

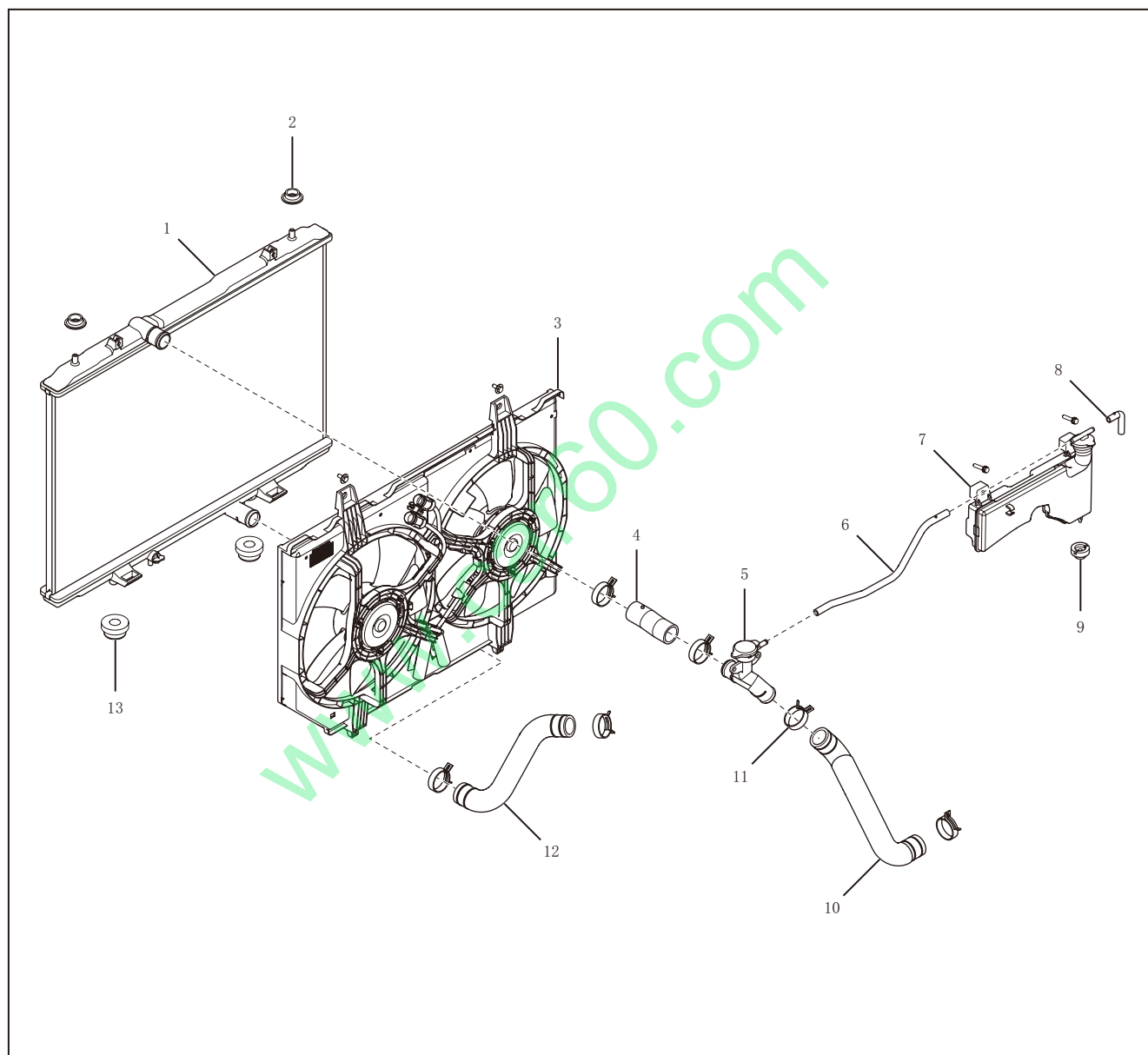
冷却系统

简述

冷却系统由散热器，电子风扇，膨胀箱等组成。冷却系统的作用是使发动机在所有工况下都保持在适当的温度范围内。

冷却系统常见的故障有冷却液温度过高、冷却液温度过低、冷却液泄漏和发动机噪声过大等。

结构图



- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 散热器总成 | 8. 膨胀箱通气管 |
| 2. 散热器上悬置 | 9. 膨胀箱悬置 |
| 3. 电子风扇总成 | 10. 散热器进水管 |
| 4. 散热器进水连接管 | 11. 钢带型弹性环箍 |
| 5. 散热器加水口总成 | 12. 散热器出水管 |
| 6. 溢水管 | 13. 散热器下悬置 |
| 7. 膨胀箱总成 | |

维修规格

拧紧力矩

| 紧固件 | 数量（个） | 拧紧力矩（N•m） |
|--------------|-------|-----------|
| 电子风扇与散热器（螺栓） | 2 | 9 |
| 膨胀箱和电子风扇（螺栓） | 2 | 9 |
| 发动机罩锁（螺栓） | 3 | 9 |

www.car60.com

故障分析与诊断

冷却液温度过高

故障现象

发动机运转过程中，水温表指针始终指示在红刻线的位置，或发动机水温报警指示灯点亮。有的同时还伴随有冷却液沸腾，发动机爆震、早燃等现象。使用检测仪读取发动机的实际水温，检测结果与仪表指示一致。

故障原因

主要有两个方面：一是冷却系统的散热能力下降；一是发动机产生的热量增加。

冷却系统的原因有：

- (1) 循环水量不足或冷却液有泄漏，导致冷却液液面过低；
- (2) 散热器、冷却水套、分水管等有堵塞、锈蚀或积垢过多，导致散热能力下降；
- (3) 电子风扇线路或电机故障，导致电子风扇不工作；
- (4) 水泵皮带过松或油污打滑、水泵叶轮有破损、水封密封不良等，导致水泵供水量不足；
- (5) 节温器失效或不能正常开启，导致冷却液大循环工作不良；
- (6) 冷却系统加注的为非防冻液，或防冻液的牌号不相符。

发动机的原因有：

- (1) 发动机润滑不良；
- (2) 发动机点火时间过迟；
- (3) 可燃混合气过浓或过稀；
- (4) 气缸垫被冲坏，高温气体进入冷却系统；
- (5) 发动机排气不顺畅；
- (6) 积炭过多，导致压缩比增大，发动机产生爆震。

故障诊断

- (1) 检查冷却系统各管接口及散热器上下水室连接处是否有防冻液泄漏的现象。
- (2) 检查散热器表面是否有堵塞现象。如散热器表面有堵塞现象，应进行清洗或更换。如检查散热器正常，则转至下一步。
- (3) 检查水泵传动皮带是否打滑。如水泵传动皮带打滑，应根据技术要求将水泵传动皮带的张紧力调整到合适状态。如水泵传动皮带张紧力正常，则转至下一步。
- (4) 检查电子风扇工作是否正常。发动机达到其开闭温度（93℃ - 96℃）时，观察电子风扇是否转动。如电子风扇不转动，检查电子风扇的相关线路及电机本身是否出现故障。如电子风扇工作正常，则转至下一步。
- (5) 检查散热器和节温器工作是否正常。启动发动机工作一段时间，当水温表指示达到节温器阀门开启温度（82℃）以上时，用手感觉散热器进、出水管温度，若进水管温度明显高于出水管，可判断为散热器堵塞；当发动机水温达到节温器主阀门完全开启温度（96℃）时，用手感觉散热器进水管和机体温度，如果散热器进水管温度明显低于机体温度，可判断为节温器失效。

注意：

- 用手感觉散热器和机体温度时，请佩戴劳保，缓缓靠近，以免烫伤。

- (6) 在发动机水温达到节温器主阀门的开启温度后，就车检查水泵的泵水能力，检查时用手握住散热器的进水管，然后由怠速突然提高发动机的转速。如感到散热器进水管内的流速随着发动机转速的增加而加快，说明水泵工作正常；反之，说明水泵工作不良，应拆检水泵。

如以上检查正常，在冷却液温度过高的同时，发动机出现动力明显下降，打开散热器盖从加水口处涌出高温气体及有气泡翻滚现象或从排气管处排出水蒸气，则应检查气缸垫是否冲坏。

如上述检查正常，在发动机出现水温高的同时没有出现类似冲坏气缸垫的故障现象时，则应检查发动机的相关原因。

冷却液消耗过快

故障现象

发动机有漏水现象，膨胀箱的冷却液液面下降过快，需要经常添加冷却液。

故障原因

- (1) 散热器损坏，上下水室密封不良，有防冻液渗漏的现象；
- (2) 膨胀箱、水泵结合面及冷却系统各管路的管接件松动或密封不良；
- (3) 气缸垫损坏、气缸盖与气缸体结合面平面度较差、翘曲以及气缸盖紧固螺栓松动等，导致气缸内的高温高压气体进入冷却系统。

故障诊断

- (1) 检查冷却系统各管接口是否有冷却液外漏的迹象。由于防冻液往往加有染料着色，外部渗漏部位较为明显，应着重检查各管接头、膨胀箱、水泵结合面、散热器及散热器盖等部位。
- (2) 检查冷却系统有无内部渗漏。一般内部渗漏时会伴随有发动机加速无力、排气管冒白烟、散热器有气泡、机油液面升高、机油呈乳白色等现象。如果有泄漏，应拆检气缸盖及气缸垫。

www.car60.com

维修程序

发动机冷却液

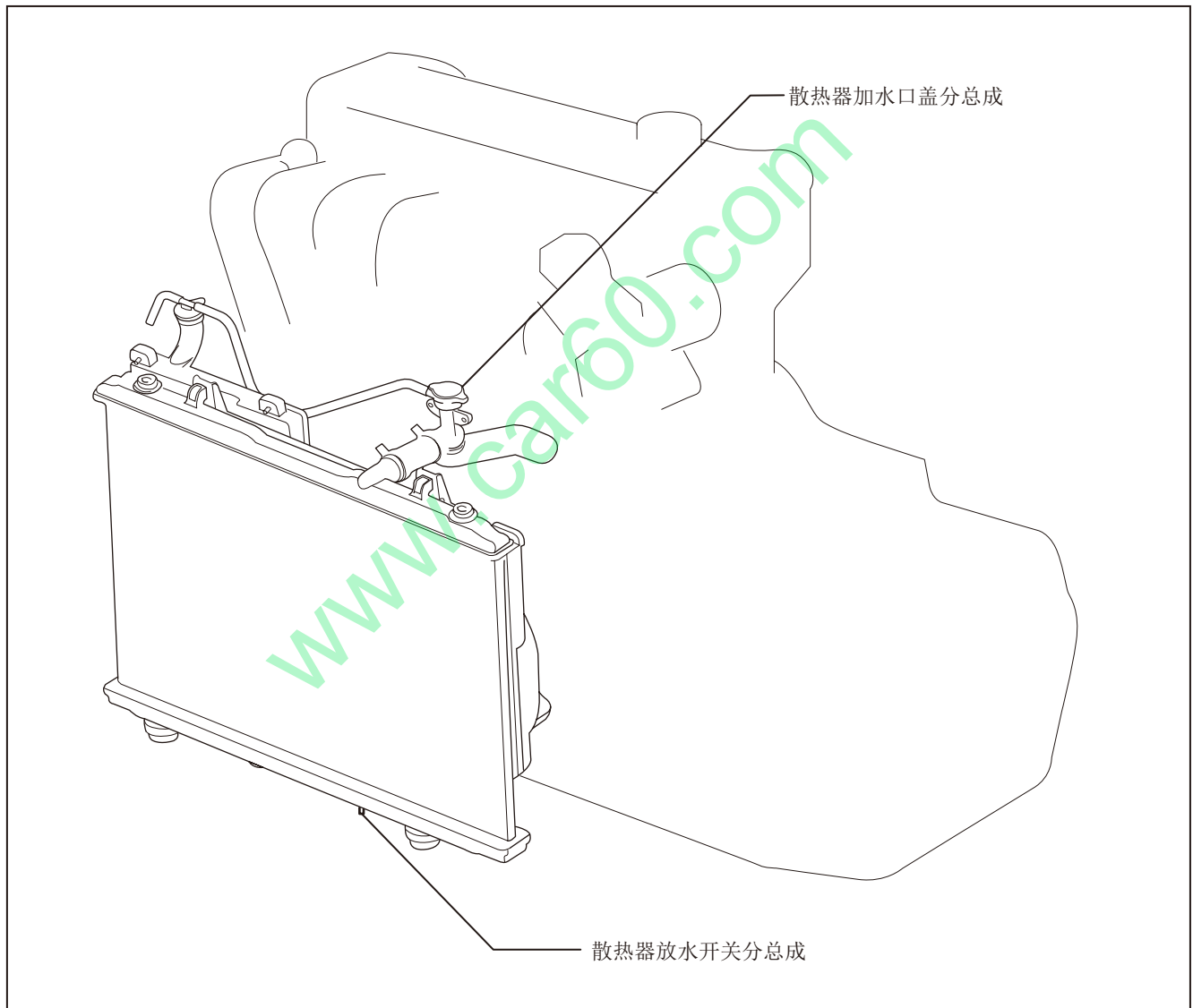
更换

1. 排空发动机冷却液

注意:

- 为避免烫伤，在发动机和散热器仍然很烫时不要拆下散热器加水口盖，热膨胀会导致热的发动机冷却液和蒸汽从散热器中溢出。

- (a) 拆下散热器加水口盖。
- (b) 松开散热器放水开关并排空发动机冷却液。



2. 加注发动机冷却液

- (a) 拧紧散热器放水开关，并将冷却液注入散热器直至其溢出。

容量：5L

提示:

- 用手将散热器进水管和出水管按压几次。
- 如果冷却液液位降低，则加注冷却液。

- (b) 拧紧散热器加水口盖。
- (c) 将发动机冷却液注入储液罐直至液位到达满液位线。
- (d) 使发动机暖机直至节温器阀门打开。

备注:

- 暖机时用手按压散热器进水和出水管数次。
- (e) 关闭发动机并等待直至冷却液冷却。
- (f) 然后拆下散热器加水口盖并检查冷却液液位。
- (g) 如果液位降低, 则再次执行从 (a) 至 (f) 的步骤。
- (h) 如果液位没有降低, 则加注发动机冷却液以调整储液罐冷却液液位。

3. 检查发动机冷却液是否泄漏

- (a) 将发动机冷却液加注到散热器中, 并连接散热器加水口盖检测仪。
- (b) 泵压至 137kPa 并检查是否泄漏。

www.car60.com

散热器总成

清洗

注意:

- 只有在发动机不工作且冷却时，才可用水清洗。

1. 拆下散热器总成

操作步骤参见散热器的拆卸。

2. 清洗散热器的表面

用压缩空气从后向前吹气，吹洗散热器的表面，吹去小虫子和树叶等杂物。

如果没有压缩空气，可以用带有压力的水进行清洗。

3. 清洗散热器翅片

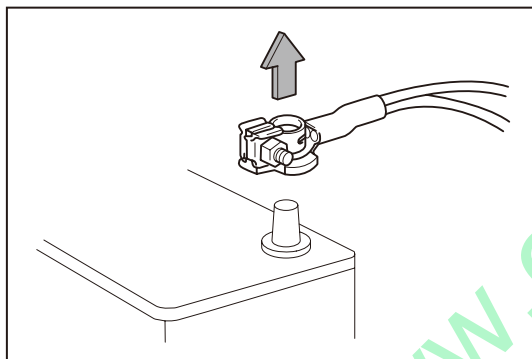
用水或压缩空气清洗散热器翅片。压缩空气或水的压力不要超过 150kPa。

注意:

- 散热器翅片是进行良好热传导所必需的，因此不允许洗刷翅片。

拆卸

1. 断开蓄电池负极

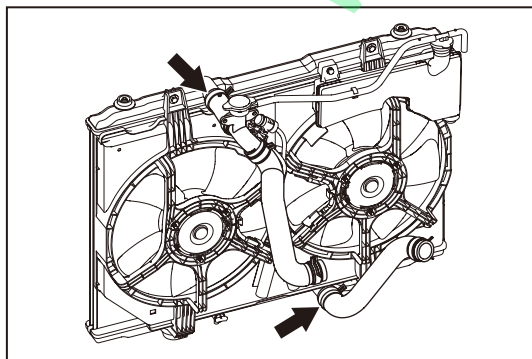


2. 排空发动机冷却液

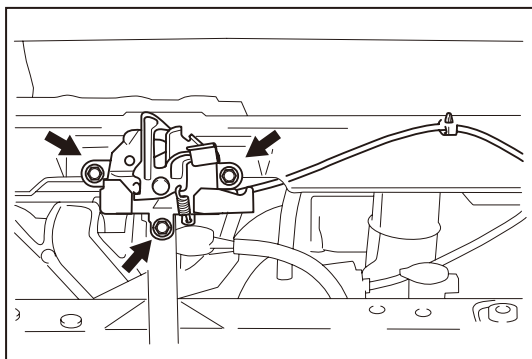
操作步骤参见发动机冷却液的更换。

3. 断开散热器进水管

4. 断开散热器出水管

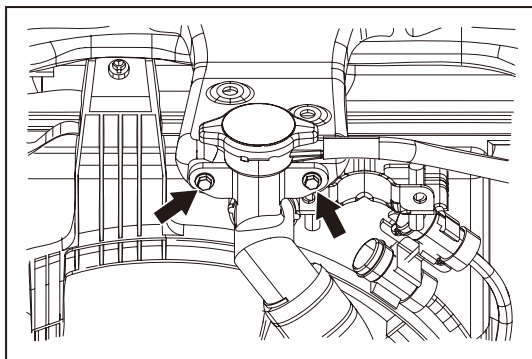


5. 拆卸前保险杠总成



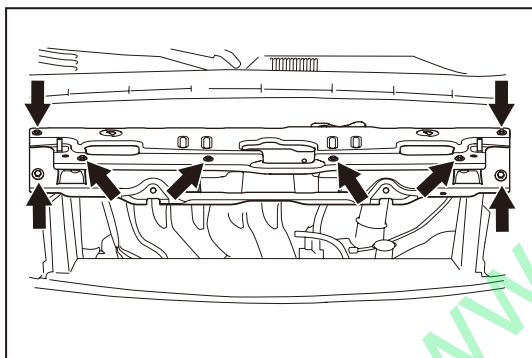
6. 拆卸发动机罩锁总成

拆下 3 个螺栓，将拉线从发动机罩锁卡接处分离，拆卸发动机罩锁总成。



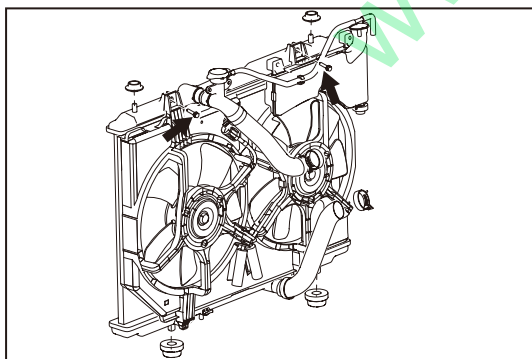
7. 拆下 2 个螺栓和加水口

8. 拆下 2 个膨胀箱安装螺栓并分离膨胀箱总成



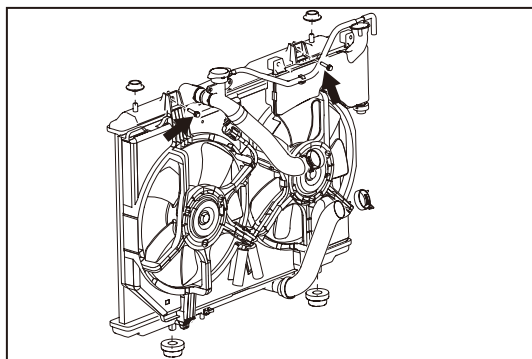
9. 拆卸散热器上横梁

拆下 8 个螺栓和散热器上横梁。



10. 拆卸散热器总成

- (a) 从冷却风扇电动机上断开连接器，然后从发动机室上拆下散热器总成。
- (b) 拆下 2 个散热器上悬置和 2 个散热器下悬置。
- (c) 拆下 2 个螺栓并分离电子风扇总成。



安装

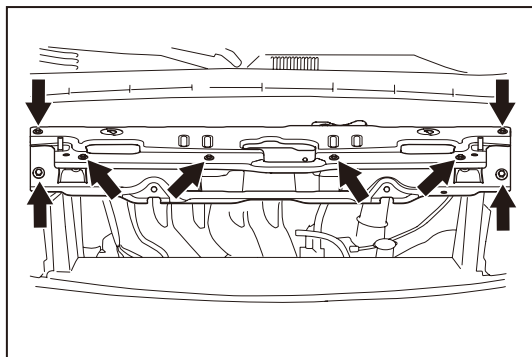
1. 安装散热器总成

- (a) 用 2 个螺栓安装电动风扇总成。

拧紧力矩: $9\text{N} \cdot \text{m}$

- (b) 将 2 个散热器上悬置和 2 个散热器下悬置安装到散热器上。

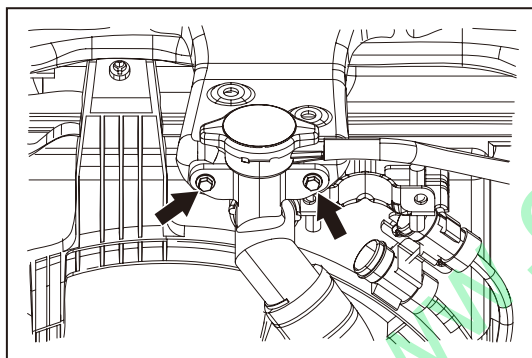
- (c) 安装散热器总成, 并将连接器连接到冷却风扇电动机上。



2. 安装散热器上横梁

- (a) 用 8 个螺栓安装散热器上横梁。

拧紧力矩: $9\text{N} \cdot \text{m}$

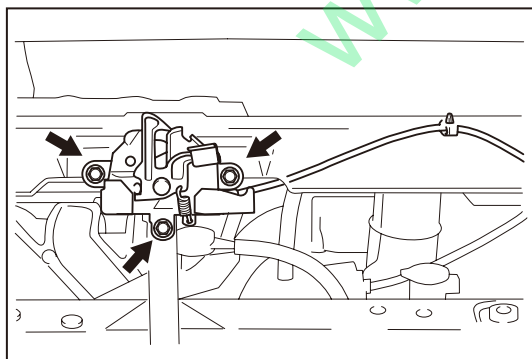


- (b) 用 2 个螺栓安装加水口。

拧紧力矩: $9\text{N} \cdot \text{m}$

- (c) 安装膨胀箱 2 个安装螺栓。

拧紧力矩: $9\text{N} \cdot \text{m}$



3. 安装发动机罩锁总成

用 3 个螺栓安装发动机罩锁总成。

拧紧力矩: $9\text{N} \cdot \text{m}$

4. 调整发动机罩后, 紧固发动机罩锁螺栓

5. 安装前保险杠总成

6. 加注发动机冷却液

7. 检查发动机冷却液是否泄漏

8. 连接蓄电池负极

备忘录

www.car60.com