

# 柴油机燃油系统的结构特点与维护保养

陈维福

中海油安全技术服务有限公司 天津 300450

**摘要:** 柴油机燃油系统是保证柴油机正常运行的重要组成部分, 它包括燃油箱、燃油泵、燃油滤清器、喷油器等关键部件。燃油系统的结构特点主要在于其高压工作环境和对燃料质量的严格要求。定期检查和维护燃油系统是确保柴油机高效运行和性能发挥的关键。维护保养包括定期检查和更换燃油滤清器、清洗燃油箱和喷油器、检查燃油供应和电气连接等, 以保持燃油的清洁和供给顺畅, 延长柴油机的寿命。

**关键词:** 柴油机; 燃油系统; 特点与维护保养

## 1 柴油机燃油系统的维护保养意义

柴油机燃油系统的维护保养对于柴油机的正常运行和性能发挥至关重要。第一, 良好的燃油系统维护保养可以确保柴油机的燃油供应充足。燃油是柴油机正常工作的关键因素之一, 维护保养可以确保燃油泵供油正常, 燃油滤清器清洁, 燃油喷油器喷油量正常等。这样可以确保柴油机始终处于最佳的工作状态, 提高燃油利用效率, 减少能源浪费。第二, 燃油系统的维护保养能够延长柴油机的使用寿命。柴油机燃油系统中的燃油泵、燃油喷油器等部件经过长时间的工作, 容易出现磨损和堵塞等问题。定期进行清洗和检修, 可以及时发现并解决这些问题, 保障燃油系统的正常工作。这样不仅能够减少柴油机的故障率和维修成本, 还能够延长柴油机的使用寿命。第三, 燃油系统的维护保养对于柴油机的安全性非常重要。柴油机燃油系统中的漏油、堵塞等问题可能导致燃油泄漏和燃烧不完全, 产生火灾等安全隐患。定期进行燃油系统的检查和维护, 可以预防这些安全问题的发生, 保障柴油机的安全运行<sup>[1]</sup>。第四, 燃油系统的维护保养可以降低柴油机的排放。柴油机的燃烧过程中会产生大量的有害气体和颗粒物, 而燃油系统的维护保养可以确保燃油的燃烧充分, 减少有害物质的生成。这对于保护环境、改善空气质量非常重要。

## 2 柴油机燃油系统的结构特点

### 2.1 燃油系统的基本组成

柴油机燃油系统是保证燃油供给和燃烧的重要组成部分, 它由多个组件组成, 每个组件都有着特定的功能。首先, 燃油系统的基本组成包括燃油箱、燃油滤清器、燃油泵、燃油喷油器和燃油管路。这些组件相互协作, 确保燃油从燃油箱流向燃烧室, 完成燃烧过程。燃油箱是存储柴油的容器, 通常位于柴油机的下方。它具有足够的容积, 可以存储足够的燃油供柴油机使用。燃油箱

上还有燃油泵进油管和燃油泄漏器, 用于控制燃油的供给量和防止燃油泄漏。燃油滤清器是用来过滤燃油中的杂质和颗粒物, 保证燃油的净化和清洁。它通常由滤芯和滤座组成, 滤芯可以捕捉大部分的杂质和颗粒物, 并且需要定期更换或清理。燃油泵是燃油系统的核心组件, 它通过压力和流量来供应燃油到喷油器<sup>[2]</sup>。柴油机常用的燃油泵有柱塞泵和转子泵两种类型, 根据柴油机型号和应用领域的不同, 采用的燃油泵类型也有所不同。燃油喷油器是用来将燃油喷射到燃烧室中进行燃烧的组件。燃油喷油器通过控制喷油量和喷油时间来调节燃油的供给量, 确保燃烧的准确和高效。燃油管路将燃油连接到燃油泵和喷油器之间, 起到输送燃油的作用。燃油管路通常由金属或橡胶材料制成, 不仅承受燃油的压力和流量, 还需要具备良好的耐腐蚀和耐燃性能。

### 2.2 燃油系统的工作原理

柴油机燃油系统是柴油机正常工作的关键部分, 它负责将燃油供应到燃烧室进行燃烧。首先, 柴油机燃油系统的结构特点在于其直喷式燃油喷油技术。柴油机燃油系统采用燃油泵将燃油从燃油箱吸入, 然后通过高压喷油嘴喷入燃烧室进行燃烧。与汽油机相比, 柴油机的燃油喷射压力更高, 燃油喷射更精细。燃油系统的工作原理如下: (1) 燃油从燃油箱经过滤清器进行过滤, 去除其中的杂质和颗粒物。经过滤清器过滤后的燃油被燃油泵吸入, 在高压的作用下, 被压缩到很高的压力。(2) 高压燃油通过燃油喷油器的喷嘴喷射到燃烧室中, 在气缸内形成可燃混合物。当活塞上升时, 高压喷油嘴将燃油以一定的角度向燃烧室喷出, 形成细小的燃油雾化颗粒<sup>[3]</sup>。(3) 燃油与进入燃烧室的高温压缩空气混合, 形成一个燃烧性能良好的混合气体。当活塞到达正上死点时, 柴油机的高压燃油在高温和高压的作用下自燃点自然燃烧, 产生高温高压的燃烧气体。(4) 燃烧气

体的能量推动活塞向下移动,转化为机械能,驱动机械装置工作。

### 3 柴油机燃油系统的维护保养

#### 3.1 燃油系统的日常检查

##### 3.1.1 观察燃油泵供油情况

柴油机燃油系统的维护保养对于保证柴油机的正常运行和性能发挥至关重要。其中燃油泵的供油情况是燃油系统日常检查的重要内容之一,以下是观察燃油泵供油情况的一些常见方法和注意事项:(1)观察燃油泵是否有燃油泄漏现象。燃油泵具有很高的工作压力,如果出现燃油泄漏,不仅会造成燃油浪费,还会增加火灾等安全风险。因此,定期观察燃油泵是否有油渍、燃油滴漏等现象,如发现问题应及时进行修复。(2)观察燃油泵供油是否稳定。燃油泵的供油稳定性是保证柴油机正常工作的关键。在柴油机运行中,应当注意观察燃油泵是否供油均匀稳定,避免出现供油过多或不足的情况。对于供油不足的情况,可能是由于燃油泵压力调节不当或燃油管路堵塞等原因导致,应及时进行检修或清洗。

(3)观察燃油泵的工作声音。燃油泵的正常应该工作应该是平稳、均匀的。如果发现燃油泵工作过程中有异常的噪音,可能是由于燃油泵部件磨损或松动等问题导致。这时应尽快进行维修或更换,以免影响燃油泵的工作效果<sup>[4]</sup>。(4)定期检查燃油泵的滤网和密封件。燃油泵的滤网可以阻止杂质和颗粒物进入燃油泵,保证燃油的纯净性。因此,定期检查滤网的清洁程度,如有需要,及时清洗或更换。同时,注意检查燃油泵的密封件是否完好,如有磨损或老化的现象,应及时更换,以防止燃油泄漏或进入泵内的空气。除了以上观察燃油泵供油情况的方法和注意事项外,还应定期检查燃油泵与燃油喷油器之间的连接管路是否紧固,以及燃油喷油器的喷射状态是否正常。这些都是保证柴油机燃油系统正常工作的关键环节,如发现问题应及时进行修复。

##### 3.1.2 检查燃油滤清器的污染程度

柴油机燃油系统的燃油滤清器是确保燃油质量的关键组件,经常检查燃油滤清器的污染程度是燃油系统日常维护保养必不可少的一项工作。(1)定期观察燃油滤清器透明或可打开的部分,检查滤芯内部的污垢和沉淀物。当滤芯内部有大量的杂质或沉淀物时,其颜色会变得混浊或显著黑色。若发现滤芯内部有较多污垢或沉淀物,则说明滤清器的过滤能力已经下降,应及时更换滤芯。(2)通过观察燃油滤清器压差指示器的状态来评估滤芯的堵塞情况。燃油滤清器上通常装有压差指示器,它可以反映滤芯的堵塞程度。压差指示器一般呈红色

或黄色,当滤芯堵塞时,指示器中会显示出较大的压差值,这就表明滤芯已经积聚了相当数量的污垢,需要更换滤芯<sup>[1]</sup>。(3)还可以定期检查燃油滤清器上是否有油渍、油迹或燃油泄漏的迹象。如果发现这些现象,说明燃油滤清器存在密封失效或其它问题,应及时进行修理或更换。

##### 3.1.3 检查喷油器的喷油量和喷油雾化效果

柴油机燃油系统的维护保养对于保持柴油机的正常运行和性能发挥至关重要。其中,定期检查喷油器的喷油量和喷油雾化效果是燃油系统日常检查的重要内容之一。首先,观察喷油器的喷油量是否正常。喷油量过低会导致燃烧不完全,减少动力输出和燃油经济性,喷油量过高则会产生黑烟和污染,影响发动机的工作效果。因此,通过观察尾气是否正常和燃油消耗量来判断喷油量是否合适。如果发现尾气呈现明显黑烟或燃油消耗量异常增加,可能是喷油器的喷油量不足,需要进行检修或更换。其次,检查喷油器的喷油雾化效果。喷油雾化效果良好与否直接关系到燃油的混合气的均匀性和燃烧效果。通过观察喷油器从喷孔喷出的燃油雾化情况来判断。正常的喷油器会形成细小的油雾颗粒,而不是粗大的油滴。如果发现喷油器喷出的是较粗的油滴,可能是喷油器堵塞或喷孔有损坏,需要进行清洁或更换喷油器。还可以检查喷油嘴周围是否有燃油泄漏的迹象。燃油喷油嘴的密封性非常重要,如果存在燃油泄漏,不仅会造成燃油浪费,还可能引起安全风险和燃烧室污染。定期检查喷油嘴的密封情况,如发现有燃油泄漏,应及时进行修理或更换<sup>[2]</sup>。维护保养柴油机燃油系统,特别是定期检查喷油器的喷油量和喷油雾化效果,是确保柴油机正常运行和性能发挥的关键。定期检查喷油器的喷油量和喷油雾化效果,可帮助提高燃油的燃烧效率和经济性,减少燃料浪费和环境污染。因此,建议按照柴油机生产商的要求,制定合理的检查和维护计划,定期检查喷油器的喷油量和喷油雾化效果,并根据需要及时进行维修或更换喷油器,以确保柴油机的正常运行。

#### 3.2 燃油系统的清洗与维护

柴油机燃油系统的清洗与维护是保证柴油机正常运行和性能发挥的重要环节。(1)定期清洗燃油箱:柴油机的燃油箱是燃油系统的储存和供给源,如果燃油箱内积聚了杂质和污垢,会影响燃油的纯净度,并可能导致燃油系统堵塞。因此,定期清洗燃油箱是重要的清洁和维护工作,可以使用合适的清洗剂进行燃油箱的清洗。

(2)清洗燃油滤清器:燃油滤清器是过滤燃油中杂质和颗粒物的重要组件。定期清洗或更换燃油滤清器,可

以保持燃油的纯净性，防止杂质进入燃油系统，避免堵塞喷嘴和燃烧室，提高柴油机的工作效率和使用寿命。

(3) 清洗喷油器：喷油器是控制燃油喷射的关键部件。随着使用时间的增长，喷油器内部可能会积累油垢和杂质，导致喷油量不均匀或喷油雾化效果不佳。因此，定期清洗喷油器是保持燃油喷射效果良好的重要措施，可以使用合适的喷油器清洗溶剂进行清洗。(4) 检查和清洗燃油管路：燃油管路是燃油从燃油箱到喷油器的输送通道。定期检查燃油管路是否有堵塞、漏油或生锈等现象，如有问题应及时清洗或更换燃油管路，以确保燃油供应的顺畅和稳定<sup>[3]</sup>。(5) 定期添加燃油添加剂：燃油添加剂可以清洁和保护燃油系统内部的各个部件，减少杂质和沉积物的产生，提高燃油的可燃性和润滑性。定期向燃油中添加合适的燃油添加剂，有助于保持燃油系统的清洁和正常运行。

### 3.3 燃油系统的故障排除

柴油机燃油系统的故障排除是维护保养工作的重要部分，它能及时发现并修复燃油系统的问题，确保柴油机的正常运行和性能发挥。

#### 3.3.1 检查燃油供应

要检查燃油供应是否正常。确保燃油箱中有足够的燃油，并检查燃油泵是否正常供应燃油给喷油器。如发现燃油供应不足或出现异常，可能是燃油泵或管路故障，需要进行修复或更换。

#### 3.3.2 检查燃油滤清器

如果发现柴油机燃油供应不稳定或动力输出不足，可以检查燃油滤清器是否堵塞。如果滤清器堵塞，应及时清洗或更换滤芯，以保持燃油的纯净性。

#### 3.3.3 检查喷油器

喷油器是燃油系统中关键的部件，如果发现柴油机工作不稳定或产生黑烟，可能是喷油器堵塞或喷油量不均匀。可以通过检查喷油器的喷孔是否堵塞或喷油量是否一致来判断。如发现问题，应进行清洗或更换喷油器。

#### 3.3.4 检查燃油管路

燃油管路是燃油从燃油箱到喷油器的输送通道，如发现燃油泄漏、堵塞或损坏的情况，应及时处理。可以

检查燃油管路的紧固件是否松动或密封件是否老化，如有需要，及时修复或更换<sup>[4]</sup>。

#### 3.3.5 检查燃油系统的电气连接

柴油机燃油系统的电气连接是保证燃油系统正常运行的关键。故障排除时，也要检查燃油系统的电气连接是否良好。确保电气连接没有松动、腐蚀或损坏，特别是燃油泵、喷油器和传感器的连接。如有需要，进行修复或更换电气连接部件。

#### 3.3.6 检查燃油系统的压力

柴油机燃油系统的压力对喷油器的工作至关重要。可以使用燃油压力表来检查燃油系统的压力是否正常。如果压力异常低或高，可能是燃油泵或压力调节器的问题，需要进行修复或更换。

#### 3.3.7 详细记录故障现象和排除过程

在进行燃油系统故障排除时，要详细记录故障现象、排除操作和结果。这有助于更好地了解燃油系统的问题，并在将来的维护中提供参考。

### 结束语

柴油机燃油系统的结构特点与维护保养相互紧密关联，只有经过合理的维护保养，才能确保燃油系统的正常工作。定期检查和维修燃油系统，保持燃油的纯净性和供给稳定性，有助于提高柴油机的燃烧效率和经济性。因此，建议按照柴油机制造商的要求，制定合理的维护保养计划，定期进行燃油系统的检查和维护，以确保柴油机持续高效运行。

### 参考文献

- [1] 客车发动机冷却系统常见故障及维护[J].曹新立,张菊梅.客车技术与研究.2021(05)
- [2] 大型电动轮汽车转向系统常见故障分析与处理[J].吕菊花,周玉华.现代矿业.2021(10)
- [3] 张耘.柴油机烟气排放状况及减排技术[J].船舶标准化工程师,2020,53(01):74-80+94
- [4] 谢永东,何志刚,许广举.385T柴油机气缸盖喷油器孔的仿真优化设计[J].小型内燃机与车辆技术,2019,48(06):38-43.