

# 刍议汽油发动机润滑系统故障分析与排除

夏 特

哈尔滨东安汽车动力股份有限公司 黑龙江 哈尔滨 150066

**摘 要:** 发动机的构造是非常复杂且繁琐的, 随着社会的进步人们越来越多的需要发动机作为汽车运行的动力, 而在汽车发动机中使用最为广泛的就是以汽油和柴油为主要燃料的往复式活塞式发动机, 这篇文章我们就以汽油发动机为中心点, 分析汽油发动机润滑系统相关故障的诊断与排除, 更进一步了解汽油发动机的工作原理和基本结构。

**关键词:** 汽油; 发动机润滑系统故障诊断与排除

## 1 发动机常见故障及原因分析

### 1.1 负载方面的原因

从某种角度来说, 汽油发动机的使用要与它的工作环境、工作需求相联系, 若发动机的负载超过了发动机本身设计的定值或者是把不适用于现场工作情况的发动机临时拉来应急, 这些因素都会导致汽油发动机产生故障。现今, 汽油发动机的超负荷使用会严重影响发动机的结构和性能, 较小的影响不过是在发动机转动速度和工作效率上发生变化, 但若负荷影响的程度比较严重就会使发动机骤停, 若是正在路上行驶的车辆很可能因此发生意外事故<sup>[1]</sup>。

### 1.2 机油使用性能变坏

机油中的闪点和针入度两项性能指标, 在使用过程中, 在热化学作用下不断降低, 性能也随着硫化物和胶质不断增加而增加, 润滑性能渐变向突变发展。随着机油中的磨料沉淀物的增多, 机油逐渐变成硫化物与磨料胶浆状混合物而渐失润滑的功能, 这是机油变质的过程。机油变质后, 其流动性变差, 沉淀物增多, 除了极易将机油管道堵塞和沿路中的阀门卡死造成油压升高或降低外, 还因腐蚀而使配合件表面产生斑蚀, 最终使配合件的表面润滑受到破坏, 可能导致机损事故的发生。变质机油的危害很大, 故在发动机运行过程中, 必须注意经常检查机油的质变状态, 若发动机机油的压力过高或过低时, 应先检查机油的质量。

### 1.3 工作环境的影响

汽油发动机的工作环境受制于工作内容的变化比较丰富, 若是在一种高温、湿度较大的地方使用发动机, 温度和湿度上的差异变化为腐蚀性气体的形成创造了条件, 自然会影响发动机的效率和工作质量;若发动机在比较干燥的环境下工作, 没有润滑剂或者其它有效设备作为辅助, 发动机内部的敏感零件难免受到影响<sup>[2]</sup>。

### 1.4 机油压力变化

机油压力异常除了机油变质的因素外, 还有机油泵、阀的机械故障、曲轴轴承和连杆轴承配合间隙松旷等原因。

机油泵齿轮端隙增加, 齿隙增大、节流阀(安全阀)阀门弹簧性减弱、阀门泄漏、曲轴连杆轴承配合间隙增大等是机油压力降低的主要原因。若在发动机运行过程中发现机油压力过低, 如经检查机油变质严重, 应考虑阀门卡死不能关闭, 经清洗后若仍不能排除, 必须逐一检查阀门弹簧弹性, 再拆检机油泵检查端隙。若发现机油压力过低, 又伴有曲轴连杆轴承响声, 则可以认定为轴承松旷。

机油压力过高, 并非表示机油量供油量的增加, 相反可视为某一润滑点缺油, 其危险性比机油压力过低更为严重, 机油压力过高多因机油道堵塞或阀门无法打开或高压弹簧弹性过大, 无论何种原因, 均会使润滑终端机油量减少而导致不正常润滑的发生。若机油压力过高, 还可能导致管道接头破裂而失去润滑。

机油压力过高, 大部分因机油变质严重引起, 也有因使用或维修过程中装配调节不当所造成<sup>[3]</sup>。

若发现机油严重变质伴随机油压力过高, 应清洗油道、油泵阀门、并同时更换机油。为避免工作重复, 在清洗时应检查油泵齿轮端隙、齿隙, 调节限压阀(安全阀)压力弹簧弹性。

### 1.5 汽油发动机自身的故障

机器市场的丰富和发展为在不同条件下工作的需要提供了不同的汽油发动机, 但这正是由于机器市场丰富的这个缺陷, 一些机器制造商只顾眼前的利益而忽视了在市场中的竞争性, 当然也不排除有些制造商工作人员专业技术水平不够, 在发动机制造的过程中没有注意到机器的短板, 至于在现实中投入使用后出现汽油发动

机故障的现象。一般情况下发动机缺陷主要在于轴承破损或者定子与转子摩擦生热,但若轴承在使用没多久就出现了故障可以归于机器本身的故障。

## 2 曲柄连杆机构的常见故障诊断与排除

### 2.1 曲轴主轴承响

汽油发动机工作时若转速忽然加快或者减慢,发动机就会出现一种低沉且连续的金属撞击的声音,轻微的状况是常发金属音,若长时间不修理就可能引发机体不断晃动。汽油发动机曲轴主轴承响声与发动机的转速有很大关系,若发动机的负荷压力过大就会直接把压力沉降到气缸底部,从而撞击的金属音增大<sup>[4]</sup>。若出现单缸“断火”对这种金属撞击的响声并无很大影响,但一旦曲轴主轴承响的声音有明显降低,我们就可以考虑是相邻的两缸“断火”。对曲轴主轴承响的故障排除应该首先考虑拆除油底壳,检查是否有轴承磨损导致发出奇怪响声。

### 2.2 连杆轴承响

连杆轴承响表现在汽油发动机突然加速时会发出“铛铛”的敲击声,且声音连续持久,随着速度的增加这种响声反而会降低,若发动机的温度升到一定高度响声则不会发生变化,与曲轴主轴承响不同的是单缸“断火”会导致响声减弱。对连杆轴承响的故障排除也要检查油底壳并拆下,用合适的力度拧紧连杆轴承盖螺母,然后观察连杆轴承和连杆轴颈的磨损程度,若连杆轴承的磨损比较严重应该考虑选择适配的连杆轴承作为替换,若后者发生了严重程度的磨损应该选用相应级别的连杆轴承。

## 3 配气机构的检查与调整

发动机在工作中会改变气门间隙的大小,所以配气机构中会设气门间隙调整装置防止因气门间隙过大引起发动机故障,对于有自动变化的液力挺杆不需要再加设气门间隙调整装置。

发动机的配气相位角度一直受到重视,但实际情况中的检查却很难完成,一般情况下通过进、排气门的开启与进、排气门的关闭的相互计算可以看出两者的关系。若发动机发出了明显有节奏的“嗒嗒”声可以考虑气门脚响,只要调整气门间隙到合适的大小就可以改善这种状况<sup>[1]</sup>。第二种配气相位的故障是气门漏气,该故障表现为发动机启动困难、排气管出现异常性冒烟和放炮声、燃油消耗大量增加,打开缸盖修理或换新气门组零件可以有效排除故障。

发动机的缸盖处发出明显的“嗒嗒”声可以考虑从凸轮轴发出的声响,应及时拆检配气机构里的破损零件。

## 4 机油压力过低

### 4.1 故障现象

发动机在运转后机油压力警告灯闪亮;发动机运转中机油压力低于标准值或机油压力突然下降;曲轴箱油面升高,并有浓厚的汽油味和水珠。

### 4.2 故障原因

- 4.2.1 油底壳中机油不足或机油黏度过小;
- 4.2.2 限压阀或旁通阀调整不等或失效;
- 4.2.3 机油泵工作不良;
- 4.2.4 机油集滤器堵塞;
- 4.2.5 曲轴、连杆或凸轮轴轴承间隙过大;
- 4.2.6 汽油泵膜片破裂或气缸垫、衬套有裂缝;
- 4.2.7 机油变质劣化(混有水或燃油)、温度过高<sup>[2]</sup>。

### 4.3 故障诊断与排除

4.3.1 将车辆停放在平坦地面上,拔出油尺,检查润滑油油面高度是否过低,应加足润滑油;

4.3.2 观察油尺上润滑油颜色,若呈现乳白色,说明润滑油渗入水分已变质,黏度下降使油压偏低,应给予更换;

4.3.3 拆下机油压力传感器,装上机油压力检测表,若机油压力达到规定值,而机油压力表指示的油压过低(或机油警示灯不灭),说明机油压力传感器或机油压力表故障。换上新的机油压力传感器,启动发动机怠速运行,若机油压力表指示正常(或机油警示灯灭),则机油压力传感器故障。若故障现象依旧,表明机油压力表故障;

4.3.4 若机油压力表指示的机油压力在怠速、2000r/min时均低于规定值,应将检测表安装在气缸体主油道机油压力传感器位置上,启动发动机,检测机油压力。若压力仍高于规定值,说明滤清器至主油道间有堵塞或限压阀故障。若压力无多大变化且较低,拆下限压阀清洗,在弹簧后端面加装垫片后重新进行压力检测。若机油压力明显提高,说明限压阀故障;

4.3.5 间隙是否过大,若是,应加以修复;

4.3.6 上述检查均正常,说明故障为机油泵磨损过多。

## 5 机油消耗过多

### 5.1 故障现象

机油消耗量明显增大,超过规定范围,排气管冒蓝烟<sup>[3]</sup>。

### 5.2 故障原因

5.2.1 曲轴、凸轮轴油封或某处密封衬垫漏油;

5.2.2 气门导管磨损过甚;

5.2.3 机油压力过高;

5.2.4 活塞环及气缸磨损严重;

5.2.5 曲轴箱通风不良,造成曲轴箱内压力过高。

5.2.6 曲轴箱压力调节阀PCV系统失效,造成曲轴箱负压过高,油气分离效率下降。

### 5.3 故障诊断与排除

5.3.1 检查发动机上是否有机油泄漏的痕迹。若有,在清洁好发动机外部油污后,启动发动机,观察泄漏情况或往发动机润滑油中加入荧光检漏剂,启动发动机后用荧光检漏仪检查机油泄漏部位。如有泄漏应予以修复;

5.3.2 使发动机中速运转,观察发动机排气烟色。若排气管排出的是蓝烟,则应检测发动机气缸压力。若气缸压力过低,同时出现发动机动力不足,启动困难,急加速敲缸,则说明发动机活塞环磨损过多或活塞与气缸壁间隙过大,应对发动机进行维修;

5.3.3 若发动机气缸压力正常,则故障应为气门油封漏油,或废气涡轮增压器轴磨损过多,润滑油进入气管内(装有废气涡轮增压器的发动机)。

## 6 机油压力过高

### 6.1 故障现象

发动机运行中机油将机油滤清器等密封圈冲裂或发动机启动后机油压力增至0.49MPa以上。

### 6.2 故障原因

6.2.1 机油滤清器堵塞且旁通阀开启困难;

6.2.2 曲轴箱通风阀(PCV阀)堵塞;

6.2.3 气缸体主油道堵塞;

6.2.4 新装配的发动机曲轴轴承或连杆轴承间隙过小;

6.2.5 机油黏度过高;

6.2.6 限压阀调整不当;

6.2.7 机油压力表或传感器失效<sup>[4]</sup>。

### 6.3 故障诊断与排除

6.3.1 拔出油尺检查润滑油黏度。若黏度过大,应予以更换;

6.3.2 拆下曲轴箱通风管检查PCV阀是否堵塞,若堵塞说明机油压力偏高是因曲轴箱通风不良引起,应更换PCV阀;

6.3.3 在机油滤清器支架的机油压力传感器位置安装机油压力检测表。启动发动机,怠速运转,观察机油压力检测表读数。

①若机油压力达到规定值,说明机油压力传感器或机油压力表故障。换上新的机油压力传感器,启动发动机怠速运行,若机油压力表指示正常,则机油压力传感器故障,若故障现象依旧,表明机油压力表故障;

②若机油压力高于规定值,拆下旁通阀取出旁通阀弹簧,启动发动机怠速运行。若此时机油压力正常,说明机油滤清器堵塞,旁通阀开启困难引起压力过高。若故障现象依旧,将限压阀调整螺栓退出少许,若机油压力降低,说明故障为限压阀调整不当;

6.3.4 在缸盖主油道上安装压力表检测机油压力,若机油压力过低,说明缸体主油道到缸盖间有堵塞,应予以修复。

## 7 燃料供给系的常见故障与排除

### 7.1 不来油或来油不畅

燃料供给系的常见故障现象为发动机无法顺利启动或者启动之后经常熄火,可以使用手油泵泵油同时关闭阻风门快速踏板仍然可以使发动机启动,但最终无法避免熄火<sup>[1]</sup>。要想排除不来又或者来油不畅的故障要分以下几种情况而定:

7.1.1 长时间放置没有使用的发动机首先要检查油箱内是否还有汽油,另外就是油箱的开关是否安全闭合。

7.1.2 对于正在使用的车辆应进行浮子室液面高度检查,若液面过高可以判定故障发生地在化油器,可调式主量孔油针旋出过少或者固定式主量孔通道狭窄也会引起供油不畅;相反液面太低或者无油的浮子室应拆下化油器并转动曲轴。

7.1.3 浮子室的故障还有一个表现是进油管出油太多,清理进油滤网并调高浮子室油面都可以改善这种状况。

7.1.4 化油器进油管出油太多表示汽油泵驱动装置发生严重破损,反之,必须要拆下汽油泵检查出油情况。

### 7.2 加速不良

发动机转动速度无法有效提升甚至在工作过程中熄火,排气管发出“突突”声或者放炮声,但不影响其他部分工作,出现以上情况应该考虑发动机加速不良。原因如下:加速泵没有调整好;加速泵出油阀没有安全关闭无法保障发动机工作效率;加速泵皮碗或活塞出现不同程度的损坏。针对汽油发动机加速不良的故障应检查加速泵拉杆和节气门摇臂的位置是否适当,若位置适当仍然加速不良要考虑链接钩脱落造成故障,若以上反应良好仍有加速不良的故障可以取下空气滤清器和化油器上体,在做加速运动的同时观察出油情况。

## 8 冷却系的常见故障及排除

行驶过程中发动机冷却液不断升温甚至沸腾,或者冷却液温度一直在90℃一旦停车就会沸腾。排除故障要先打开百叶窗后检查风扇的转动情况,若风扇无异常则考虑散热器和发动机问题,若散热器与发动机温度一低

一高表示冷却液循环不良,对比做出合适调整即可,注意此处还要观察其他系统的工作状况<sup>[2]</sup>。

#### 结语

综上所述,汽油发动机的故障诊断和排除应该综合考虑多个方面的因素,无论是故障排除还是维修都是为了发动机可以正常使用,保持发动机使用的性能和工作效率,不论是用于汽车、轿车还是其它设备都要做好故障诊断与排除工作,防止在使用过程中发生不可避免的危害。

#### 参考文献

- [1]林超,吴金伟.汽油发动机故障诊断与排除探究[J].内燃机与配件,2018,275(23):164-165.
- [2]倪安福.基于包络谱分析的滚动轴承故障诊断方法研究[J].煤矿机械,2017,38(2):155-159.
- [3]陈欣.汽车发动机润滑系统故障分析[J].哈尔滨轴承,2019,40(02).
- [4]邓尧鑫,陈振坤,涂宏海.刍议汽油发动机润滑系统故障分析与排除[J].科学与财富,2020(16).