

内燃机车柴油机常见故障及处理方法分析

丁玲 罗青松 侯鹏飞

一拖(洛阳)柴油机有限公司 河南 洛阳 471003

摘要: 柴油机车的运行过程中,不可避免地会出现各种故障。内燃机车的柴油机是其最核心的部件,如果出现故障,将会对整个车辆的性能和安全产生极大的影响。本文针对柴油机常见的故障进行分析,并提出了相应的处理方法,希望能够为柴油机维修和使用人员提供一定的参考。

关键词: 柴油机; 内燃机车; 故障; 处理方法

引言: 柴油机车在长期的使用过程中,会出现各种各样的故障,有的是由于设计缺陷或者制造工艺问题引起的,有的是由于使用不当或者保养不到位造成的。柴油机是柴油机车的核心部件之一,一旦出现故障,将会对整个车辆的性能和安全产生不可预估的影响。因此,及时识别和处理柴油机的故障,对于保障车辆正常运行至关重要。

1 内燃机车柴油机的基本构造和原理

内燃机车柴油机是一种利用压缩空气使燃油在缸内自燃,并利用燃烧产生的高温高压气体推动活塞做功的发动机。其基本构造与工作原理如下:

基本构造

缸体: 包括缸体本体、缸座、缸套、水套和端盖等部分,是发动机最主要的零部件之一。

活塞: 由活塞头、活塞杆、活塞环和活塞销组成,是发动机的一个运动部件。

连杆: 连接活塞和曲轴的部件,承受火花塞压力传递至曲轴。

曲轴: 由主轴颈、曲轴肩、连杆颈等零部件组成,具有转换气体燃烧能量为机械能的功能。

气门、气门座和气门杆: 分别调节进气、排气和配气的过程。

燃油喷油泵、喷油嘴和进气歧管等部分, 向气缸内喷油和供气。

发动机散热系: 包括散热器、风扇、水泵、水管、水箱等零部件,用于降低发动机工作过程中产生的热量^[1]。

工作原理

柴油机的工作循环主要分为进气、压缩、燃烧和排气四个阶段:

进气阶段: 冷却空气被气门和进气歧管引入活塞上方的缸内。

压缩阶段: 活塞向上运动,将空气压缩至高压,并

使空气温度升高。

燃烧阶段: 在缸内喷入少量燃油,燃油与高温高压空气混合自着火点起自燃燃烧,产生高温高压气体,通过活塞向下运动做功,完成燃烧循环。

排气阶段: 活塞向上运动,将废气排出缸外。

2 内燃机车柴油机常见故障分析

2.1 水温过高

散热系统失效: 冷却系统故障或散热器堵塞会导致冷却液流动不畅,影响散热效果,导致水温升高。

水泵故障: 水泵的叶轮或轴承损坏会导致冷却液不循环或循环不畅,影响散热效果,导致水温升高。

风扇系统故障: 风扇带动散热器排出热气,如风扇带或电扇出现故障会导致散热不及时,降温效果不佳,从而导致水温升高。

冷却液失效: 冷却液老化、不能起到降温的作用,或者水箱缺水都会导致水温升高。

2.2 发动机故障: 如发动机缸体密封不良导致压力损失,如气门、活塞环等密封失效,将燃烧室的高温排到冷却液中,导致水温升高^[2]。

发动机功率下降

发动机功率下降通常会导致车辆的加速度减弱、动力不足、油耗增加等问题。造成发动机功率下降的可能原因有以下几种:

空气滤清器堵塞: 空气滤清器中的灰尘和碎屑堵住空气滤清器,导致空气流量不足,从而影响发动机的点燃效率,进而导致发动机功率下降。

燃油系统问题: 燃油系统中的问题可能会导致发动机燃油不足或燃烧不完全,从而降低发动机的功率。例如,油泵故障、喷油嘴故障、燃油压力不足等。

发动机控制单元(ECU)故障: 发动机控制单元是引擎的核心控制模块,它可以控制发动机怠速以及加速时的燃油供应量。如果ECU故障,会导致发动机的功率

下降。

发动机氧传感器故障：氧传感器可以帮助发动机管理系统调整燃油供应量，并监控发动机燃烧质量。如果氧传感器故障，会导致燃烧不完全，从而影响发动机的功率^[3]。

点火系统问题：点火系统中的问题，如火花塞的积碳、线圈老化，也会影响燃烧效率，导致发动机的功率下降。

2.3 过滤器堵塞

过滤器（如空气滤清器、油滤器、空调滤清器等）堵塞会影响车辆的正常使用，可能会导致发动机运行不稳定、加速缓慢、油耗增加、空调效果变差等问题。造成过滤器堵塞的原因主要有：

使用时间长：过滤器的滤清效率随着使用时间的增长而降低，造成堵塞的可能性也会增加。

驾驶环境复杂：在道路环境复杂、沙尘较多的区域行驶，更容易导致过滤器堵塞。

质量不佳：一些劣质的过滤器可能会更容易产生堵塞，因为它们的制造工艺不够精细，滤清能力不足。

总之，保持过滤器的健康状态对车辆正常使用和维护非常关键。如果发现过滤器堵塞的情况，应及时更换以确保发动机和车辆其他系统的正常工作。

2.4 电气故障

电气故障可能是指任何与车辆电器系统相关的异常，包括但不限于以下方面：

车辆不能启动：电池电量不足或者损坏、起动机故障、电路短路等都可能导致车辆无法启动。

灯光问题：车灯、方向灯、刹车灯等出现故障或不亮。

仪表盘异常：仪表盘上的显示器不亮、指针不动或永远停留在一个位置等。

空调系统异常：空调制冷效果不好、风扇不转动或者制冷系统漏氟。

声音问题：音响系统出现杂音、扬声器不工作或者无法连接蓝牙/USB等^[4]。

2.5 启动故障

如果汽车无法启动，可能是由于以下原因导致的故障：

电池电量不足或者电池故障：电池的电量低于正常值将无法启动车辆，另外，电池故障也会影响到启动。

发动机故障：例如起动机故障或其他发动机部件的问题。

燃油供给问题：油泵故障或者油路堵塞等都会影响燃油供给，导致车辆无法启动。

点火系统故障：例如高压线路阻断、点火塞老化等都会影响点火效果。

电路短路：电路短路可能会阻止车辆发动。

积碳销蚀故障

积碳和销蚀是柴油机常见的故障，主要表现为进气道、进气歧管、气缸内壁积碳，以及气缸套和活塞销蚀等现象。

进气道、进气歧管、气缸内壁积碳：进气道、进气歧管、气缸内壁积碳的主要原因是机油不正确或者不适合使用的机油导致的积碳问题，或者是螺旋增压器、中冷器和空气滤清器等元件出现了故障。需要检查机油是否正确，是否容易积碳，清洗或更换螺旋增压器、中冷器和空气滤清器等元件。

气缸套和活塞销蚀：气缸套和活塞销蚀的主要原因是活塞工作不正常，气缸套严重磨损或者出现破裂，需要检查活塞是否正常工作，气缸套是否需要更换。

3 内燃机车柴油机常见故障处理方法

3.1 水温过高的处理方法

散热系统故障处理：比如散热器堵塞或热交换器阻塞，如果造成水温过高，就要检查散热器和热交换器，清洗堵塞的管子或换新的散热器。

水泵故障处理：检查水泵的轴承、轴套、密封圈是否损坏，如果有损坏，及时更换。

水位不足处理：检查水箱水位，如水位低，就应该及时加水。

水质问题处理：检查水的硬度、盐度，如有问题，应该更换合适的水质。

油渣过多处理：柴油机燃料中含有杂质和沉积物等，这些杂质会在水道中沉积，造成冷却水道阻塞，影响了散热的效果，解决方法是清洗油路和冷却系统。

如果以上方法都无法解决问题，建议及时联系专业的技术维修人员进行处理。同时，在正常使用过程中，要注意车辆的保养维护和日常检查，早发现问题早处理，避免车辆发生故障。

3.2 发动机功率下降处理方法

定期更换空气滤清器和燃油滤清器。

清洗燃油喷射器以确保燃油的喷射良好，同时将燃油管道中的杂质清理干净。

检查火花塞，如有必要，更换新的火花塞调整电极间隙。

检查气门间隙，如有必要，进行调整。

检查机油量，必要时加油或更换机油，确保各运动部件能正常运转。

需要注意的是,如有发动机或其他易损零件的异常状况时,应及时联系专业技术人员进行检修维护。

3.3 过滤器堵塞处理方法

更换新的过滤器。当过滤器的污染物或杂质达到一定量时,就无法再进行清洗。因此,当过滤器的使用寿命结束或过渡性阻塞时,需要更换新的过滤器,来确保引擎的正常运转。

清洗过滤器。如果过滤器不是过度堵塞,可以使用清洗剂或者高压空气来清洗过滤器。

使用化学清洗剂。适用于花费不高但非常脆弱的过滤器。但请注意,使用化学剂会引起过滤器内部的化学反应。

清除滤芯内部杂物。使用专用设备破坏堵塞颗粒,并清除网状体的杂物。

建议在日常使用中注意车辆维护保养,该在规定时间内更换过滤器,定期清洗过滤器等,以确保车辆引擎寿命长。

3.4 电气故障处理方法

检查电池。检查电池是否电量不足或有腐蚀现象,清理脏污、松动的电缆,如果电池需要更换,则应更换新电池。

检查发电机。检查发电机是否工作正常,如有必要,可以使用万用表进行检测,如果发现问题,需要及时更换新的发电机。

检查点火线圈和火花塞。检查点火线圈和火花塞是否老化、损坏或脏污,如有必要,可以更换新的点火线圈和或火花塞。

检查传感器。传感器是保证发动机正常工作的重要组成部分,检查它们是否工作正常是解决电气故障的重要步骤。如总线传感器、曲轴传感器、氧传感器等等,如有问题需及时更换修理。

检查接线。检查发动机电路的接线是否紧固、清洁,任何松动、腐蚀都会导致电路不良。

总之,当发现电气故障时,应及时排查问题并修复,避免故障扩大化。

3.5 启动故障处理方法

当内燃机车柴油发动机无法启动时,您可以根据以下步骤进行故障排除:

检查油箱油量,确保油箱中有足够的柴油,如果油箱中的柴油不足,需要添加柴油。

检查柴油泵是否进气正常,如果柴油泵进气不良,一般情况下需要检查和清理吸油滤芯。

检查空气滤清器是否清洁,如果空气滤清器堵塞会

影响发动机的正常工作,需要清洁或更换滤清器。

检查点火系统是否正常,检查蓄电池、点火线圈、火花塞和点火开关是否工作正常。

检查喷油器是否正常工作,需要检查喷嘴和油路是否通畅。

检查发动机压缩系统,如气缸、活塞、活塞环、气门和汽缸盖,检查它们是否有损坏和磨损。

检查控制盒和相关传感器是否正常工作,如曲轴传感器、转子传感器、大气压力传感器和燃油压力传感器等等。

3.6 积碳和销蚀问题处理方法

内燃机车柴油发动机的积碳和销蚀问题,会影响发动机的正常工作,导致动力不足、燃油经济性下降、怠速不稳定、机油污染等故障。以下是处理积碳和销蚀问题的方法:

更换空气滤清器,确保空气流量正常,避免空气过滤不畅导致积碳。

更换高品质的机油和机油滤芯,保证发动机内部的润滑条件好,避免机油污染形成积碳和产生磨损。

定期清洗和更换喷油器,确保燃油雾化良好,避免积炭堆积产生碳粒。

定期进行汽车保养,更换正品和高质量的零部件,如油水分离器等,保持发动机正常运行状态,尽早发现积碳和销蚀的问题。

如果发动机已经严重积碳或者产生销蚀问题,需要进行内部清洗和磨损处理。建议寻求专业的机械师进行内部清洗或磨损处理。

总体而言,定期保养和检查是避免发动机积碳和销蚀问题的最佳措施,及时处理问题更能保障发动机的正常工作。

3.7 其他故障的分析和处理

除了上述提到的积碳和销蚀问题外,内燃机车柴油发动机还可能存在其他故障。以下是其他故障的分析和处理方法。

发动机启动困难或无法启动:可以检查柴油泵、空气滤清器、喷油器、电路、蓄电池等是否有问题,对于一些比较常见的问题进行排查,如油路断电、喷嘴堵塞、蓄电池电量低等。如果这些排查方法都没有解决问题,建议寻求专业技术人员的帮助进行维修。

发动机怠速不稳或熄火:影响怠速的原因可能是由于汽油喷油器或空气流量传感器的故障导致的。建议先检查这些传感器的状态。如果问题仍然存在,需要找到专业的技术人员进行故障排查和处理。

发动机抖动或运行不平稳：发动机抖动的原因可能是由于蓄电池电量低、燃油供给故障、发动机机油不足等故障而引起的。处理方法包括：检查蓄电池电量，更换高品质的机油和机油滤芯，检查发动机燃油供给系统的各个部分等。如果问题确实是由于发动机零部件的磨损或故障引起，那么就需要寻求专业技术人员的帮助进行修理。

结语

综上所述，柴油机作为内燃机车的核心部件之一，故障率较高。本文针对柴油机常见的故障进行了分析，并提出了相应的处理方法。维修和使用人员应该加强对

柴油机的保养和维修，及时更换易损件，检查柴油机的运行状态，确保其在最佳状态下运转。

参考文献

- [1]胡亚明,陈骏,黄智昊.柴油机车发动机电控系统故障诊断[J].铁道科学与工程学报,2017,14(5):1017-1022.
- [2]李云峰,刘海军,周传贤.内燃机车柴油机故障的分析与处理[J].科技资讯,2019,31(41):112-113.
- [3]何雷.柴油机车发动机故障分析与修理[J].机电设备,2017,1(1):17-19.
- [4]张军,张永群.内燃机车柴油机常见故障与处理方法分析[J].机车电传动,2016,36(5):10-15.