

汽车发动机的冷却系统是保持发动机正常工作的重要组成部分,如果它出现故障,发动机的整体工况就会受到影响,甚至引起发动机其他部件的损坏。在冷却系统中有两个冷却液循环的散热路线,分别是冷却发动机的主循环和车内取暖循环。这两个循环都以发动机为中心,使用的是同一冷却液。

本文对汽车发动机冷却系统的原理做出简单介绍并加以分析,通过实例给出解决故障的简易排除方法。

# 行驶中发动机冷却液温度过高的应急处理办法

文/吉林 周亮

## 一、冷却系统工作原理及常见故障

发动机运转时燃烧室内的混合汽燃烧后会产生高温的压缩气体(约为800~2000℃),运动部件受热膨胀会破坏正常的配合间隙,不仅降低了机械强度使零件损坏、润滑失效,甚至导致发动机“拉缸”、“爆缸”。

如果发动机温度过低,还会造成汽缸进气温度过低、燃烧不正常、功率下降、油耗增加及润滑不良等现象。

冷却系统的主要作用是使发动机保持在适当的温度范围内工作。出于对冷却效果好、冷却均匀、工作可靠、不受环境影响以及噪声低等要求,汽车发动机的冷却广泛采用强制循环水冷系统。

在整个冷却系统中(图1),冷却介质是冷却液,主要零部件有节温器、水泵、水泵皮带、散热器、散热风扇、水温感应器、蓄液罐和采暖装置(类似散热器)。

水泵将冷却液从机外散热器吸入并加压,发动机高温部件的热量通过缸套、缸盖传导给周围水套内的冷却液,冷却液吸热后自身温度升高,进入车前端的散热器内。由于汽车前进和风扇的抽吸,外界冷空气通过散热器带走散热器内冷却液的热量,并将冷却液所吸收的热量通过散热器释放到外界大气中。

为了保证发动机在不同负荷、转速以及不同季节下在最适宜的温度范围内工作,冷却系统还设置了节温器等部件,如此周而复始地循环冷却发动机的高温部件,使发动机保持在正常工作水温(一般在80~95℃左右)。

### 1. 节温器

从冷却循环可以看出节温器是决定走“冷车循环”还是“正常循环”的。这两个循环“并联”在同一系统中。节温器在80℃后开启,95℃时开度最大。节温器不能关闭,

会使循环从一开始就进入“正常循环”,这样就造成发动机不能尽快达到或无法达到正常温度。

节温器不能开启或开启不灵活会使冷却液无法经过散热器循环,引起温度过高。如果因节温器不能开启而引起过热,散热器上下两水管的温度和压力会有所不同。

### 2. 水泵及水泵皮带

水泵的作用是保证冷却液在系统中循环流动。水泵较常见的故障为水封损坏导致水泵轴承润滑不良,造成转动不正常或发出声响。

发动机过热时,应最先注意水泵的皮带,检查皮带是否断裂或松动。如果水泵内部损坏会导致冷却液无法循环,开启暖风观察不会有热空气吹出。

### 3. 散热器

发动机工作时,冷却液在散热器芯内流动,空气在散热器芯外通过,热的冷却液由于向空气散热而变冷。

### 4. 散热风扇

风扇的启动由水温感应器控制,在正常

行驶中,高速气流已足以散热,风扇一般不会在这时候工作;但在慢速和怠速时,风扇就可能转动来协助散热器散热。

### 5. 水温感应器

水温感应器其实是一个温度开关,当发动机进水温度超出90℃,水温感应器将接通风扇电路。如果循环正常而温度升高时,风扇不转,水温感应器和风扇本身就需要检查。

### 6. 膨胀水箱和膨胀水箱盖

膨胀水箱的作用是补充冷却液和缓冲“热胀冷缩”的变化,所以不要加液过满。如果蓄液罐完全用空,就不能仅仅在罐中加液,需要开启散热器盖检查液面并添加冷却液,不然蓄液罐会失去功用。

膨胀水箱上还有一个重要的零件,就是膨胀水箱盖,这个小零件很容易被忽略。随着温度变化,冷却液会“热胀冷缩”,散热器内因冷却液的膨胀而内压增大,内压到一定数值时,散热器盖开启,冷却液流到蓄液罐,当温度降低,冷却液回流入散热器。如果蓄液罐中的冷却液不见减少,散热器液面却有降低,那么散热器盖就没有工作。

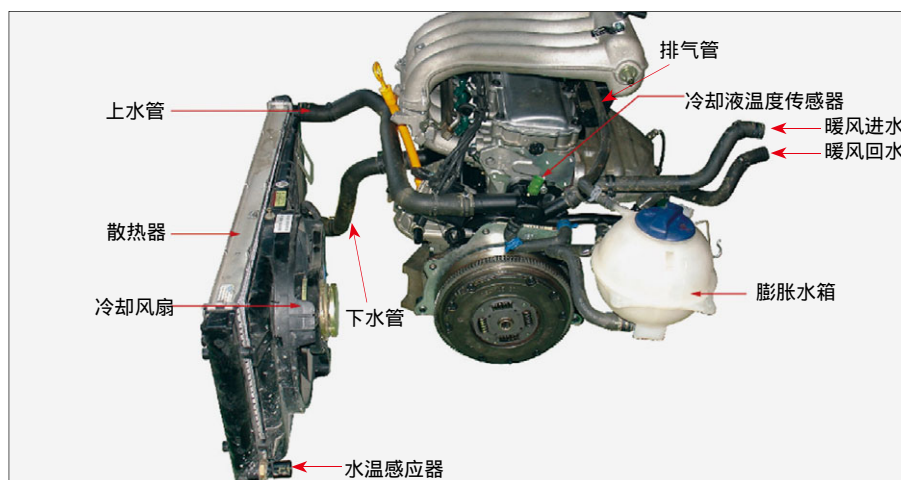


图1 发动机冷却系统结构图

## 7. 采暖装置

采暖装置在车内,工作较稳定一般不出问题。从循环路线可以看出,采暖循环利用发动机小循环不受节温器控制。与发动机循环“并联”在一起。

## 二、应急处理实例

### 故障现象

一辆捷达轿车以110km/h的速度正常行驶于高速公路,10min后发现发动机机械噪音增大,观察仪表发现红色水温指示灯亮,指示发动机水温过高报警。

### 故障诊断与排除

发现红色水温指示灯亮后,驾驶员立即打开危险警告灯停车检查,打开发动机盖,观察发动机舱膨胀水箱液面在正常范围内,没有冷却液泄漏现象;仔细观察水箱冷却风扇旋转情况,发现旋转速度较低,未启动高速挡,上、下水管温度差异较小,开始怀疑水温开关高速挡触点损坏。打开暖风,出风口有长时间的热风吹出,并且出风温度较高,这说明水泵良好。用随身携带的钥匙环制作跨接工具(图2),短接水温开关高速挡(见图3),风扇



图2 自制钥匙环跨接工具

开始高速旋转,以为已经发现故障点,停车待发动机温度降低到正常温度后继续行驶。

继续行驶5km后,水温指示灯再次高温报警。此时停车后发现上、下水管温度有明显差异,故障点凸显,结合刚刚的诊断过程,判断为典型的节温器未能开启造成冷却液不能进行大循环的故障。此时因远离服务区无法现场更换节温器维修。

分析冷却系统循环路线原理,采暖循环利用发动机小循环,不受节温器控制。将车内暖风开启,打开外循环,待水温下降到正常范围后启动发动机,观察冷却液温度至稳定。行驶到服务区咨询后得知该服务区没有小型轿车的备件储备,就地更换需要很长



图3 短接水温开关高速挡

的等待时间,同时维修费用相对较高。

于是将四个车窗玻璃完全打开,继续行驶,虽然驾驶条件相对艰苦,但还是以不低于70km/h的车速驾驶车辆行驶百余千米,到达目的地更换节温器后车辆水温正常。

### 维修小结

随着私家车数量的增加,机动灵活的自驾游给忙碌的生活增添了许多乐趣,很多的私家车都参与到了这项活动中。在自驾游出游的过程中会出现各种问题,本文使用的应急处理方法可以应对因节温器、散热器、散热器风扇损坏造成的故障,但利用暖风装置散热时要注意行驶速度不宜过快,要根据发动机的水温进行驾驶。M

(上接第45页)

的陶瓷部位应该涂抹绝缘润滑油脂,以防止因胶套老化导致火花塞与缸盖之间漏电。

## 四、LNG发动机的日常维护

为发挥LNG城市公交车辆的最大运行效率,公交公司要确保驾驶员正确、规范地操作LNG车辆,维修人员熟悉天然发动机工作原理、发动机线路图、各传感器针脚定义以及电器参数,熟悉常规发动机的故障诊断等,在维修时采用专用诊断工具诊断和人工诊断相结合进行故障排除,充分发挥LNG城市公交车辆在环保的优势和确保企业的经济效益。

### 1. 驾驶员的安全操作与维护

(1)通过岗前理论培训,对驾驶员现场讲解各阀件的功能与使用,使驾驶员掌握相关的LNG知识和气瓶及气瓶控制系统的功用,驾驶员通过《LNG公交车辆的使用操作

试卷》考试后方可上岗。

(2)每天使用汽车之前,除机油、冷却水等常规检查外,必须检查气瓶与托架、供气装置与大梁之间的固定是否牢固,检查天然气设备的状态,确定所有气管的连接处是否漏气。

(3)启动时先将点火开关拧到电源接通位置,停留2~3s,不踩加速踏板启动。启动时切忌空踩加速踏板和利用大油门启动(踩加速踏板不会加快启动速度,只会造成启动后因加速过大而使发动机转速过高,从而造成燃料浪费和加速发动机运动件的磨损)。

(4)发动机启动后,应保持怠速运转3~5min,确保发动机得到充分润滑。

(5)遇到瓶身有出汗结霜结露,车内漏气报警器鸣响,必须进厂修复。

### 2. 维修的后勤保障

(1)对于LNG车辆的维修人员,必须经过专业培训并取得合格证后方可上岗。

(2)在排除供气系统故障时,必须关闭总气阀和全部钢瓶气阀。

(3)严禁在带压状态下进行修理作业。

(4)禁止随意敲击、扭曲、挪动全车不锈钢管。

(5)维修人员在维修中必须严格检查高、低压线插头,电脑板及转换开关接线头与导线的绝缘体,严格防止短路,接触不良。点火高压线的绝缘和固定情况应严格检查,避免高压线路漏电跳火现象的发生。

(6)全车总成线均不允许与燃气管道相搭、缠绕;高压管线、卡套接头不允许修复使用,只能更换。

(7)在故障部位修复后,应严格检查卡套是否完好无损;在维修后,应采用气体泄漏检测仪或肥皂水进行泄漏检验。M

(作者林建华单位为石狮市公共交通运输有限公司)