

章节 C4

A
B
C4
D
E
F
G

发动机冷却系统

准备工作 2

维修工具.....2
172050 钳子.....2
170100 测试工具.....2

维修数据和规格 3

11 53 带连接件的节温器.....3
冷却系统检查数据.....3

拆卸与检测 4

冷却水箱及相关部件.....4
分解图.....4
 中冷系统.....4
 冷却系统-匹配 MT 车型5
 冷却系统-匹配 DCT 车型6
 冷却系统装置组件8
 节温器组件.....9
 水泵组件10
拆装步骤.....10
 拆卸和安装/更新冷却液泵(CE16)10
 拆卸和安装或更新冷却液节温器(CE16)11
 拆卸和安装/更换辅助水泵(CE16)12
 拆卸和安装水箱(CE16)13
 拆卸和安装/更新冷却液膨胀罐(CE16)15
 出水口和水管拆装16
检测与调整16
 排放和添加冷却液(CE16)16
 检查冷却系统水密性(CE16)17
 对冷却系统排气并检查其水密性19
 冷却液检查与更换19

检查膨胀水箱盖.....20
出水口和水管检查.....21
冷却风扇.....21
 拆装步骤.....21
 拆装冷却风扇.....21
 检测与调整.....21
 冷却风扇拆卸后检查.....21

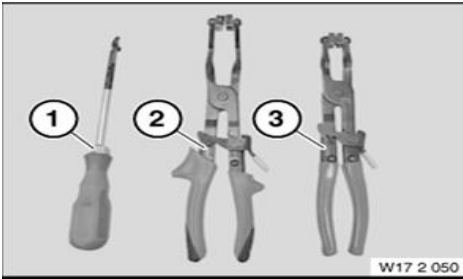
故障诊断..... 21

中冷系统故障原因分析.....21
过热原因分析.....22

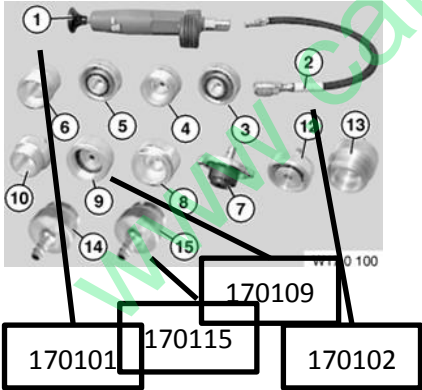
准备工作

维修工具

172050 钳子

零件号	说明图片	XCE 零件	XCE 图片
172050	 <p>拆卸和安装弹簧箍圈（冷却液软管）</p>	通用零件 XCE 不做特殊要求	NA
1=0495795	松脱工具		
2=0495796	钳子		
3=0495797	钳子		

170100 测试工具

零件号	图片及说明	XCE 零件	XCE 图片
170100	 <p>检查发动机密封性</p>	整车件请整车厂准备	

A

B

C4

D

E

F

G

维修数据和规格

A 11 53 带连接件的节温器

	型号	螺纹	拧紧力矩	备注
B 1AZ 节温器壳固定在气缸盖上	CE16	M6	8N・m	

C4 冷却系统检查数据

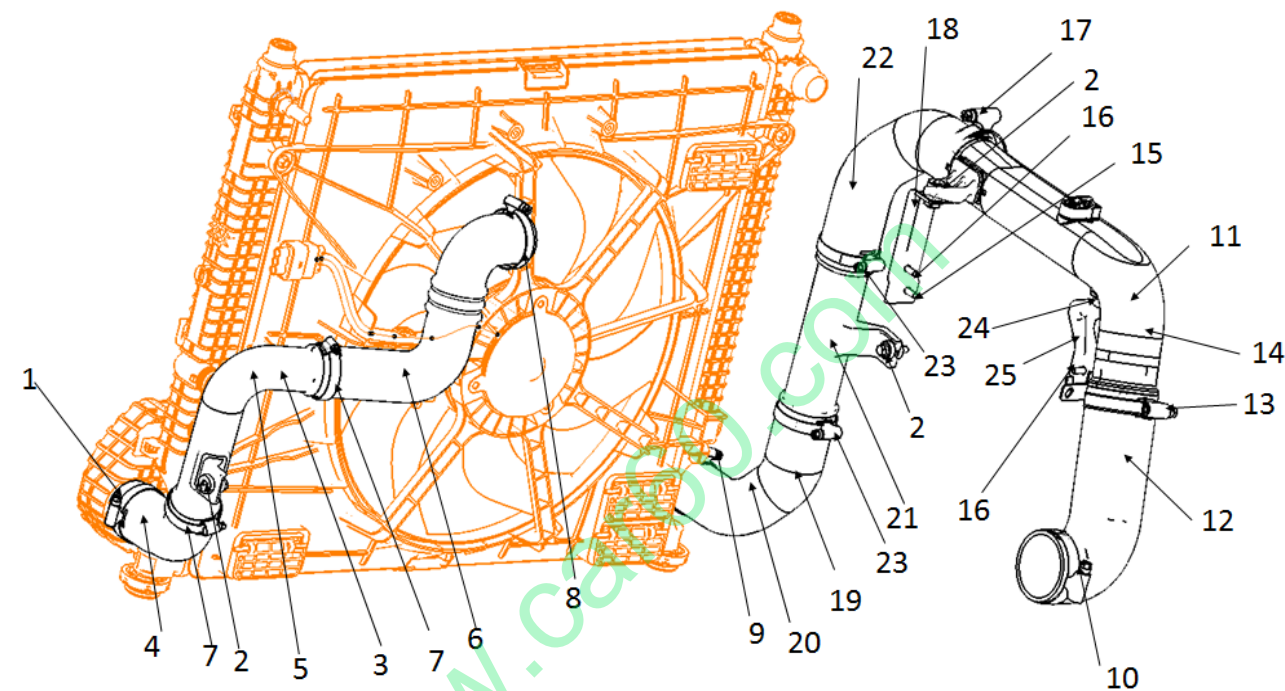
发动机冷却液容量		
发动机冷却液容量（膨胀水箱容量在内的 MAX）		6～6. 5L（4A91T 车型） 7～7. 4L（CE16 车型）
膨胀水箱内冷却液容量（MAX 线）		1. 5L
膨胀水箱		
膨胀水箱盖开启压力	标准	120～160KPa
膨胀水箱盖真空阀开启压力	标准	1KPa-10KPa
节温器		
阀门开启温度		82℃
阀门全开温度		95℃
阀门升程		8. 5mm 以上

拆卸与检测

冷却水箱及相关部件

分解图

中冷系统



标号	系统	零件名称	数量	备注
1	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	
2	冷却系统	六角法兰面螺栓	3	
3	冷却系统	中冷进气管总成	1	
4	冷却系统	中冷进气胶管	1	随 SX7-1119210 带来
5	冷却系统	中冷进气硬管	1	随 SX7-1119210 带来
6	冷却系统	增压器出气胶管	1	随 SX7-1119210 带来
7	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	2	随 SX7-1119210 带来
8	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	
9	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	
10	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	
11	冷却系统	中冷出气管总成二	1	
12	冷却系统	中冷出气胶管	1	随 SX7-1119230 带来
13	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	随 SX7-1119230 带来
14	冷却系统	中冷出气硬管	1	随 SX7-1119230 带来
15	冷却系统	六角法兰面螺栓	1	
16	冷却系统	六角法兰面螺栓	2	

发动机冷却系统（CE16）

A

B

C4

D

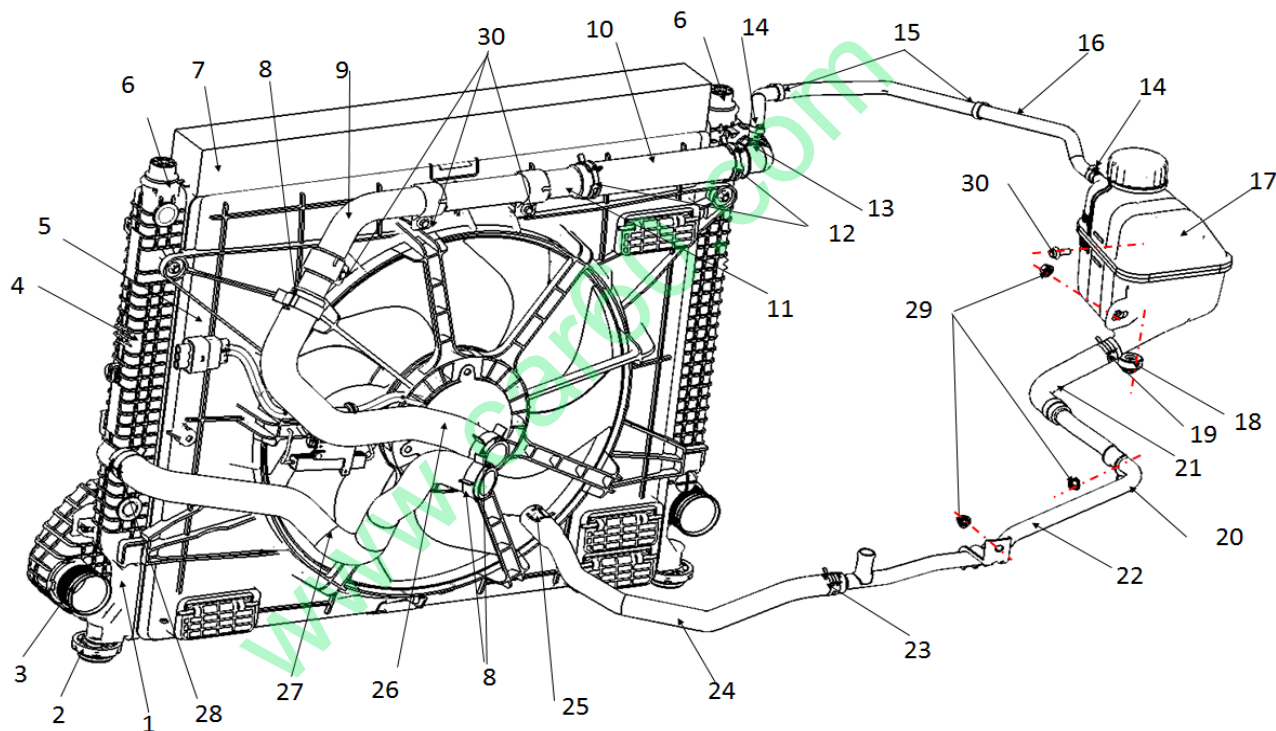
E

F

G

标号	系统	零件名称	数量	备注
17	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	1	
18	冷却系统	中冷管安装支架一	1	
19	冷却系统	中冷出气管总成一	1	
20	冷却系统	中冷出气胶管一	1	随 SX7-1119240 带来
21	冷却系统	中冷出气硬管	1	随 SX7-1119240 带来
22	冷却系统	中冷出气胶管二	1	随 SX7-1119240 带来
23	冷却系统	蜗轮蜗杆环箍	2	随 SX7-1119240 带来
24	冷却系统	中冷管胶垫	1	
25	冷却系统	中冷管安装支架二	1	

冷却系统-匹配 MT 车型

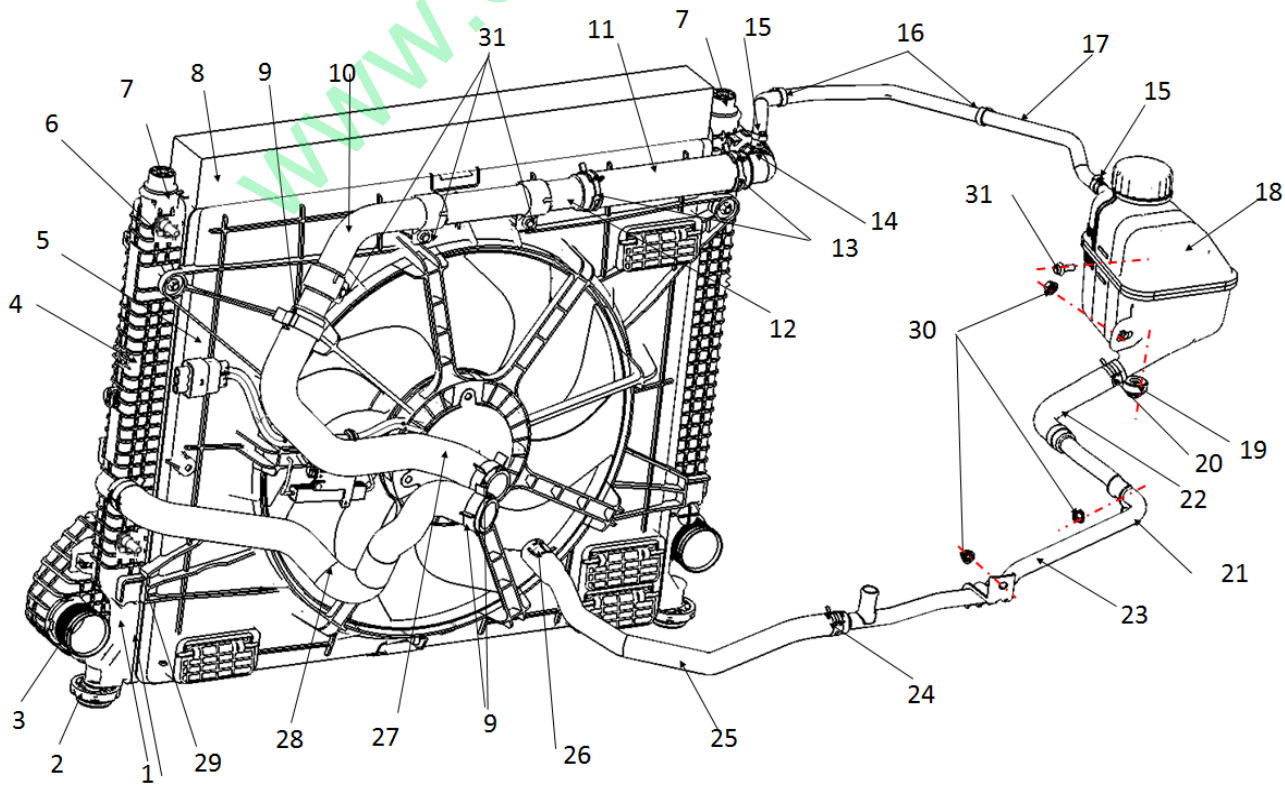


标号	系统	零件名称	数量	备注
1	冷却系统	冷却模块	1	
2	冷却系统	散热器下悬置	2	随 SX7-1300300 带来
3	冷却系统	中冷器总成	1	随 SX7-1300300 带来
4	冷却系统	散热器总成	1	随 SX7-1300300 带来
5	冷却系统	电子扇总成	1	随 SX7-1300300 带来
6	冷却系统	散热器上悬置	2	
7	冷却系统	散热器密封海绵条	1	
8	冷却系统	组合式钢带箍	3	
9	冷却系统	散热器进水管总成	1	
10	冷却系统	散热器进水硬管	1	
11	冷却系统	散热器进水胶管二	1	

发动机冷却系统（CE16）

标号	系统	零件名称	数量	备注
12	冷却系统	组合式钢带箍	2	
13	冷却系统	快插接头	1	
14	冷却系统	单耳无极环箍	2	
15	冷却系统	管夹	2	
16	冷却系统	散热器补充水胶管	1	
17	冷却系统	膨胀水箱总成	1	
18	冷却系统	膨胀箱垫	1	
19	冷却系统	组合式钢带箍	1	
20	冷却系统	发动机补充水总成	2	
21	冷却系统	发动机补水胶管一	1	
22	冷却系统	发动机补水硬管	1	
23	冷却系统	组合式钢带箍	3	
24	冷却系统	发动机补充胶管二	1	
25	冷却系统	组合式钢带箍	1	
26	冷却系统	发动机出水胶管	1	
27	冷却系统	散热器出水胶管	1	
28	冷却系统	组合式钢带箍	1	
29	冷却系统	六角法兰面螺母	3	
30	冷却系统	六角法兰面螺栓	4	

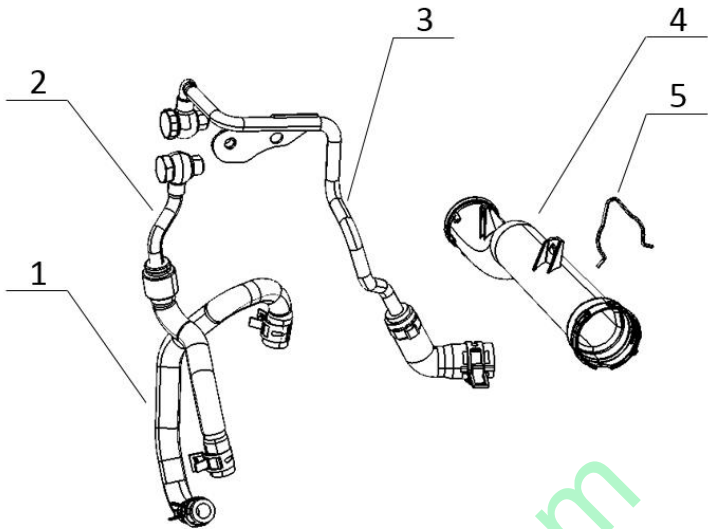
冷却系统-匹配 DCT 车型



发动机冷却系统（CE16）

标号	系统	零件名称	数量	备注
1	冷却系统	冷却模块	1	
2	冷却系统	散热器下悬置	2	随 SX7-1300100 带来
3	冷却系统	中冷器总成	1	随 SX7-1300100 带来
4	冷却系统	散热器总成	1	随 SX7-1300100 带来
5	冷却系统	电子扇总成	1	随 SX7-1300100 带来
6	冷却系统	油冷器总成	1	随 SX7-1300100 带来
7	冷却系统	散热器上悬置	2	
8	冷却系统	散热器密封海绵条	1	
9	冷却系统	组合式钢带箍	3	
10	冷却系统	散热器进水管总成	1	
11	冷却系统	散热器进水硬管	1	
12	冷却系统	散热器进水胶管二	1	
13	冷却系统	组合式钢带箍	2	
14	冷却系统	快插接头	1	
15	冷却系统	单耳无极环箍	2	
16	冷却系统	管夹	2	
17	冷却系统	散热器补充水胶管	1	
18	冷却系统	膨胀水箱总成	1	
19	冷却系统	膨胀箱垫	1	
20	冷却系统	组合式钢带箍	1	
21	冷却系统	发动机补充水总成	2	
22	冷却系统	发动机补水胶管一	1	
23	冷却系统	发动机补水硬管	1	
24	冷却系统	组合式钢带箍	3	
25	冷却系统	发动机补充胶管二	1	
26	冷却系统	组合式钢带箍	1	
27	冷却系统	发动机出水胶管	1	
28	冷却系统	散热器出水胶管	1	
29	冷却系统	组合式钢带箍	1	
30	冷却系统	六角法兰面螺母	3	
31	冷却系统	六角法兰面螺栓	4	

冷却系统装置组件



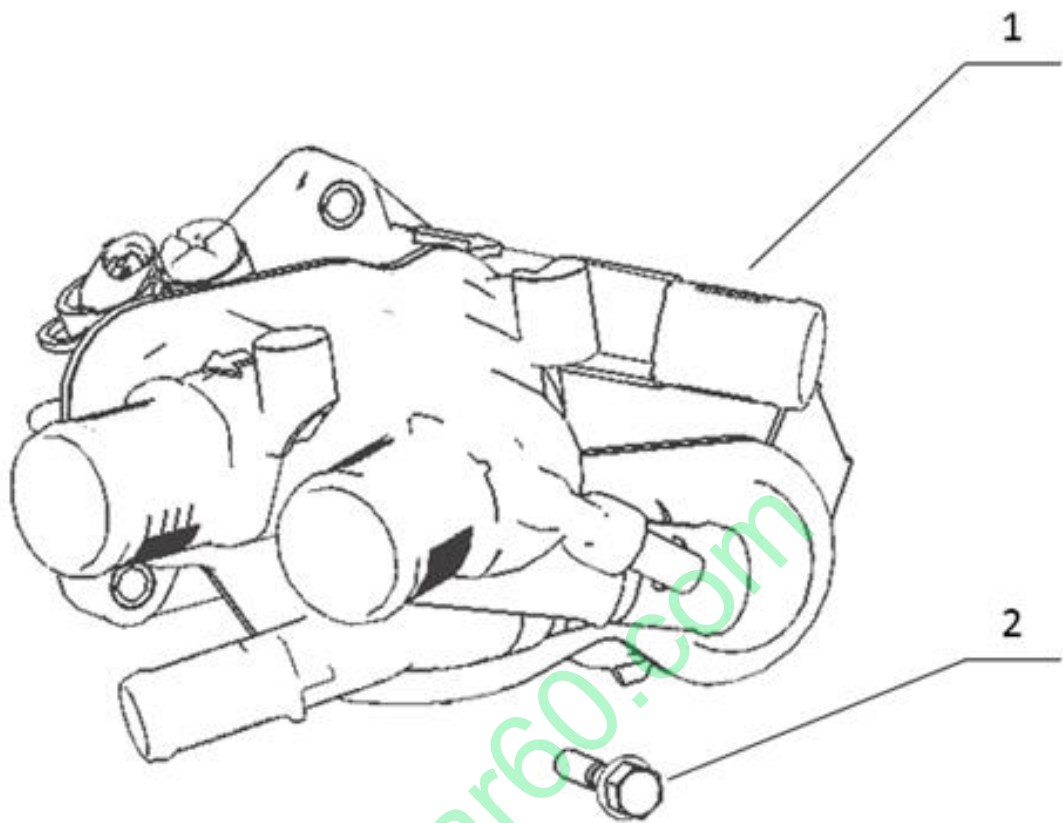
序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	电子水泵进水管 TCCoolingPumpInletPipe	1000274	1
2	增压器冷却进水管总成 AssyTCInletWaterPipe	1000275	1
3	增压器冷却回水管 AssyTCoutletWaterPipe	1000987	1
4	机械水泵进水管总成 AssyWaterpumpInletPipe	1000271	1
5	水管总成夹子 ClipWaterPipe	1000273	1

A
B
C4
D
E
F
G

发动机冷却系统（CE16）

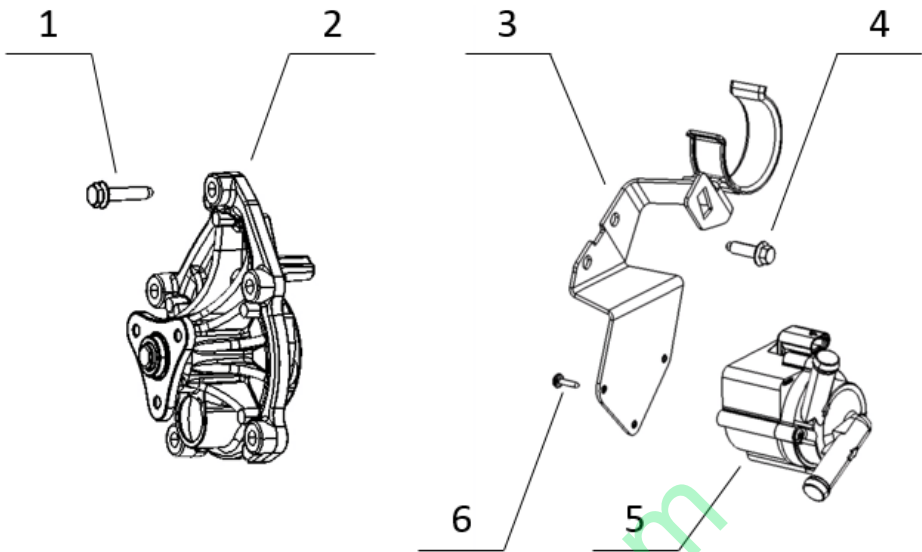
节温器组件

- A
- B
- C4
- D
- E
- F
- G



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	节温器总成 AssyThermostatandHousing	1000278	1
2	外六角法兰螺栓 M6×28-8.8 Bolt	1000279	3

水泵组件



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	外六角组合螺栓 M6×30-8.8 Bolt	1000280	5
2	机械水泵总成 AssyWaterPump	1000282	1
3	电子水泵安装支架 TCCoolingPumpBracket	1000407	1
4	外六角盘头螺栓 M6×20-8.8 HexagonCollarScrew	1000145	2
5	电子水泵 TCCoolingPump	1000284	1
6	螺栓 Bolt	1000281	3

拆装步骤

拆卸和安装/更新冷却液泵（CE16）

- 警告：
- 烫伤危险
 - 只有当发动机已冷却时，才能进行此项操作
- 回收：
- 盛接并妥善处理放出的冷却液
 - 遵守当地的废弃物处理规定

发动机冷却系统（CE16）

安装说明：

- 必须更换维修时拆卸的所有螺栓、螺母和软管卡箍
- 必须更换底盘和转向系统部件上的固定元件

需要的准备工作：

- 拆卸摩擦轮

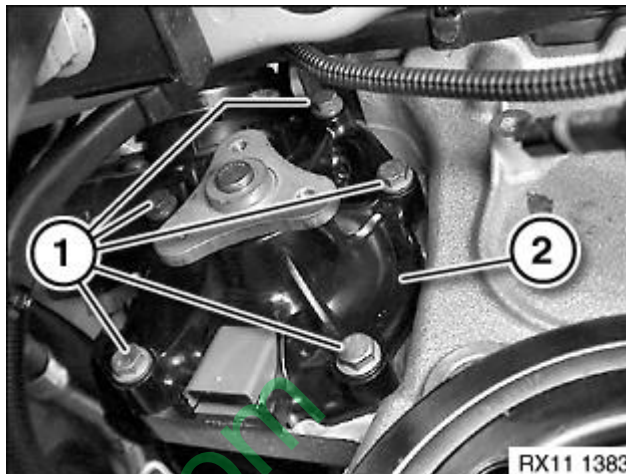
松开螺栓 (1)。

向下拆卸冷却液泵 (2)。

安装说明：

更新密封件。

清洁密封面。



装配好发动机。

务必遵守排气规定。

拆卸和安装或更新冷却液节温器 (CE16)

需要的专用工具：

172050

警告：

- 烫伤危险
- 只有当发动机已冷却时，才能进行此项操作

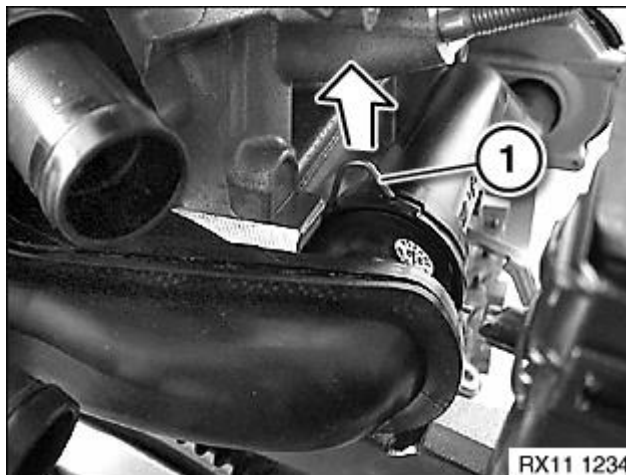
回收：

- 盛接并妥善处理放出的冷却液
- 遵守当地的废弃物处理规定

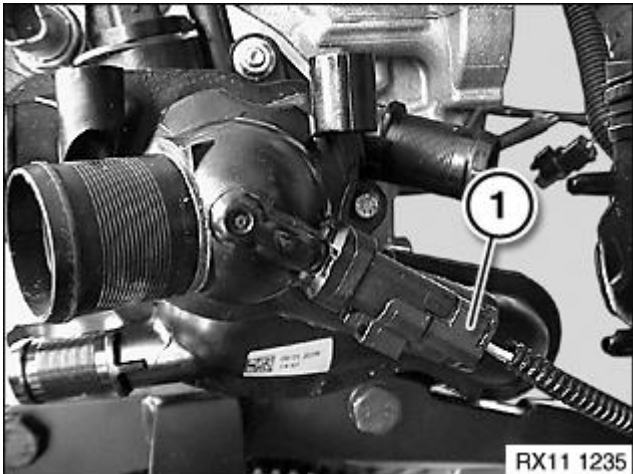
需要的准备工作：

- 排放水箱冷却液
- 拆下进气管

沿箭头方向松开冷却液管上的锁止件 (1)。



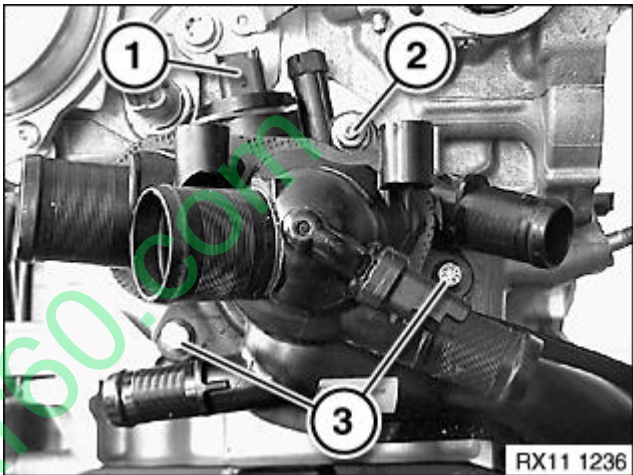
脱开冷却液节温器上的插头连接(1)。



松开节温器上的所有冷却液软管。

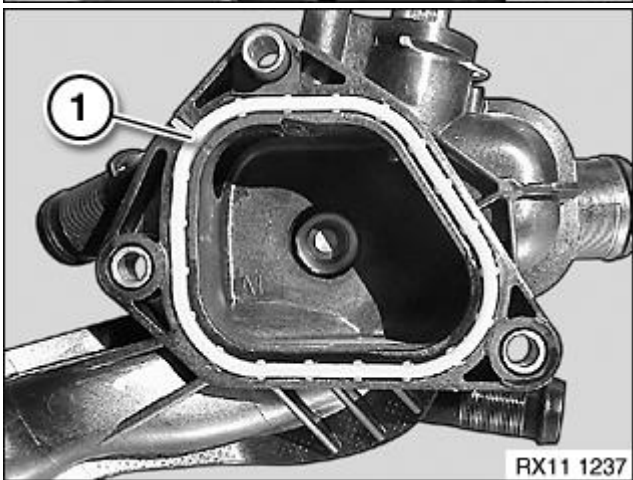
提示：

用专用工具 172050 松开金属软管夹圈。



安装说明：

更新密封件(1)。



装配好发动机。

冷却系统排气并检测密封性。

拆卸和安装/更换辅助水泵（CE16）

需要的专用工具：

172052

需要的准备工作：

- 拆下集风罩与电动风扇
- 排放冷却液
- 拆卸左侧增压空气软管

A

B

C4

D

E

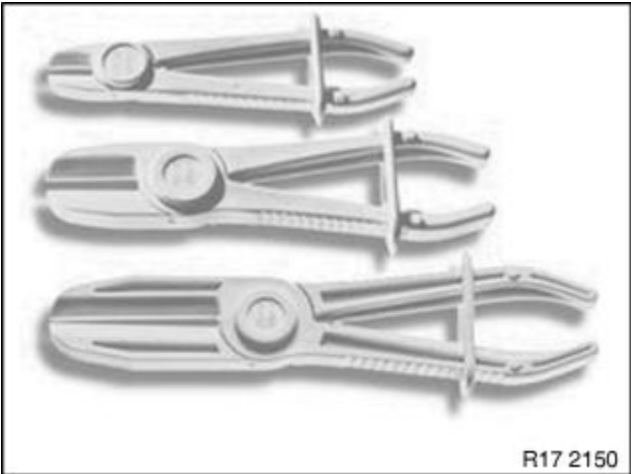
F

G

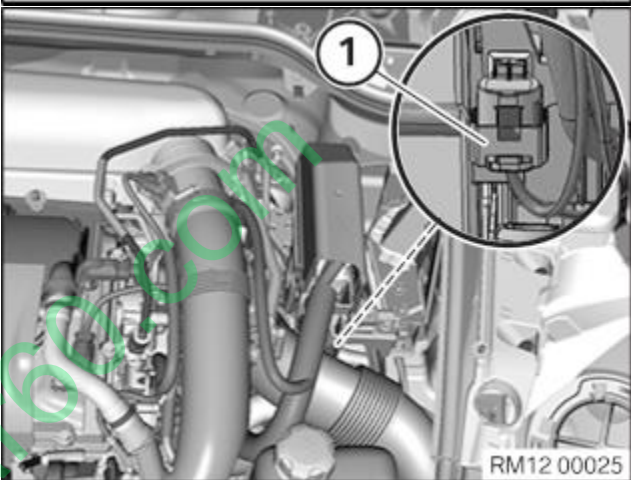
发动机冷却系统（CE16）

提示：
要剪断却液软管，可使用通用的剪断工具，如 HAZET（见表）。

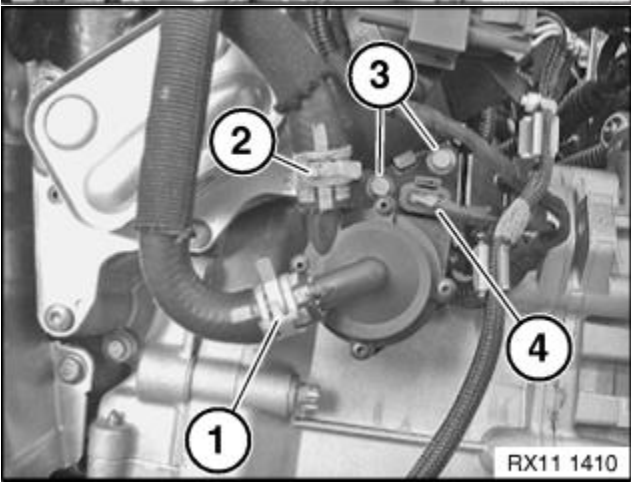
HAZET 号码:	名称
4590-1	夹紧钳长度 (mm)：150
4590-2	夹紧钳长度 (mm)：180
4590-3	夹紧钳长度 (mm)：253
4590/2	夹紧钳组
4590/3	夹紧钳组



注意：
故障查找时注意！
在个别车辆中，在 DEM 控制单元附近为辅助水泵安装了附加保险丝 (1)。



夹紧冷却液软管。
用专用工具 172052 松开软管卡子 (1 和 2)。
松开辅助冷却液泵的冷却液软管。
脱开插头连接 (4)。
松开螺栓 (3)。
拧紧力矩：8N • m



给冷却系统排气。
装配好发动机。

拆卸和安装水箱 (CE16)

需要的专用工具：
172051
172052

- 警告：
- 烫伤危险
 - 该维修工作只能在发动机冷却后进行

需要的准备工作：

- 关闭点火开关
- 排放冷却液
- 拆下前部保险杠饰件
- 仅限带空调器的车辆
- 拆下前部保险杠饰件的架梁

注意：

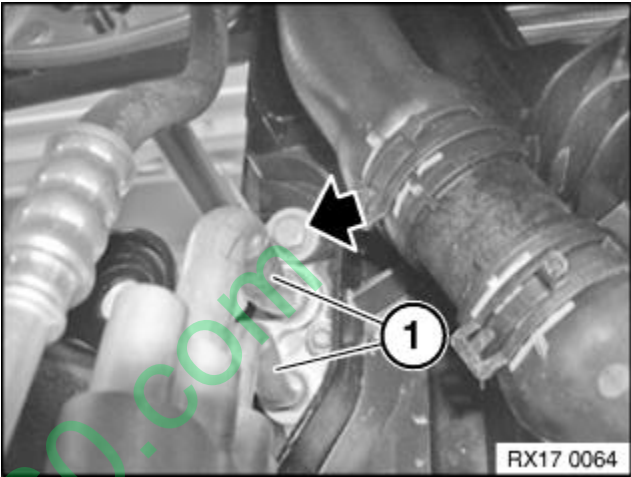
- 务必注意冷却液软管的正确敷设，由于尖锐的边缘或摩擦有损坏危险

仅限带空调器的车辆：

从前围上松开制冷剂管路(1)的固定螺栓。

提示：

N12 发动机上的图示



仅限带空调器的车辆：

松开螺栓并拆下左右支架。

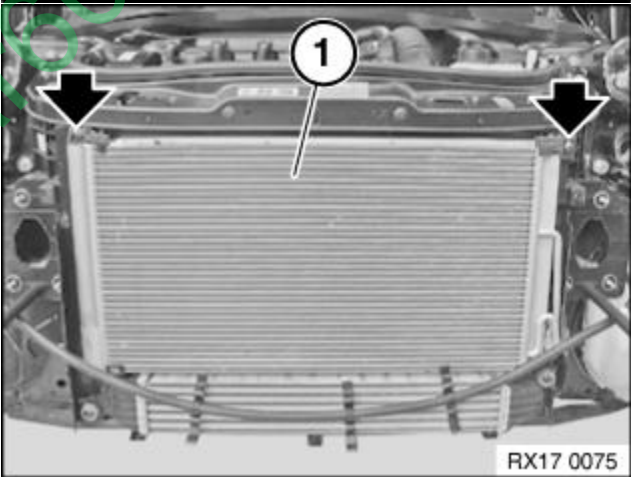
将冷凝器(1)小心地向前倾斜。

注意：

务必固定住冷凝器以防脱落并防止管路弯折！

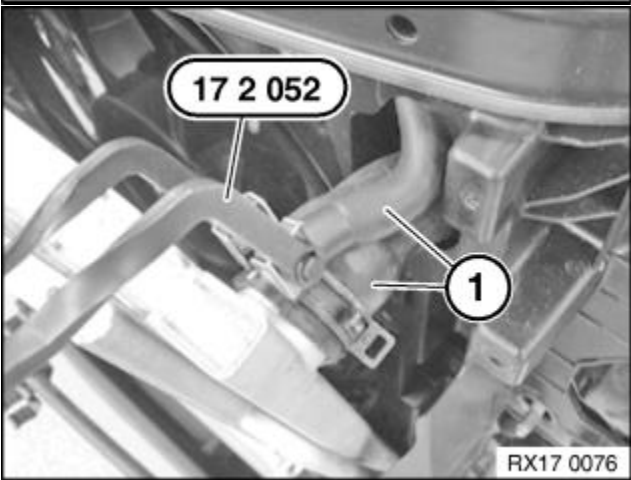
管路弯折可能导致泄漏！

将位于后面的水箱小心地向前倾斜，直到可以接触到冷却液软管。



将水箱小心地向前倾斜，直到可以接触到冷却液软管。

将冷却液软管(1)的弹性带夹箍用专用工具 172052 松开并拔下。



A

B

C4

D

E

F

G

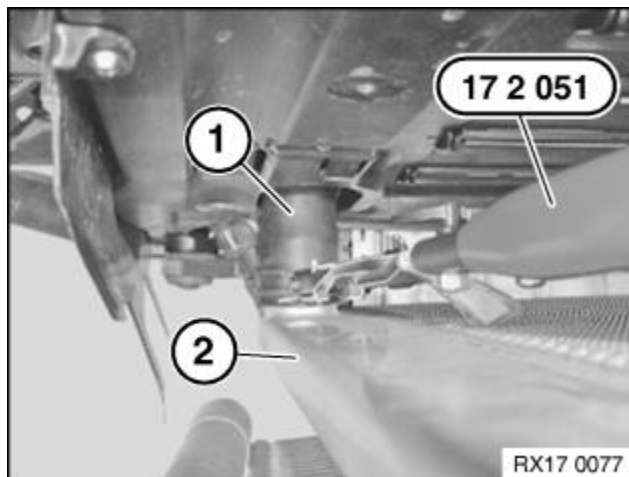
发动机冷却系统（CE16）

将下部冷却液软管(1)的弹性带夹箍用专用工具 172051 松开。

将水箱(2)小心地向上抽出并拆下。

仅限带空调器的车辆：

抽出水箱时注意，不得损坏冷凝器！



拆卸和安装/更新冷却液膨胀罐 (CE16)

需要的专用工具：

172052

提示：

● 注意冷却系统上维修工作的提示

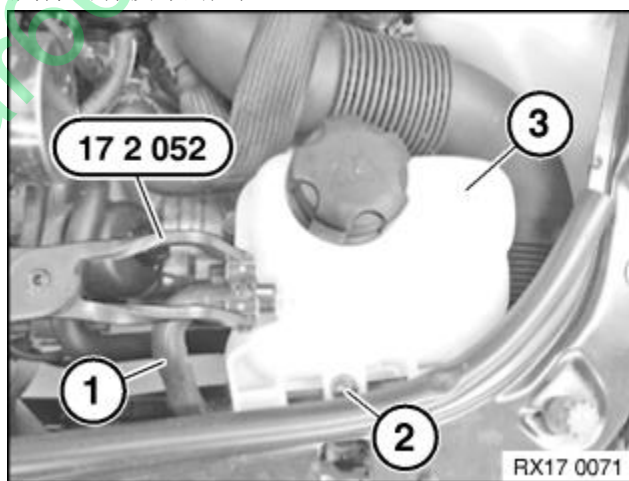
注意：

务必注意冷却液软管的正确敷设。因锋利的边缘或刮擦而有损坏的危险。

将软管(1)的弹性带夹箍用专用工具 172052 松开，然后拔下软管(1)。

松开螺栓(2)。

将储液罐(3)从橡胶支座中松开并略微抬起，直到可以拆装下部冷却液软管。



松开并拔下下部冷却液软管(1)。盛放并妥善处理排出的冷却液。

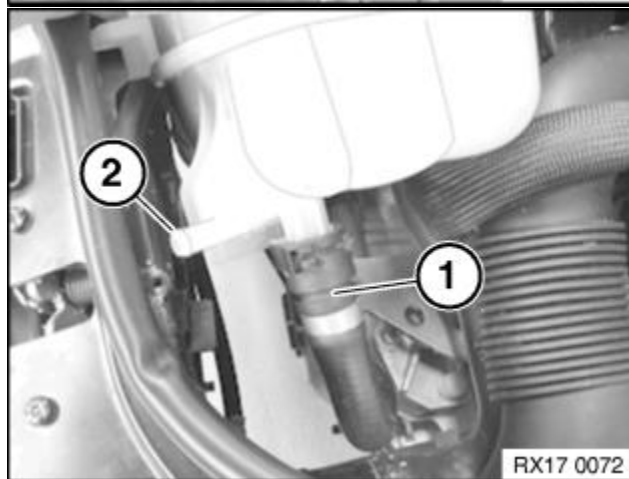
拆下储液罐。

安装说明：

注意轴颈(2)在橡胶支座中的安装位置是否正确。

提示：

检查冷却液液位。



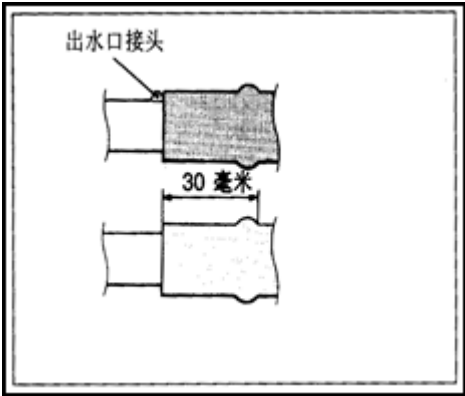
出水口和水管拆装

1. 拆卸。

从散热器底部的散热器下水口或放水塞排出发动机冷却液。

注意：

- 在发动机冷却后才执行此步骤
- 请勿将发动机冷却液溅到驱动皮带上
- 松开卡箍，拆下散热器进出水软管
- 拆卸散热器至膨胀水箱的通气胶管
- 拆卸出水口、加热器管、水管和水管接头



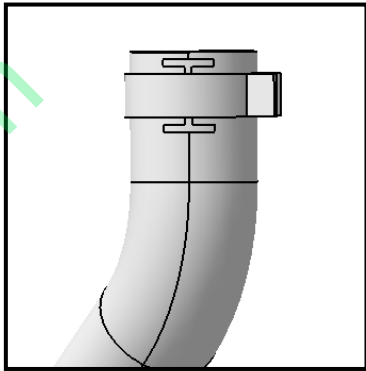
2. 安装。

请注意以下事项并按拆卸的相反顺序安装。

牢牢插入每个软管，安装好卡箍，并且卡箍不会夹住水管的凸台（环箍安装在水管上的标识线内）。

若没有凸台，则套进深度如图所示。

将水管和暖气管插入水管接头时，可以在形圈上涂抹中性洗涤剂。



检测与调整

排放和添加冷却液 (CE16)

需要的专用工具：

172052

警告：

- 烫伤危险
- 对冷却系统的维修工作只能在发动机冷却后才能进行

注意：

- 使用防护手套和防护眼镜。
- 冷却系统脏污时(如发动机油污染)必须用水冲洗，直到洗去所有污物

需要的准备工作：

- 注意冷却系统上维修工作的提示
- 在添加冷却液后检查冷却系统的密封性

A

B

C4

D

E

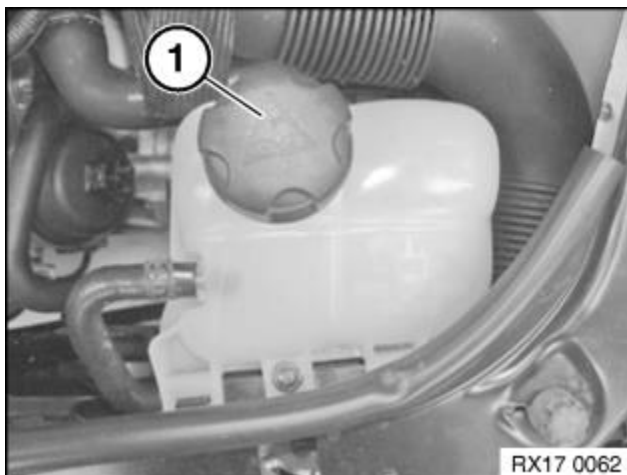
F

G

发动机冷却系统（CE16）

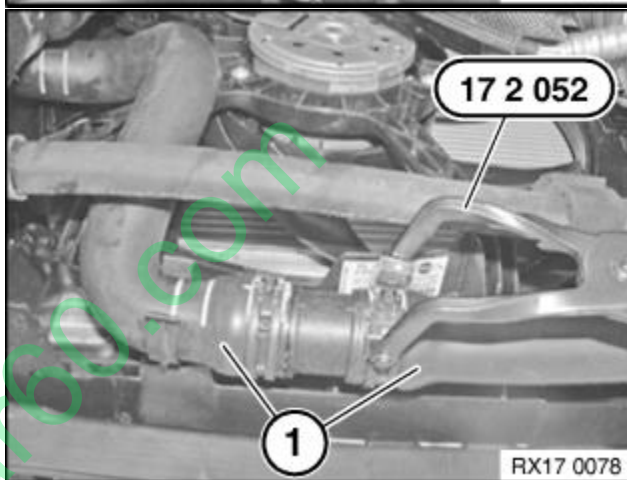
排放冷却液：

将密封盖(1)从冷却液蒸发器上松开并拆下。



用专用工具 172052 松开下部冷却液软管(1)上的弹性带夹箍。

脱开冷却液软管(1)。同时排放、收集并妥善处理冷却液。



加注冷却液：

注意加注量！

注意混合比！

对冷却系统进行填充和排气。

检查冷却系统的密封性。

检查冷却系统水密性(CE16)

需要的专用工具：

170101

170102

170109

170115

警告：

- 有燃烧或烫伤危险
- 该维修工作只能在发动机冷却后进行

注意：

- 只有当冷却系统处于冷态后才能打开，处于热态时打开冷却系统会吸进空气，后果是使系统过热并损坏发动机

需要的准备工作：

- 注意冷却系统上维修工作的提示

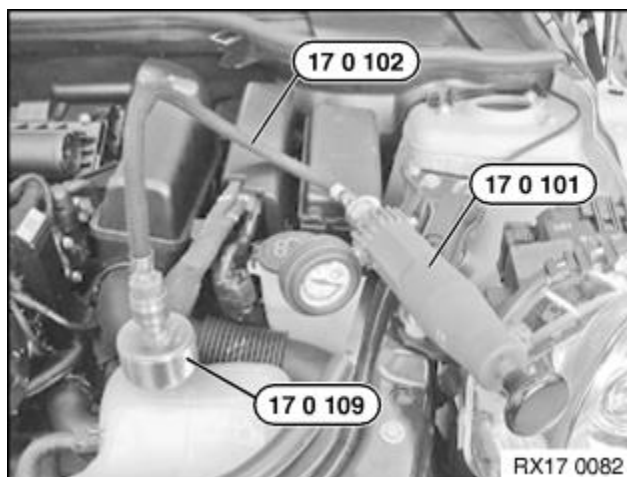
检查冷却系统的压力下降：

将密封盖从冷却液加注管接头上松开并拆下。

将专用工具 170109 连接到冷却液加注管接头上。

连接专用工具 170102 和 170101 产生过压，等待约 2 分钟。

当压力下降不超过 0.1bar 时，说明冷却系统密封。



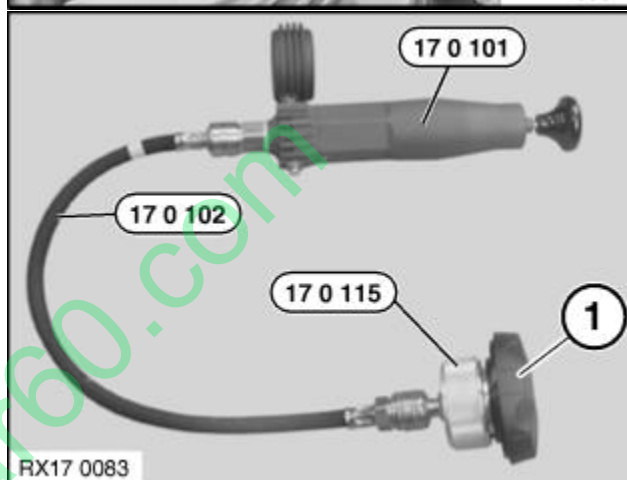
检查盖板中的过压阀：

将专用工具 170115 连接到密封盖(1)上。

连接专用工具 170101 和 170102。

给密封盖施加压力。

比较过压阀的开启压力。



对冷却系统排气并检查其水密性

警告：

- 烫伤危险！只有发动机冷却下来时，才能取下盖罩
- 冷却系统在加注时排气。

有关这个工作过程的描述请查阅排放和添加冷却液。

检查冷却系统水密性。

检查冷却液液位：

检查冷却液液位前，让发动机冷却下来。

冷却液温度不得高于 30° C。

如果环境温度高于 30° C，则要等待至发动机冷却到环境温度。

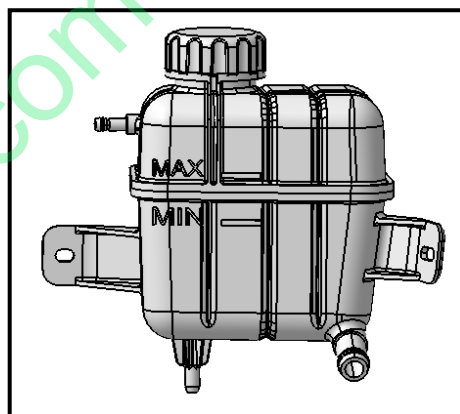
添加冷却液。

冷却液检查与更换

1. 液位的检查。

发动机冷却下来后，检查膨胀水箱中发动机冷却液液位是否在 MIN 到 MAX 范围内。

若有需要调整发动机冷却液液位



2. 泄漏的检查。

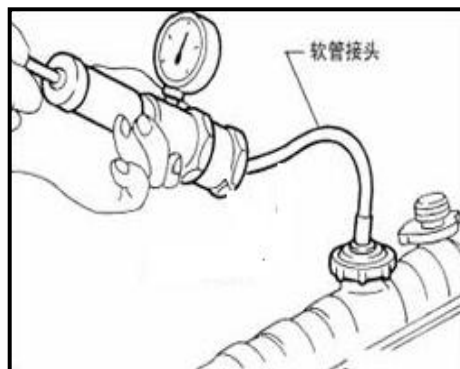
使用散热器盖测试仪（通用维修工具）和膨胀水箱盖测试仪接头对冷却系统加压来检查有无泄漏。

警告：

- 请勿在发动机很热时拆卸膨胀水箱盖。否则从冷却系统溢出的高压发动机冷却液会造成严重的烫伤

注意：

- 超过规定的测试压力可能会损坏散热器
- 如果出现发动机冷却液减少的情况时，请从膨胀水箱中加注发动机冷却液
- 如果发现零部件损坏，请修理或更换



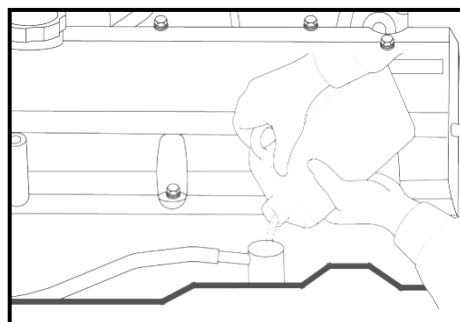
3. 冷却液的更换。

注意：

不同品牌的冷却液不能混用。

更换不同的冷却液时，需将发动机水箱及发动机的防冻冷却剂全部放完。

- 拆下膨胀水箱盖
- 拆下散热器放水阀（放水阀在散热器右下方），放出散热器和发动机水套内的冷却液



- 拆下膨胀水箱并放出壶内的冷却液
- 松开散热器进水管的管夹并拔出散热器进水管，通过散热器进水口注入清水来清洗发动机的冷却管路，直至排出清洁水为止，装上散热器进水管并夹紧

- 牢固地拧紧散热器放水阀

- 往膨胀水箱注入冷却液，直到液面达到“MAX”（满）线为止

推荐使用的防冻液：高质量乙二醇防冻冷却液

数量：6~6.5L（4A91T 车型）

7~7.4L（CE16 车型）

- 装好膨胀水箱盖
- 起动发动机并使其加热到节温器开启
- 当节温器开启后，使发动机全速运转数次，然后停机
- 待发动机冷却后，往膨胀水箱注入发动机冷却液达到“MAX”（满）线为止。如果液面尚低，重复进行自步骤 8 起的运转

注意：

当更换新的冷却液时，有可能由于因冷却系统内的空气排出不完造成气阻，导致冷却液循环不好而高温。（可从发动机下部检查进出散热器水管的温度是否升高判断）。

消除气阻的方法：

将发动机在 3000 转的转速高速运转 5~10 分钟，直到管路空气被排除。

检查膨胀水箱盖

1. 检查膨胀水箱盖是否损坏，裂开或弱化。
 2. 检查膨胀水箱盖开启压力。
- 用散热器盖测试仪接头将膨胀水箱盖连接到散热器盖测试仪上

- 增大压力，直到压力表指针停止移动为止

标准值：74~102kPa

极限值：64kPa

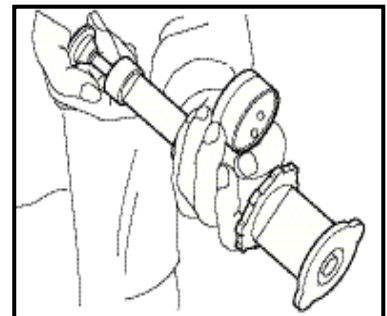
- 如果读数不能保持大约 10 秒钟稳定，应更换膨胀水箱盖

备注：

- 测试前务必确保膨胀水箱盖清洁，因为膨胀水箱盖密封部位有锈或其他外界物质将会导致指示不正确。

3. 检查散热器。

- 检查散热器中是否有泥浆或堵塞。如有必要，按如下所示清洗散热器
- 小心不要弯曲或损坏散热片
- 使用胶布将线束和电气接头包好以免进水
- 使用软水管垂直对着散热器从上而下冲洗散热器芯的背面
- 每隔一分钟冲洗散热器的各个表面
- 如果不能从散热器上冲洗出污物，应停止冲洗
- 使用压缩空气垂直向下吹散热器芯的背面
- 使用气压低于 490Kpa 的压缩空气，并保持 30cm 以上的距离
- 每隔一分钟使用压缩空气吹散热器芯的各个表面，直到没有水吹出



发动机冷却系统（CE16）

出水口和水管检查

1. 拆卸后检查。
检查冷却水软管有无裂纹、损坏、老化，必要时应更。
2. 安装后检查。
起动并暖机发动机。目视检查发动机冷却液有无泄漏。

冷却风扇

拆装步骤

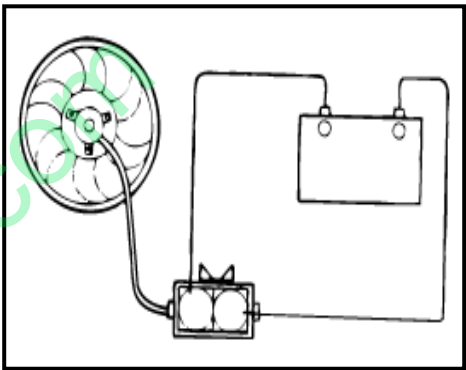
拆装冷却风扇

1. 拆下散热器总成。
2. 拧松冷却风扇与散热器连接的 3 个固定螺栓。
从散热器总成上卸下冷却风扇总成。
3. 拧松冷却风扇护罩 3 个固定螺栓。
从电子扇总成上卸下冷却风扇电机。

注意：

风扇总成是经过动平衡设定，在维修过程中切勿随便拆卸单独的电机或风扇，建议同时将风扇和电机一起更换。
如要单独拆卸时，请按照以上步骤拆卸。

4. 安装。
按照拆卸的相反顺序操作。



检测与调整

冷却风扇拆卸后检查

1. 检查冷却风扇有无裂纹或异常弯曲。如发现，请更换冷却风扇。
2. 在电机端子上接上电源，检查风扇电机转动状况。
3. 检查电机运转时有无异常杂音。

故障诊断

中冷系统故障原因分析

序号	症状	检查项目	
中冷系统的 零部件故障	中冷器散热不良	散热片损坏	尘土或纸屑堵塞
			机械损伤
		散热器冷却管堵塞	异物过多（锈蚀、污物、沙土等）
	中冷管漏气	中冷管破裂	中冷管是否破裂
		中冷管环箍松脱	环箍是否打紧
	空气流量不足	散热器格栅堵塞	安装车罩
			泥浆或纸屑堵塞
			空气流通不畅

过热原因分析

	症状	检查项目			
冷却系统的 零部件故障	散热不良	水泵故障	驱动皮带磨损或过松	—	
		节温器在开启位置 卡住	—		
		散热片损坏	尘土或纸屑堵塞		
			机械损伤		
		散热器冷却管堵塞	异物过多（锈蚀、污 物、沙土等.		
	空气流量不足	冷却风扇不工作	风扇总成	—	
		风扇转动阻力过大			
		风扇叶片损坏			
	发动机冷却液不足	发动机冷却液泄漏	冷却水软管	卡箍松动	
				软管破裂	
			水泵	密封不良	
			膨胀箱盖	松动	
				密封不良	
			散热器	0 形圈损坏、老化 或安装不好	
				散热器水箱破裂	
				散热器芯破裂	
			膨胀水箱	膨胀水箱破裂	
			副水箱溢出	尾气泄漏到冷却系统	缸盖老化
					缸盖衬垫老化
除冷却系统 以外的零部 件故障	—	发动机过载	非正常行驶	空载条件下发动 机转速过高	
				长时间低档行驶	
				超高速行驶	
			传动系统故障	—	
			安装了规格不正确的 车轮和轮胎		
			制动阻滞		
		点火正时不正确			
	空气流通不畅	保险杠通风口堵塞	—	—	
		散热器格栅堵塞	安装车罩		
			泥浆或纸屑堵塞		
		散热器堵塞	—		
		冷凝器堵塞	空气流通不畅		

A
B
C4
D
E
F
G