



SA3HE 项目冷却系统维修手册

目录



第一节 系统概述.....5

第二节 组件位置.....5

第三节 冷却系统电器元件接插件引脚定义6

第四节 常见故障及解决方案7

第五节 拆卸与安装.....8

精通汽修在线平台



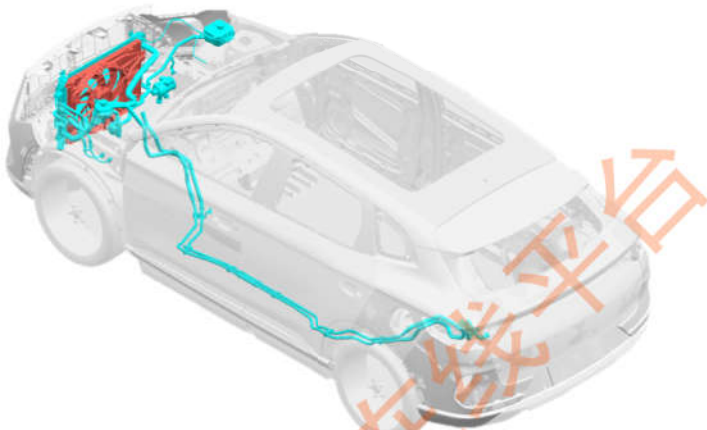
第一节 系统概述

冷却系统组件包括：散热器总成、电子风扇总成、电动水泵、副水箱、冷却水管等。

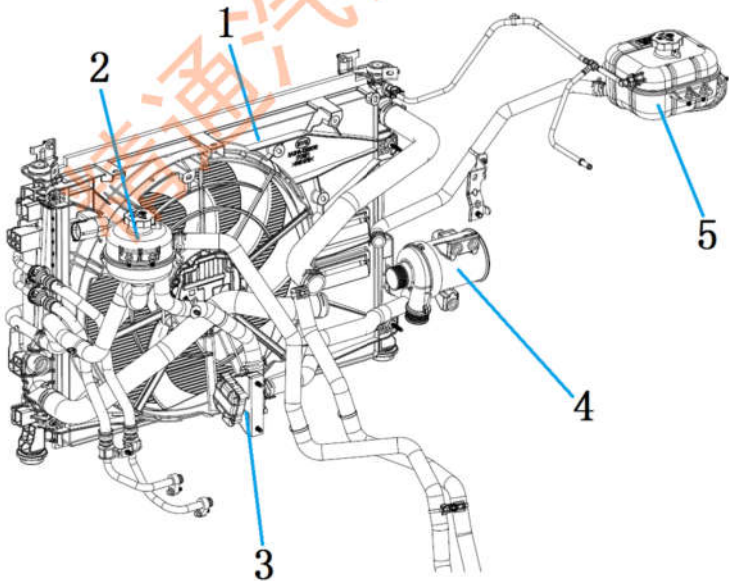
冷却系统分为：发动机冷却回路、电控（车载电源）冷却回路、E-CVT 冷却回路。作用是将发动机、E-CVT、电控、车载电源等发热元器件多余的热量释放到外界环境中，确保元器件在最佳的温度区间工作。

第二节 组件位置

冷却系统在整车上的安装位置，见下图所示：



冷却系统在整车上的安装位置



主要零部件安装位置

编号	部件名称	功能	位置说明
1	散热器冷凝器带电子风扇总成	冷却系统散热部件	位于发动机舱前部，前端模块框架内

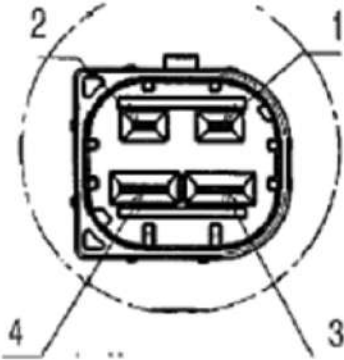


2	副水箱总成 I	电控冷却回路储液壶	位于发动机舱，左轮罩前端
3	电动水泵总成 I	电控冷却回路水泵	位于 E-CVT 前端
4	水泵	发动机冷却回路水泵	位于发动机前端，空调压缩机上方
5	副水箱总成 II	发动机冷却回路储液壶	位于发动机舱，右轮罩前端

第三节 冷却系统电器元件接插件引脚定义

接插件引脚定义

1、发动机冷却回路水泵

	引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型
	1	LIN	LIN 调速信号输入	接 VCU A49	模拟信号
	2	PWM	PWM 调速信号输入	接 VCU B46	低边驱动
	3	GND	负极	接地	/
	4	ACC	正极	接常电	/

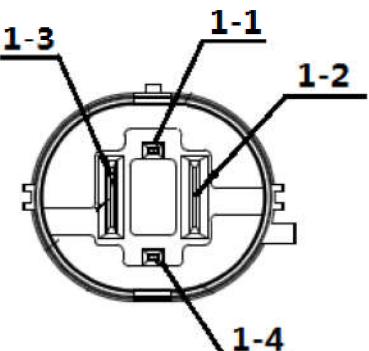
2、电控冷却回路水泵

	引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型
	1	PIN1	负极	接地	/
	2	PIN2	PWM 信号反馈	接 VCU A58	PWM 信号
	3	PIN3	PWM 调速信号输入	接 VCU B23	PWM 信号
	4	PIN4	正极	IG3	/

3、电子风扇

	引脚号	端口名称	端口定义	线束接法	信号类型
	1	1-1	控制信号线	接 VCU B7	高边驱动



	2	1-2	电源“-” (GND)	接地	/
	3	1-3	电源“+”	接常电	/
	4	1-4	PWM输入 信号线	接 VCU B24	PWM 信 号

第四节 常见故障及解决方案

序号	故障现象	故障分析	解决方法
1	水泵不吸水	循环管路堵塞	排查堵塞部件，疏通或更换零部件
		系统密封不良	查看管路，确保紧固件安装到位
		维修或保养后系统除气不彻底	系统排气处理
		水泵机械故障	更换水泵
2	水泵不能启动	电源故障、线路故障、水泵控制信号线不正常	检查电源及水泵接线情况
		泵卡住	水泵转子是否卡住
3	水泵不排液	泵内气体未排尽，系统没排空	系统排气处理
		水泵旋转方向不对	再次确定泵的旋转方向
		水泵转速太低	示波器查看水泵工作电流和工作信号
		出口堵塞或者管路憋死	疏通冷却排出管
		吸入高度太高，或吸入口液体供给不足，造成吸入真空	查看、调整副水箱加注管
4	水泵排液后中断、功率下降	吸入管路漏气	检查吸入管的密封情况，是否发生漏液
		吸入侧气体未排尽	系统排气处理
		吸入侧突然被异物堵住	停止运行泵，疏通吸入管路
5	流量不足/压力不够	系统静扬程增大，阻力损失增大	检查液位高度和系统压力
		其它地方漏液	检查管路，是否系统中存在泄露
		水泵叶轮堵塞、磨损、腐蚀	查看叶轮
		水泵转速和功率小	功率计或示波器探测水泵功率
8	水泵振动或噪音超标、异响	水泵或支架固定螺栓松动或水泵橡胶减震垫脱落，损坏	示波器查看水泵工作电流和工作信号

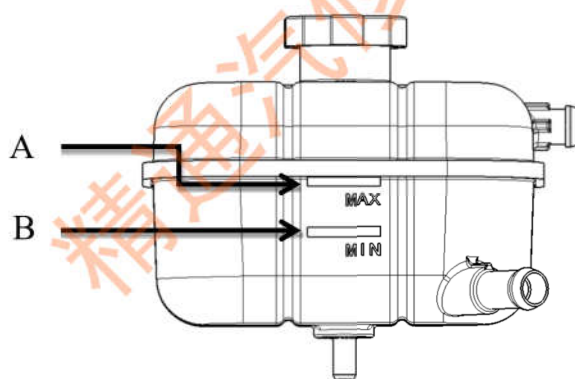


		水泵发生气蚀	查看系统温度、是否入口负压，聚集大量气泡
		叶轮损坏或有异物	拆开泵体检查，更换、去除异物
9	水泵轴承过热	电机堵转或者空转	检查、调整
		水泵短路	查看线路
		冷却水量不足或断路	检查后增加水量
10	发动机、电控水温（油温）高	风扇不工作	检查风扇接插件是否虚接、短路、断路或烧蚀
			检查风扇供电是否正常、保险丝是否断开
			检查风扇电机能否正常工作
		冷却液（油液）循环流量异常	检查水泵（油泵）是否能吸水、启动
			检查水管、散热器管口是否有堵塞物
		散热器有异物遮挡	去除遮挡物
11	冷却液泄漏	前格栅进风口有异物遮挡	去除遮挡物
		冷却管破损漏液	更换冷却管
		冷却管管口泄漏	检查卡箍是否装配到位，调整卡箍位置或更换卡箍
		散热器扁管泄漏	更换散热器

第五节 拆卸与安装

5.1 冷却液的检查与更换

1、副水箱液位、冷却管路的检查：



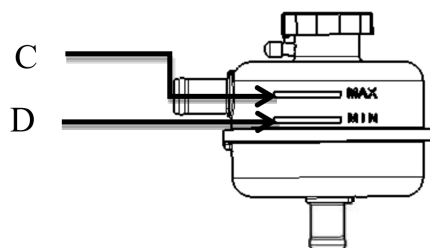
副水箱总成 II

- (1) 发动机完全冷却以后，小心地拧下副水箱盖，给系统注入冷却液，直至液位处于 MAX（最高）标记（A）和 MIN（最低）标记（B）之间；
- (2) 将压力测试仪（市面上可购买到）装在副水箱上。使用一个小的配合件 H-901122-09（市面上可购买到）连接压力测试仪；
- (3) 施加 140~160 kPa 的压力；
- (4) 检查压力是否下降，及各冷却水管端口处冷却液是否泄漏；



- (5) 拆除测试仪，然后重新安装副水箱盖；

注：拆卸副水箱盖一定要在车辆完全冷却后进行，避免烫伤。



副水箱总成 I

- (1) 小心地拧下副水箱盖，给系统注入冷却液，直至液位处于 MAX（最高）标记（C）和 MIN（最低）标记（D）之间；
- (2) 将压力测试仪（市面上可购买到）装在副水箱上。使用一个小的配合件 H-901122-09（市面上可购买到）连接压力测试仪；
- (3) 施加 140~160 kPa 的压力；
- (4) 检查压力是否下降，及各冷却水管端口处冷却液是否泄漏；
- (5) 拆除测试仪，然后重新安装副水箱盖；

注：拆卸副水箱盖一定要在车辆完全冷却后进行，避免烫伤。

2、冷却液的更换：

应参照定期保养表所推荐的时间与里程数，将冷却液完全排空，然后，重新加入新的冷却液，需添加比亚迪指定或与之同级别的冷却液。使用级别不同的冷却液，或直接加水，可能使得冷却系统发生锈蚀和产生沉淀物。

排放冷却液的作业要在车底下进行。因此，除非您有足够的知识和工具设备，否则，应该由熟练的技师来完成这项作业。

- 1) 待车辆完全冷却后，拆除副水箱盖；
- 2) 拆除电机散热器、高温散热器出水软管与散热器相连一端，拆除固定在发动机支架上的副水箱补水管与发动机电动水泵进水管处的双通接头的连接，排尽冷却液；
- 3) 冷却液排尽后，重复步骤（2）拆卸的管路至原状态，并确保卡箍有效紧固；



4) 拆除、排空并重新安装副水箱;

5) 向副水箱中注入比亚迪指定冷却液, 直至 MAX 标记;

注: 建议使用比亚迪指定或与之同级别的冷却液。使用级别不同的冷却液可能导致零部件腐蚀、管路堵塞, 造成冷却系统工作失常或故障。

6) 冷却液重新加注容量 (副水箱 I: $4.7 \pm 0.3\text{L}$; 副水箱 II: $7.5 \pm 0.3\text{L}$)

7) 参考发动机/电控电动水泵维修部分运行“保养模式”5分钟; “保养模式”运行时若冷却液液位低于 MIN 线, 则往副水箱内添加冷却液直至 MAX 标记;

启动保养模式操作步骤 (在 60s 内执行以下 4 步):

① 将电源开关置于 ON 档;

② 选择驻车档 P, 完全踩下加速踏板两次;

③ 选择空挡 N, 完全踩下加速踏板两次;

④ 选择驻车档 P, 完全踩下加速踏板两次。

注: 系统进入保养模式后, 水泵开始工作, 同时会听到电动水泵工作声音 (保养模式期间禁止挂挡、熄火断电); 系统在保养模式期间, 检测到行车或倒车挂挡、断电熄火或电动水泵自运行 12min, 则会退出保养模式。

8) 旋紧副水箱盖

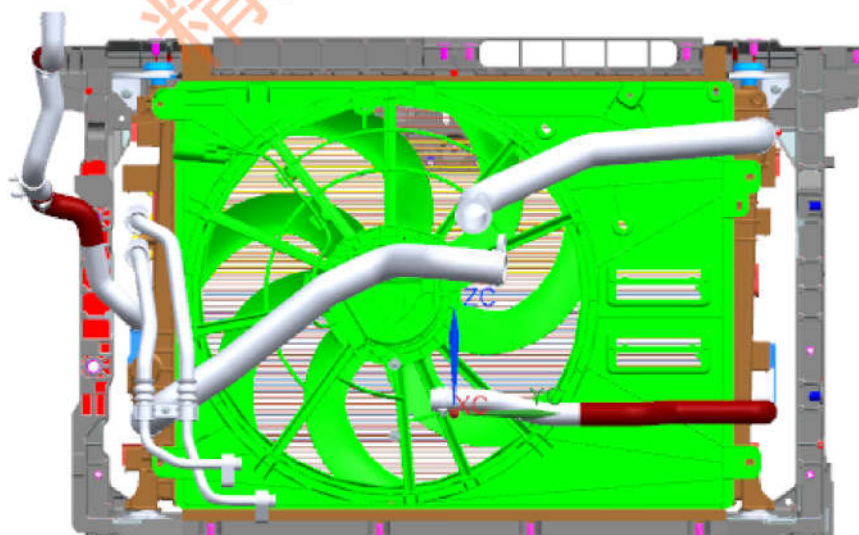
9) 怠速启动车 (不启动空调) 并使发动机运转发热 (电子风扇至少运行 2 次);

10) 停车, 待车辆冷却后检查副水箱中的液位, 如有需要, 添加冷却液直至 MAX 标记;

11) 重复 (9)、(10) 至少 2 次直到不需要补加为止;

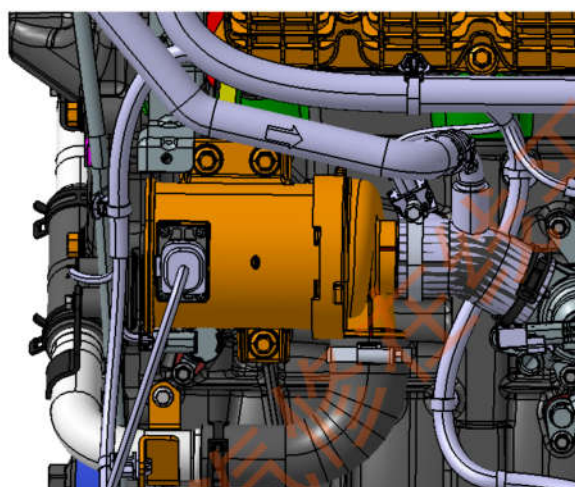
12) 旋紧副水箱盖, 然后再次启动车, 检查有无泄漏。

5.2 散热器和风扇的更换



- 1、停止动力总成工作，整车下电；
- 2、待车辆冷却后拆除电机散热器、高温散热器出水软管与散热器相连一端排空冷却液；
- 3、拆掉风扇线束接插件；
- 4、拆除前保、防撞梁；
- 5、拆掉车身前端模块，散热器上安装支架和减震垫，然后取出散热器和风扇总成；
- 6、拆除散热器上的电子风扇总成及其它部件。
- 7、按与拆卸相反的顺序安装电子风扇、散热器以及其他零部件，确认上、下减震垫安装就位且牢固。
- 8、给冷却系统注入冷却液（参照 5.1-3，步骤 8~12 加注冷却液的方法），排出冷却系统中的空气。

5.3 发动机电动水泵的拆卸与安装



5.3.1 拆卸

步骤：

1. 确保整车下电；
2. 拆掉电动水泵线束接插件；
3. 拆卸发动机电动水泵周边管路、线束等；
4. 拆掉电动水泵进出水管路总成；
5. 用工具拆卸水泵固定螺栓，拿下水泵。

5.3.2 安装

步骤：

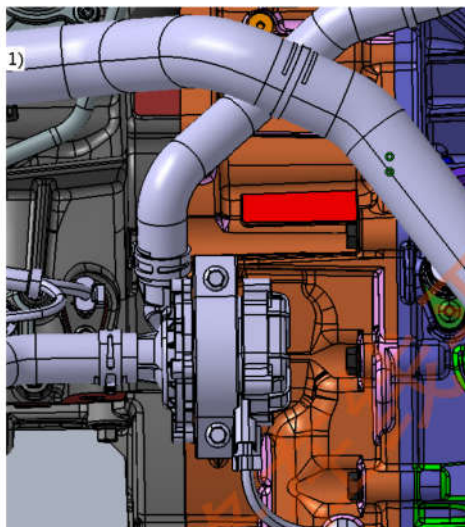
1. 将电动水泵进出水软管总成装配到水泵上；
2. 将水泵通安装在发动机缸体上，并按照标准施加拧紧力矩；
3. 组装发动机电动水泵周边管路、线束等。
4. 插入电动水泵线束接插件；



5.3.3 注意事项

1. 操作员操作时应戴好手套，以免碰伤；
2. 使用和打紧螺栓注意不要破坏电动水泵减震橡胶垫；
3. 安装前确保电动水泵外观清洁、无明显色差、表面不应有明显划痕或压痕。
4. 装配期间水泵内禁止混入杂物；
5. 水泵禁止跌落、磕碰，防止内部器件损坏。

5.4 电控回路电动水泵的拆卸与安装



5.4.1 拆卸

步骤：

1. 确保整车下电；
2. 拆掉电动水泵线束接插件；
3. 拆掉电动水泵进水管路总成；
4. 用工具拆卸水泵固定螺栓，拿下水泵。

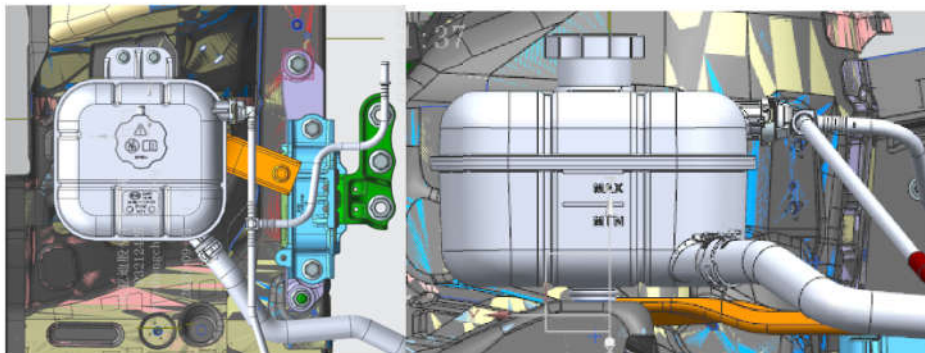
5.4.2 安装

步骤：

1. 将水泵安装在 E-CVT 动力总成上，并施加标准力矩；
2. 将电动水泵进出水软管总成装配到水泵上；
3. 插入电动水泵线束接插件；



5.5 副水箱Ⅱ总成的拆卸与安装



5.5.1 拆卸

步骤：

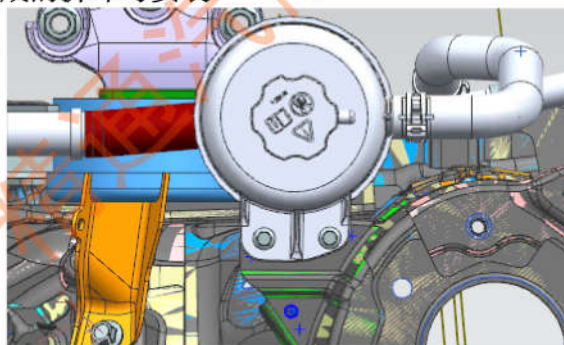
1. 确保整车下电；
2. 拆掉副水箱Ⅱ补水、除气管路；
3. 用工具拆卸副水箱Ⅱ固定螺栓、副水箱定位胶套，拿下副水箱。

5.5.2 安装

步骤：

1. 将副水箱Ⅱ固定点安装到位并按标准力矩打紧固定螺栓；
2. 连接副水箱Ⅱ补水、除气管路。

5.6 副水箱Ⅰ总成的拆卸与安装



5.6.1 拆卸

步骤：

1. 确保整车下电；
2. 拆掉副水箱Ⅰ进出管路；
3. 用工具拆卸副水箱Ⅰ固定螺栓，拿下副水箱Ⅰ。

5.6.2 安装

步骤：

1. 将副水箱Ⅰ固定点安装到位并按标准力矩固定螺栓；
2. 连接副水箱Ⅰ进出管路。

