机保持在最佳的温度。当节温器全开时，冷却液全部流经散热器。

2). 由热膨胀所产生的多余冷却液经过散热器顶部的溢流管返回到膨胀水箱中。膨胀水箱同时消除冷却液中的气体。带有限压阀和真空阀的散热器压力密封盖将冷却系统与外界大气隔开，因而随着温度的升高冷却液膨胀，使冷却系统的压力随之升高。压力的升高增加了冷却液的沸点，可使发动机在更高、更有效的工作温度下运转，而没有冷却液沸腾的风险。冷却系统的增压有极限，因此散热器压力密封盖上安装了卸压阀。这样在达到最大工作压力时，可释放冷却系统中过度的压力。

2.2.2 冷却风扇控制策略

冷却风扇将以高速或低速运转，通过ECM和继电器单元来实现控制。ECM使用由ECT传感器、BCM和空调压力开关提供的信息来控制风扇速度，从而限制发动机冷却液的温度。

在正常运行过程中，风扇将在以下的冷却液温度下运转：

冷却风扇状态	低速	高速
关闭	94 °C	106 °C
开启	100 °C	112 °C

当空调系统正在运行时，在以下压力状态下，风扇将运转：

冷却风扇状态	高速
开启	17.7bar
关闭	13.7bar

风扇控制策略包括发动机怠速调整，可补偿风扇开启后的附加负荷。取下点火钥匙后：

冷却风扇状态	低速	高速
开启	104 °C	110 °C
关闭	100 °C	106 °C

冷却风扇将运转30秒使发动机在较热的环境下得到额外的冷却。在ECT发生故障的情况下，风扇将以低速运转。

2.2.3 冷却风扇继电器单元

风扇控制继电器单元由两根导线连接到ECM上，另外一根导线提供了内部继电器绕组的接地线。冷却风扇继电器经由发动机舱保险丝盒中的13号保险丝，由12V的电源供电。风扇电机由继电器经发动机舱保险丝盒中的13号熔断丝输出来驱

动。风扇低速运转时由继电器R6 提供接通电源，风扇高速运转时由继电器R7提供接通电源。

冷却风扇继电器在下列情况下可能出现故障：

- A). 高速继电器线圈开路
- B). 高速继电器线圈短路
- C). 高速继电器触点电阻高
- D). 高速继电器触点开路
- E). 低速继电器线圈开路
- F). 低速继电器线圈短路
- G). 低速继电器触点电阻高
- H). 外部导线开路
- I). 外部导线对12V电源短路
- J). 外部导线对地短路
- K). 外部导线电阻高

警告：

远离冷却风扇。即使在发动机关闭后，风扇也可能在无警告的状态下自动启动。

LAUNCH