

编者按: 空调是影响车内驾乘人员身体舒适度的关键因素之一,特别是随着夏季高温天气的到来,空调若出现故障很容易让人心烦意乱。继上期“空调维修”专题引起读者比较好的反馈之后,本期维修技巧栏目将通过空调系统主要部件的功能及其故障影响,并结合具体故障案例继续为您解析。

空调主要部件常见故障解析

◆文/北京 皮建仕

为了能帮助汽修业同仁更简单直接地了解和掌握汽车空调的维修技术、快捷准确地判断出故障原因,从而轻松解决系统故障,笔者现将自己总结的汽车空调制冷循环系统主要部件的损坏故障现象、原因以及解决措施分享如下,也期待未来能有机会与更多的同仁就汽车空调故障维修的话题展开交流和互动。

一、空调系统组成与工作原理

1. 主要部件

空调制冷循环系统包括压缩机、冷凝器、冷却风扇、集液器或储液干燥器、膨胀节流装置(膨胀阀或节流管)以及蒸发器等组成部分。

2. 工作过程

压缩机出来的高温高压制冷剂通过高压软管进入冷凝器,由于车外温度低于进入冷凝器的制冷剂温度,借助冷却风扇的作用,冷凝器中制冷剂的热量被车外空气带走,

高温高压气体从而被冷凝成高温高压液体。该液态制冷剂流经节流膨胀阀时,由于节流作用,体积突然变大而降压,变成低温低压的雾状液体进入蒸发器,在定压下汽化。由于制冷剂在管内汽化时的温度低于蒸发器管外的车内循环风,所以它能自动吸收管外空气中的热量,从而使流经蒸发器的空气温度降低,产生制冷降温的效果;而汽化了的制冷剂被压缩机抽吸压缩,变成高温高压的气体,又通过高压软管送向冷凝器,这样就完成了一个制冷系统的热力循环(图1)。

二、主要部件的常见故障及影响

1. 空调压缩机

(1)功能: 压缩机是空调系统制冷压力动力源(核心部件),其制冷能力取决于汽缸的有效工作容积和传动比;压缩机集“吸入、压缩和压出”制冷剂等功能为一体,其制冷剂排量直接影响并决定空调系

统的制冷效果。

(2)故障状态: 压缩机磨损、拉伤,压缩压力降低;压缩机咬死“抱死”;变排量压缩机驱动轮与主轴脱开;定排量压缩机电磁离合器损坏;压缩机轴承异响烧蚀;变排量压缩机制冷剂调节电磁阀堵塞、卡滞、线圈故障。

(3)损坏原因: 冷冻油缺失,润滑不良;加注假冒劣质制冷剂与冷冻油;没有定期检查、及时更换冷冻油和制冷剂;系统管路内太脏,没有定期检查与清洗制冷系统。

(4)损坏影响: 空调系统不制冷或制冷量不足;导致系统性损坏,产生巨额维修费用。

2. 空调冷凝器

(1)功能: 冷凝器是将制冷剂所含热量释放、并将制冷剂由气态转变成液态的热交换器。

(2)故障状态: 外表面或散热器表面被尘土、絮状物堵塞;冷凝器内部过脏导致堵塞;冷凝器泄漏。

(3)故障影响: 外部堵塞会影响冷凝器的散热量,导致系统压力过高,制冷效果下降或不制冷;内部过脏堵塞会影响散热量、制冷剂的流量和系统工作压力,致使空调系统制冷量下降或系统部件损坏。

3. 干燥过滤器

(1)构成: 包括制冷剂进口、过滤屏、微型过滤器、干燥器、过滤屏、深潜管、检查指示器、制冷剂进出口。

(2)作用: 储存制冷剂和冷冻油;干燥系统中的湿气水分、过滤系统磨屑杂质,避免系统堵塞,降低压缩机磨损。

(3)故障影响: 导致系统压力异常,直接影响制冷效果;杂质和干燥过滤器脱落物堵塞膨胀阀或导致系统性损坏;干燥剂饱和后

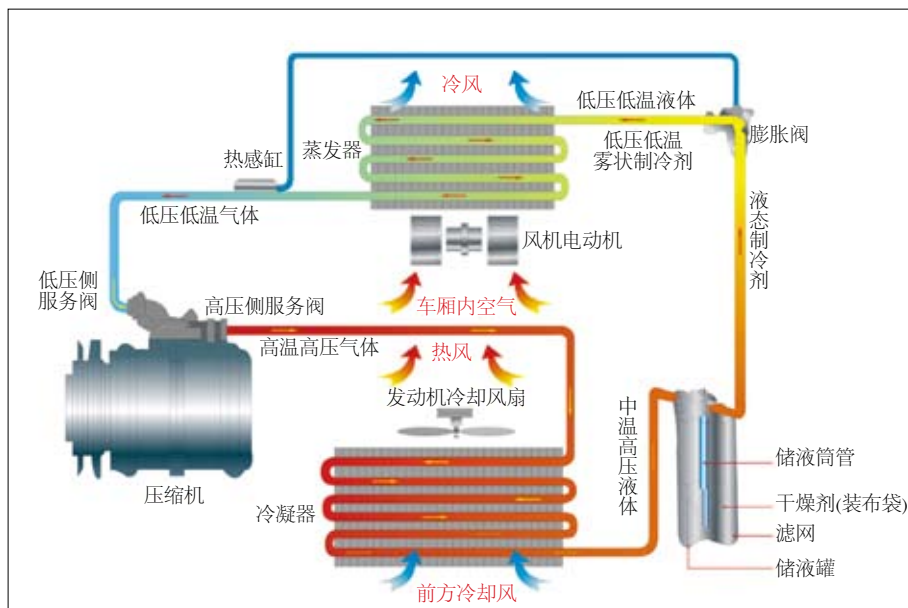


图1 空调系统组成与工作原理

系统水分会造成系统冰堵, 直接影响制冷效果; 加速压缩机的磨损, 降低压缩机寿命。

(4)技术要求: 正常情况下每2~3年定期更换; 进出口暴露在环境中1小时以上时需更换(避免吸入湿气水分); 更换制冷剂和冷冻油时需更换, 更换压缩机时需更换; 安装角度一定要垂直, 倾斜度不得超过15°。

4. 空调滤清器

(1)作用: 过滤从外界进入车厢内部的空气, 提高空气质量; 过滤和吸收空气中包含的杂质, 如细微颗粒物、花粉、细菌、工业废气和灰尘等; 净化进入车内的空气质量, 保护车内人员的身体健康。

(2)故障影响: 影响进风量, 致使出风口风量减小; 影响蒸发器吸热制冷效果, 降低制冷量; 影响车内空气质量, 室内滤清器容易受潮滋生霉菌, 严重影响身体健康; 无法过滤来自外界和内部的空气异味, 易导致疲劳驾驶, 影响行车安全; 加速蒸发器脏堵和送风管道脏污。

5. 蒸发器

(1)作用: 吸收掠过蒸发器表面的空气热量(这些热量又使蒸发器中的制冷剂蒸发); 同时还可干燥空气。

(2)故障状态: 脏堵(滋生霉菌); 泄漏。

(3)故障影响: 由于工作环境阴暗潮湿, 易聚集过多脏物滋生多种霉菌, 产生异味, 严重危及车内人员健康; 脏堵还会影响制冷量和出风量; 过量泄漏会导致空调系统不工作, 泄漏冷媒会直接危及车内人员生命安全。

三、专业维修解决措施

1. 专业汽车空调制冷剂和冷冻油质量检测(从材质上确保质优)

(1)制冷剂真假鉴别。从市场上买来制冷剂后, 先进行制冷剂纯度检测而后就车检测, 杜绝假冒劣质产品。

(2)制冷剂与冷冻油匹配兼容性测试, 规避伪劣制冷剂和冷冻油给空调系统带来的风险, 从源头上解决。

2. 专业汽车空调制冷循环系统检查、清洗、加注——关键作业内容

(1)在确定系统制冷剂无亏损状态下,



图2 冷冻油数量和污染程度检测



图3 专用设备、清洗过程、清洗后排油



图4 冷凝器散热器脏堵检测、压缩空气除尘、高压水冲洗、压缩空气风干

用检测棉检测制冷系统冷冻油数量和质量, 检测过程如图2。

(2)免拆解环保汽车空调系统制冷循环管路系统彻底清洗(彻底解决空调制冷性能疑难故障)专用设备、清洗过程如图3所示。

(3)空调系统制冷剂冷冻油执行原车标准定量加注(详见上期)。

3. 确保汽车空调冷凝器、散热器清洁以满足散热通风条件

具体措施如下: 冷凝器散热器脏堵检测、压缩空气除尘、高压水冲洗以及压缩空气风干(图4)。

4. 专业汽车空调制冷送风系统精洗、清洁、除菌、消毒

处理后的效果如图5所示。M



图5 效果图