

发动机电动水泵

目 录

| | |
|------------------------|---|
| 第一节 电动水泵概述 | 3 |
| 第二节 电动水泵拆装 | 4 |
| 第三节 电动水泵使用 | 6 |
| 第四节 电动水泵常见故障解决方案 | 9 |

第一节 电动水泵概述

1.1 概述

水泵是发动机冷却系统的重要部件，它的作用是输送冷却液，使冷却液在发动机的冷却水道内快速流动，以带走发动机工作时产生的热量，保持发动机正常工作温度。

电动水泵是代替原发动机机械水泵，电动水泵由发动机控制单元ECM通过LIN线和PWM控制，它不受发动机转速的影响，可以根据发动机的实际冷却需要灵活工作。

1.2 电动水泵工作控制逻辑：

- 1、搭载电动主水泵的发动机智能热管理系统会根据发动机工况（转速、扭矩、负荷、水温）、智能调节水泵工作状态使发动机始终处于高效工作区；
- 2、电动水泵会在发动机启动之后开始工作，带动冷却液循环使发动机始终处于合理温度范围内，低温热机更快、高温散热效率高；
- 3、搭载电动水泵的发动机智能热管理系统将有效降低发动机的油耗，使客户更节油、省钱。

1.3 电动水泵优点：

- 启动发动机即可运作，响应快，更有利于冷却液循环、热机、发动机散热；
- 电动水泵流量比机械水泵更大，效率更高；
- 电动水泵安装方便，维护更容易；
- 电动水泵能耗低，电动水泵 NVH 性能优异，无刷直流电机性能优异；
- 减少了动力损耗，轻微增加发动机动力和减少发动机油耗；

- 电动水泵是“按需而转”，可根据发动机实际散热需求灵活调节流量，尤其对于低转速、高扭矩工况，保证了发动机正常工作温度；
- 机械水泵变为电动水泵水泵后，发动机缸体就不需要预留水泵安装位置，减少发动机因为机械泵开模、带轮、皮带所增加的工序以及成本和空间；
- 可以在发动机熄火之后继续运转，改变以前电子风扇在熄火之后单独工作，优化发动机后冷却，具体体现如下：
 - 1) 带有涡轮增压的发动机，还可在发动机停转时，给增压器进行降温，延长增压器的寿命；
 - 2) 对于带启停系统的发动机，在发动机启停熄火期间，继续给发动机相关零部件冷却；
 - 3) 对于湿式离合器，可以在熄火之后继续运行冷却变速箱湿式离合器；
 - 4) 可以在熄火之后，继续使用暖风系统，避免热量白白损失。

第二节 电动水泵拆装

2.1 拆卸工作

步骤：

- ① 点火开关 OFF 档；
- ② 拆掉前端散热模块及电子风扇；
- ③ 拆掉电动水泵进出水管路总成；
- ④ 拆掉电动水泵线束；
- ⑤ 用工具拆卸水泵固定螺栓，拿下水泵。

2.2 装配工作

步骤：

- ① 使用转接支架将水泵与发动机连接，水泵支架通过 2 颗 Q1841255TF61P1.25 螺栓（下图所示，力矩 50N.m）和 1 颗 Q1840840T1F61 螺栓（下图所示，力矩 30N.m）固定在在发动机飞轮壳上和机油滤清器共用孔；
- ② 水泵通过 3 颗 Q1860835T1F61 螺栓（力矩 25N.m）安装在水泵支架上；

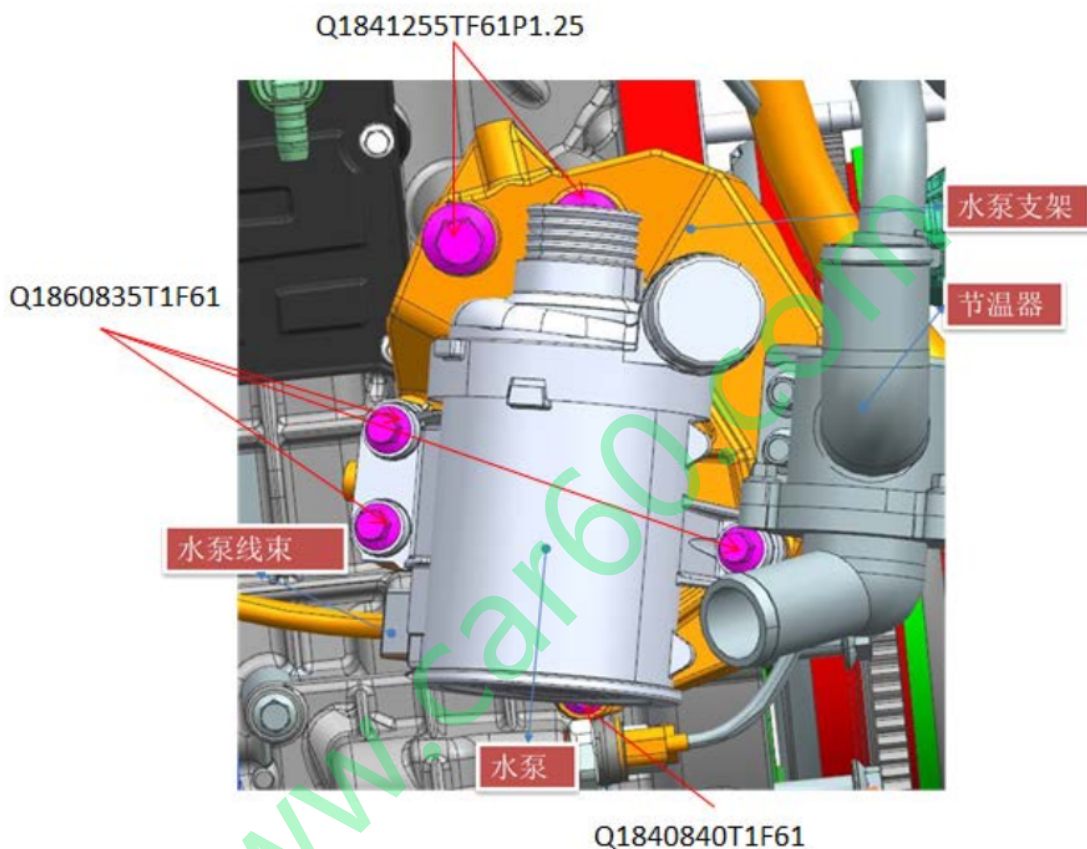


图 1.1 电动水泵安装示意图

- ③ 插入电动水泵线束接插件；
- ④ 将电动水泵进出水软管总成装配到水泵上；
- ⑤ 组装前端散热模块及其余部件。

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。

第三节 电动水泵使用（仅限搭载电动水泵车型）

- 1、电动水泵会在发动机启动之后开始工作，电动水泵受 ECM 控制；
- 2、在特定条件下，当发动机熄火之后，电动水泵和电子风扇可能会持续运行数分钟；
- 3、电动水泵在系统缺液情况下长时间运行，水泵会进入空转保护；
- 4、冷却系统应防止杂物进入，避免卡滞水泵电机和叶轮，破坏水泵；
- 5、水泵接线防止接反，禁止正负极短接；
- 6、电动水泵进出水口卡箍使用要符合比亚迪要求，禁止私换卡箍，防止软管泄露；
- 7、禁止私自拆解电动水泵；
- 8、禁止私自更换电动水泵减震橡胶垫，如需更换须得比亚迪售后确认；
- 9、禁止在系统漏液、少液、无液或者副水箱液位极低情况下直接启动发动机来启动电动水泵；
- 10、整车因拆卸发动机、变速箱、电机、电控、0BC+DC 等模块导致防冻液缺少情况下，客户可通过抽真空加注或直接手工加注来补加防冻液。若选择直接手工加注，需通过如下特定防冻液加注除气操作，为防冻液循环系统除气，使加注到位。

✧ 防冻液手工加注除气操作：

- a、加防冻液到“MAX”液位线上方 0-10mm 后，副水箱壶盖保持开启状态；
- b、启动“保养模式”，排出冷却系统中残余气体。

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。

c、进入保养模式数分钟之后，查看副水箱液位，根据液位及时补充冷却液，直到冷却液液位不再下降，且处于“MAX”液位线上方 2mm 左右，最后盖好副水箱盖；

d、如果需要再次排气，可重复以上 a-c 步骤。

✧ 注意警告：

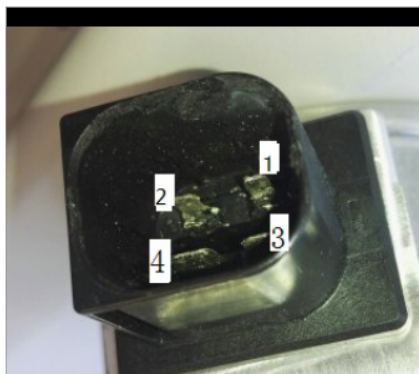
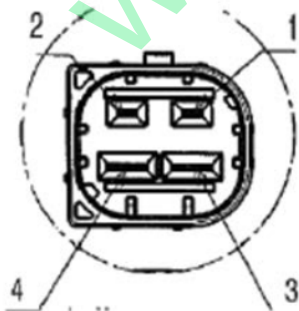
1、必须在发动机处于冷态时进行防冻液加注和排气。如果发动机处于热态，待其冷却后操作；

2、严禁在冷却液温度很高的情况下打开副水箱壶盖或放水阀，以免烫伤；

3、严禁在发动机运转时、发动机热态时拆下副水箱壶盖；

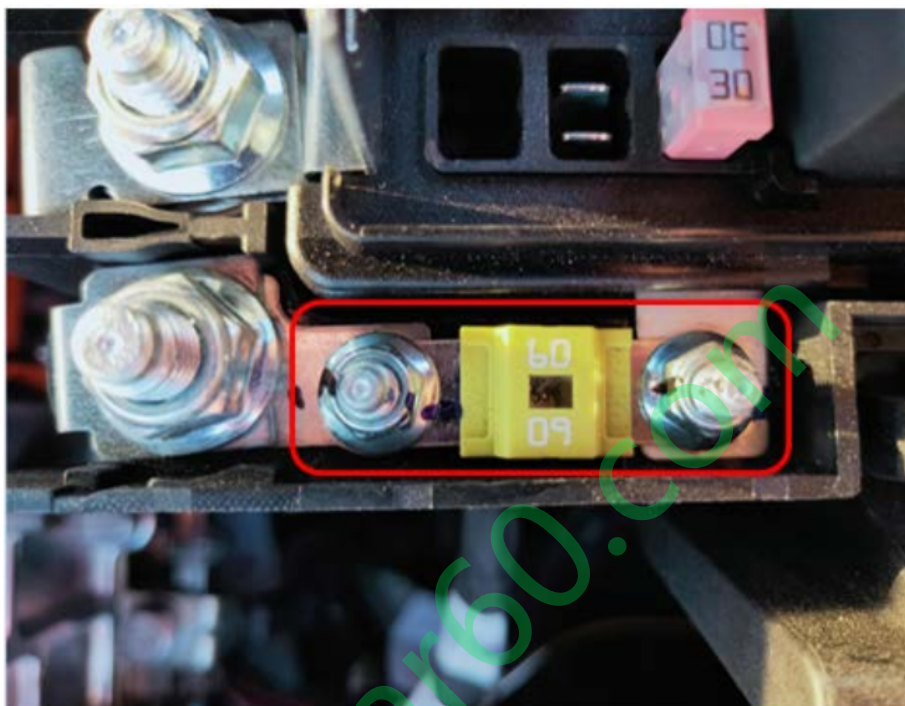
4、注意整车电量，如果蓄电池电量低，不建议使用上述方法，客户可通过给蓄电池外接充电器或者外接 12V 低压电让电动水泵工作。电动水泵外接电源的方法如下：

✧ 电动水泵线束接插件：



引出 4 根线分别接到 1、2、3、4 端口上，其中接 3、4 端口需 6mm²以上粗线，然后把 1、3 接到 12V 电源正极，2、4 接到负极，水泵即可全速运转。

电动水泵整车配电保险在整车左侧配电箱内，规格 60A，如下图所示：



水泵配电保险丝实物图

第四节 电动水泵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 | 入口有杂物或管路憋死，或吸入管堵塞 | 查看水口，排除杂物，疏通吸入管，检察管路，尤其分段查看吸入管路 |
| | | 管路系统密封性差 | 查看管路，堵漏措施处理 |
| | | 吸入空气 | 系统排气处理 |
| | | 水泵机械故障 | 售后处理 |

| | | | |
|---|--------------|--------------------------|----------------------|
| 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 |
| | | | 示波器查看水泵工作电流和工作信号 |
| 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 | 查看并固定相关螺栓，更换减震橡胶垫 |
| | | 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 |