

气门室罩盖膜片阀是雪佛兰科鲁兹曲轴箱通风系统的关键部件,膜片阀工作不正常会造成曲轴箱中的混合汽被过度吸到发动机进气管路中,从而导致节气门、进气门、燃烧室积液,发动机不能正常工作,发动机故障灯常亮。本文分析了雪佛兰科鲁兹气门室罩盖膜片阀的结构和工作原理,结合实例分析给出其故障检测及排除的方法。

雪佛兰科鲁兹气门室罩盖膜片阀解析

◆文/辽宁 张景航 北京 崔修元

汽车发动机在工作时,会有少部分混合汽经活塞环间隙窜到曲轴箱内,混合汽内含有水蒸气、O₂、HC、CO、CO₂、NO_x等成分。在曲轴箱中混合汽与飞溅机油颗粒混合,凝结后使机油变稀、性能变差,零件受到腐蚀。由于混合汽窜到曲轴箱内,曲轴箱内的压力增大,机油会从曲轴油封、曲轴箱衬垫等处渗出而流失,流失到大气中的机油蒸气会污染环境。发动机装有曲轴箱通风装置就可以避免或减轻上述现象,发动机曲轴箱通风装置的作用是:防止成分复杂的混合汽直接进入大气,造成大气污染;防止曲轴箱内压力过高,造成曲轴箱渗漏;防止机油变质,腐蚀油封、零件。

一、曲轴箱通风控制

现代汽油发动机通常采用强制式曲轴箱通风,又称PCV系统。曲轴箱混合汽经汽缸盖罩、PCV阀和曲轴箱气体软管进入进气管,最后经进气门进入燃烧室燃烧。根据发动机不同的工况,PCV阀的开度不同,通过的空气量也不同,由此对曲轴箱通风情况进行控制。PCV系统的主要部件为PVC阀,PCV阀开度与发动机工况(发动机转速、节气门开度、车速、进气歧管真空度等参数)密切相关。图1所示为发动机不同工

况时PVC阀的开关状态:a为发动机不工作状态,PCV阀关闭;b为发动机处于怠速工况,出气口5处真空度最大,曲轴箱中气体压力和进气歧管真空吸力大于弹簧压力,阀芯向上移动较大,由于阀芯和阀体内腔为锥形结构,此时通道开度反而变小; c为发动机中等负荷,节气门中等开度,节气门后真空度中等,阀芯向上移动处于中间位置附近,此时PCV阀开度最大; d为发动机加速或大负荷工况,节气门开度最大,节气门后真空度较小,阀芯向下移动,此时PCV阀开度较小。

由此得出如下结论:

- 1.PCV阀不是所有工况都开启的,在发动机停机时,PCV阀关闭;
- 2.PCV阀在发动机怠速、大负荷时开度较小;
- 3.PCV阀在发动机中等负荷时开度最大。

二、气门室罩盖膜片阀结构

雪佛兰科鲁兹曲轴箱通风系统与传统PCV通风系统的不同点在于用气门室罩盖膜片阀取代了PCV阀,膜片阀与气门罩盖是一个组件,不能单独分开,其结构如图2所示。图中虚线表示两个口是相通的,其中2和10是一个通道,3和4是一个通道,同处于膜片的上腔,上腔还包括膜片弹簧和膜片



图2 膜片阀结构

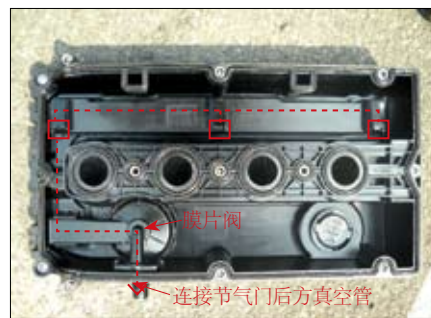


图3 曲轴箱通风管路示意图

活塞。膜片活塞中心蘑菇状物体与3配合,弹簧座装在膜片活塞7上,膜片活塞靠弹簧的弹力,使其与3保持一定间隙,当通道4的真空吸力大于弹簧的弹力和大气压力时,3和膜片活塞的间隙会变小,直至关闭。此时2-10通道与3-4通道彻底隔绝,下腔室的孔与大气接通。

图3为雪佛兰科鲁兹曲轴箱通风管路示意图。如图所示,3个矩形框内各有一个小孔(左边第一个是小圆孔,第二和第三个是长条孔)。在汽缸盖上安装时,三个小孔位置朝下,正常工作时,曲轴箱的废气被吸到膜片控制阀

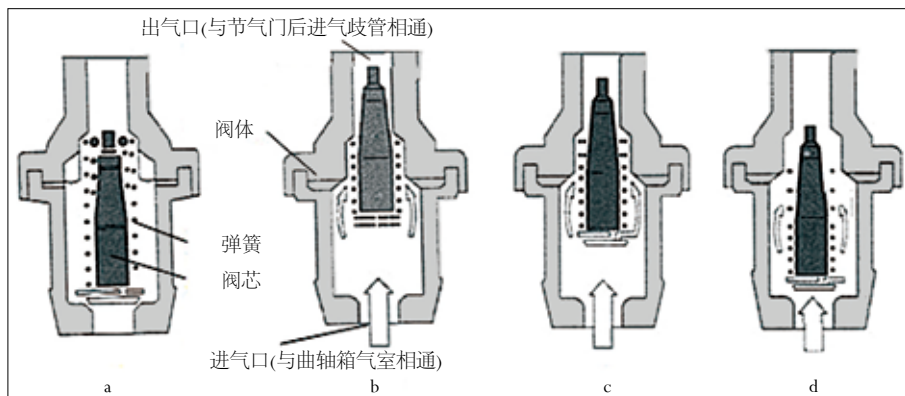


图1 发动机不同工况时PVC阀的开关状态

的上腔, 当上腔室的真空力大于弹簧压力时, 膜片活塞与4有一定的间隙, 使2-10通道与3-4通道联通。随着发动机负荷和节气门开度地不断变化, 膜片活塞和4的间隙通过膜片和弹簧不断调节, 曲轴箱废气通过这个通道被吸到燃烧室。其工作原理与PCV阀相似。

三、故障解析

1. 雪佛兰科鲁兹1.8L不能启动

(1)故障现象

雪佛兰科鲁兹1.8L, 自动挡, 行驶在高速公路上, 听到发动机舱异响后发动机熄火。再次启动无着火迹象, 发动机不转动。

(2)故障诊断与排除

启动时, 启动机无法带动发动机转动。测量启动电压为10V以上, 蓄电池电压正常。拆卸右前轮胎和饰板, 摇转曲轴, 顺时针和逆时针两个方向都不能整圈转动, 说明曲轴连杆和配气机构有卡滞现象。拆卸火花塞, 发现火花塞的中心电极旁边有很多液体(图4)。为进一步确认, 拆卸节气门进气管, 看到节气门附近也有积液(图5)。分析故障原因认为是机油通过气门室罩盖膜片控制阀和曲轴箱通风管被吸入进气歧管和燃烧室中, 由于液体不能被压缩, 导致连杆被顶弯(图6)、活塞被顶裂(图7), 造成活塞卡滞, 从而导致启动或



图4 火花塞的电极积液



图6 发动机连杆顶弯

摇转发动机时其不能转动现象的发生。检查气门室罩盖膜片阀, 发现膜片开裂(图8), 使曲轴箱通风系统在任何工况下都处于开启状态, 造成曲轴箱中的机油吸入进气歧管和燃烧室中。更换发动机总成, 故障排除。

2. 雪佛兰科鲁兹1.6L排气冒黑烟

(1)故障现象

雪佛兰科鲁兹1.6L, 发动机LDE, 自动变速器, 排气管冒黑烟, 发动机烧机油。

(2)故障诊断与排除

首先检查排气管尾管, 呈黑色; 检查发动机机油尺, 油位在油尺下线; 检查发动机机体, 没发现有漏油的部位。打开发动机加注口盖拔出机油尺, 开大节气门, 使发动机转速升高, 观察机油加注口和油尺口, 没有发现油烟, 说明活塞环以及活塞和缸壁没有窜油。拆下火花塞, 发现中心电极处有液体, 拆下气门室罩盖饰板检查通气孔(图9), 发现有“嘶嘶”的漏气声, 这说明膜片活塞泄漏, 需更换。更换发动机气门室罩盖总成, 故障排除。

3. 雪佛兰科鲁兹1.8L发动机故障灯亮

(1)故障现象

雪佛兰科鲁兹1.8L, 发动机2HO, 自动变速器, 发动机故障灯亮。



图5 节气门处的积液



图7 发动机活塞顶裂



图8 气门室罩盖膜片阀膜片开裂

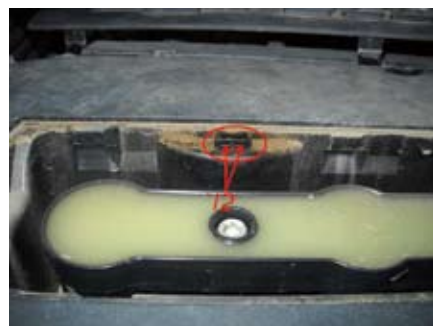


图9 气门室罩盖上的通气孔

(2)故障诊断与排除

首先检查仪表盘发动机故障警告灯, 发现发动机怠速着车时故障灯亮, 且发动机抖动。用诊断仪GDS2+MDI查看故障记录, 有故障码(DTC): P0300 00, 含义为检测到发动机缺火; P0303 00, 含义为检测到汽缸3缺火。拆下汽缸3火花塞, 发现火花塞几乎被积炭覆盖; 检查发动机机油, 发现机油低于油尺刻度下线; 检查发动机气门室盖垫和油底垫处、凸轮轴油封、曲轴前后油封处无漏油现象; 查看机油加注口和油尺处, 没发现有油气、油烟, 说明活塞环处没有窜气烧机油现象; 检查气门室罩盖通气孔, 有“嘶嘶”的漏气声, 拆开气门室罩盖膜片阀检查, 发现膜片破裂, 需更换。更换发动机气门室罩盖总成, 故障排除。

4. 科鲁兹发动机故障灯点亮, 动力不足

(1)故障现象

2010年款科鲁兹1.6L, 行驶里程42227km, 自动挡变速器, 发动机故障灯点亮, 动力不足。

(2)故障诊断与排除

首先确认故障现象,查看仪表故障灯,常亮。怠速有时游车严重,有时正常。通过诊断仪GDS2+MDI查看故障码(DTC): P2101 00,含义为控制模块节气门作动器位置系统回路性能,历史记录。拆下空滤与节气门之间的波纹管,发现节气门处有机油。于是拆下气门室罩盖饰板,怠速时检查气门室罩盖通气孔是否漏气,经查试后确认漏气,更换气门室罩盖,着车,故障灯熄灭,再次查看故障码,无记忆。至此,该故障彻底排除。

结合上面几个故障实例,分析得知雪佛兰科鲁兹曲轴箱通风系统故障的主要原因是气门室罩盖膜片阀中的膜片不同程度开裂,造成曲轴箱通风系统不能关闭,在发动机任何工况下都处于开启状态,使曲轴箱的油汽混合汽过度吸到进气歧管和燃烧室中,造成发动机不同程度的损伤。

四、总结

曲轴箱通风系统故障往往被人们忽视,其危害不仅是造成机油变质、污染大气,从上面的几个实例分析看出,曲轴箱通风系统

不能正常工作还将造成发动机损坏,如果车辆在高速运行中忽然熄火,可能会造成车毁人亡的重大交通事故,后果不堪设想。

汽车的日常维护保养非常重要,他能让我们及时发现曲轴箱通风系统的故障,及时排除故障,把损失降到最低。雪佛兰科鲁兹曲轴箱通风系统故障可以通过下面的方法检测(其他型号汽车可参考):①使发动机怠速运转,从气门室罩盖软管处拆下软管接头,检查膜片阀(或PCV阀)是否阻塞。把手放在膜片阀进气接口处,若手指可感到强烈的真空吸力,则为没有阻塞;②将膜片阀(或PCV阀)装复后从空气精滤器上卸下曲轴箱进气管,用一张薄纸轻轻盖在管口上,待曲轴箱内压力减小时,应明显见到薄纸被吸入管口。

曲轴箱通风控制膜片损坏会造成的车辆故障现象如下:

1.排气管尾管发黑。

2.发动机机油液位过低。车辆停放在平坦的路面上,发动机熄火,等待5min后,检查机油尺油位刻度应该在中线以上、上线以下的位置。如果油位低于中线,还应该

检查节气门后方是否有机油,如果有机油,需更换气门室罩盖总成。

3.气门室罩盖上通气孔有漏气声(正常没有声音)。车辆停放好后,打开发动机舱盖,拆下气门室罩盖上的饰板。怠速或其他工况时,检查通气孔是否通气,如果听到此处有“嘶嘶”的声音,说明膜片活塞开裂,需要及时更换气门室罩盖总成。

4.节气门处有机油。拆下节气门前段的波纹管,检查节气门轴处是否有机油,如果有机油,需更换气门室罩盖总成。

5.火花塞中心电极有机油。

6.发动机故障灯点亮,报缺火DTC: P0300-P0340。

7.发动机故障灯点亮,报DTC: P2101。

8.发动机故障灯点亮,报DTC: P0171或P0172。

如果发现以上任何情况之一,则必须先检查发动机气门室罩盖通气孔是否泄漏,必要时更换。若发生泄漏未及时更换,机油会大量窜入燃烧室,造成发动机烧机油、汽缸拉缸、连杆弯曲、顶碎活塞等严重故障。M

亲,杂志也网购了!

<http://shop67390141.taobao.com>



无限惊喜
尽在其中!

在线购买月刊、合订本、《专家故障点评》等
价格更优惠,交易更迅捷!

