

编者按: 庄嘉霜老师见证了我国汽车工业的从无到有, 他建国初期就投身于汽车维修行业之中, 二战以来的各国大小车辆都修过, 由二轮娃娃修到十轮大万国, 由轮胎修到履带(东方红T34)。风风雨雨五十余载, 年近古稀的庄老如今依然活跃在汽修一线, 秉承老一辈汽修人朴实的工作作风, 在普遍更换总成的维修环境下, 坚持修件。作为老专家, 庄老也经常用形象的语言为后辈讲述自己几十年的维修经验。下文是庄老将平常维修工作中的一些案例进行总结, 我刊整理刊发, 以飨读者。

省钱品质好, 手艺真郎中

文/福建 庄嘉霜



庄嘉霜

(本刊专家委员会委员)

1952年开始从事一线汽车维修工作, 曾任大型维修企业厂长、经理等, 接受过日产、通用公司的专业培训, 参与过多次行业技术革新项目, 培养了许多技术人员。

案例1: 车厢内有汽油味

一辆丰田3.0L轿车虽“年事已高”, 但因车主长期关爱备至, 看上去还内外靓丽。唯有一事烦心, 就是车厢内有汽油味。

此车进厂检查, 从油箱外表看上去崭新黑亮, 于是先系统查看各进出管道、接口, 都形同新车, 没有丝毫泄漏点。因为油箱是后备箱包容的, 看不到油箱底部, 前两次排查无果后, 第三次我们决心抬下油箱, 原来油箱因内腔底部已经锈蚀、穿孔(见图1), 所以油气呛人, 更换油箱后故障排除。



图1 油箱内腔底部已经锈蚀、穿孔

案例2: 对正时紧链器的认识

一辆日产天籁配备V6发动机, 累计行驶250000km, 因发动机异响进厂检修。检验时听判怠速无异响, 转速到2500r/min时异响产生, 是杂碎的金属声, 声源位置在发动机后右方排气凸轮轴盖一侧。由于正时链条盖与车身周边无修理拆装空间, 为此抬下发动机, 检查紧链器。

汽车凸轮轴与曲轴的传动比是2:1, 顺时针方向; 早期的解放、跃进是齿轮传动, 反时针方向。当代轿车的凸轮轴传动多以金属链条或梯齿皮带外加压紧器, 确保正时正确传动。

关于正时传动构件的预防计划维修, 最具代表的就是正时皮带, 行驶100000km必须更换新皮带。以此

推理, 通过这个实例, 我们认为上述紧链器使用寿命应定为200000~220000km, 可预防异响故障发生。

该车型的紧链器(零件编号: 18070-EY00A, 见图2)从设计构造上看具备弹簧压紧、液压顶紧和机械锁定(熄火后)三个功能, 更能确保正时链条的有效传动和消除噪音, 为了不失时机点滴学习、积累对发动机产生异响的认识与诊断, 我们对该零件作解体后可以清晰看到: 紧链器阀体, 分铸铝、铸铁件两种, 内腔有传统的弹簧顶紧(见图3)。柱塞 $\Phi 14.5\text{mm}$, 15齿, 当发动机运转机油压力0.36MPa时, 柱塞顶紧压力可达约0.6MPa压紧力。柱塞与壳体间有弹性键齿, 以保证适时修正柱塞对正时链条导板的正常安全间隙, 防止当发动机熄火后机油泄压, 正时跳齿。这一装置十分重要, 非常科学。该车更换新的顶链器后, 故障消除。



图2 日产天籁的紧链器



图3 紧链器的零件

案例3: 给衬套“添衣”

宝马530款的自动变速器(沪产ZF6HP-21)输入轴有两个衬套(见图4),输入轴小端轴颈24.16mm,小衬套为铁基巴氏合金,大端轴颈26.00mm,大衬套为铁基锡青铜合金。该车轴完好,但是衬套磨损、泄压。

汽车有各种各样的衬套,有的个别薄壁衬套,内孔磨损,在它的外径“穿件衣裳”,就能使衬套内孔收缩再用一次,节约开支。

轴与套正确的配合间隙应为0.03~0.05mm,旧衬套最大磨损不应超过0.10mm。配合间隙过大造成4挡泄压打滑,且每况愈下。根据上述情况,本着零件实际的可修性,我们使用专用工具将衬套安全无损拉出(见图5),然后在衬套外颈施以冷焊,焊带0.10mm,然后压入基孔,衬套内孔随之收缩,达到了预期效果,配合间隙用三角刮刀手工配作。



图4 输入轴的两个衬套



图5 使用专用工具将衬套安全无损拉出

案例4: 活塞环开口的探究

宝马BMW318i发动机出现“吃机油”现象,送修时已行驶150000km。之前听过不少车主反映此款发动机出现这种故障。这种信息好规律很值得我们维修厂在技术上用心重视。

发动机润滑油的异常消耗,在实操上首先应该关注的是缸与活塞及环的精度以及气门导管与油封的性能,因为这二者是主因。

该发动机解体后,发现汽缸与活塞(Φ84mm)精度良好,本不该上油,但活塞环#1、#2开口0.6mm,油环(刮片)开口1.2mm,已经明显磨损、超差,且气门油封全部硬化。这种状况必然会引起超耗机油。

活塞在汽缸中的上下垂直往复运动,是全靠含有石墨涂料层的活塞裙部贴附缸壁作精密导向滑动的,配合间隙为0.04mm。活塞环对上封气(不漏气或少漏气),对下堵、刮油(不漏油或少漏油),全靠活塞环组件来承担了。二道平环是封气的,减少气体窜入曲轴箱,二道油环是刮油的,蛇形弹性环是二道油环的支架,油环则能堵刮曲轴箱内“狂风暴雨”般的机油飞溅。活塞环的功用就是“上管住气、下管住油”,这个条件是一定要具备的。

当我们组装新活塞环时,首先检查开口间隙,二道平环开口间隙为0.3mm,弹性良好,无漏光,但二道油环开口间隙为0.9mm,开口大,弹性差,不合格。但配件商反应此环“原厂正品,仅此一种,更无加大”。这次面对活塞环开口大,又缺货,怎么办?

于是我想到了激光堆焊(仅此一招),取一片旧油环做试验,用激光堆焊开口的单边,并用牙科的小风砂轮修磨端口间隙至0.25mm,达到了预想的良好结果(见图6)。

众所周知,活塞环是起密封作用的。该发动机缸径为84mm,即圆周长263.76mm,当压缩气体穿过第一道平环开口时,分左右侧隙(0.01~0.02mm)流窜到下一道平环开口时已经“有气无力”,形同无物了,反向推理,下面二道油环也是如此。这样绝对充分展示油环对缸壁的刮油功能,让所有粘附在缸壁上的机油乖乖回到油底壳。

接下来是环与活塞的装合,若按维修手册规范开口点各对角180°,则第二道平



图6 活塞环激光堆焊

环必然与第三道油环的夹角是90°,这样,该二环就会产生气流短路的现象,对密封不利。为了避开这种不利密封的装配,我们运用胡建军老师的维修“逆向思维”理念,首先把二片油环最底部的作为第一环,开口朝活塞裙部右侧中线定位(见图7),并且避开油孔,其它各环则按各环对角180°定位,这样的装配使四道环开口呈横向二点一线,实现了各环密封线路最长且有效。

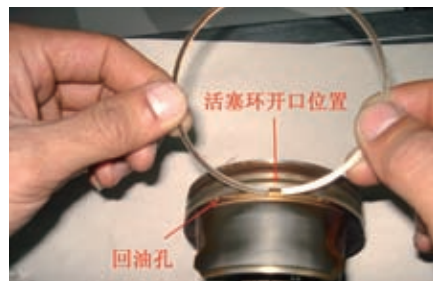


图7 开口定位

案例5: 可怕的“飞车”

我长期从事汽车修理,偶尔听闻柴油车有“飞车”的故障,最近承修一辆宝来柴油车,路试时偶发“飞车”现象,鬼叫狼嚎,黑烟弥漫,尾管白烟,发动机最高转速,所幸司机手快,强制熄火。

初尝“飞车”苦头,不知从何处下手查找故障原因。后来逐渐排查,终于查到涡轮增压器出口至进气歧管均有黑色机油,原来是该车的涡轮增压器损坏时间很长,卸下中冷器发现腔内沉积了不少机油(见图8)。机油大量进入缸内参与燃烧,产生“飞车”。

传统的柴油内燃机多采用柱塞泵或分配泵,偶发“飞车”的原因也多发生在调节机构卡滞回位不灵所致。类似上述宝来中冷器积油引发“飞车”的实在罕见,所以,有必要每100000km就检查涡轮增压器工况,清洁中冷器。



图8 中冷器腔内沉积大量机油

案例6: 巧修涡轮增压器

当代汽车内燃机的设计, 无论机械零件或电控元件都日臻精美。涡轮增压器已成提高动力性能的重要装置和选项。大型拖头几乎百分之百配置, 轿车也普遍采用。因为这一先进的装置的特点是利用排气驱动排气涡轮, 并同轴带动充气涡轮, 自身增压, 自我循环。

一辆大众宝来1.9TDI柴油车累计行驶240000km, 检查涡轮增压器出气口渗油。解体后发现轴与套磨损松旷(见图9)。倘若不检修继续使用, 其后果小则耗机油, 大则壳体与涡轮磨损报废。涡轮增压器若在100000km应该提前作工况检查和预防检修, 可以最大限度延长该总成的使用寿命。

鉴于该总成仅损坏轴与套, 其它零件完好, 弃之不舍。为了物尽其用, 我选择修理, 方法是: 上外圆磨床(M131)将轴磨至 $\Phi 5.85\text{mm}$, 见光为止, 光洁度为7, 将轴镀铬。镀铬是一种轴类恢复尺寸的极好工艺, 永不生锈, 光滑耐磨, 活塞环百分之百是镀铬。上外圆磨将轴至 $\Phi 6\text{mm}$, 光洁度7, 与衬套选配。

衬套的选材有二种选择, 一是锡青铜(#663合金锡青铜棒), 为上品, 二是利用汽车发动机的旧气门导管, 上车床改制, 乃绝佳选配。



图9 轴的磨损部位

轴与套的加工修复后, 总成组装即可顺利进行, 挽救了一个价格不菲的重要部件。

排气涡轮腔有一个排气角度导流装置(见图10), 该装置有八片导流板, 其功能是有有效集流, 使排气涡轮接受最大推力。在长期使用中(约100000km左右), 特别是发动机上油, 集流伐片有可能被积碳咬死, 而无法导流, 应该定期保养。



图10 排气角度导流装置

案例7: 曲轴箱机油“潮涨”

汽车工作者皆知发动机的润滑系是保证发动机运转的“血液”, 机油正常循环, 经油泵(齿轮泵或偏心泵)送到各运动部件(轴与瓦、缸与活塞及环)形成间隙油膜, 在循环中起到润滑、降温与清洁的功能。

曲轴箱油底壳是发动机储存的机油的油库, 是泵送的“起点站”也是回收的“终点站”, 循环不止。在正常情况下, 机油储量是额定的, 不能多也不能少。

一辆大众宝来柴油四缸发动机大修后, 在试车中发现机油超出机油尺标定高度, 明显嗅出机油中含有柴油味, 呈稀释状, 这是不容许的, 必须检查柴油窜入曲轴箱的原因。

在故障检查中, 朱军老师曾阐述过“一病多因”的论点, 所以我们对柴油的“入侵”必须检查以下三个: 一是缸盖柴油油道内裂, 二是喷油咀密封圈老化, 三是柴油泵(与真空泵合二为一)泄漏。按“多因”查找, 我们最终查出柴油泵, 转轴颈严重磨损(见图11), 油封老化, 柴油泄漏严重。更换新件与新机油后, 发动机运转正常。



图11 转轴颈严重磨损

案例8: 为啥白烟滚滚?

众所周知, 汽车内燃机在技术工况良好或者怠速运转时, 其燃烧排放经三元催化、第一级消声和第二道消声后, 由尾管排出的废气几乎是无色无味的。倘若内燃机发生故障(不论电因、油因或气压因), 汽油机会冒黑烟(汽油过浓)、蓝烟(窜机油), 柴油则是蓝黑皆有, 而且还会冒白烟, 因为压燃式发动机对压缩比要求很高。

一辆大众宝来1.9TDI柴油轿车进厂检修, 发动机发抖冒白烟, 该车已累计行驶240000km。用X431型检测电脑测得第一缸不工作, 汽缸压力为1.4MPa, 明显低于额定压力1.6MPa, 同时发现八个气门顶杯全部泄压。根据这一情况, 我们决定拆卸汽缸盖, 结果发现第一缸电热塞(冷启动的预热装置)顶部断裂, 造成缸内异物顶坏活塞(见图12), 活塞环咬死, 气门变形。电热塞断裂是引发这次发动机恶性损坏的主因(见图13)。



图12 缸内异物顶坏活塞



图13 电热塞断裂

该发动机理所当然应按大修规范进行镗缸, 更换活塞、活塞环、活塞销以及气门顶杯等相关零件, 使该总成通过大修恢复应有品质。M