

# 柴油机润滑系统常见故障分析

郭 赛<sup>1</sup> 葛 琰<sup>2</sup> 张腾威<sup>3</sup> 王洋洋<sup>4</sup> 魏铭扬<sup>5</sup>  
洛阳拖拉机研究所有限公司 河南洛阳 471003

**摘 要:** 柴油机在使用过程中,受磨损、环境以及操作等因素影响产生各类故障。介绍了柴油机常见故障现象与排除要求,指出柴油机常见故障排除方法,希望为柴油机维修人员维修提供一定参考。

**关键词:** 柴油机;常见故障;分析

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0211-41>

## 引言

柴油机润滑系统的功用是把润滑油不间断地送到各零件的摩擦表面,以使各摩擦表面形成油膜,减少阻力,减轻零件磨损。柴油机在工作中,动配合的零件在相对运动的工作表面上产生相互摩擦,使摩擦表面发热和磨损,活塞与缸壁之间、气门导管与气门杆之间的润滑困难、工况恶劣,磨损严重;曲轴轴颈与轴承在循环冲击载荷作用下,因润滑不良、机油不清洁,磨损加剧,间隙增大,冲击更为剧烈,使轴颈、轴承造成严重损伤。这些均将破坏发动机的正常工作状态。

## 一、常见故障

### 1. 机油压力低

柴油机正常的机油压力应在 0.25—0.35 MPa,如果机油压力低于 0.2 MPa,说明问题严重,应停机检查,否则会造成烧瓦抱轴的恶性事件<sup>[1]</sup>。引起机油压力低的主要原因有:检查机油液位,柴油机机油液位比机油泵供油管低太多,将导致机油泵不能向发动机零部件提供足够的润滑油。应加注发动机机油,确保正确的机油液位。机油液位高,可能是机油受到污染,主要是受燃油或冷却液污染而导致的机油压力低。需要确定机油受污染的原因,进行必要的修理,同时应将机油更换掉。发动机机油旁通阀卡在打开位置,可能是机油内有碎屑造成的,应当清洁每个旁通阀孔,同时更换新的机油滤清器防止此类故障的发生。机油管道破裂、断开或是机油通道打开,如活塞冷却喷嘴损坏,将导致润滑系统敞开进而降低机油压力。发动机机油泵机油集虑管的进油滤网可能阻塞,这种阻塞将导致气蚀现象并使发动机机油压力降低。发动机长期使用后,轴承配合间隙过大,无法形成油膜,导致发动机机油压力降低,需检查轴承间隙并进行必要的修理。

### 2. 拉缸

汽缸与活塞、汽缸与活塞环之间的油膜破坏,摩擦表面金属直接接触。干摩擦产生的热量使零件温度升高、膨胀,局部出现机械刮伤、胶合和咬死。摩擦表面间隙有磨料存在,零件有毛刺等都会擦伤零件表面。具体原因有:

- (1)活塞环开口间隙以及活塞与汽缸的配合间隙过小。
- (2)活塞环折断。
- (3)活塞销挡圈断裂或松脱。
- (4)发动机过热。
- (5)装配时工作表面未涂润滑油。

**\*通讯作者:** 郭赛 男 汉 出生年月日:19900215 籍贯:河南许昌 邮编:471003 单位:洛阳拖拉机研究所有限公司 职称:工程师 职务:科室主任 毕业院校:大连海事大学 学历:本科 研究方向:非道路柴油机性能开发 邮箱:467024920@qq.com

**通讯作者:** 葛琰 性别:男 民族:汉 出生年月日:1989.10.30 籍贯:洛阳 邮编:471003

单位:洛阳拖拉机研究所有限公司 职称:工程师 职务:无 毕业院校:西安交通大学

研究方向:能源动力系统及自动化专业 邮箱:geyan891030@126.com

(6)润滑油太脏, 润滑油变质失效。

预防措施:

(1)装配前应注意零件的清洁, 各处的配合间隙应在规定范围之内。(2)装配时, 零件表面涂润滑油。(3)注意不要长期超负荷工作, 以免发动机过热, 按规定更换润滑油。(4)按规定进行柴油机磨合。(5)对轻微拉缸, 可用细砂纸打磨擦伤的表面;对严重的拉缸, 必须更换缸套、活塞、活塞环。

### 3. 机油温度过高

柴油机机油温度表指示值超过规定, 机油消耗量增加。机油温度过高的根本原因是机油所具有的温度得不到散发, 或过多的热量传给机油。原因有:

(1)缸体、缸盖水套的水垢太多, 冷却系散热不良, 发动机温度升高, 因而引起机油温度过高, 此时应结合水温一起分析是否因发动机温度过高而引起机油温度升高, 再着手排除使发动机温度变高的故障。

(2)活塞环严重磨损或粘住原因, 引起高温燃气漏入曲轴箱油底壳, 使机油温度过高, 结合机油是否变稀以及曲轴箱漏入废气的量来判断活塞环是否磨损严重, 再决定是否有必要拆下活塞, 检查活塞环。如活塞环磨损时, 更换活塞环。

(3)机油量过少, 没有达到规定的油面高度, 使机油循环散热作用减弱, 此时检查油底壳机油面高度, 必要时添加机油。

### 4. 气门间隙不正确

主要原因:气门间隙是指柴油机气门完全关闭时, 气门杆尾端面与摇臂端头之间的间隙。气门间隙过小, 会使气门关闭不严而漏气, 过大会引起气门迟开早关, 使进气不足, 排气不净, 因此, 使用中必须经常检查和调整以保证间隙值的正确。气门工作面磨损、烧蚀改变气门间隙。气门间隙过大时, 可听到“哒哒”的响声, 并使启动困难和功率下降。如果由于调整不当使气门间隙过小时, 则气门关闭不严, 汽缸压缩力减小, 严重时气门碰活塞, 同样使启动困难和功率下降, 这时应重新调整气门间隙。

预防措施:调整气门间隙要在冷车时进行, 可按照说明书中规定的数值进行调整。如果调整无法做到很精确, 气门间隙要宁大勿小<sup>[1]</sup>。

## 5 机油压力过高

机油压力过高, 将使机油泵的工作负荷增加, 加速机油泵的磨损, 同时还会对机油的品质, 整车的密封性等有很大影响。机油压力过高的原因有:

(1)机油黏度引起的机油压力过高。它产生的原因有两种, 一种是新更换的机油品牌与发动机要求牌号不符, 黏度过高;另一种是温度过低, 使机油过稠, 黏度升高, 一般发生在冬季刚起车时, 是一种暂时现象。

(2)调压阀调压过高。调压阀调压过高, 直接使主油道机油压力增高。

(3)油道堵塞。长时间不更换油底壳机油, 机油中污垢堵塞主油道, 使机油流动阻力加大, 机油压力便增高。

## 二、柴油机常见故障诊断方法

首先, 柴油机故障检查人员会根据自身的工作经验来判断故障原因, 比如检修人员会通过视角、听觉以及嗅觉等感官系统来确定柴油机出处、故障难度等情况。由于该方法受主观因素的影响, 故障排除准确率比较低。其次, 对柴油机故障诊断可通过专业仪器进行判断, 比如一些专业修理厂会采取发动机台架检测仪、噪声检查仪等设备对柴油机故障进行排查<sup>[2]</sup>, 这样便于对一些隐性故障或者隐患进行诊断, 能够使柴油机处于正常技术状态下工作, 间接性促使其动力、性能提高, 从而更好发挥其作用。

## 三、减少润滑系统故障的方法

### 1. 注意常规保养和要求

选用符合要求的机油牌号, 不要将不同牌号的机油混用, 新旧机油不要混用, 定期检查机油尺的刻度值, 要使机油量符合要求。运行过程中, 要关注机油压力和温度的变化, 如有异常, 应立刻停机检查。定期检查机油的品质, 发现变质应立即更换。关注机油的消耗量, 消耗过大时, 及时查明原因并排除故障。定期更换机油和机油滤清器, 要按

照保养规定里程数更换机油和机油滤清器。在不同地域不同季节使用机油的时候,要注意机油粘度。

#### 2. 润滑系统的免解体维护

免解体维护的目的是延长柴油机的使用寿命,降低柴油机的磨损,使柴油机能够长期处于最佳工作状态,让柴油机在长期的运行过程中体现出较好的动力性和经济性。在清洗润滑系统的时候,加入清净剂、分散剂、表面活性剂、粘度降低剂等,能够较好的除掉系统中的积炭、油泥、结胶等物质。由于在清洗的过程中,机油变稀,机油在气缸壁面起不到密封的作用,会使机油进入到燃烧室中,进而使燃烧室得到了清洗。在此过程中,机油压力会降低,排气管有白气和水雾,这都是正常现象。清洗完毕后要将废液全部排空,加入新的机油,在加入的时候要加入额外的抗氧化剂、抗磨剂、发泡抑制剂、止漏剂等保护剂,能够提高零部件表面的抗腐蚀性能以及增强机油的密封性。

### 四、有效对柴油机常见故障进行排除的措施

#### 1. 柴油机启动环节故障排除

首先,柴油机启动故障是由供油系统问题引发,柴油机供油系统是由高压油路和低压油路构成,其中低压油路涉及油箱、输油泵以及油管等,高压油路涉及喷油泵、喷油器等,在该环节故障排除过程中,检查低压油路的油箱油位是否达到所规定的范围,一旦发现油位比较低,需要添加适量的燃油,将滤清器上的排气塞打开进行排气,并对管路连接情况进行检查。其次,当柴油机供油系统不稳定时,需要查看低压油路的过滤器、油管等是否存在堵塞现象,比如将过滤器塞打开检查是否有水,一旦发现有水,需要重新添加符合要求的燃油,测试喷油器压力、燃油雾化情况是否正常。最后,当以上检查都处于正常运行的情况下,可以进一步检查喷油泵运行情况,比如对传动齿轮、喷油提前角度以及联轴器等部件进行检查,通过发动机启动来观察燃油喷射泵轴运转情况。

#### 2. 柴油机运转不稳定,排放白烟故障排除

针对柴油机运转不稳定、动力不足,并且在运行过程中伴随着大量白烟产生的现象,可以从发动机温度低、燃油喷射角度以及燃料质量等方面入手,来分析产生这种现象的原因,并对不同因素产生白烟的情况进行排除,具体体现在以下方面:首先,对柴油机温度进行检查,如果发现其温度比较低,可以判断出其保温措施存在一定局限性,尤其是在冬季寒冷情况下,这种现象出现的频率比较高,当发动机温度升高之后,这种白烟现象则会消失,因此,如果诊断出是这类情况,则不需要进行特殊处理。其次,当柴油机温度正常的情况下,排气管出现白烟现象,可以借助挡板来判断挡板上是否存在蒸汽,检查气缸盖体严密性,燃油质量是否达标等,并根据检查情况采取对应的措施。同时,在此基础上,需要进一步检查发动机功率情况,如果是由于供油时间不及时引发的柴油机功率不足问题,也会排放一定的白烟,针对这种情况,需要对其供油系统进行调整<sup>[3]</sup>。

结论:对于柴油机维修以及操作人员而言,需要全面了解柴油机构造、原理等,当柴油机出现故障时,可以根据其表现出的特征有针对性进行分析、诊断,确保柴油机在正常使用的基础上,减少不必要的能源消耗,一定程度能够降低对环境的污染。

#### 参考文献:

- [1]谭绿滨. 浅谈工程柴油机润滑系统常见故障及制度管理[J]. 城市建设, 2010, (36): 81-82.
- [2]母忠林. 进口柴油机维修技巧与故障案例精解[M]. 机械工业出版社. 2011.
- [3]张锦锦. 动车组齿轮箱油液检测与故障诊断系统的研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2017.