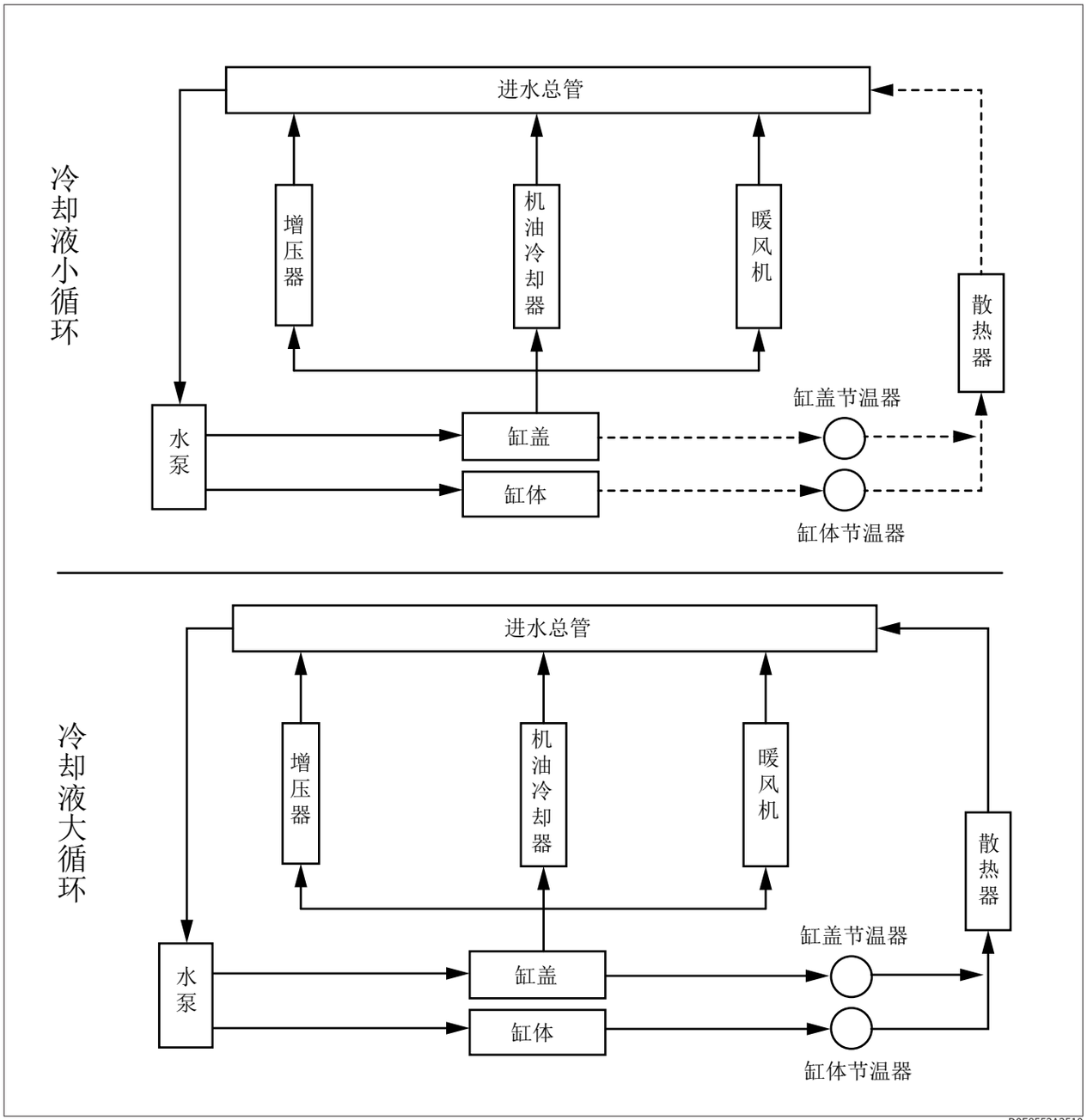
冷却系统(GW4B15A)

冷却系统 ..... 21－1
　原理图 ..... 21－1
　规定力矩 ..... 21－2
冷却液 ..... 21－3
　更换 ..... 21－3
溢水罐 ..... 21－4
　拆卸/安装 ..... 21－4
水温传感器 ..... 21－6
　工作原理 ..... 21－6
　结构图 ..... 21－7
　引脚定义 ..... 21－8
　检查 ..... 21－8
　拆卸/安装 ..... 21－9
散热器水温传感器 ..... 21－11
　工作原理 ..... 21－11
　位置图 ..... 21－12
　引脚定义 ..... 21－13
　拆卸/安装 ..... 21－13
水泵 ..... 21－15
　结构图 ..... 21－15
　检查 ..... 21－16
　拆卸/安装 ..... 21－16
节温器 ..... 21－20
　结构图 ..... 21－20
　检查 ..... 21－21
　拆卸/安装 ..... 21－22
散热器 ..... 21－24
　结构图 ..... 21－24
　拆卸/安装 ..... 21－25
散热器风扇 ..... 21－30
　工作原理 ..... 21－30
　结构图 ..... 21－31
　引脚定义 ..... 21－32
　检查 ..... 21－32
　拆卸/安装 ..... 21－33

冷却系统

原理图



D0E8552A2510

提示

› 实线表示通路。

› 虚线表示断路。

规定力矩

名称	紧固零件	拧紧力矩 (N·m)	数量	备注
螺栓	溢水罐×溢水罐支架	6±1	2	—
螺栓	溢水罐支架×车身	9±1	3	—
螺栓	散热器上悬置支架×前端框架	9±2	4	—
螺栓	散热器风扇×散热器	6±0.5	2	—
螺栓	水泵带轮×水泵总成	10±1	4	—
螺栓	水泵总成×气缸体	10±1	4	—
螺栓	进水总管总成×气缸体	10±1	2	—
螺栓	暖风回水管组件和节温器座组件×气缸盖	10±1	4	—
螺栓	节温器盖×节温器座组件	10±1	4	—
水温传感器	水温传感器×节温器座	22.5±2.5	1	—

冷却液

更换

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 为避免烫伤，禁止在发动机和散热器仍然很烫时拧下溢水罐盖。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

排空冷却液

1. 打开溢水罐盖
2. 举升车辆到合适位置
3. 拆卸车身前下防护板
4. 在散热器放水开关出水口处连接一段橡胶管
5. 打开散热器放水开关，排空发动机冷却液
6. 排空溢水罐中的冷却液

加注冷却液

⚠ 警告

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 拧紧散热器放水开关
2. 从溢水罐口处缓慢加注发动机冷却液至溢水罐 1/3 处位置

ℹ 提示

› 用手按压散热器进水管和出水管数次。

› 如果冷却液液位降低，则加注冷却液。

3. 等待数秒，使冷却液液位稳定下来，并继续通过溢水罐口处缓慢加注发动机冷却液，直到液位稳定在溢水罐 1/3 处至少 2min
4. 启动发动机，保持怠速运转
5. 缓慢加注冷却液，直至液位稳定在溢水罐 1/3 处位置
6. 缓慢加注冷却液至溢水罐 MAX 处
7. 拧紧溢水罐盖
8. 使发动机暖机直至大循环开启

ℹ 提示

› 用手按压散热器进水管和出水管数次。

9. 关闭发动机并等待冷却液冷却至环境温度
10. 检查冷却液液位是否下降
11. 若冷却液液位下降，则向溢水罐中加注冷却液直至 MAX 处，并重复步骤 8 至 11
12. 若冷却液液位未下降，则完成冷却液加注

检查冷却液质量

1. 打开溢水罐盖
2. 检查溢水罐盖和溢水罐口是否有锈迹和污渍。冷却液应无油污，如果太脏，则更换冷却液
3. 重新安装溢水罐盖

检查冷却液液位

1. 发动机冷机时，发动机冷却液应在“MIN”线和“MAX”线之间
2. 如果液位过低，则检查是否漏液并加注冷却液至“MAX”线

溢水罐

拆卸/安装

拆卸

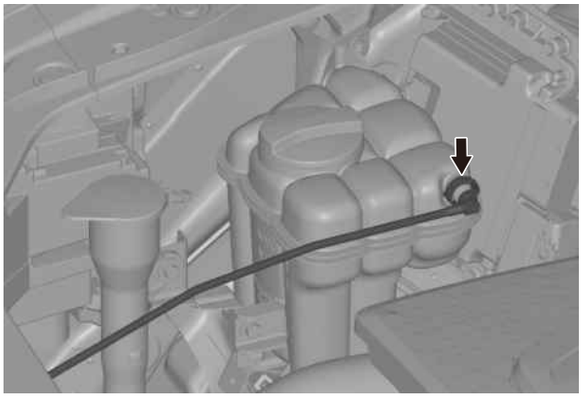
⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机和散热器仍然很烫时拧下溢水罐盖。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 排空发动机冷却液
2. 断开散热器溢气管与溢水罐的连接

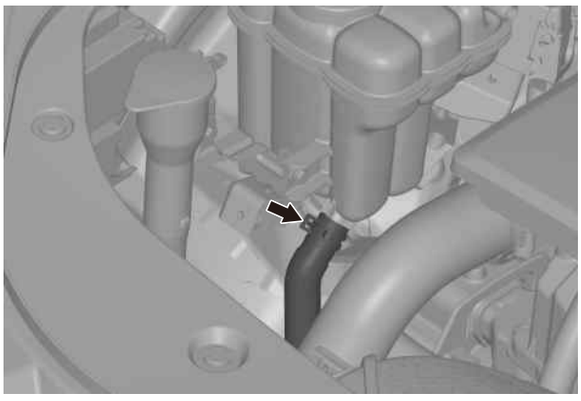


49FC5C7EBC82

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

3. 断开溢水罐出水管

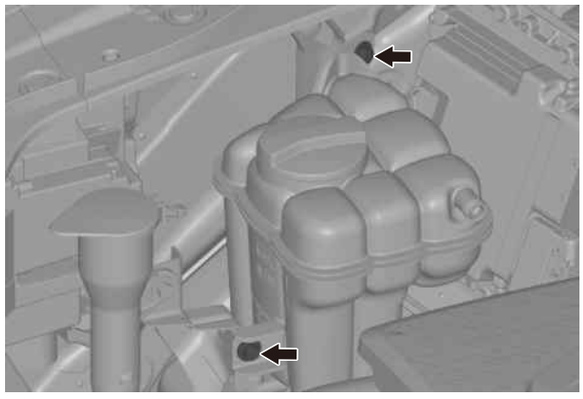


153F3F8F8DAB

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

4. 拆下 2 个螺栓



EF0893EBEDA7

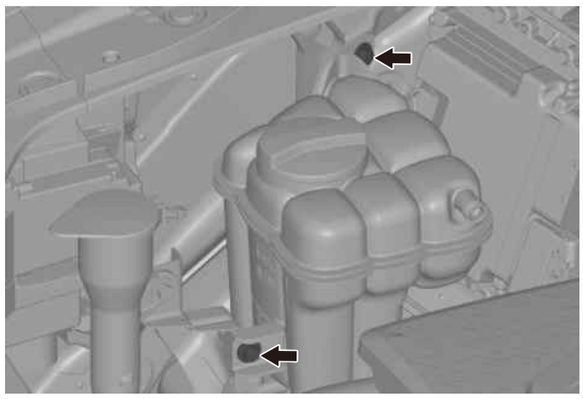
5. 取下溢水罐

安装

⚠ 注意

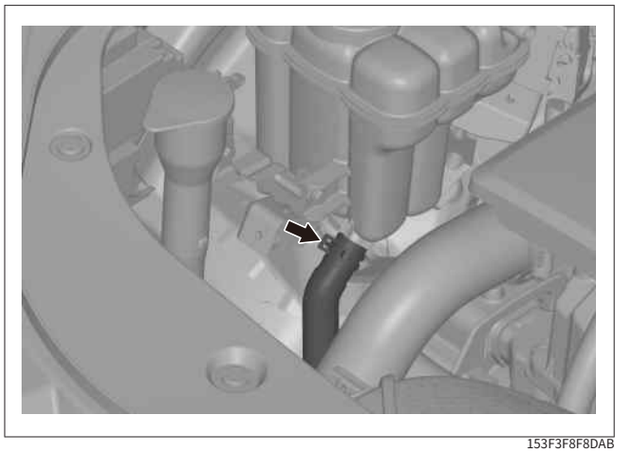
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 安装溢水罐
2. 紧固 2 个螺栓



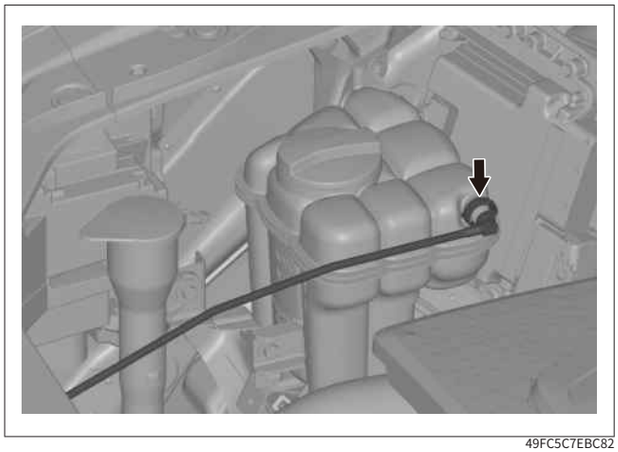
EF0893EBEDA7

3. 连接溢水罐出水管



153F3F8F8DAB

4. 连接散热器溢气管与溢水罐的连接



49FC5C7EBC82

5. 加注发动机冷却液

水温传感器

工作原理

水温传感器功能是用来监测发动机冷却液的温度，通过输出电阻信号使电子系统对发动机的工况作出判断。

发动机控制模块为传感器提供一个 5V 参考电压，冷车时电压升高，热车电压降低。通过测量电压变化，发动机控制模块可以确定发动机冷却液温度。该传感器对点火正时及燃油喷射量的修正值至关重要。

同时该信号还通过 CAN 网络传输给仪表，用于显示当前发动机的工作温度。

故障现象：水温指示异常、启动困难、风扇常转等。

一般故障原因：

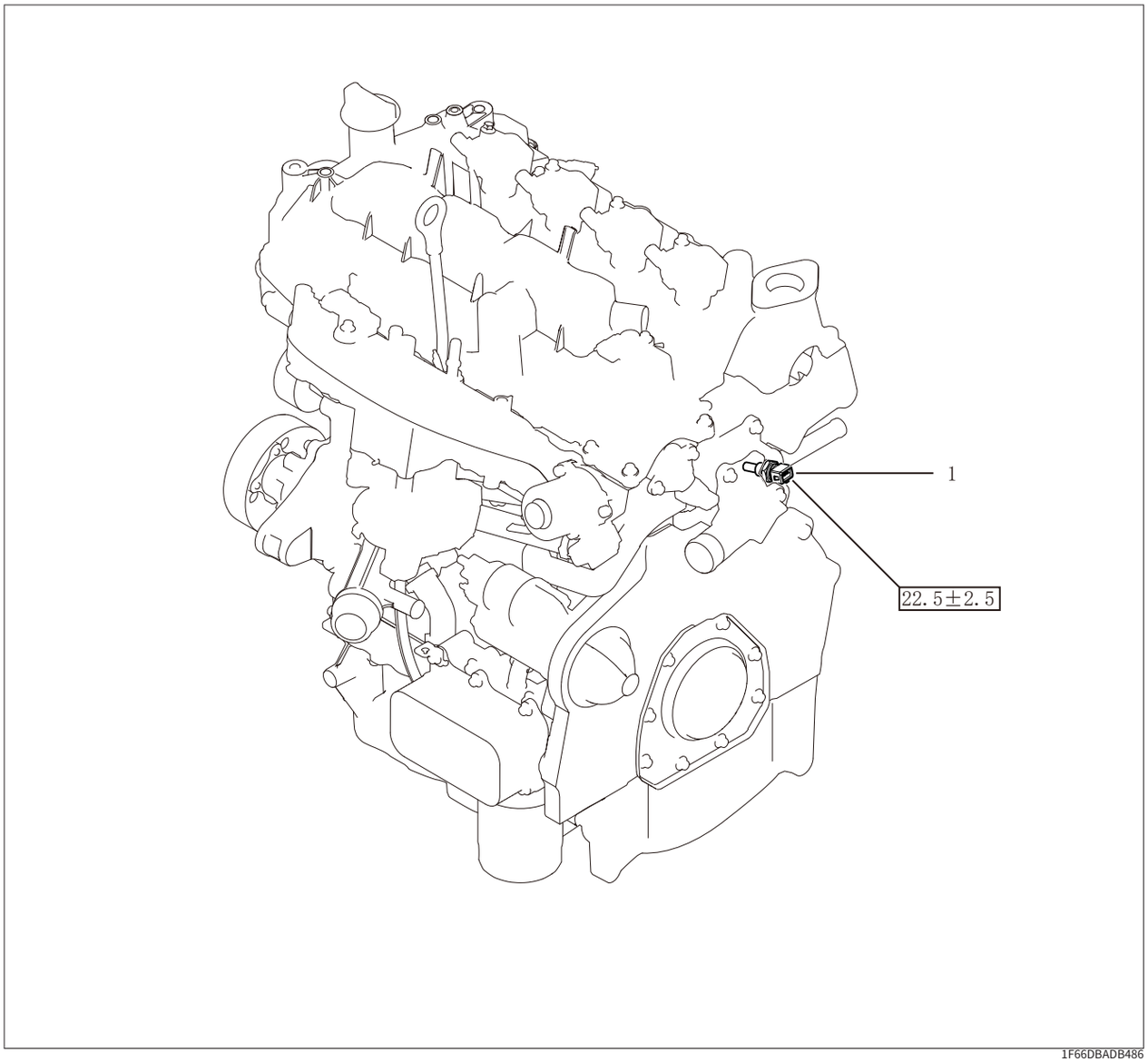
› 使用过程有不正常高压或大电流。

› 维修过程使传感器壳体受损，内部进水。

维修注意事项：

› 发现故障更换传感器的时候注意检查电压和电流是否正常。

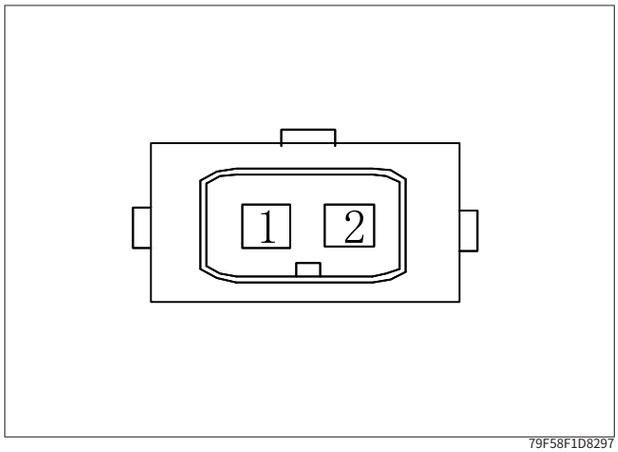
结构图



1F66DBADB486

1. 水温传感器

引脚定义



79F58F1D8297

引脚号	功能
1	水温信号
2	传感器接地

检查

1. 卸下接头，把数字万用表打到欧姆档
2. 检测水温传感器两个引脚之间，各温度下的阻值

温度(℃)	电阻值(kΩ)
-10	8.727～10.067
20	2.375～2.625
80	0.2963～0.3488

提示

› 如果不在规定范围内，需要更换水温传感器。

› 当用水测试水温传感器电阻时，不允许将传感器引脚接触水。

› 检测完成后，应擦干传感器。

拆卸/安装

拆卸

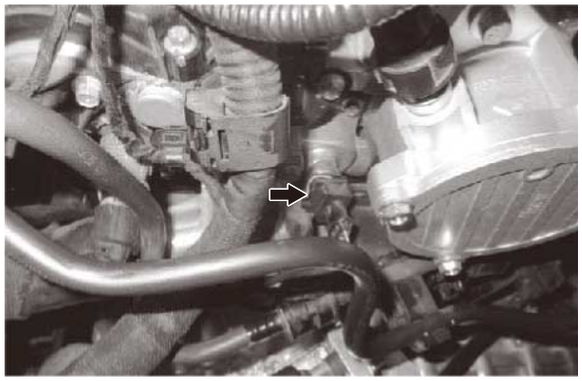
⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

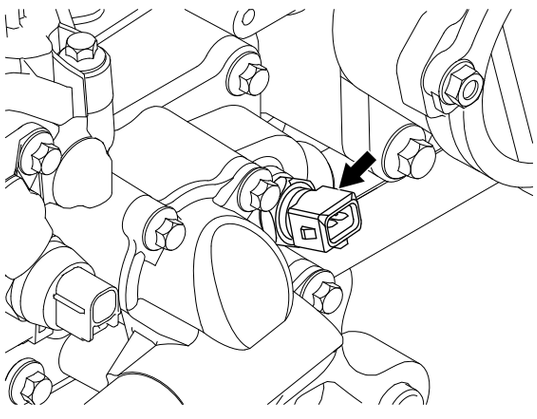
› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 排放发动机冷却液
2. 断开蓄电池负极
3. 拆卸空气滤清器
4. 断开水温传感器线束接插件



07A6EC376B28

5. 拆卸水温传感器



066A4B74B2F7

ℹ 提示

› 如果传感器或执行器受到过敲击或掉落，则必须更换。

安装

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

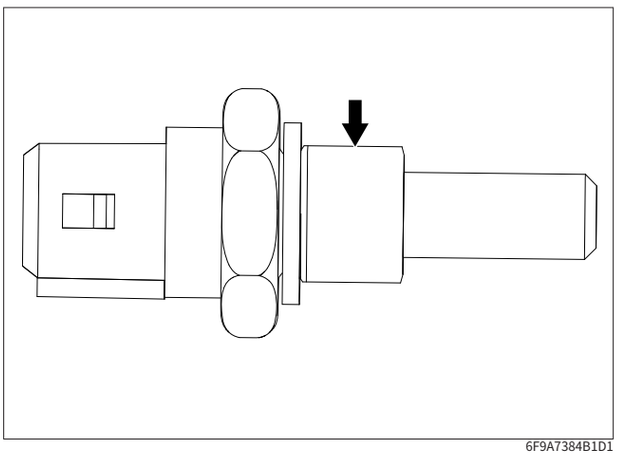
› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

⚠ 注意

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 在水温传感器螺纹位置涂抹密封胶



6F9A7384B1D1

类型：天山 1243 厌氧型螺纹锁固胶

2. 将水温传感器紧固在节温器座

拧紧力矩：(22.5±2.5)N·m

3. 安装水温传感器线束接插件



07A6EC376B28

⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

4. 安装空气滤清器
5. 连接蓄电池负极
6. 加注发动机冷却液

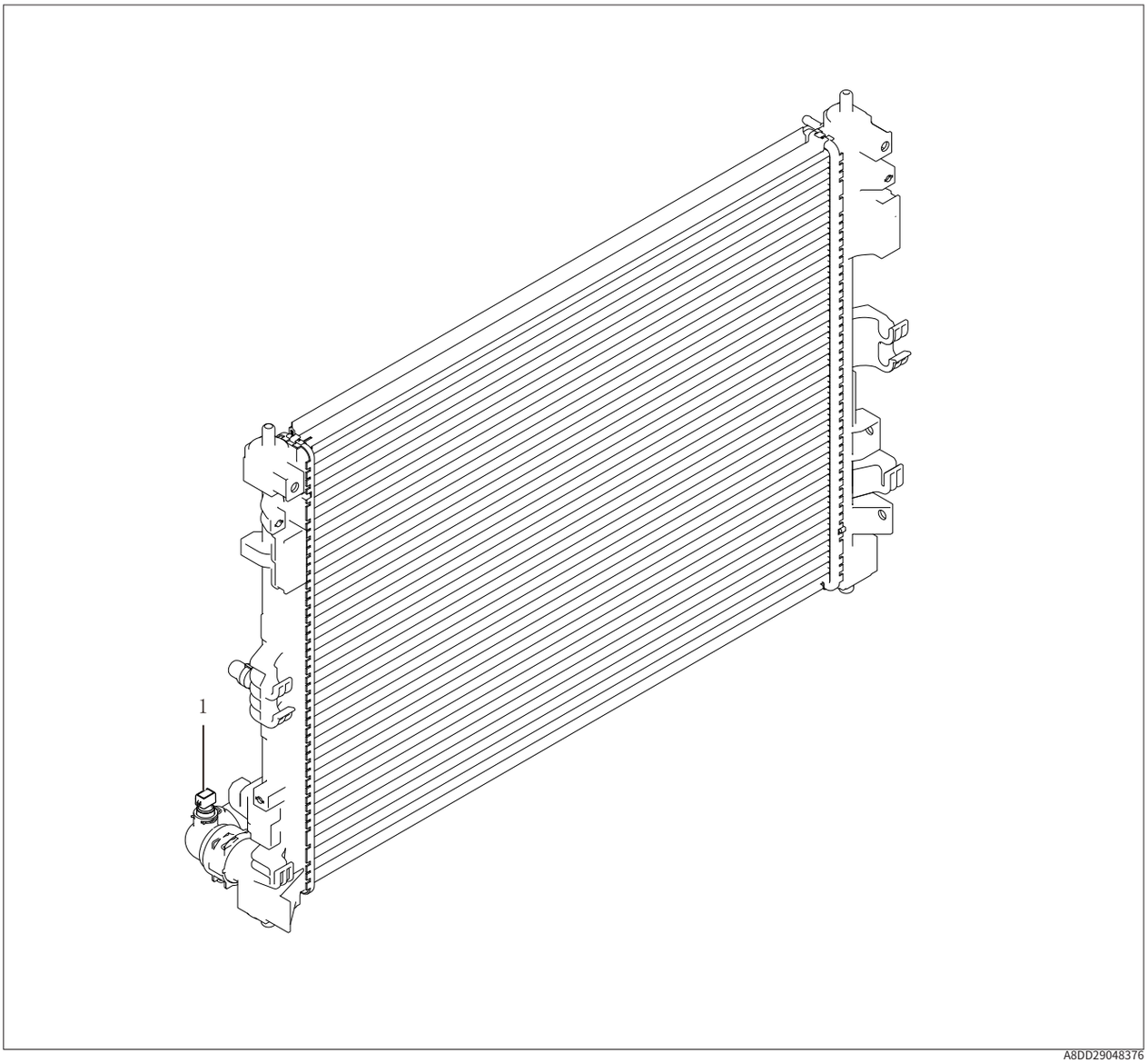
散热器水温传感器

工作原理

发动机控制模块向散热器水温度传感器提供 5V 参考电压，并监视其电压的变化，发动机冷却液温度越低，传感器的电阻越大，测量电压越高；发动机冷却液温度越高，传感器的电阻越小，测量电压越低。

发动机控制模块通过检测该电阻电压值的变化，将电压信号转换为温度值。

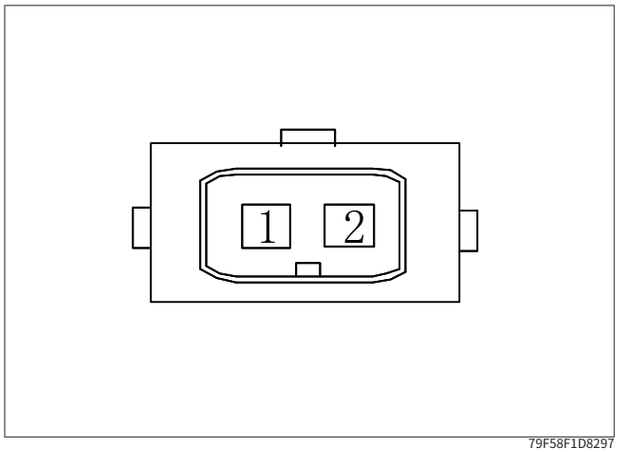
位置图



A8DD29048376

1. 水温传感器

引脚定义



79F58F1D8297

引脚号	功能
1	水温信号
2	传感器接地

拆卸/安装

拆卸

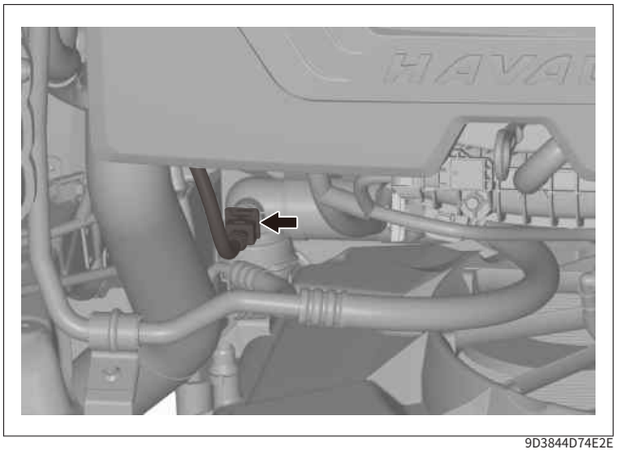
⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

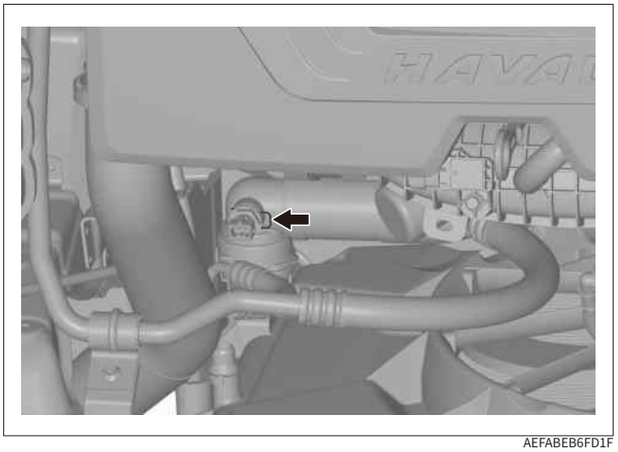
› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 断开蓄电池负极
2. 拆卸车身下导流板
3. 排空发动机冷却液
4. 断开散热器水温传感器线束插接件



9D3844D74E2E

5. 拆下散热器水温传感器卡簧



AEFABEB6FD1F

6. 取下散热器水温传感器

⚠ 注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

› 任何情况下，禁止拆解零部件，以免造成不可恢复性的破坏。

› 把拆下零部件置于干净安全的地方，防止零部件磕碰。

安装

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

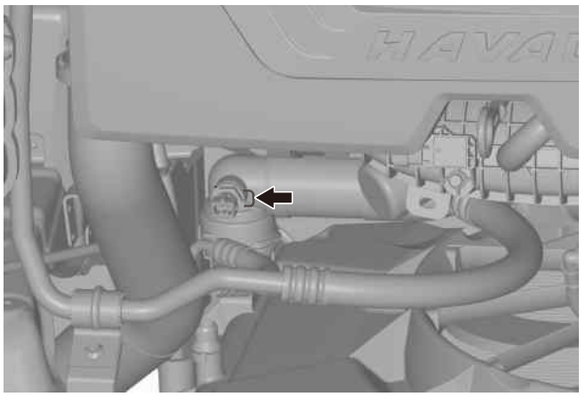
› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 正确安装散热器水温传感器

⚠ 注意

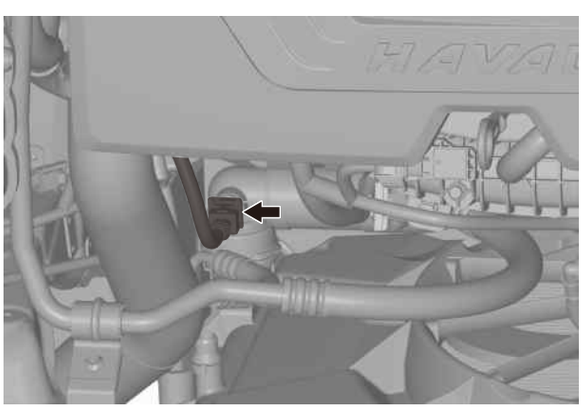
› 安装前确保安装面及其附近位置干净无杂物。

2. 安装散热器水温传感器卡簧



AEFABEB6FD1F

3. 插接散热器水温传感器线束插接件



9D3844D74E2E

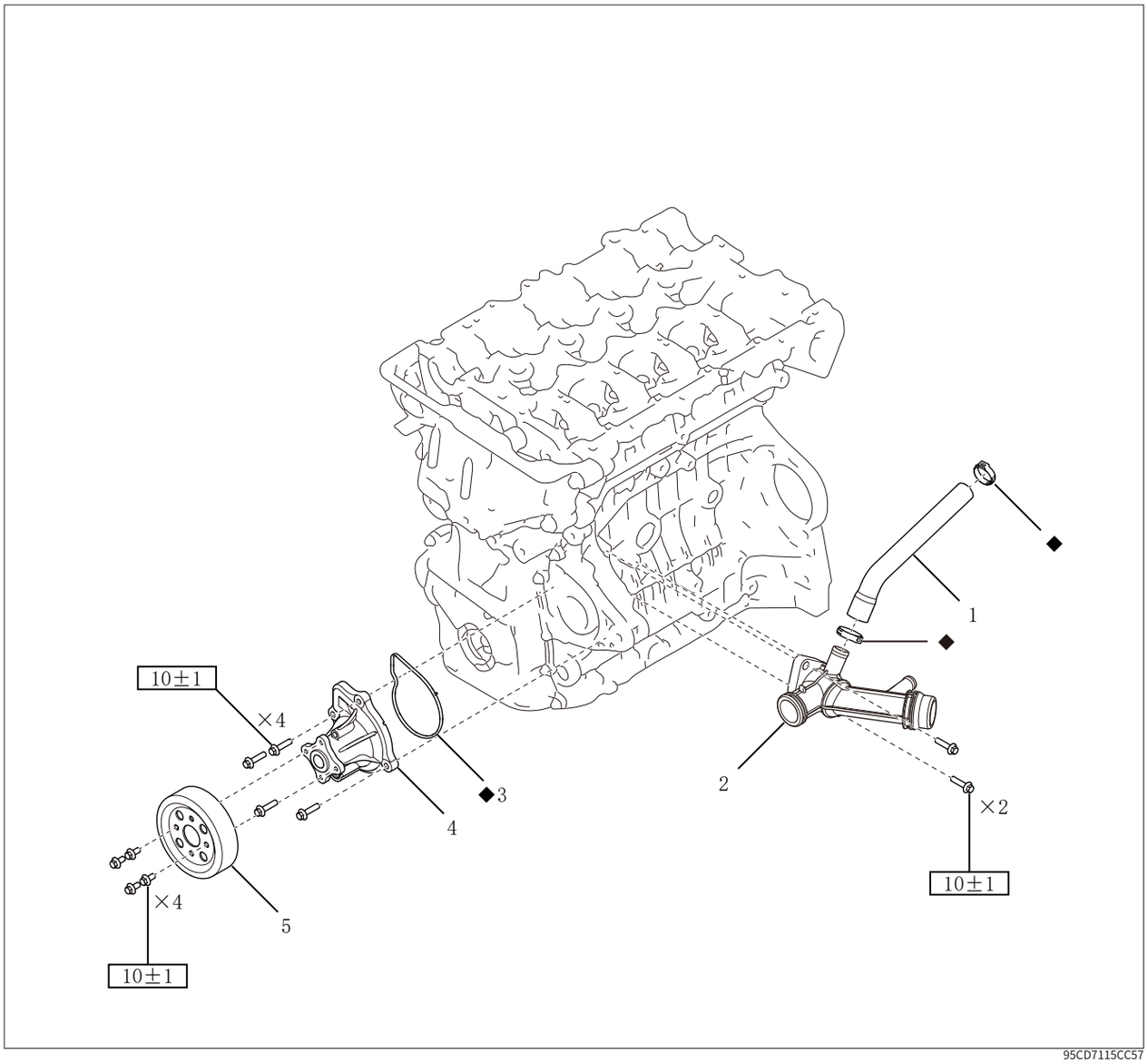
⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

4. 安装车身下导流板
5. 连接蓄电池负极
6. 加注发动机冷却液

水泵

结构图



95CD7115CC57

1. 暖风回水管连接胶管
2. 进水总管总成
3. 水泵密封圈
4. 水泵总成
5. 水泵带轮

检查

1. 检查并确认发动机水泵总成无发动机冷却液滴落

提示

› 如果有发动机冷却液滴落，则更换发动机水泵总成。

› 如果无发动机冷却液滴落，则进行以下检查。

2. 转动水泵带轮，检查水泵轴承转动情况

提示

› 应无异响、卡滞和明显漏脂等现象，否则应更换水泵总成。

3. 检查水泵叶轮和水泵体涡壳

提示

› 如有严重变形或腐蚀等失效形式，应更换水泵总成。

拆卸/安装

拆卸

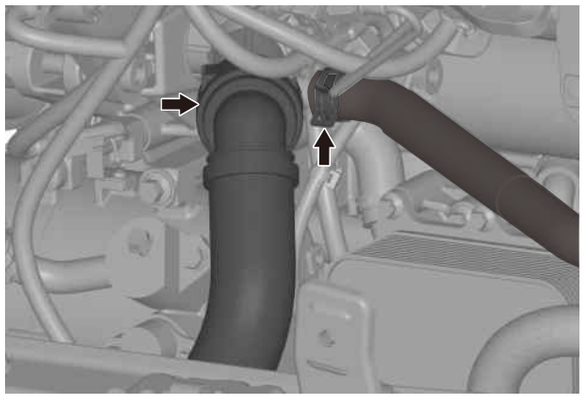
警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 回收发动机冷却液
2. 断开蓄电池负极
3. 拆下发动机装饰罩
4. 拆卸进气歧管
5. 断开散热器出水管及油冷器出水管



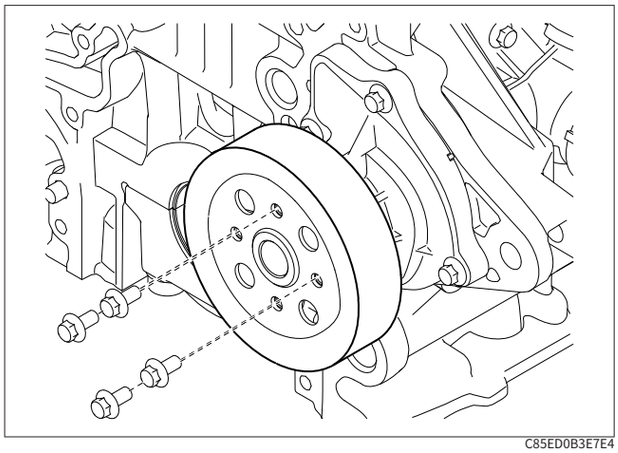
49B31AE90FAB

注意

› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

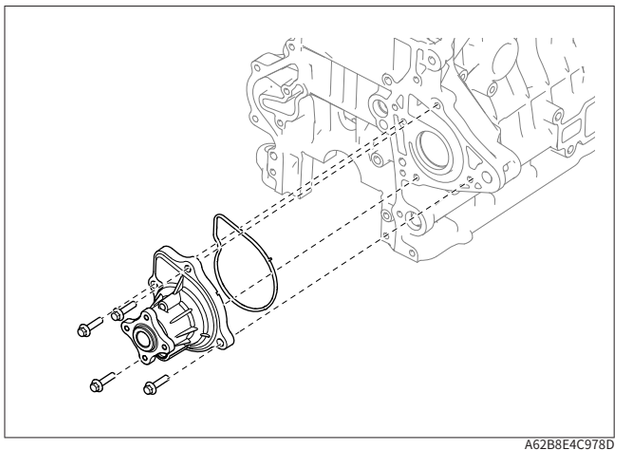
6. 拆卸多楔带

7. 拆卸 4 个螺栓，取下水泵带轮



C85ED0B3E7E4

8. 拆卸 4 个螺栓，取下水泵总成



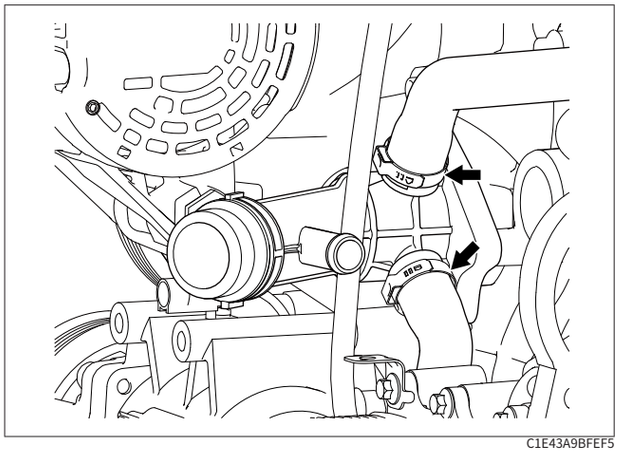
A62B8E4C978D

9. 取下水泵密封圈

提示

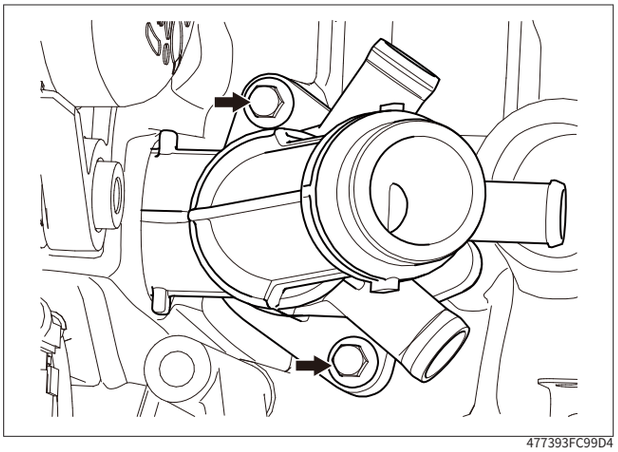
› 水泵密封圈为一次性零部件。

10. 断开水泵进水总管连接胶管



C1E43A9BFEF5

11. 拆卸 2 个螺栓，向气缸体后端移动并取下进水总管总成



477393FC99D4

提示

› 进水总管总成上的 O 形圈为一次性零部件。

安装

警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

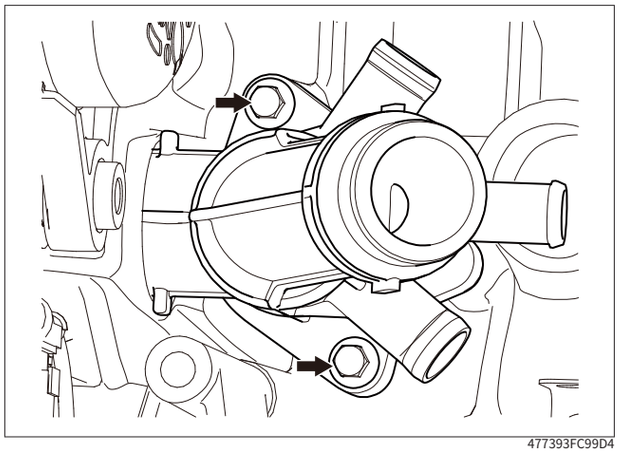
› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

注意

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 在缸体安装孔倒角处涂抹少量甘油（丙三醇）
2. 在进水总管上安装新的 O 形圈，并将进水总管安装到气缸体安装孔内

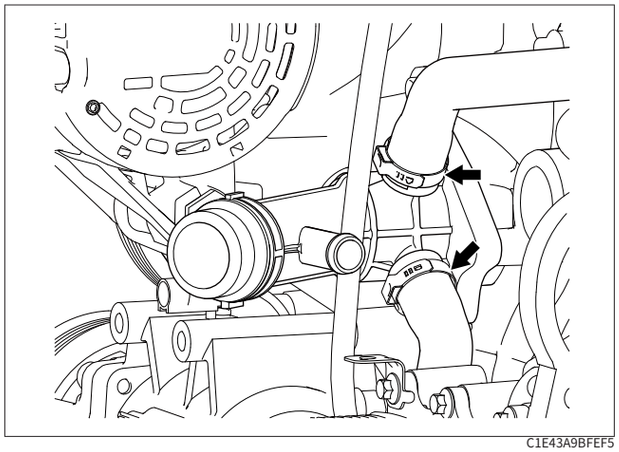
3. 紧固 2 个螺栓



477393FC99D4

拧紧力矩：(10±1)N·m

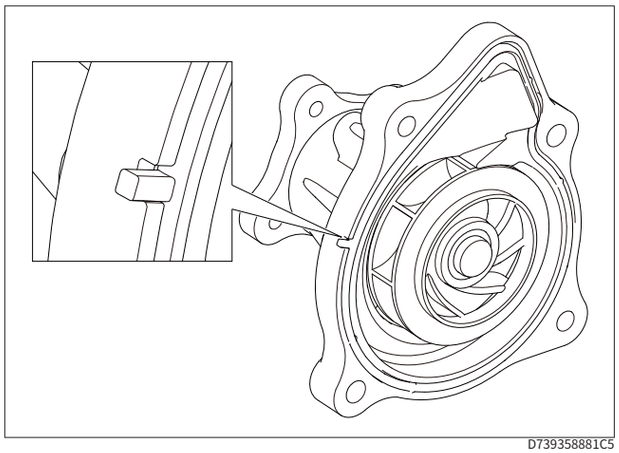
4. 连接进水总管连接胶管



C1E43A9BFEF5

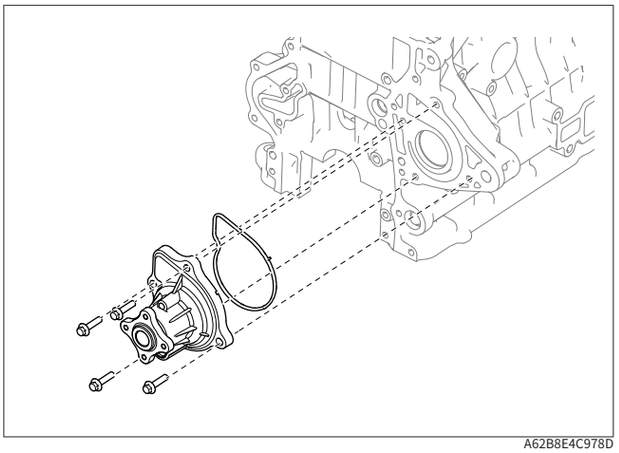
5. 安装新的水泵密封圈到水泵总成上

6. 将水泵总成安装到气缸体，确认密封圈防漏装标记对正水泵密封面缺口



D739358881C5

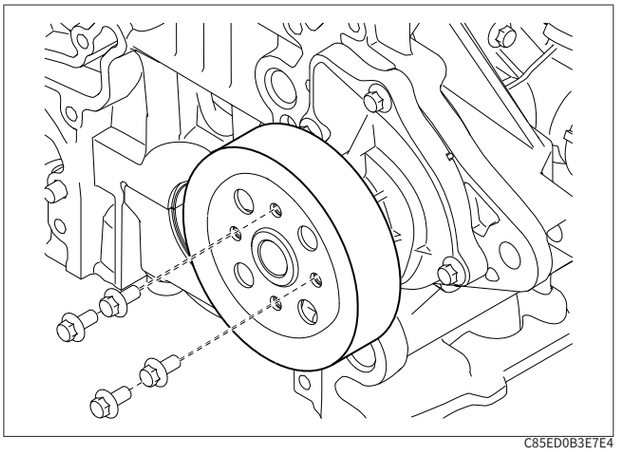
7. 紧固 4 个螺栓



A62B8E4C978D

拧紧力矩：(10±1)N·m

8. 安装水泵带轮，紧固 4 个螺栓

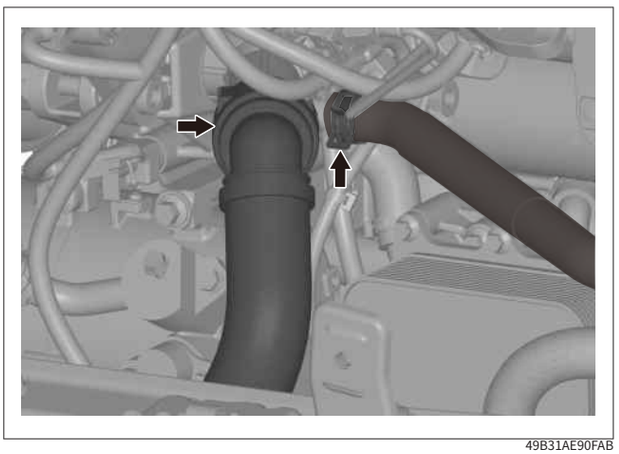


C85ED0B3E7E4

拧紧力矩：(10±1)N·m

9. 安装多楔带

10. 连接散热器出水管及油冷器出水管



49B31AE90FAB

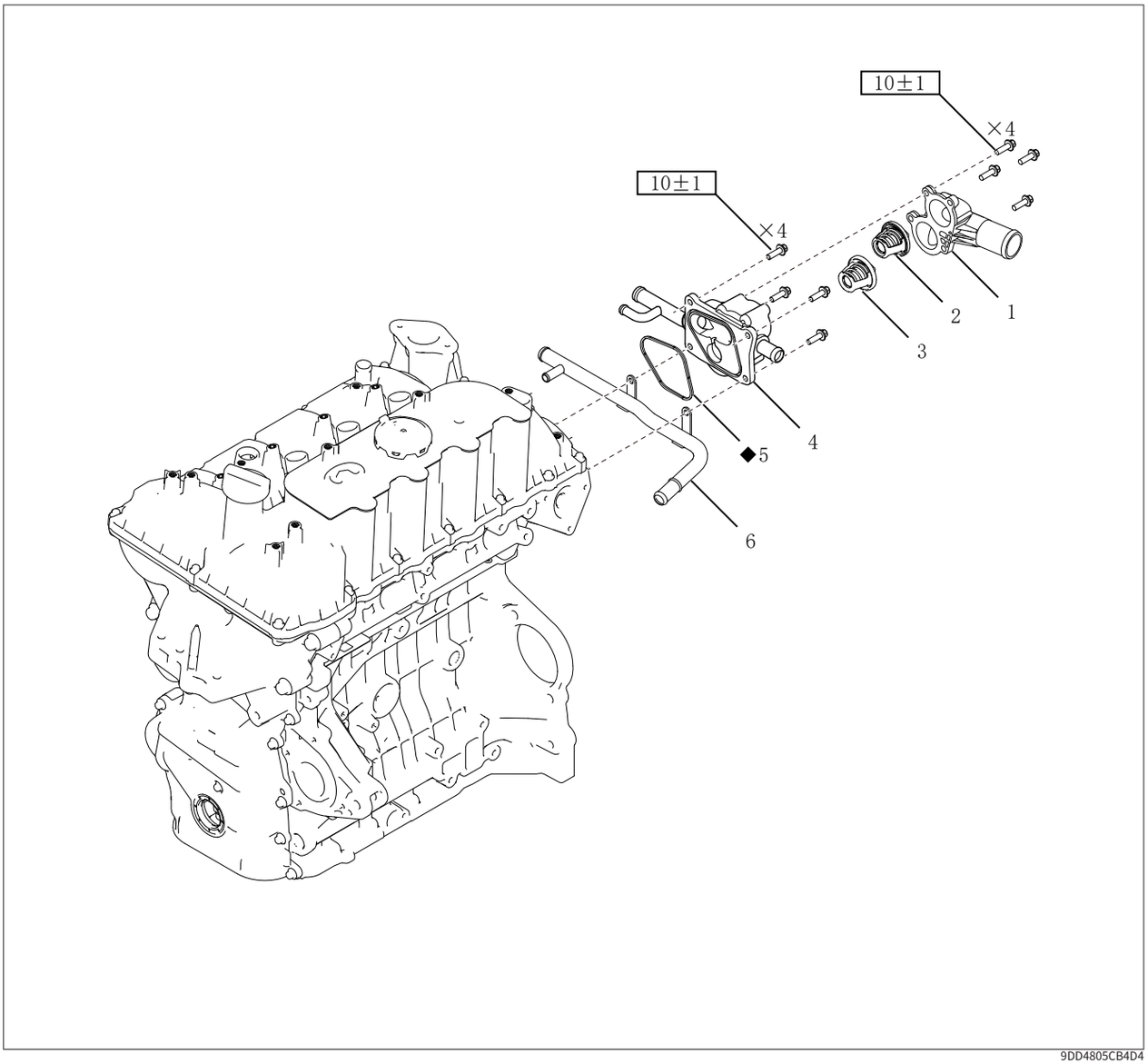
⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

11. 安装进气歧管
12. 连接蓄电池负极
13. 安装发动机装饰罩
14. 加注发动机冷却液

节温器

结构图

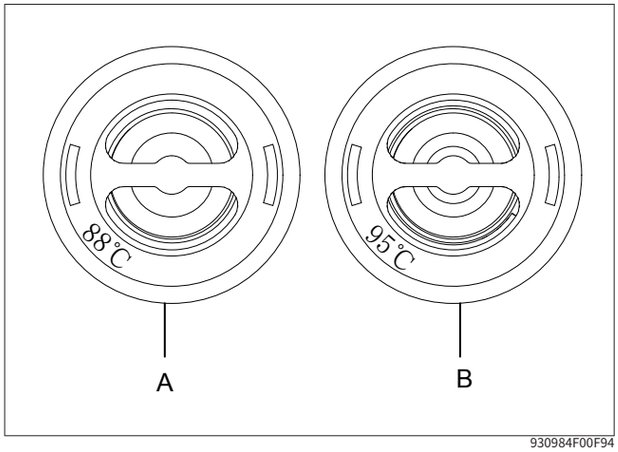


9DD4805CB4D4

1. 节温器盖
2. 缸盖节温器
3. 缸体节温器
4. 节温器座组件
5. 节温器座密封垫
6. 暖风回水管组件

检查

1. 确认节温器开启温度



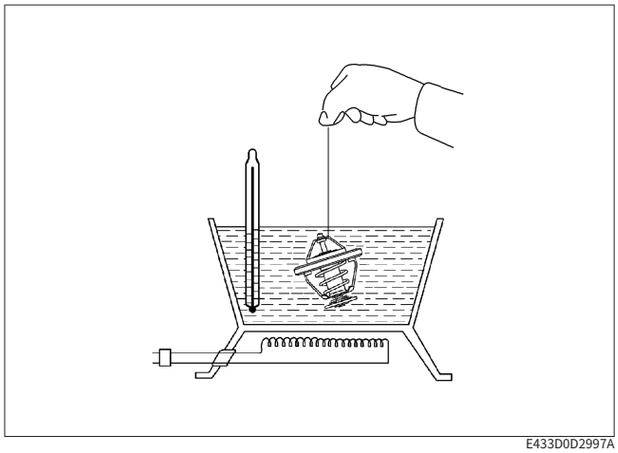
930984F00F94

图中：

A：缸盖节温器(标记 88℃)

B：缸体节温器(标记 95℃)

2. 将节温器总成完全浸入冷却液中，慢慢将水加热



E433D0D2997A

提示

› 不能直接加热节温器。

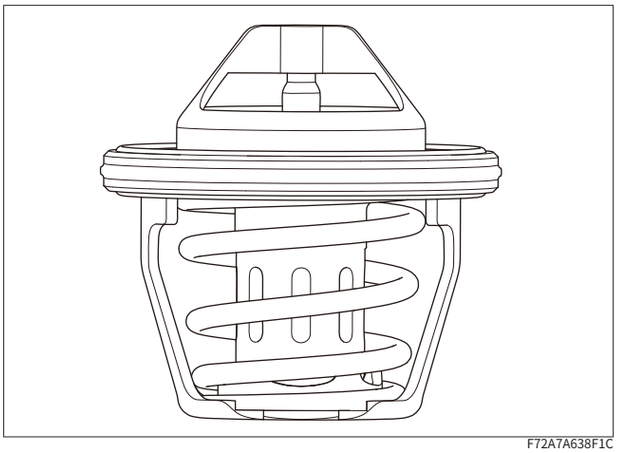
3. 通过插入冷却液中的温度计观察温度变化，检查节温器阀门开启温度

项目	开启温度	全开温度
缸盖节温器	(86～90)℃	100℃
缸体节温器	(93～97)℃	110℃

提示

› 若阀门开启温度不符合规定，应更换节温器。

4. 检查节温器阀门升程



F72A7A638F1C

阀门升程：在节温器全开温度，全开升程至少 8 mm。

5. 在节温器低于节温器开启温度时，检查阀门是否关闭

提示

› 若节温器阀门不关闭，应更换节温器。

拆卸/安装

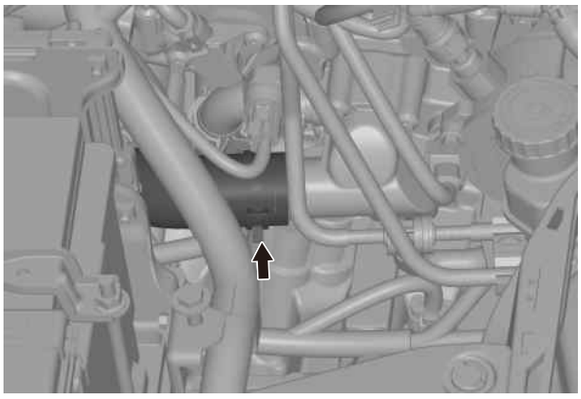
拆卸

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机仍然很烫时进行操作。

› 依据当地法规，对维修过程中产生的废弃物进行妥善处理。

1. 回收发动机冷却液
2. 拆卸空气滤清器
3. 断开散热器进水管

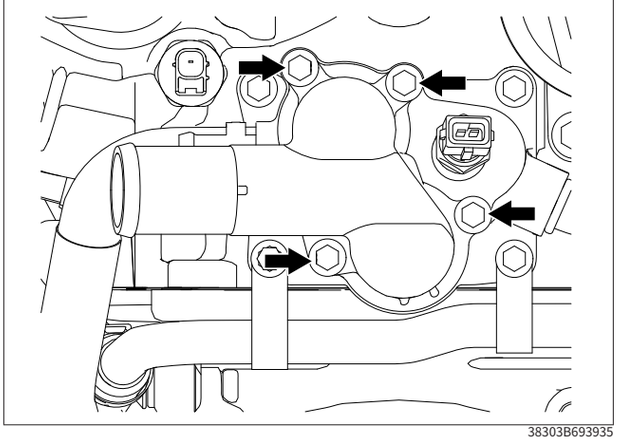


DFACA3FFDB78

⚠ 注意

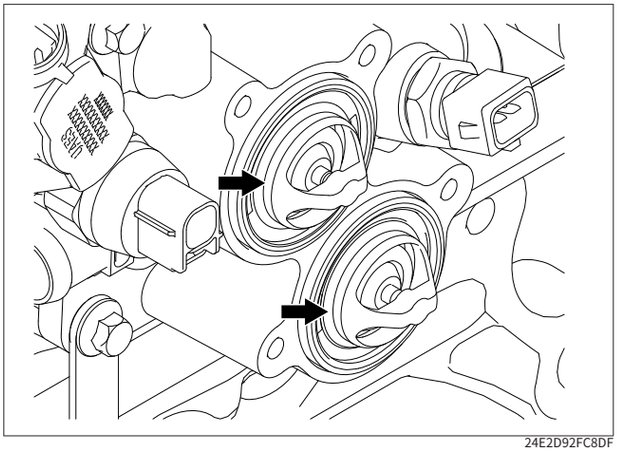
› 必须马上对断开的管路或接口处做防护处理，以免进入杂物。

4. 拆卸水温传感器
5. 拆卸 4 个螺栓，取下节温器盖



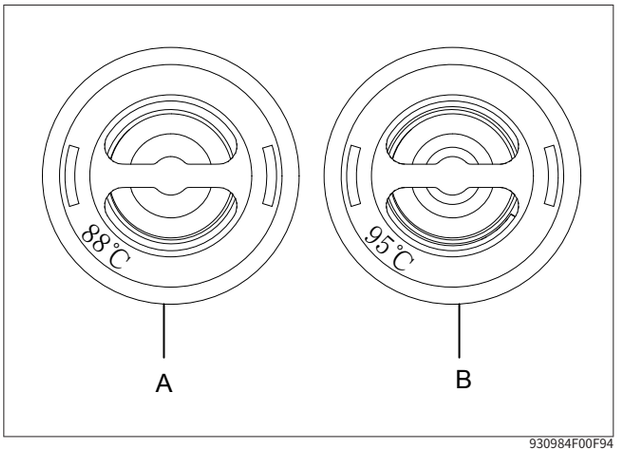
38303B693935

6. 取下缸体节温器、缸盖节温器



24E2D92FC8DF

7. 通过节温器开启温度确认节温器安装位置



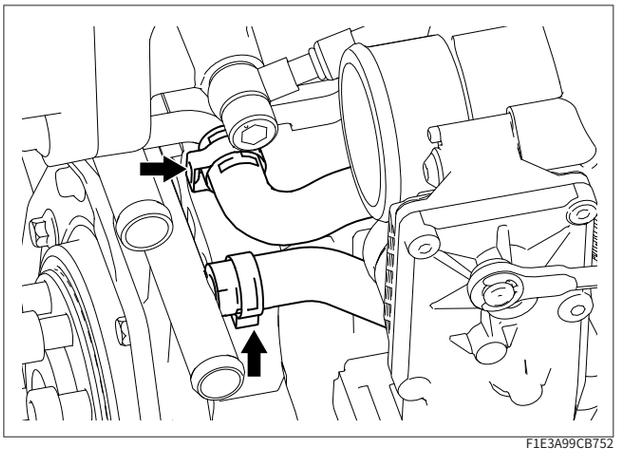
930984F00F94

图中：

A：缸盖节温器(标记 88℃)

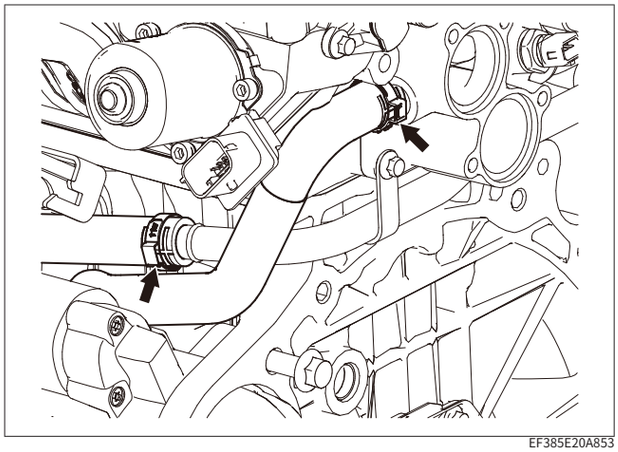
B：缸体节温器(标记 95℃)

8. 断开与节温器座连接的管路



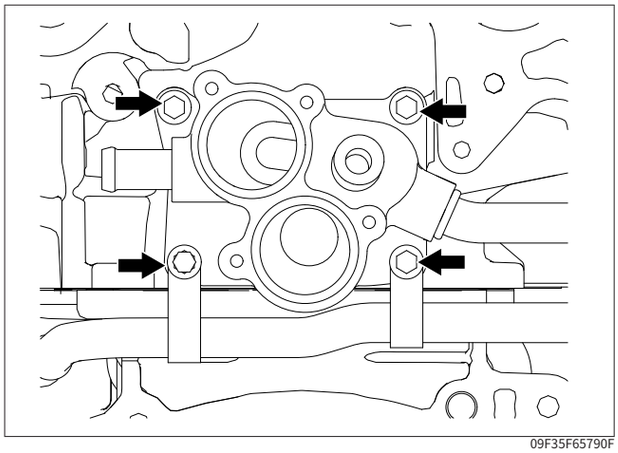
F1E3A99CB752

9. 断开暖风回水连接的管路和机油冷却器进水胶管组件



EF385E20A853

10. 拆卸 4 个螺栓，取下节温器座组件和暖风回水管组件



09F35F65790F

11. 取下节温器座密封垫

提示

› 节温器座密封垫为一次性零部件。

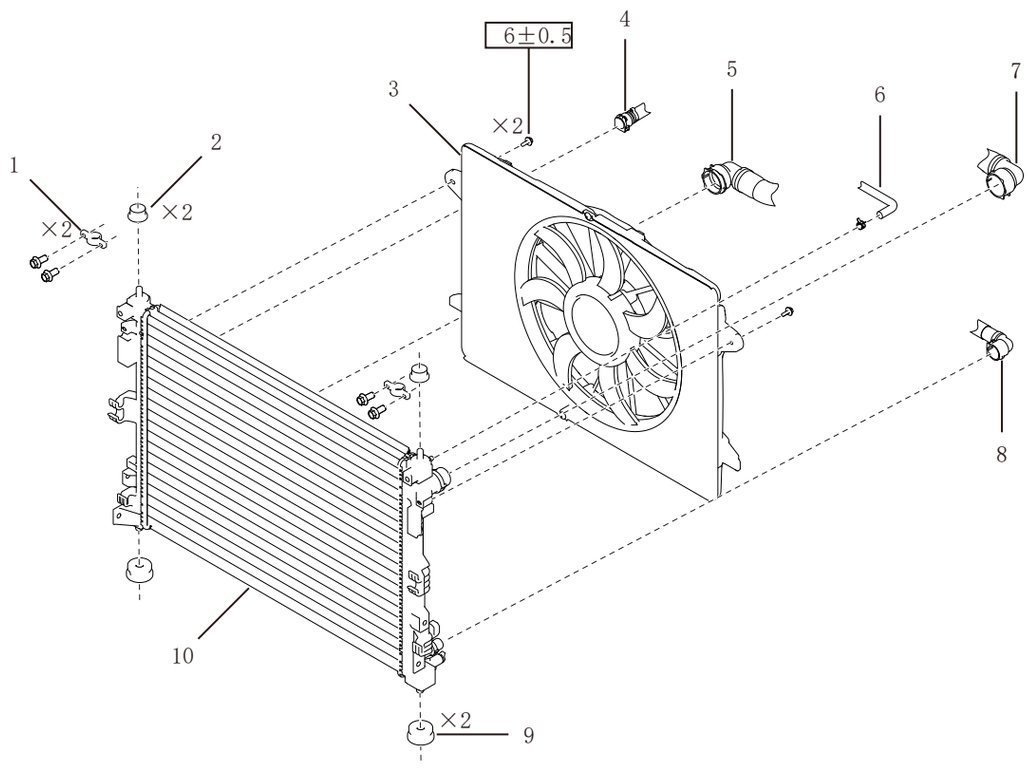
安装

注意

› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 安装以拆卸相反的顺序进行

散热器
结构图



5729FA690BDB

1. 散热器上悬置固定支架
2. 散热器上悬置
3. 散热器风扇
4. 溢水罐出水管
5. 散热器出水管
6. 散热器溢气管
7. 散热器进水管
8. 电子水泵进水管
9. 散热器下悬置
10. 散热器

拆卸/安装

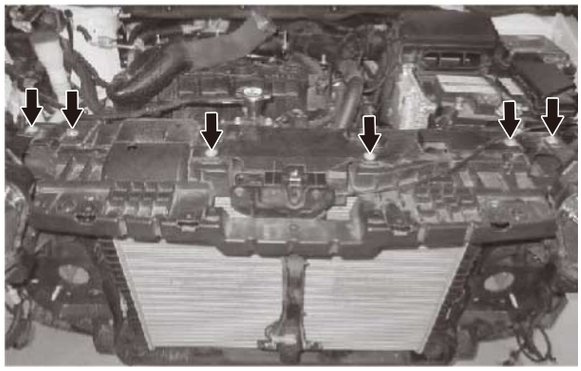
拆卸

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机和散热器仍然很烫时拧下散热器盖。

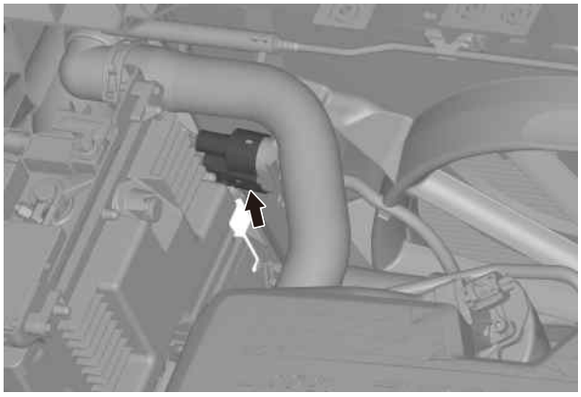
› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

1. 断开蓄电池负极
2. 排空发动机冷却液
3. 回收空调制冷剂
4. 拆卸前保险杠
5. 拆下 6 个螺栓



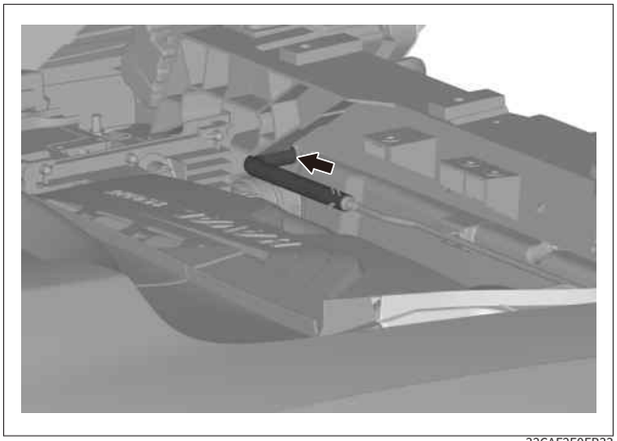
91615A4D30E6

6. 取下格栅安装板
7. 拆卸冷凝器
8. 拆卸中冷器
9. 断开散热器风扇线束接插件



A6B133C3DC2A

10. 断开散热器溢气管

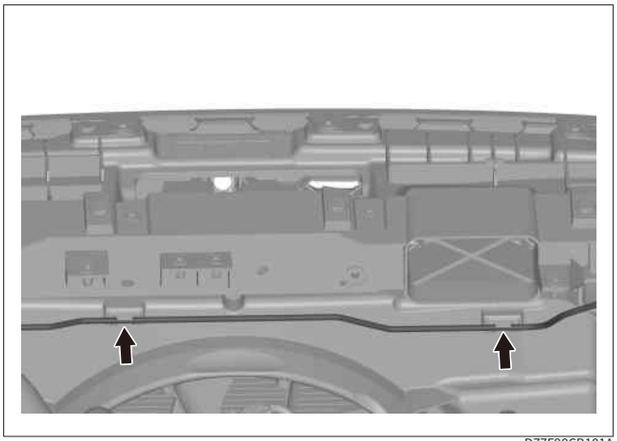


32CAF2E0FB33

⚠ 注意

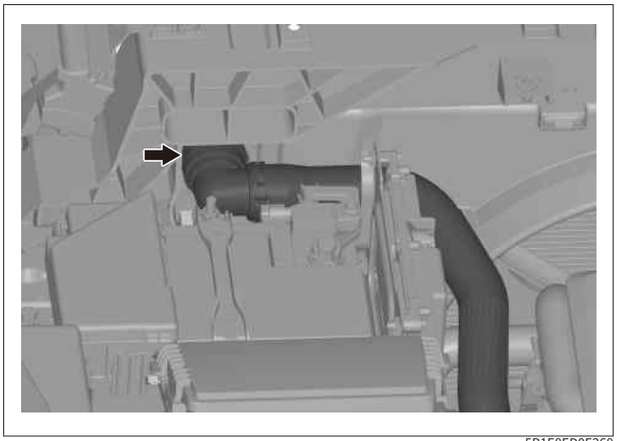
› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

11. 将散热器溢气管从散热器风扇卡接处取出



D77F90CB101A

12. 断开散热器进水管



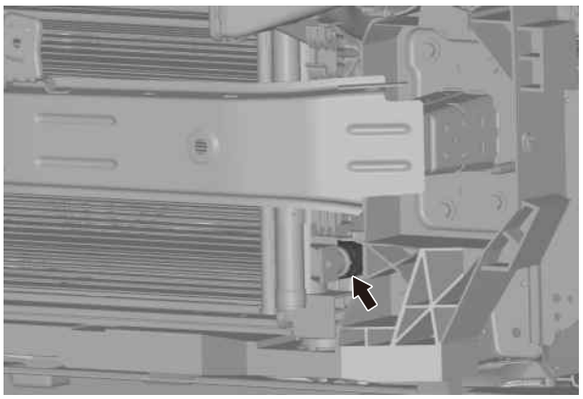
5B1E8ED0E268

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物

进入。

13. 断开电子水泵进水管

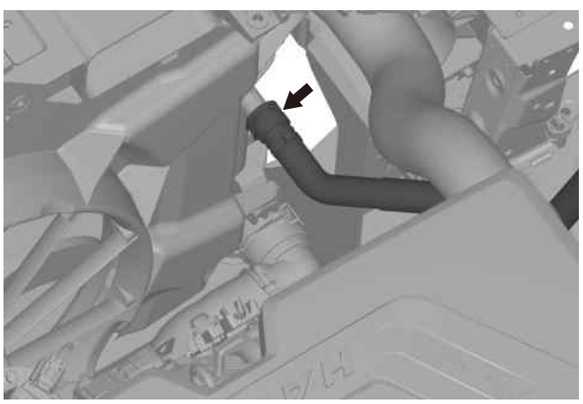


E027D6BB47CF

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

14. 断开溢水罐出水管

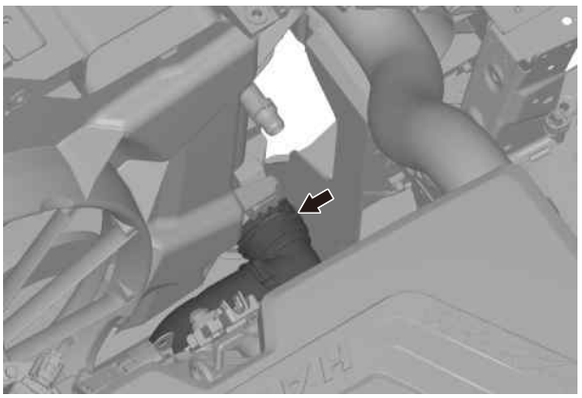


B2C465FD5E71

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

15. 断开散热器出水管

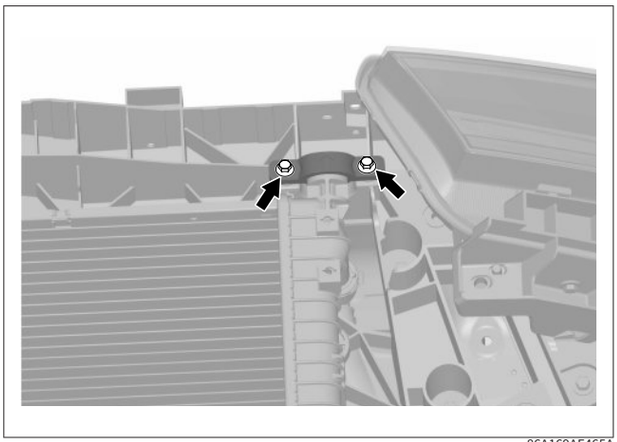


0A4059F596DA

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

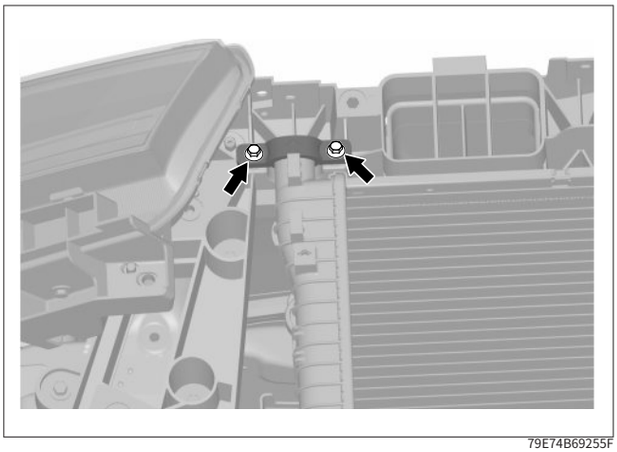
16. 拆下 2 个螺栓



86A169AE465A

17. 取下左侧散热器上悬置固定支架

18. 拆下 2 个螺栓

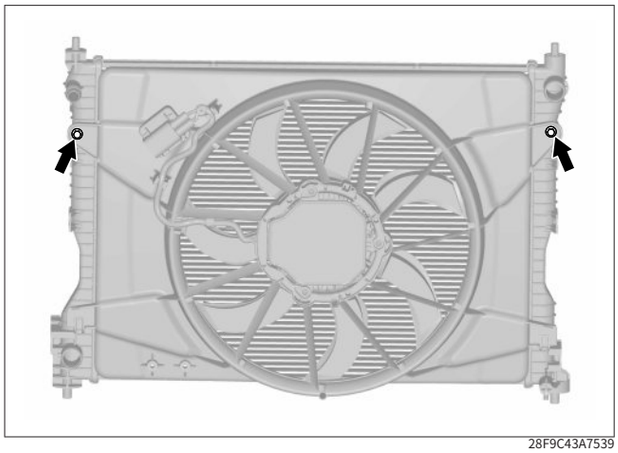


79E74B69255F

19. 取下右侧散热器上悬置固定支架

20. 取下散热器和散热器风扇

21. 拆下 2 个螺栓



28F9C43A7539

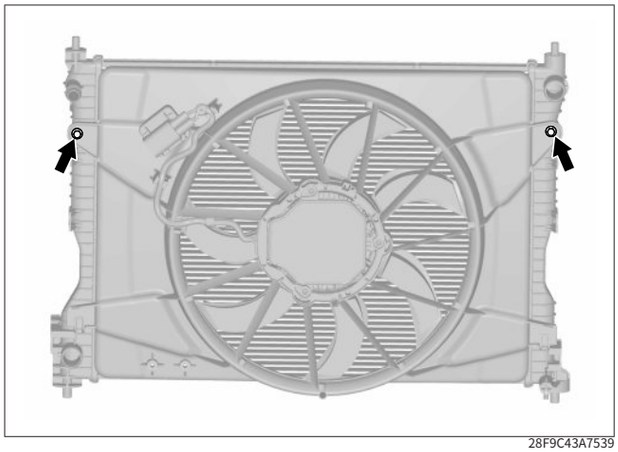
22. 分离散热器和散热器风扇

安装

⚠ 注意

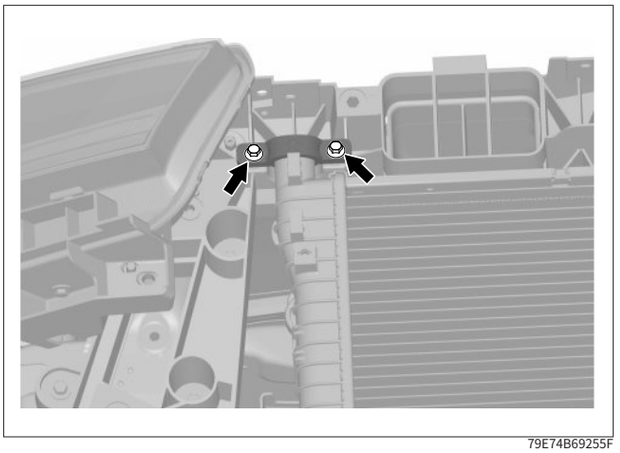
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 组装散热器和散热器风扇
2. 紧固 2 个螺栓



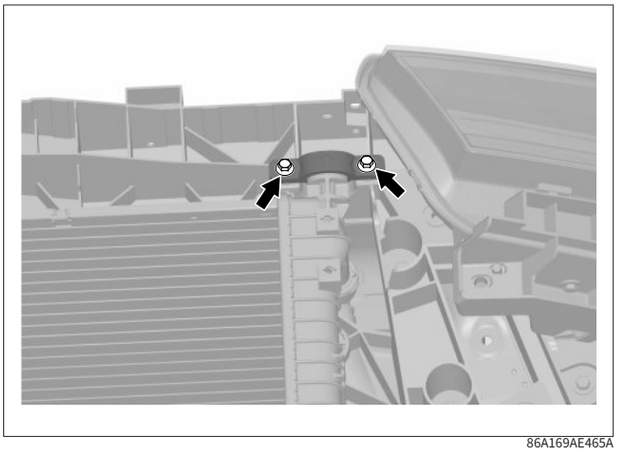
28F9C43A7539

3. 安装散热器和散热器风扇
4. 安装右侧散热器上悬置固定支架
5. 紧固 2 个螺栓



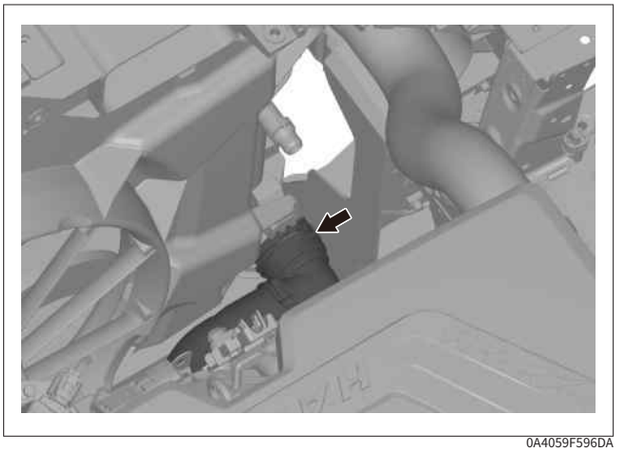
79E74B69255F

6. 安装左侧散热器上悬置固定支架
7. 紧固 2 个螺栓



86A169AE465A

8. 连接散热器出水管



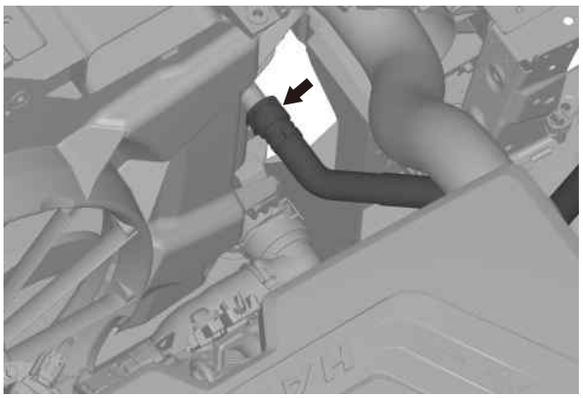
0A4059F596DA

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

9. 连接溢水罐出水管



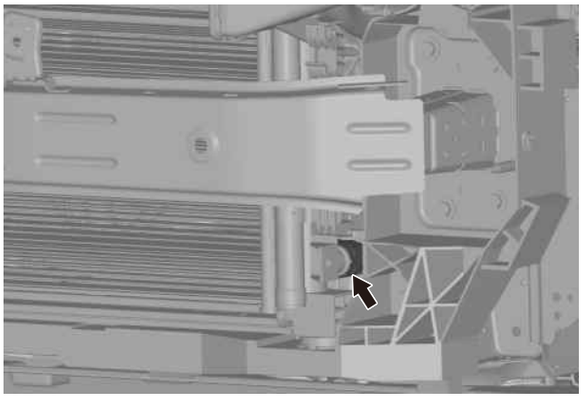
B2C465FD5E71

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

10. 连接电子水泵进水管



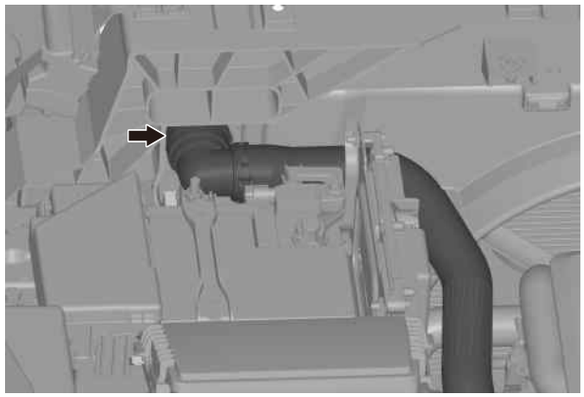
E027D6BB47CF

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

11. 连接散热器进水管



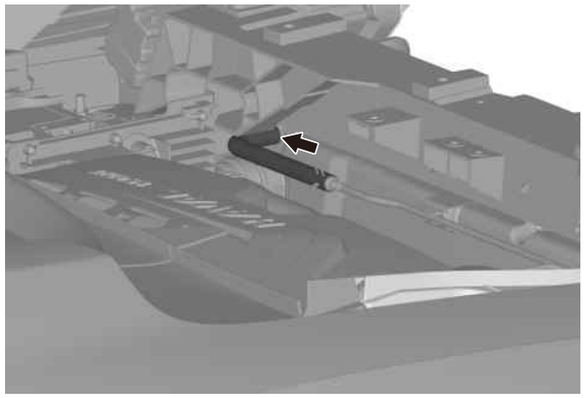
5B1E8ED0E268

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

12. 连接散热器溢气管



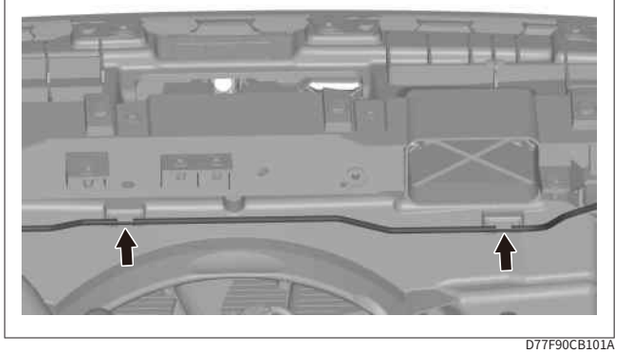
32CAF2E0FB33

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

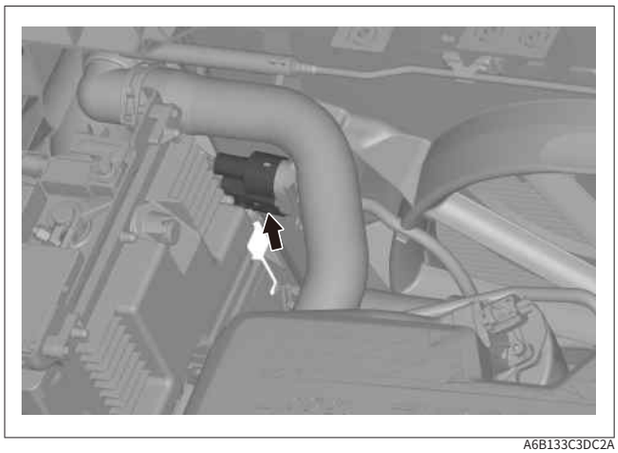
› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

13. 将散热器溢气管固定至散热器风扇卡接处



D77F90CB101A

14. 连接散热器风扇线束接插件

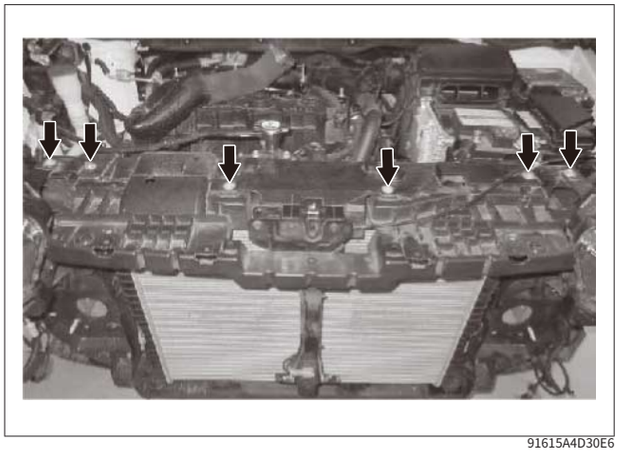


A6B133C3DC2A

⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

15. 安装冷凝器
16. 安装中冷器
17. 安装格栅安装板
18. 紧固 6 个螺栓



91615A4D30E6

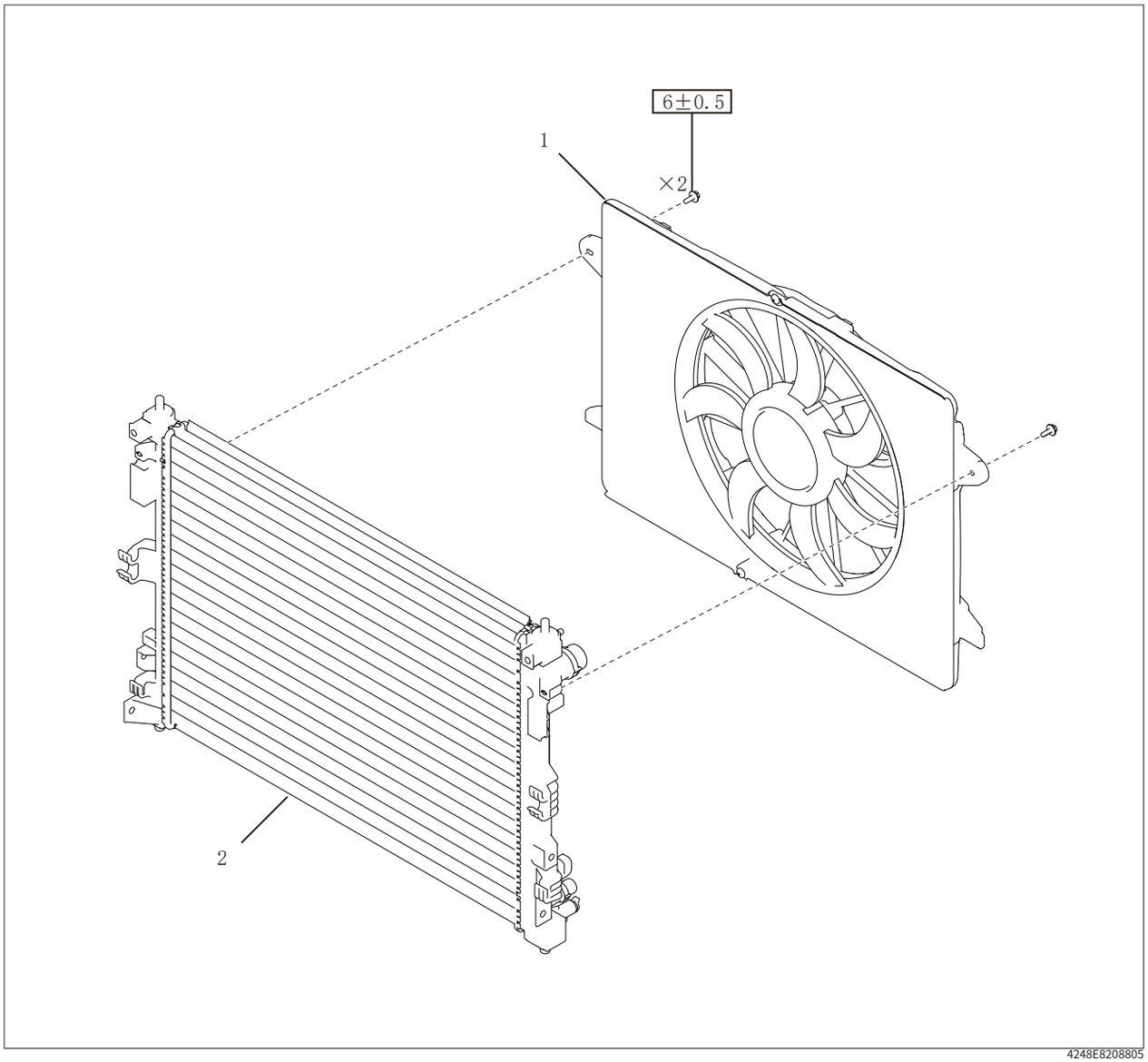
19. 安装前保险杠
20. 加注空调制冷剂
21. 加注发动机冷却液

散热器风扇

工作原理

本风扇为无刷电机带 PWM 无级调速风扇，发动机 ECU 通过调整输入风扇的 PWM 信号，来调节风扇转速。本风扇具有故障反馈功能，当风扇旋转时，吸进空气使其通过散热器，加快冷却液的冷却速度。

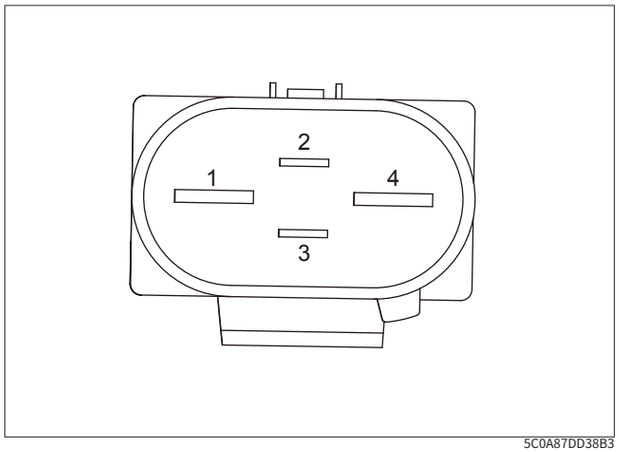
结构图



4248E8208805

1. 散热器风扇
2. 散热器

引脚定义



5C0A87DD38B3

引脚号	功能
1	电源
2	点火开关信号
3	PWM 信号
4	接地

检查

1. 检查 PWM 信号线是否短路或断路
2. 检查空调压力及水温传感器是否故障
3. 检查蓄电池电压是否正常
4. 检查风扇保险是否损坏
5. 检查线束端插接件是否插接到位
6. 检查线束端插接件是否有电
7. 确认空调压力、变速器油温及水温传感器是否故障
8. 确认是否有周边件与扇叶干涉
9. 确认风扇内是否有异物，扇叶是否损坏
10. 确认扇叶是否与风罩、电机运动干涉

拆卸/安装

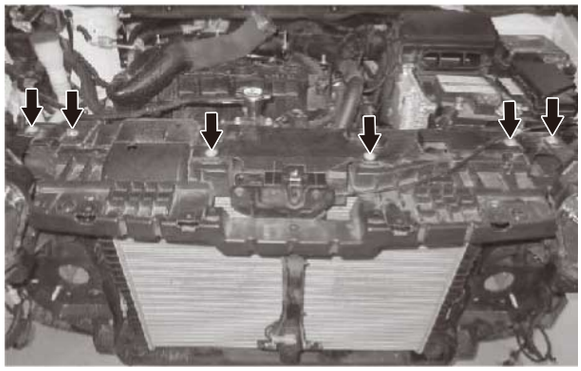
拆卸

⚠ 警告

› 为避免烫伤，禁止在发动机和散热器仍然很烫时拧下散热器盖。

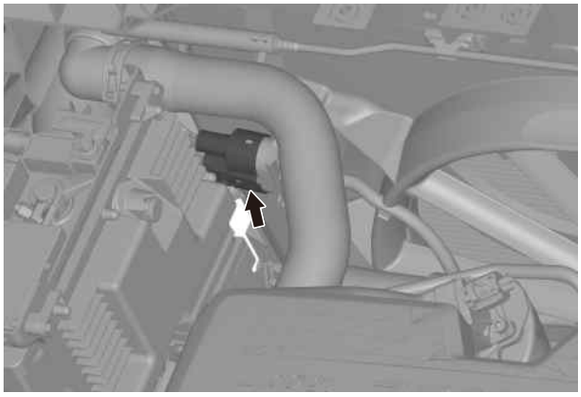
› 如果冷却液溅到皮肤上，请立即用清水冲洗干净；如果溅入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。

1. 断开蓄电池负极
2. 排空发动机冷却液
3. 回收空调制冷剂
4. 拆卸前保险杠
5. 拆下 6 个螺栓



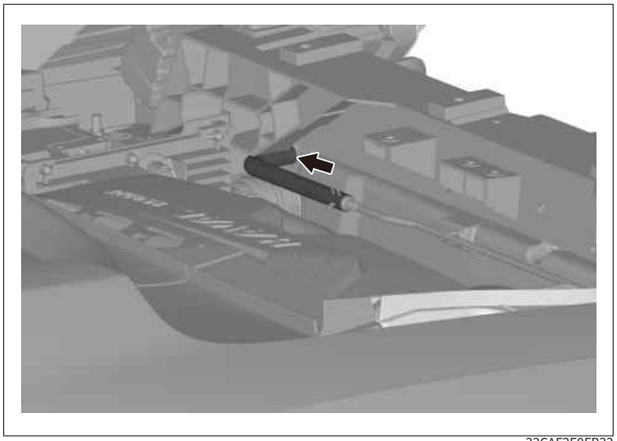
91615A4D30E6

6. 取下格栅安装板
7. 拆卸冷凝器
8. 拆卸中冷器
9. 断开散热器风扇线束接插件



A6B133C3DC2A

10. 断开散热器溢气管

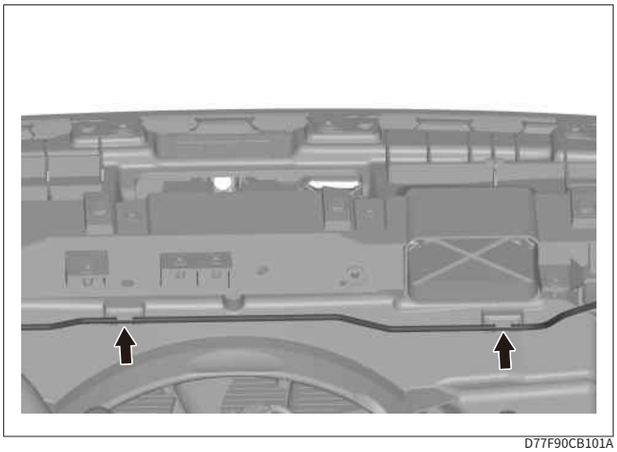


32CAF2E0FB33

⚠ 注意

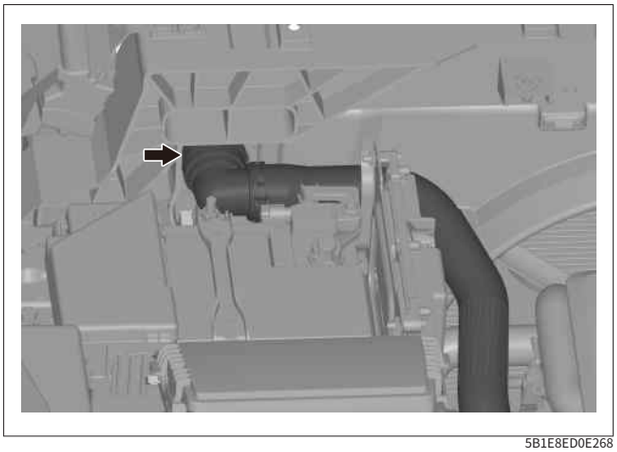
› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

11. 将散热器溢气管从散热器风扇卡接处取出



D77F90CB101A

12. 断开散热器进水管



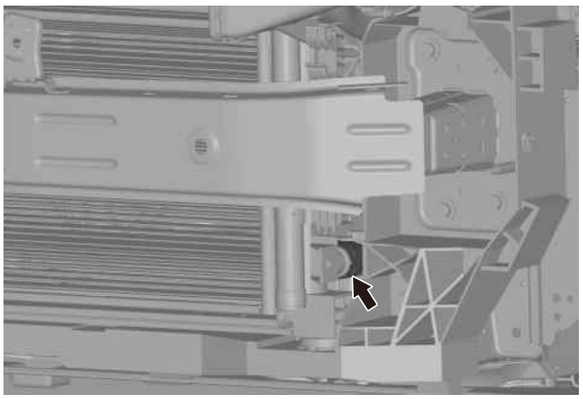
5B1E8ED0E268

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物

进入。

13. 断开电子水泵进水管

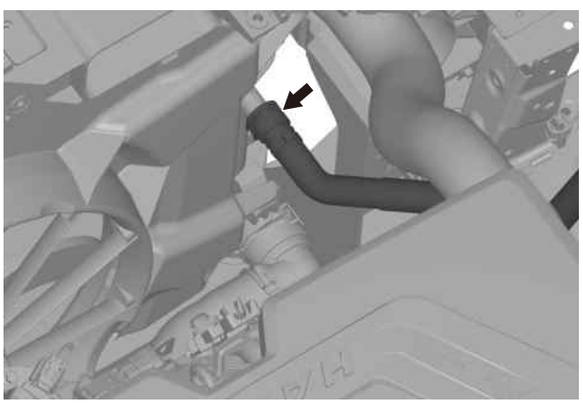


E027D6BB47CF

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

14. 断开溢水罐出水管

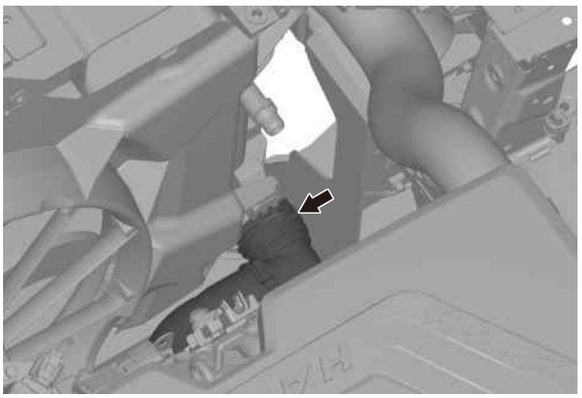


B2C465FD5E71

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

15. 断开散热器出水管

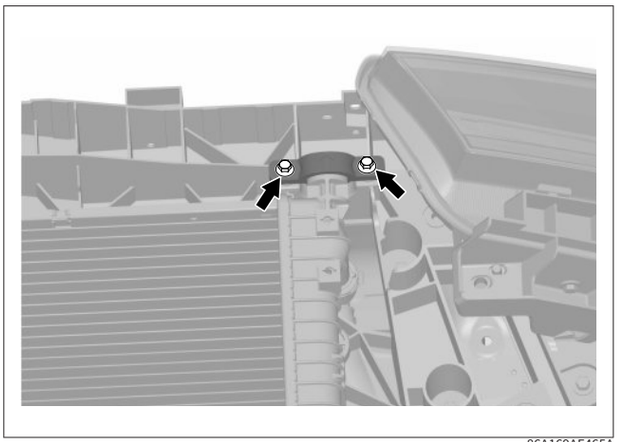


0A4059F596DA

⚠ 注意

› 断开管路后，应完全密封两端接口，避免杂物进入。

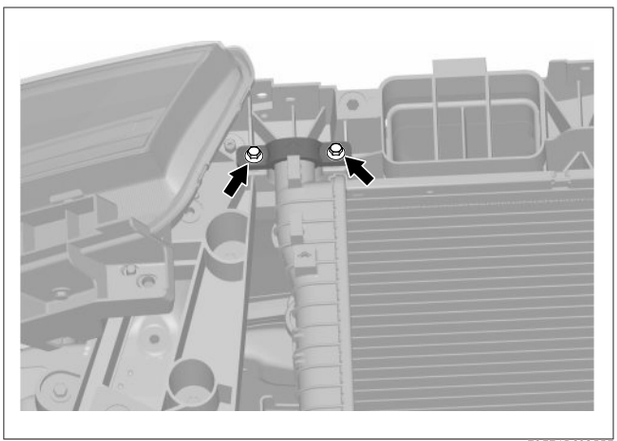
16. 拆下 2 个螺栓



86A169AE465A

17. 取下左侧散热器上悬置固定支架

18. 拆下 2 个螺栓

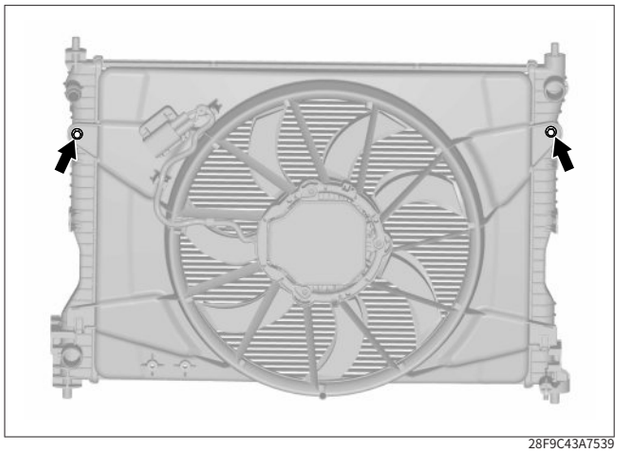


79E74B69255F

19. 取下右侧散热器上悬置固定支架

20. 取下散热器和散热器风扇

21. 拆下 2 个螺栓



28F9C43A7539

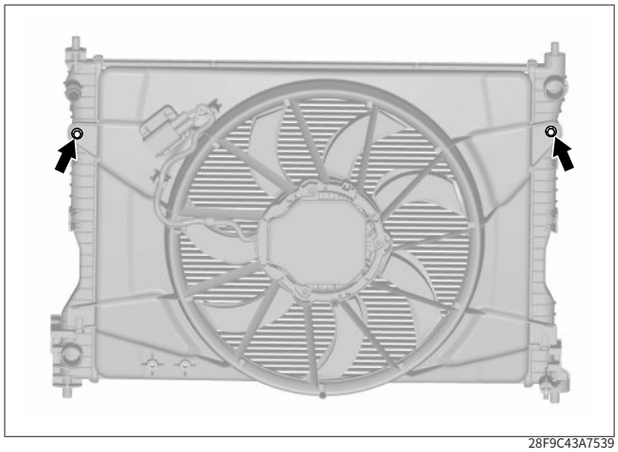
22. 分离散热器和散热器风扇

安装

⚠ 注意

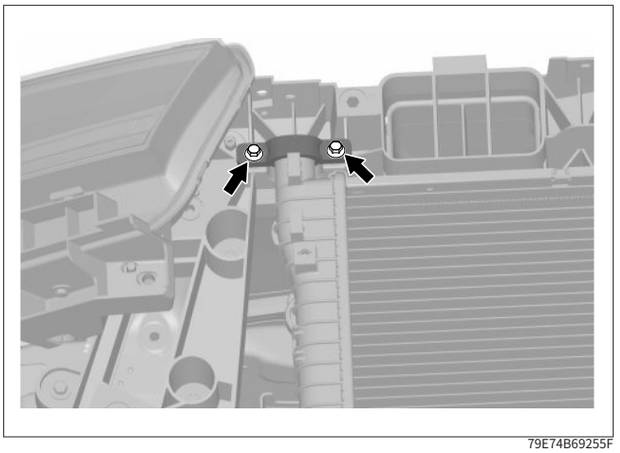
› 按照规定力矩值拧紧紧固件。

1. 组装散热器和散热器风扇
2. 紧固 2 个螺栓



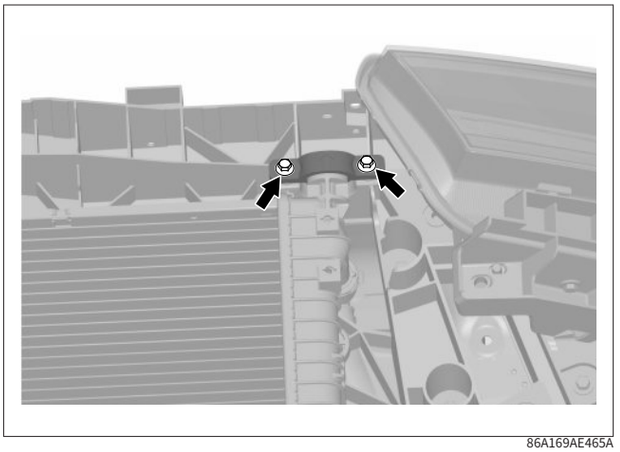
28F9C43A7539

3. 安装散热器和散热器风扇
4. 安装右侧散热器上悬置固定支架
5. 紧固 2 个螺栓



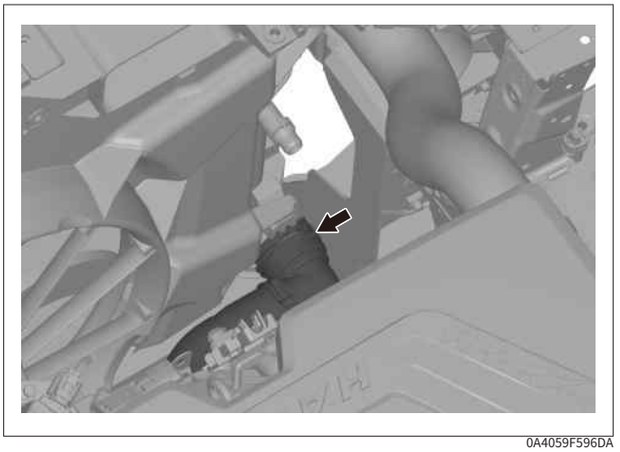
79E74B69255F

6. 安装左侧散热器上悬置固定支架
7. 紧固 2 个螺栓



86A169AE465A

8. 连接散热器出水管



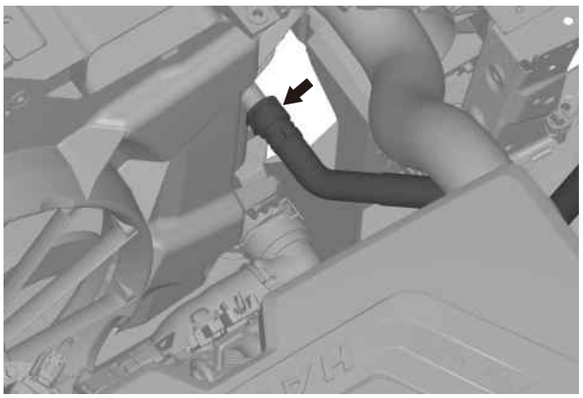
0A4059F596DA

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

9. 连接溢水罐出水管



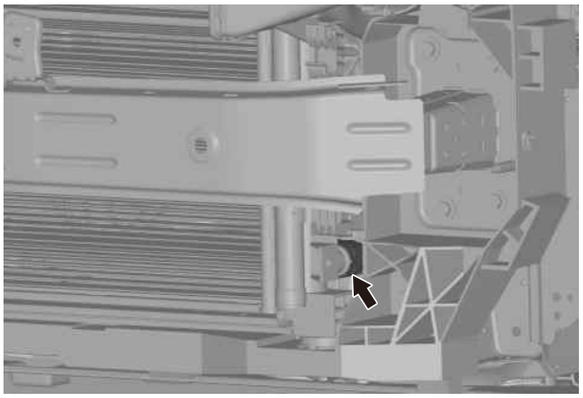
B2C465FD5E71

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

10. 连接电子水泵进水管



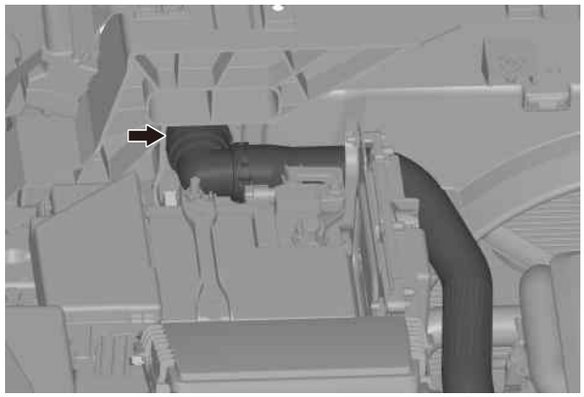
E027D6BB47CF

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

11. 连接散热器进水管



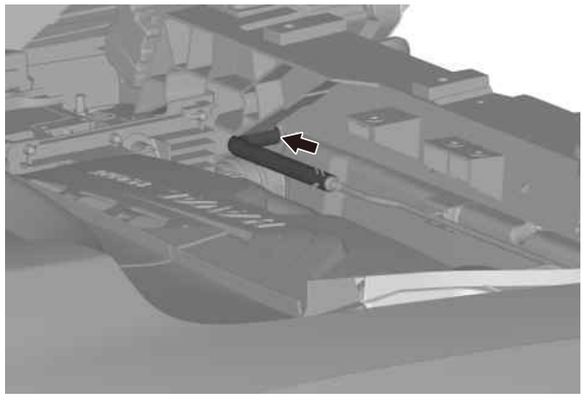
5B1E8ED0E268

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

12. 连接散热器溢气管



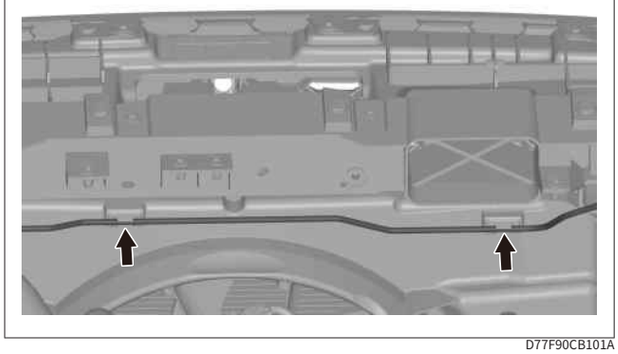
32CAF2E0FB33

⚠ 注意

› 安装管路前，确保管路或接口处无杂物。

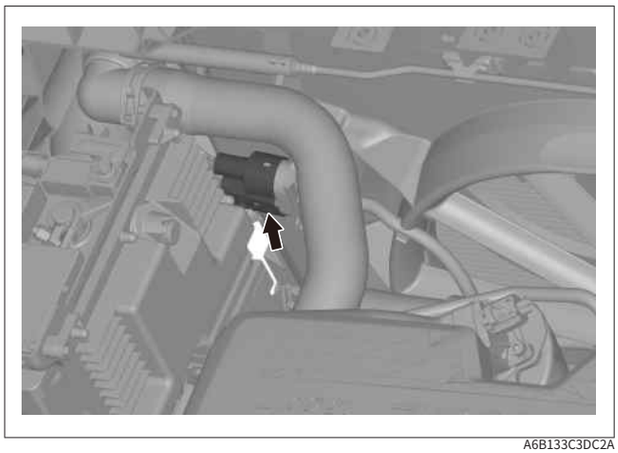
› 安装完成后，确保管路接头处连接牢靠。

13. 将散热器溢气管固定至散热器风扇卡接处



D77F90CB101A

14. 连接散热器风扇线束接插件

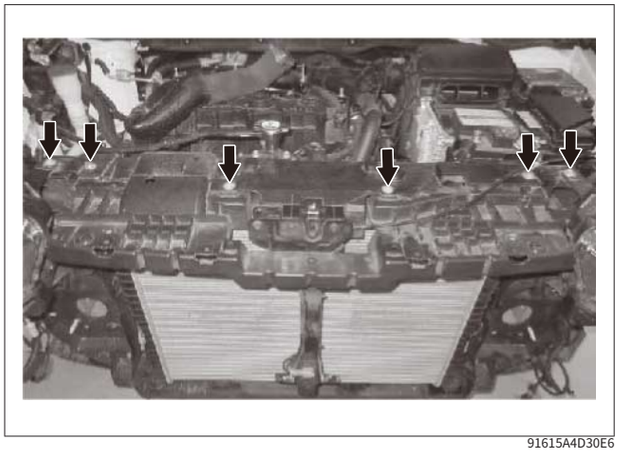


A6B133C3DC2A

⚠ 注意

› 安装接插件前，应检查插件端子是否完好。

15. 安装冷凝器
16. 安装中冷器
17. 安装格栅安装板
18. 紧固 6 个螺栓



91615A4D30E6

19. 安装前保险杠
20. 加注空调制冷剂
21. 加注发动机冷却液