

# 汽车发动机水温过高的诊断方法

文/北京 张泽波

夏季是发动机水温高故障的高发季节, 发动机水温高故障也是发动机多发故障之一。发动机水温高会导致发动机功率下降、发动机异响(爆震的敲击声俗称叫杆)、呲缸垫、拉缸等发动机故障, 那么维修技术人员如何快速准确地诊断发动机水温高的故障呢? 本文根据笔者在维修一线的经验, 向读者分享了一些维修思路和方法, 希望能对读者有所帮助。

一般而言, 人们会通过以下两个方面得出发动机水温高的结论: 一是仪表板水温表指针越过红线(图1)或报警灯点亮; 二是发动机罩处冒“白烟”(图2)或水箱盖溢水。以上两种情况并不一定说明发动机水温高, 有时水温表的故障也会导致误报, 因此, 系统全面的诊断才是判定发动机水温是否过高的标准。

## 一、故障原因

1. 冷却系统缺少冷却液。系统有泄漏或长时间没有添加冷却液, 导致发动机热量不能通过冷却液传递。

2. 冷却液变质。变质导致冷却液流动性差、沸点降低。正常的冷却液沸点在125℃左右, 因为防冻液本身具有防冻、防沸、防腐蚀等特点, 如果冷却液失效或添加了自来水, 那么它的沸点就会大大降低, 继而导致高温开锅。

3. 冷却系统不保压。水箱盖、补水壶盖老化使系统不能保持规定的压力(一般为1.5~2bar, 1bar=10<sup>5</sup>Pa)。众所周知, 系统压力高沸点高, 系统压力低冷却液沸点也

低, 高压锅能迅速煮熟食物也是这个道理。系统不保压会导致冷却系统异常高温。

4. 节温器打不开。节温器的主要作用是保持发动机温度正常, 也就是控制冷却系统的大小循环。温度过低会使发动机迅速升温, 温度达到90℃左右时节温器会自动打开, 使得系统进行大循环。若系统不能正常循环, 会导致发动机水温过高。

5. 水泵故障。水泵泵水能力衰减或叶轮脱落导致系统不能循环而引起发动机水温过高。

6. 水箱堵塞。水箱内部或外部脏堵导致散热不良。

7. 冷却风扇故障。由于线路故障, 风扇不转或转速不够导致的散热不良。

8. 冷却液温度传感器故障。由于传感器线路故障或传感器本身故障导致信号失真, 风扇不能正常开启而导致发动机水温过高。

9. 发动机呲缸垫。导致高温高压的灼热气体进入冷却系统, 它的症状是: 低速行驶时水温正常, 高速行驶时水温过高。

10. 点火正时。点火时刻不正确使发动机不能正常燃烧, 产生不正常的热量导致系



图3 冷却液液位情况

统高温。

以上只是导致发动机高温的典型故障原因, 综合分析以上导致发动机水温高的原因, 可将其分为两类:

第一类: 冷却系统不能把发动机产生的热量正常散发到空气中(①~⑧项原因导致), 也就是散热系统导致的故障。

第二类: 发动机产生了不正常的热量, 此热量超过了冷却系统散热的负荷, 就是电子扇不停地转, 发动机水温也依然很高。

针对两种故障原因打一个比喻, 第一类可比喻成一个人夏天穿了一件棉袄, 导致体温不能正常散热。第二类好比人体内部有炎症导致发热。

## 二、诊断方法

### 1. 观察法

首先观察外观, 包括仪表的温度显示值、冷却液位(图3)、外部泄漏情况、风扇旋转情况和水箱外部脏污堵塞情况。

其次观察数据, 如果车辆处于冷态不启动时, 用诊断仪查看车辆数据。主要是看冷



图1 水温表显示温度值过高



图2 发动机冒白烟(开锅)

却液传感器、进气温度传感器、车辆外部环境温度传感器的温度是否一致,因为车辆彻底冷却后水温和外界温度会达到平衡状态,这三个传感器都属于负温度系数温度传感器,所以它们的数据会基本一致,如果不一致就说明其中一个存在问题。

## 2. 触摸法

### (1) 用手感觉上下水管温度

如果上下水管存在较大温差,说明系统不循环或循环不好,这有可能是节温器没有打开、水泵故障或系统有堵塞导致的。

### (2) 用手感觉水管软硬度

发动机正常水温下(节温器打开大约90℃左右)触摸水管,如果感觉水管很软说明系统不保压;如果发动机还没有到达正常水温,水管就会很胀很硬,这说明系统和高

压窜气(比如吡缸垫)。

### (3) 用手感觉水管脉动感

当发动机达到正常水温时手摸上水管,猛加油门,这时水管应该有脉动感,如果没有脉动感说明水泵可能有问题。

### (4) 用手感觉风扇风向

当电子扇开启时手摸电子扇的风向,正常的风扇旋转风向是由外及内(从水箱侧到发动机侧)。如果发现风向往车辆前方吹,可以判断风扇的线束接反了,此故障导致车辆未行驶时水温正常,而高速行驶后水温过高。造成此种现象的原因是:行驶中风阻和风扇的风向相反,产生散热不良导致高速开锅。

### (5) 用手感觉风扇吹风温度

当电子扇开启时,可以手感觉风扇扇出的风温(图4),正常的循环系统扇出的风是热的。如果循环系统堵塞、水泵不良、节温器卡滞、水箱堵塞或水箱材质过于劣质,就会导致风扇吹出的风是凉风。

### (6) 手拔插头

诊断风扇不转的原因是控制端问题(发动机电脑)还是执行端(风扇继电器、电子扇)问题,往往很费时间,可以通过以下两种方法做到快速有效的诊断。

第一种方法是打开空调AC键,因为工程师在设计时考虑到空调散热的的问题,所以空调打开后,电子扇就会转动。第二种方法是把水温传感器插头拔下来(图5),这时候发动机电脑会进入故障保护模式,其收不到信号就会调用代替值(断路默认为-40℃、短路默认为140℃),当电脑收到这两种极端故障模式时就会指令风扇高速运转,目的是保护发动机。

## 3. 测量法

### (1) 测量实际水温

当怀疑仪表显示的温度和实际水温有偏差时,可采用实测水温的方法进行验证。测量时可把温度计测量头插入水箱口处即可测出实际水温,但最好的办法是使用红外线测温仪(图6),因为它比较安全快捷,只需将测量值和仪表中的温度值进行比较就能分辨真伪;也可采用测量进出口水温的办法推断节温器的好坏;也可以通过水箱上下



图7 发动机至负极的电压降测量



图8 冷却系统压力测量



图9 内部压力测量



图4 用手感觉上下水管温度、软硬、脉动感情况



图5 拔下水温传感器插头



图6 使用红外线测温仪测量温度

温差推断水箱的散热效率以及风扇的工作效率,正常工作的散热系统水箱上下温差在12℃左右,温差偏大说明系统循环不好,温差偏小说明风扇效率低或水箱散热不良。

### (2) 测量蓄电池桩头至发动机的电压降

此测量(图7)必须在电路有负载时进行(只有电流通过才有压降)。测量后,如果蓄电池正极与发动机壳体之间存在较大的电压差(一般不超过0.3V),就说明蓄电池至发动机壳体之间的搭铁线路有较大的电阻(线路虚接),发动机打铁虚接就会造成水温传感器的信号值漂移失准(负温度系数传感器)。

### (3) 测量冷却系统压力

首先是外部压力测量(图8)。如果冷却系统存在泄漏时,把压力表安装在水箱盖



处, 对系统进行打压测试(注意: 不要超出系统规定压力, 否则将破坏系统部件), 按照维修手册还有一个保持压力的时间和规定的压力下降值, 如果保持压力时间没有在规定范围内或外部明显滴水, 都需进一步检查泄露情况。

其次是内部压力测量(图9)。所谓内部压力测试, 就是当怀疑发动机缸垫老化或缸盖变形以及燃烧室有裂纹时使用的手段, 具体方法就是先把冷却系统加满水, 然后把发动机活塞摇到上止点进排气门都关闭, 在火花塞孔处安装一个带有压力表的气管, 通过气管向汽缸充气。如果有缸垫、燃烧室裂纹、缸盖变形的故障存在, 就会有气泡在加水口出现。

#### (4)测量电子扇风速

当电子扇转速过低时需多电子扇风速进行测量, 电子扇电机内部轴承的阻力、



图10 风速仪

电机转子和定子的干涉、风扇叶和电机轴打滑、电机碳刷磨损、线路的虚接等原因, 都会导致电子扇风速过低。具体的测

量方法是当电子扇旋转时, 用风速仪(图10)测量风扇的风速并与正常值对比。如果风速差较大说明电子扇效率低, 此外, 如果水箱外部脏堵, 也会导致风速仪显示风速值低。

### 三、总结

我们以上谈到发动机水温高故障的诊断思路和方法, 整体的诊断思路是先简后繁、由外及内。通过观察法、触碰法、测量法进行有条不紊的测试, 能不用仪器的尽量不用仪器, 这既节约了成本也大大提高了工作效率。

以上是我总结的一些经验。希望能使广大的汽车维修人员能藉此打开维修思维、扩展维修思路, 让我们汽车维修工作更灵活、巧妙化。M

人民交通出版社正式出版

定价(包平邮):  
 美洲和国产车系 30元  
 欧洲车系 33元  
 日韩车系 30元

订书热线: 010-68278457

# 专家点评 典型故障

—欧洲车系
—日韩车系
—美洲和国产车系

本丛书共3本, 汇集了《汽车维修与保养》杂志近5年来众多汽修专家点评的典型故障诊断案例, 清晰地归纳了汽车故障诊断的思路和方法。  
 本丛书可作为汽车故障查询参考书, 适合汽车维修人员阅读。