

温度分析在汽修中的应用

技术应用文章

红外线测温仪很早就有，最早应用在工业检测，在去年这种测温仪更是被广泛地应用于“非典”的预防性检查中。很偶然的一次机会，见到工厂的电工在检查架空线路的时候用红外线测温仪来检测线路是否存在虚接，当时我就突发奇想，如果将这种测温仪应用到汽车维修中一定不错，它将会给我们提供一个非常好的检测温度的办法。

随着我国汽车工业的不断发展，汽车产品已开始逐步从生产资料向消费用品转化；汽车的购买者也趋向于私人化；汽车维修工艺已开始从传统的维修向定期养护和视情修理转变；汽车维修诊断已从单一诊断手段向综合诊断发展。另外，由于人们越来越重视时间的价值和车辆的依赖性越来越强，因此要求在在对汽车进行维修时应做到快速、准确和经济。这些都要求对现有的维修方法、维修手段和诊断思想进行不断的变革和创新。这里所说的创新是指不同生产要素的再次组合，而不是发明创造。而由于汽车维修行业的发展速度远远低于汽车的发展速度，而且这一行业给外界造成了很多误解，愿从事的人比较少，为这一行业搞开发、提供支持的人员有限，这种内外的夹击的形势迫使我们一定要在努力提高现有人员的素质。另外，在汽车维修行业不缺创新的环境，而真正缺少的是创新的思想。上面是我对汽车维修业的一点看法，也可以说是希望，下面与大家共同交流一下本人在使用红外线测温仪时的一些心得和体会。

在实际的汽车维修检测中，有很多方法在被广泛地应用，这些方法包括：根据声音变化进行异响分析、根据尺寸变化进行磨损分析、根据信号变化进行数据分析、根据废气排放进行尾气分析、根据压力变化进行缸压和真空度分析以及根据温度变化进行温度分析等等。



实际上，汽车就是一个热能和机械能转换的设备，汽车工作的原理是将热能转换为动能，因此可以通过对温度的分析来诊断汽车的故障。使用便携式红外测温仪能十分方便、快捷地检查所测部位的温度。

在汽车维修工作中，那些真正棘手问题常常并不是没有听说过的、高深的技术问题，而往往是那些非常显而易见的常规问题，比如：如何判断水箱是否堵塞、如何判断某一汽缸是否工作、如何确定刹车分泵回位是否正常、是什么原因导致刹车鼓太热、如何判断空调管路是否堵塞、发动机工作不稳究竟是哪缸引起的、如何确保新换的后桥不再被烧、如何判断三元催化器是否堵塞，等等。这类问题最大的特点是：温度存在着明显变化。

尽管现在汽车修理过程中有了很多先进的仪器设备，比如通过示波器可以看到传感器、执行器的波形情况，通过检测仪可以看到数据流、故障码，但是这些仪器获得的都是一些原始数据，就如同人肠胃不舒

服要检查食物的情况一样，仅有这些是远远不够的，还要根据实际的情况检查不同的结果，比如化验排泄物，在汽车维修检测中就要通过检查排放来分析发动机的故障。当然，通过温度的变化情况来分析汽车相关部位的故障也是一种常用的方法。在汽车维修检测中，利用温度分析汽车故障的方法应用已经很久，例如用手感觉制动器的温度以判断制动器工作是否正常、用手来感觉空调出风口的温度以检查空调的制冷情况等。但仅仅依靠手来感觉温度的高低是很不准确的，而且在汽车的许多部位由于温度太高是不敢用手去碰的，因此，这时如果能用红外线测温仪来代替手的感觉，许多问题将会迎刃而解。当然，要真正用好红外线测温仪，还应做到：相对精确的测量、合理的分析、相互的印证以及破案般的推理。下面举一个实际的案例。

案例 1: 一辆装载有 2.5L 发动机的道奇车空调制冷效果不好,据车主反映总是在长时间行驶之后出现这种感觉。

经过检查发现,在起初的时候空调很凉,测量出风口温度才 8℃ 左右,可以正常吸、停泵;原地着车 40~50 min 以后,发现车内逐步感觉变热,而且有些蒸热。再次检查空调出风口温度,仍然在 8~10℃ 左右,没有空调制冷不好的现象。再次仔细感觉,总是感觉脚下很热,尽管穿着鞋,但是仍然能够感觉到脚下烫脚,用手一摸的确烫手,使用红外测温仪检查地板,发现达到将近 40℃。

问题终于有了线索:并不是空调系统制冷不好,而是驾驶室的热负荷太大了。是哪里来的如此高的温度呢?地板的温度至少应该低于外界温度,而将近 40℃ 几乎与当时的外界温度相同,肯定是有有一个热源通过地板将热量传递到驾驶室内。在驾驶室下会有什么热源?在车底使用红外线测温仪检查三元催化器,发现温度很高,达到了 430℃ 以上,而一般情况下,三元催化器的正常温度在 350℃ 左右,这说明有汽油在三元催化器内燃烧。实际上这种故障常见到,有的时候三元催化器甚至会被烧红。是什么原因引起这种现象呢?点火错乱、混合比太稀、有的缸明显断火以及点火能量不足等都有可能致三元催化器过热。

再仔细检查,发现发动机在原地着车的时候也有些工作不稳定的情况,后来发现该车使用的是 213 的点火线圈,点火能量不够,导致三元催化器温度升高。

这一故障中,很多人忽略了一个细节:空调的制冷情况不仅与空调本身有关,而且还与汽车的热负荷分不开的,这就如同在开有空调的房间内再生一个火炉一样,质量再好的空调也不会使这间屋子感到凉爽。所以要在确定空调的制冷没有问题后,再重点检查另一个因素。很多时候,病因与现象相差很多。

案例 2: 一辆原装别克轿车,已经行驶了大约 20 万 km,一次行驶在高速公路时,突然出现急促的“哒哒”响声,紧接着就出现了加油“喂车”、怠速不稳的现象,原地空负荷急加油响声更加剧烈,后面感觉有明显的“突突”声。

车辆勉强到一家修理厂进行检查,结果发现这辆车的六缸排气门摇臂脱落,再仔细观察发现摇臂螺丝从缸盖中拔出,导致摇臂的螺丝座折断。于是更换了汽缸盖总成,总成更换完毕后,车辆继续行驶了几天,感觉车辆抖动的更加厉害了。原来出现故障的时候,车辆还可以跑到时速 130km/h,但是总成更换完毕后,车辆越跑越没劲,行驶大约 100km 以后,时速甚至不能达到 120km/h,而且再次出现了明显的怠速不稳现象。

故障综合表现为:怠速不稳、加速无力、动力不足。导致发动机工作不稳、动力不足的原因很多,如混合比故障、点火问题、进排气问题和机械问题等。

可以使用示波器、喷油器实验台、正时枪、尾气分析仪、缸压表等设备检查点火能量、喷油器、缸压、正时等部位。但过程比较复杂,而且对设备、人员要求较高。检查点火能量使用跳火的方法,在使用火花塞测试仪的时候,检测到的火花至少可以击穿 3cm 以上,而且火花呈现蓝白色,为了检查点火时间,又使用示波器进行点火波形的测试,结果还是一切正常;仔细检查了高压线的连接(有时会发现维修人员疏忽造成缸线差乱的现象)。是否喷油不正常呢?一个已经行驶了 20 万 km 的车辆,有可能会出现喷油雾化不好、喷油器堵塞的现象;另外,因为缸盖、进气道、气门等部位的积碳增多,也会吸附一些汽油,导致实际进入燃烧室的汽油比较少,这些都会导致混合比不合适,从而造成燃烧不充分、动力不足。

因此,重点对于进气道、气门等处的积碳进行了反复清洗,但是效果几乎没有。会不会是喷油头堵塞或者喷油脉宽不对呢?假如长时间喷油头没进行有效的维护,势必会影响喷油质量,造成燃烧不好。使用超声波清洗机进行喷油器的雾化试验,经过试验,发现 6 个喷油器的喷油量基本相同,而且雾化非常好,也没有任何滴漏的现象。使用检测仪器读取喷油脉宽,经过检查,所有的喷油脉宽随着发动机负荷的变化出现有规律延长或者减短。使用示波器对所有喷油器的波形进行检查,也都很正常,波形的下端保持 0V,上端保持电瓶电压,这些足以说明电脑对于喷油器的控制是有效的,喷油器的执行情况也是良好的。点火与喷油都进行了有效的检查,证明没有问题。但故障还是依旧,发动机仍然工作不稳定。那么,还会有哪些因素会导致这种故障呢?如此强烈的症状通过分析尾气应该可以找到新的线索。

对尾气进行检测,怠速时,HC 为 400~500,CO 为 0.8~1.0;高怠速时,HC 为 300 左右,CO 为 1.0 左右。这个实测结果实际上很高,尤其是 HC,说明有很多没有燃烧的混合气,有可能是点火能量或者混合比偏稀所致。现在关键是要确定,是哪一缸的工作不好还是整体工作不好。如何能有效地检测出哪一缸的工作不好呢?使用下面的方法很快判断出了 2、6 缸工作很不好,4 缸的工作稍差一些。

- 1、借助真空表,分别断开每一个汽缸的喷油器接头,发现 2、4、6 缸的真空度下降很小,而 1、3、5 缸的真空度下降较大;
- 2、结合非接触式红外测温仪进一步检查,发现在测量不同汽缸的相同部位温度时,2、6 汽缸的温度比其它汽缸的温度偏低。

这些数值足以说明这辆别克的 2、4、6 缸工作不好,尤其以 4 缸最明显,而这一侧正好是新近更换的汽缸盖侧。将 2、4、6 缸的高压线断开,保留 1、3、5 缸发动机

仍然能够运转；而将1、3、5缸的高压线断开，保留2、4、6缸则发动机立即熄火，这也验证了上面的分析结果：2、4、6缸的确工作不好。现在可以确定的故障范围是：单侧汽缸工作不好；喷油、点火正常。而传感器、执行器没有发现故障，因此，最可能是机械部分的故障了。对缸压进行测量，发现所有缸压均在标准之内，而且相差在5%以内，故障诊断再次进入了困境。

但是在进行缸压测量时，发现了一个奇怪的现象，2、6缸压缩声音比较连贯、轻柔，不像在测量1、3、5缸时，有那种“当、当、当”的爆发声音，会不会是2、6缸的排气门打开比较晚，从而造成燃烧室内废气较多，而不容易燃烧呢？拆开这一侧缸盖（新缸盖侧），没有发现故障点，再进行更多的拆检，气门推杆长短一致、气门口密封良好、气门高矮相同。但另一个奇怪的现象出现了，2、4、6缸的排气门弹簧短，与正常相比分别短2.4mm、1.2mm和1.8mm。

故障彻底查明了，原来是2、4、6缸的排气门弹簧比正常的短，这样就造成了排气门打开时间不足，不能够在设计的配气正时内有效地打开（开启晚），从而造成了在每一个工作循环当中，燃烧室内的废气比较多，造成可燃混合气相对较少，所以不容易燃烧，最终导致发动机工作不稳，功率不足。

汽车维修当中分析出故障的方向非常关键，有很多时候，找不到故障原因是因为故障的方向不明确，主线没有找到。在足球比赛之中，定位球的价值要比无目的的拼抢更大。



夏天水温高、开锅是常见病，但是最为常见的水箱循环不好如何检查？修理工很多的时候都是用手感觉或者推理，感觉水箱“可能”堵塞了，但是，这个凭感觉的“可能”至少会造成以下几个后果：浪费了大量的时间；掩盖其他故障的真相；客户白花一笔冤枉钱；修理厂因为诊断失误造成的声誉损失。

如何解决这个多数修理工都没能够摆脱的困难呢？充分利用红外线测温仪检查水箱的各个部位的温度，温度应该随水的流动方向逐渐下降，如果突变，证明有堵的部位。还可以通过准确的测量某些部位的温度，来协助找出比较隐蔽的故障。

红外线温度检测仪还可应用于三元催化器以及车内暖气系统的检测。检查三元催化器时，在达到工作温度之后，对三元催化器的进排气口进行检测，出口的温度会比进口的温度高，一般会高出10℃左右，如果出口温度反而偏低，则可能是三元催化器失效。检查车内暖气时，如果感到暖气温度不够，可以检测暖气小水箱的进、出

水口温度，如果进水口的温度低于发动机正常水温，则说明散热器被阻塞；如果进、出水口的温度相差很大，则说明小水箱有阻塞，一般出口比进口低8~15℃左右。

实际上，现在我们还有很多种设备和工具只是摆设，许多人还拿设备当作一种炫耀的工具，设备的真正价值还没有充分发挥出来，甚至连一半的功能还没有得到有效利用，所以我认为这是一种极大的浪费。只有开发和延伸仪器设备的功能，才是一个真正优秀的维修技师。判断故障的准确部位是一个修理厂获得信任、一个修理工获得称赞的关键之所在。