

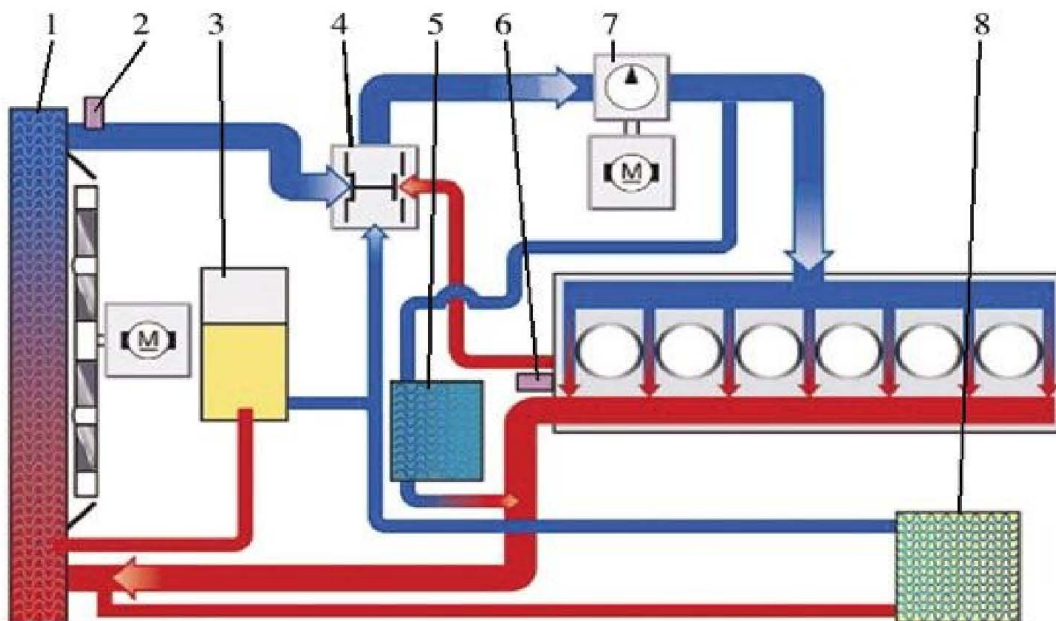
起动后风扇噪声大

故障描述:

06 年款宝马 730Li 轿车, 搭载的是 N52 发动机, 行驶里程约 8 万 km。该车冷车起动后, 电子风扇噪声很大, 热车后噪声消失。

故障诊断:

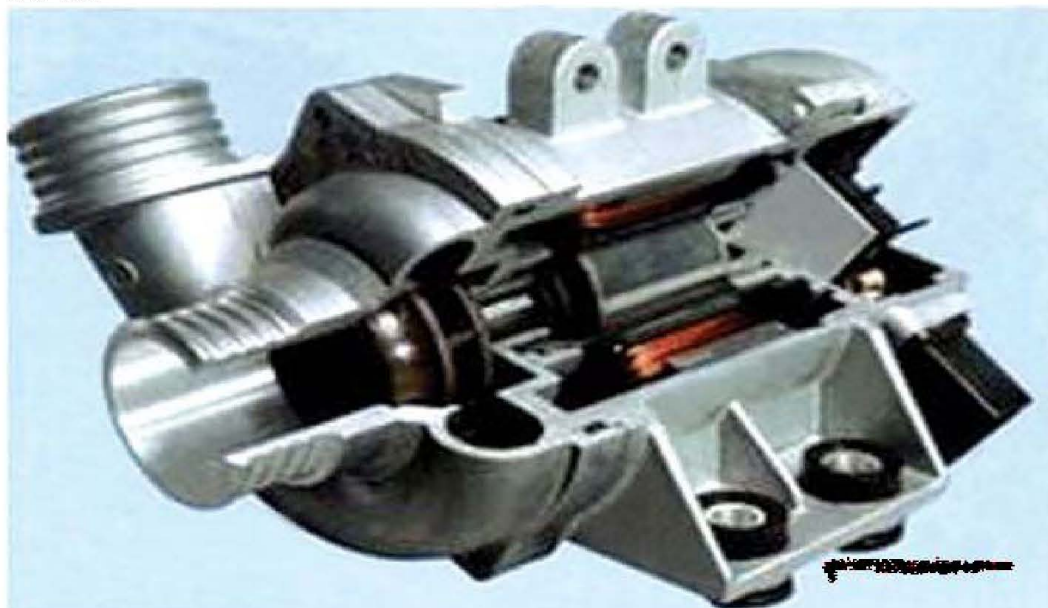
- 1). 维修师检测发动机控制单元 DME, 发现故障码 2E85——电动冷却液泵 BSD 故障。N52 发动机采用热量管理系统 (图 1) 来控制发动机的工作温度, 与传统冷却方式相比, 这种方式具有功耗小、温度调节范围大的特点。



1.冷却液散热器 2.冷却液温度传感器 3.冷却液膨胀罐 4.特性曲线式节温器 5.发动机油/冷却液热交换器 6.冷却液温度传感器 7.电动冷却液泵 8.暖风装置热交换器

- 2). 发动机控制单元根据负荷、运行模式和工作温度确定所需的散热容量, 并将其转换成冷却液流量和电子扇风量 2 个控制量。冷却液流量通过电动冷却液泵和特性曲线式节温器来控制, 其中电动冷却液泵 (图 2) 由湿转子电机驱动, 其转速由发动机控制单元通过 BSD 接口进行控制。
- 3). 发动机热量管理系统可根据驾驶员的要求按照以下 4 种模式工作: ①111 °C 经济模式; ②105 °C 正常模式; ③95 °C 高级模式; ④80 °C 高级+特性曲线模式。
- 4). 维修人员通过故障诊断仪指令电动冷却液泵运转, 但电动冷却液泵并未运转。查阅电路图得知, 电动冷却液泵的插接器有 4 个端子, 分别是端子 1——搭

铁、端子 2——常电电源、端子 3——BSD 串行数据线和端子 4——点火开关电源。测量端子 1、2 和 4 电压正常，端子 3 数据波形正常，判断电动冷却液泵失效。



- 5). 在更换电动冷却液泵，然后执行排气程序，方法如下：将点火开关置于 ON，不着车，暖风温度调至最高，鼓风机转速调至最低。关闭所有车门，将加速踏板踩到限位点，保持 10 s，这样可触发冷却液大循环从而排气。观察补偿罐中冷却液的液位，并随时添加，当液面稳定后松开加速踏板结束排气，将冷却液液面调至标准液位。结束排气后试车，故障排除。

维修总结：

我们说为什么电动冷却液泵失效后车辆会出现冷车电子风扇高速运转而热车停转的怪现象呢？笔者认为这是由于电动冷却液泵不能运转，冷车时冷却液完全静止，发动机的热量被冷却液吸收并传导至整个冷却系统，很快温度便达到电子扇高速运转的门限值，因此电子扇开始高速运转。电子扇高速运转后使散热器中的冷却液温度降低，于是在散热器入口与散热器之间形成温度差，在这种温度差的作用下冷却液开始热对流，并形成循环。电动冷却液泵的泵轮是离心式的，虽然不转，但不会阻止冷却液循环。对流循环开始后使得冷却系统的散热效率大大提高，冷却液温度得到降低，于是电子扇停转。由于这时散热器端冷却液的温度持续地比发动机端的低，所以冷却液的循环会连续不断。这样在发动机负荷较低的情况下，发动机产生的热量低于冷却系统的散热量，冷却液温度暂时不会过高，所以用户未发现发动机温度异常，只是因电子扇的异常表现提醒了他前来修车。