

# 柴油机润滑系统常见故障分析

侯鹏飞 罗青松 丁玲

一拖(洛阳)柴油机有限公司 河南 洛阳 471003

**摘要:**在柴油机中,润滑系统的作用是非常重要的,润滑系统能够有效的减小发动机的摩擦,减小磨损,延长发动机的使用寿命。因此,润滑系统的正常运行对于柴油机的正常工作是至关重要的。但是在柴油机的使用过程中,润滑系统总会出现各种各样的故障。从柴油机润滑系统的原理入手,以常见故障为例,详细分析柴油机润滑系统常见故障及解决方法。

**关键词:**柴油机;润滑系统;故障分析

## 引言

柴油机润滑系统是保证柴油机正常运行的重要组成部分,它的作用是将润滑油输送到各个润滑点,并将各个部件表面隔离,以减少摩擦和磨损,从而保证机器的正常运转。但是,如果柴油机润滑系统出现故障,将会导致机器磨损加剧、效率下降,甚至导致严重事故。本文将介绍柴油机润滑系统常见故障及其原因,包括润滑油压力不足、润滑油供给不足、机器过热等。同时,还将介绍一些诊断和排除故障的方法,以帮助维护人员更好地维护和保养柴油机润滑系统。

## 1 柴油机润滑系统的特点

柴油机润滑系统是柴油机重要的组成部分之一,其作用是确保发动机正常运转,保持机油和发动机内部清洁。一般来说,柴油机润滑系统具有以下特点:

1) 压力较高:柴油机润滑系统的工作压力比汽油发动机的高,通常在3至6倍之间。这是因为柴油机工作时需要更高的压力使柴油喷射器工作,从而产生更高的动力输出;2) 含硫量高:柴油机燃烧时产生的排放物较多,其中含有硫元素的化合物比较多,这就需要机油能够在高温高压下保持稳定,并能够有效地清洗掉发动机内的杂质和残留;3) 维护难度大:柴油机润滑系统具有较高的复杂性和难度,主要是因为柴油机的运转过程中温度、压力等因素变化较大,机油需要能够适应这些变化,从而保证发动机的正常运转。同时,柴油机出现故障时需要进行更为复杂的维修和维护工作,这会增加机主的花费和时间投入;4) 油品要求高:柴油机润滑系统需要使用高质量的机油,这是因为柴油机内部的摩擦和磨损比较大,机油需要能够保证发动机部件间的充分润滑和减少磨损,同时抗氧化、抗腐蚀等性能也要求比较高;5) 冷启动性能差:与汽油发动机相比,柴油机润滑系统的冷启动特性较差,这是因为机油在低温下粘度

较大,同时柴油机燃烧时需要较高的压力和温度才能点火。因此,在寒冷的环境下,柴油机启动时需要更长的时间和更多的动力;6) 系统结构复杂:柴油机润滑系统的结构较为复杂,由多个部件组成,包括机油泵、机油过滤器、机油散热器、机油管路等<sup>[1]</sup>。这些部件之间需要协调配合,从而保证机油能够流畅地运转,并能够及时清除发动机内部的污垢和杂质。

总之,柴油机润滑系统具有压力高、含硫量大、维护难度大、油品要求高、冷启动性能差、系统结构复杂等特点,机主在使用柴油机时需要注意这些特点,从而保证柴油机能够长期稳定地运转并减少故障的发生。

## 2 柴油机润滑系统的作用

柴油机是以柴油为燃料的内燃机,它以压缩空气使柴油燃料自燃,来带动发动机的转动。柴油机润滑系统的主要功能是为柴油机的各个部件提供润滑,并降低摩擦系数和部件间的磨损,保证发动机的正常工作。下文将详细介绍柴油机润滑系统的作用。

### 2.1 减少磨损

柴油机是由众多的部件组成的,这些部件在工作时相互间会产生摩擦,长时间的摩擦不仅会导致部件表面的划伤,还会造成部件的磨损,从而影响柴油机的正常工作<sup>[2]</sup>。润滑系统的最主要功能就是在运动部件与静止部件之间形成一层润滑膜,降低部件间的摩擦系数,减少部件间的磨损。

### 2.2 冷却

柴油机工作时会产生大量的热量,过高的温度会导致部件热膨胀,从而影响机件的密合度和工作性能,因此必须对柴油机进行冷却。润滑系统内的润滑油可以通过与各部位的接触面热量吸收作用降低发动机的工作温度。

### 2.3 清洗

柴油机在工作时,各个部件表面很容易沾上灰尘、

杂质和碎屑等，这些物质会形成污垢，在机械部件间摩擦时加剧磨损。润滑系统内的润滑油中含有清洁剂，能通过各部位部分的润滑油流动达到清洗污垢的作用，这样可以保持部件的清洁。

#### 2.4 密封

发动机在工作时需要超高压，机械磨损、热胀冷缩都会导致部件之间的活动间隙增大，从而影响润滑油磨损状态，传导压力的泄漏等，而润滑系统的润滑油不仅能够降低接触表面之间的摩擦力，而且润滑油能够填补活塞环、阀门等活动部位的间隙，使这些部位互不泄漏。

#### 2.5 降低噪音

当柴油机工作时，由于柴油机内部的各个部件摩擦和冲击会产生一定的噪音，使得人们在柴油机旁边难以进行正常交流。润滑系统不仅可以减少部件的摩擦，还能够使用吸音装置将噪音降到最低。

综上所述，柴油机润滑系统在柴油机的正常工作中起着重要的作用。通过润滑油的油润和冷却等作用，保证了各个部件的正常运作、延长了机体的使用寿命、降低了运行成本<sup>[3]</sup>。通过润滑系统，柴油机也能够保证在高速、大负荷的工作环境下，依然能够表现出强大的动力和稳定性。

### 3 柴油机润滑系统常见故障和解决措施

#### 3.1 润滑油指示器不工作

柴油机润滑系统的正常运行对于保证柴油机的稳定性和安全性至关重要。然而，在实际使用过程中，柴油机润滑系统可能会出现各种故障，其中润滑油指示器不工作是较为常见的一种。润滑油指示器不工作可能有多种原因，其中包括润滑油管路堵塞、润滑油油位过低、润滑油滤清器损坏等。如果润滑油指示器不工作，将无法准确了解润滑油的状态，从而影响到柴油机的正常运行。为了及时发现润滑油指示器不工作的故障，维护人员应该定期检查润滑油管路是否通畅，并定期检查润滑油油位和质量。如果发现润滑油油位过低或质量不佳，应该及时补充或更换润滑油，以确保柴油机得到充分的润滑。

##### 解决方法

1) 在发动机停止后，检查润滑油的量。在润滑油的标志线之内时，润滑油指示器应该指向正常；2) 检查润滑油指示器，如果坏了则替换该指示器；3) 检查润滑油泵，如果泵有损坏，则替换泵；4) 检查电路，排除故障。

#### 3.2 润滑油温度过高

柴油机机油压力过高是一种常见的故障，可能会导致许多不良后果。机油压力过高的原因可能包括机油泵

损坏、机油管路漏油、机油滤清器堵塞等。下面我们来具体分析一下。

##### 故障原因

首先，机油泵损坏是机油压力过高的常见原因之一。机油泵是将机油从油底壳输送到机油滤清器和润滑部位的关键部件，如果其损坏或调整不当，就会导致机油压力过高。此时需要更换机油泵或重新调整机油泵的弹簧；其次，机油管路漏油也会导致机油压力过高<sup>[4]</sup>。如果机油管路中有漏油，机油就无法到达需要润滑的部位，从而导致机油压力过高。此时需要检查机油管路是否有漏油，并及时更换损坏的部件；还有机油滤清器堵塞也会导致机油压力过高。如果机油滤清器被污垢、杂质等堵塞，机油无法通过滤清器，就会导致机油压力过高。此时需要更换新的机油滤清器，并确保机油滤清器的安装和维护正确；除了上述原因外，还有其他因素可能导致柴油机机油压力过高，如机油粘度过高或过低、机油泵调整不当、机油管路中有空气等。如果出现这些问题，需要对相应的部件进行检查和调整，或者更换机油或重新安装管路等。

##### 解决方法

1) 根据发动机工作要求，重新设计发动机的负载，避免过高的负载；2) 检查发动机的散热系统，确定散热系统有足够的冷却水，清理堵塞的冷却器，保证散热系统的正常工作。

检查润滑油的充足程度，更换润滑油。

#### 3.3 润滑油压力过低

柴油机润滑系统的正常运行离不开润滑油的支持，而润滑油压力则是保证润滑油正常供给的关键因素。然而，如果润滑油压力过低，将会对柴油机的正常运行产生严重的影响。

故障原因:1) 润滑油管路泄露: 润滑油管路如果出现泄露，将会导致润滑油压力不足；2) 润滑油泵损坏: 润滑油泵如果出现故障，将会导致润滑油供给不足；3) 油箱容积不足: 如果柴油机的油箱容积不足，将会导致润滑油供给不足；4) 机器过热: 如果柴油机的工作状态过于激烈，将会导致机器过热，从而影响到润滑油的供给；5) 燃烧不良: 如果柴油机燃烧不良，将会产生过多的热量，从而导致润滑油压力降低。

解决方法:1) 检查润滑油泵，如有故障，则更换泵；2) 检查滤清器，如有故障，则更换滤清器；3) 检查润滑油管路，排除漏洞或阻塞；

#### 3.4 润滑油中有杂质

故障原因:1) 润滑油中混有污垢，及铁屑、沙、尘、

水等;2)润滑油箱及油路系统污染。

解决方法:1)定期更换润滑油及滤芯;2)定期检查润滑油箱、油路系统,清洗污垢并加入清洁的润滑油。

### 3.5 活塞环及缸套磨损严重

故障原因:1)润滑油过少或润滑油质量下降;2)活塞热膨胀过大,活塞与缸套间的间隙过大。

解决方法:1)做好润滑油的管理工作,确保润滑油的充足和质量;2)调整活塞与缸套的间隙,确保活塞环与缸套间的间隙在标准范围之内。

### 3.6 缸套内壁损坏

故障原因:1)润滑油的腐蚀作用造成缸套内壁损坏;2)发动机的冷却水中含有过量的氯离子或硫酸根离子,使润滑油中的铜及其他金属腐蚀而释放出来,与润滑油形成油泥,沾附在缸套内壁及其它部位,从而造成磨损和腐蚀;3)冷却水中硬度太高,使冷却水钙(铁)离子从发动机得到补给,从而引起缸套内壁的磨损和腐蚀。

解决方法:1)做好润滑油的管理工作,确保润滑油的充足和质量;2)润滑油中应加入防腐剂,避免油腐蚀侵蚀缸套;3)减少或消除冷却水中的氯离子和硫酸根离子。对于硬水卡盐现象,应进行水处理及加量添加缓蚀剂。

### 3.7 机油无压力

原因分析:1)机油压力表损坏。测试前,应让发动机处于低速运行状态,把机体和机油温度计油管连接处的螺栓松动,以观测油中是否有相应的压力向外排出<sup>[5]</sup>。一旦油中出现了高压,就说明在主油道中已存在了油管压力。然后,再重新装回油气管加以检查,若压力计指针始终为"0",那么说明压力计已经坏了。主油道的进油口堵死。一般是因机油滤清器和机体之间的垫块装错、磨损,或自制的垫片未能打开油道而造成;二是由于在检修时为防止加油道向下滴油时,人踏着棉绒把加油道口卡住了,因使用时忘记取出而产生的现象;2)机油泵不泵油。通常是由于机油泵传动轴承、传动轴支架、主动轮键销等部位的折断,机油泵传动齿轮损坏,或者机油泵的安装螺钉松脱等原因造成的。若滴出集滤器的位置过高,且滴出油面温度过低,则可出现机油泵的不供油故障。

检查与排除:1)如果是压力表的破损,应进行置换检查。主油道的进出油口螺塞堵死,应拆下温度计的进出油气管,用气筒打气,直至吹通为止;2)如果机油泵并不能泵油,则要到专业修理站检查机油泵;3)另外还要检查

滴出集滤装的情况,在通常情况下,滴出集滤装底部距油底壳底面距离大约为十五mm。

### 3.8 机油滤清器

机油滤清器主要是用来去除机油里的污垢、金属微粒、碳沉淀物以及煤烟颗粒等污垢,以保护发动机。而机油滤清器品质的好坏,对于延长机油的使用寿命,以及保证发动机顺利工作,起着重要的影响。机油滤清器的维修重点,主要就是滤芯的检查、清洗、更新,以及对机油压力的适当调整等。对滤网类型、毛毡类滤清器,通常使用较洁净的煤油或柴油对滤芯洗涤;对于纸质滤芯型滤清器,当发生过脏、破裂、穿孔情况时,一般应当进行更换,起密封功能的橡胶垫一般也应予以更换。铸铁滤清器壳出现裂缝,可进行铜焊接或采用铸铁焊条焊接后,在裂缝两端各钻孔三mm孔径的止裂孔,并按裂缝的V槽分段施工以免壳体变形。

### 结语

综上所述,现阶段柴油机因本身的机构复杂、运行工况复杂、零部件多样及加工水平受限等因素,往往会出现各种不同的故障。了解常见故障的发生模式及原因、掌握一定的故障判断方法,将会大大提高故障判断的效率,迅速锁定问题点,并能根据实际问题快速组织返修,达到快速解决问题、减轻客户抱怨及损失等目的。所以润滑系统的运行状态非常重要,需要进行定期的检查和保养。只有及时检查和维修,才能延长柴油发动机的寿命,保证机器设备正常有效的运行。

### 参考文献

- [1]浅析工程机械柴油发动机润滑系统故障及润滑管理[J].董永革.安阳工学院学报.2005(06)
- [2]小型柴油机润滑系常见故障分析[J].孙永泰.农业机械.2013(21)
- [3]柴油机润滑系统非正常现象分析[J].王树贵.农机使用与维修.2012(02)
- [4]廖海峰,尹自斌,陈景锋,等.某柴油机连杆轴瓦开裂原因分析[J].航海技术,2013(3):60-62.
- [5]郭振杰,宋作军,张立荣,等.摩擦损耗对发动机连杆轴瓦寿命的影响[J].润滑与密封,2006.9(181):152-154.
- [6]李红,张宗杰.B系列柴油机连杆烧瓦故障分析及对策[J].内燃机工程,2003,24(2):78-82.