

# 机车用柴油机润滑油选用与维护保养

朱泉良 王良彬 龙荟文

大连中车柴油机有限公司 辽宁 大连 116021

**摘要:** 本文旨在探讨机车用柴油机润滑油的选用原则及维护保养策略, 以确保柴油机的高效稳定运行, 延长其使用寿命。通过详细分析润滑油的性能要求、选用依据及维护保养措施, 为机车柴油机的实际应用提供理论指导。

**关键词:** 机车用; 柴油机; 润滑油选用; 维护保养

## 引言

机车用柴油机作为动力核心, 其运行状态的稳定性直接关系到机车整体性能与安全性。润滑油作为柴油机内部关键部件的保护屏障, 其选用与维护保养对于减少磨损、降低故障率具有重要意义。因此, 深入研究机车用柴油机润滑油的选用与维护保养技术, 对于提升机车运行效率、降低维护成本具有重要价值。

## 1 机车用柴油机润滑油选用原则

### 1.1 粘度等级的选择

润滑油的粘度等级是机车用柴油机润滑油选用的首要考虑因素, 它直接影响到柴油机的运行效率、磨损程度以及燃油经济性。

#### 1.1.1 行驶里程与粘度等级的关系

运用前期, 柴油机的磨损相对较小, 发动机部件间的间隙适中。因此, 推荐使用低温流动性好的的润滑油。这种粘度的润滑油能够在发动机启动时迅速流动到各润滑部位, 形成有效的油膜, 同时减少油耗和磨损。

运用中期, 随着行驶里程的增加, 柴油机的磨损逐渐加剧, 部件间的间隙可能有所增大。此时, 适合使用高温粘度好的的润滑油。这种粘度的润滑油能够在较高的温度下保持稳定的润滑性能, 有效减少因间隙增大而引起的磨损。

运用后期, 柴油机其磨损情况可能较为严重, 部件间的间隙较大。因此, 建议使用高温粘度好的的润滑油。这种高粘度的润滑油能够在高温和高压下提供更强的油膜保护, 有效延长柴油机的使用寿命。

#### 1.1.2 季节变化与粘度等级的选择

在北方寒冷的冬季, 柴油机的启动性能受到低温的影响较大。为了保证柴油机的顺利启动和有效润滑, 应选用粘度等级较低的润滑油。这些低粘度的润滑油在低温下流动性更好, 能够快速到达各润滑部位, 减少启动时的磨损。在夏季或高温地区, 柴油机的工作温度较高, 需要选择粘度等级较高的润滑油以提供足够的润滑

保护<sup>[1]</sup>。具体粘度等级的选择应根据当地的气候条件和柴油机的实际工作情况而定。比如高粘度的润滑油能够在高温下保持稳定的润滑性能, 防止机油过稀而导致润滑不足和磨损加剧。

### 1.2 质量等级的选择

润滑油的质量等级是衡量其性能优劣的重要指标, 直接关系到柴油机的工作效率、磨损程度及使用寿命。根据柴油机的工作条件和负荷情况, 合理选择相应质量等级的润滑油至关重要。

#### 1.2.1 质量等级的重要性

润滑油的质量等级决定了其在高温高压下的稳定性、清净分散性、抗磨性、抗氧化性等多项关键性能。这些性能直接影响到柴油机的润滑效果、排放控制以及整体运行状况。

#### 1.2.2 柴油机工作条件与负荷情况分析

高速柴油机转速快, 机件间相对运动速度高, 摩擦产生的热量和磨损也相应增加。因此, 需要选择高温稳定性好、抗磨性强的润滑油。高增压柴油机的增压系统提高了柴油机的进气压力, 使燃烧更充分, 但同时也增加了气缸内的温度和压力。这就要求润滑油具有更高的清净分散性和抗高温氧化性, 以防止机油变质和沉积物形成。高强度系数柴油机通常具有更高的功率密度和更严苛的工况, 对润滑油的性能要求也更高。这类柴油机需要使用能够承受极端工况、具有卓越抗磨和清净分散性能的润滑油。

#### 1.2.3 推荐质量等级

对于上述高速、高增压、高强度系数的柴油机, 推荐使用CH-4或更高级别的机油。这些机油在性能上具有以下优势: 良好的清净分散性: 能够有效防止积碳和油泥的形成, 保持发动机内部清洁。卓越的抗磨性: 在高温高压下仍能形成稳定的油膜, 减少机件间的磨损<sup>[2]</sup>。出色的抗氧化性: 延长机油的使用寿命, 减少因机油变质而引起的故障。符合排放标准: 高级别的机油通常能够

满足更严格的排放标准，减少有害物质的排放。

### 1.3 柴油机特性的考虑

在选用机车用柴油机润滑油时，柴油机的转速、功率、气缸压力等特性是不可忽视的重要因素。这些特性直接影响了润滑油的选择，以确保柴油机能够在各种工况下稳定运行，并延长其使用寿命。

#### 1.3.1 转速与功率的影响

低速柴油机通常运行在较低的转速范围内，其内部机件间的相对运动速度较慢，因此产生的摩擦热和磨损相对较小。对于这类柴油机，可以选用普通柴油机油，其性能已足够满足润滑需求。然而，即使是低速柴油机，在选择润滑油时也应考虑其负荷情况和工作环境，以确保润滑效果。高速柴油机转速高，机件间相对运动速度快，摩擦产生的热量和磨损显著增加。因此，对于高速柴油机，需要使用高级柴油机油。高级柴油机油具有更好的高温稳定性、抗磨性和清净分散性，能够在高速运转下为柴油机提供充足的润滑保护，减少磨损和故障的发生。

#### 1.3.2 气缸压力的影响

气缸压力是柴油机工作过程中的一个重要参数，它反映了气缸内混合气被压缩的程度。气缸压力的高低直接影响到柴油机的燃烧效率和动力输出。直喷式燃烧室柴油机具有气缸爆发压力高的特点。在压缩冲程结束时，气缸内的混合气被高度压缩，使得气缸内的温度和压力急剧升高。为了应对这种高压环境，直喷式燃烧室柴油机易选用粘度较大的润滑油。高粘度润滑油能够在高温高压下形成稳定的油膜，减少机件间的磨损，并提供良好的密封性能。与直喷式燃烧室柴油机不同，预燃式燃烧室柴油机（也称为分隔式燃烧室柴油机）的气缸爆发压力相对较低。这类柴油机通常采用预燃室或涡流室等结构来辅助燃烧过程。由于其气缸压力较低，预燃式燃烧室柴油机在选用润滑油时可以选择粘度较小的润滑油。低粘度润滑油具有更好的流动性，能够迅速到达各润滑部位，并在低温下保持良好的启动性能。

## 2 机车用柴油机润滑油的维护保养

### 2.1 定期更换润滑油

机车用柴油机润滑油在长时间的使用过程中，会由于高温、高压、氧化以及金属催化作用等因素而逐渐老化变质。这种变质会导致润滑油的粘度变化、酸值增加、清净分散性下降，进而影响其对柴油机内部机件的润滑效果。因此，定期更换润滑油是确保柴油机正常运行、延长使用寿命的关键措施。在实践中，润滑油的更换周期应根据柴油机的实际使用情况和润滑油的质量等

级来确定。一般来说，对于经常在高负荷、高温条件下运行的柴油机，建议缩短润滑油的更换周期。同时，如果润滑油在使用过程中出现了明显的污染或变质迹象，如颜色变深、有异味、含有大量杂质等，也应立即进行更换。具体更换周期方面，一般建议在柴油机行驶一定里程后或达到一定使用时间后进行更换。例如，对于某些高速、高增压、高强度系数的柴油机，可能需要在行驶10000至20000公里后或使用半年后更换润滑油。而对于一些使用条件相对温和的柴油机，则可以适当延长更换周期。在更换润滑油时，还应注意对润滑油系统进行彻底的清洗，以去除旧油残留和沉积物，确保新油能够充分发挥其润滑性能。同时，应选用符合柴油机技术要求和质量标准的润滑油，并按照制造商的推荐进行更换和操作，以确保柴油机的最佳运行状态和长期使用效益。定期更换润滑油是机车用柴油机维护保养的重要环节。通过合理的更换周期和科学的更换操作，可以确保柴油机内部机件的充分润滑，提高柴油机的运行效率和可靠性，延长其使用寿命。

### 2.2 保持润滑油清洁

润滑油的清洁度对其性能具有至关重要的影响。在机车用柴油机中，润滑油不仅承担着润滑机件、减少磨损的任务，还起着冷却、清洁、防腐等多重作用。因此，保持润滑油的清洁度是确保柴油机正常运行和延长使用寿命的关键。在使用过程中，应严格确保润滑油系统的密封性，防止外部杂质和水分侵入润滑油系统。外部杂质如灰尘、金属颗粒等，一旦进入润滑油系统，会加速机件的磨损，甚至导致故障。而水分的侵入则会使润滑油乳化，降低其润滑性能，并可能引起机件的腐蚀。为了保持润滑油的清洁度，定期清洗润滑油滤清器是必不可少的措施。润滑油滤清器的主要作用是过滤掉润滑油中的杂质和沉积物，保持润滑油的清洁。在清洗滤清器时，应使用专业的清洗剂 and 工具，确保滤清器内部的杂质和沉积物被彻底清除<sup>[1]</sup>。同时，还应检查滤清器是否有破损或老化现象，如有必要，应及时更换新的滤清器。除了定期清洗滤清器外，还应定期检查润滑油系统的其他部件，如油底壳、油管等，确保这些部件的清洁和密封性。如发现这些部件有漏油、渗油或积存杂质的现象，应及时进行处理。保持润滑油清洁是机车用柴油机维护保养的重要环节。通过确保润滑油系统的密封性、定期清洗润滑油滤清器以及定期检查润滑油系统的其他部件，可以有效保持润滑油的清洁度，提高其润滑性能，确保柴油机的正常运行和延长使用寿命。

### 2.3 检查润滑油量和质量

定期检查润滑油的量和质量是机车用柴油机维护保养中不可或缺的一环。这一环节的实施对于确保柴油机的正常运行、延长其使用寿命具有重要意义。在检查润滑油量时,通常通过油尺来判断润滑油是否充足。油尺上通常刻有油量标记,可以清晰地显示当前油量是否处于正常范围内。油量过多会导致润滑油在曲轴箱内过度搅拌,增加功率损失,并可能引发柴油机过热或漏油等问题;而油量过少则无法形成足够的油膜,加剧机件磨损,甚至引发拉缸、烧瓦等严重故障。除了检查油量,润滑油的质量同样不容忽视。老化变质的润滑油会失去其原有的润滑性能,对柴油机造成不良影响。因此,需要定期对润滑油进行质量检查。对比检查法是一种常用的方法,通过对比新油与旧油的外观、颜色、气味等来判断润滑油是否老化变质。此外,还可以使用专业的检测设备对润滑油进行更全面的质量检测,如检测其粘度、酸值、水分含量等指标。一旦发现润滑油老化变质或油量不足,应及时更换或补充新的润滑油。在更换润滑油时,应确保新油的质量符合柴油机的技术要求,并按照制造商的推荐进行更换操作。同时,还应对润滑油系统进行彻底的清洗,以去除旧油残留和沉积物,确保新油能够充分发挥其润滑性能。定期检查润滑油的量和质量是机车用柴油机维护保养的重要环节。通过科学的检查方法和及时的更换操作,可以确保柴油机内部机件的充分润滑,提高其运行效率和可靠性,延长其使用寿命。

#### 2.4 优化柴油机运行环境

柴油机的运行环境对其内部机件和润滑油的使用寿命具有显著影响。为了确保柴油机的高效稳定运行,并延长润滑油的使用寿命,必须对其运行环境进行优化。首先,应确保柴油机在适宜的环境温度下运行。过高或过低的温度都会对润滑油的性能产生不利影响。在高温环境下,润滑油容易氧化和变质,导致其润滑性能下降,加速机件磨损。而在低温环境下,润滑油的粘度会增加,流动性变差,影响其对机件的润滑效果。因此,应采取有效措施控制柴油机的运行温度,如安装散热器、使用冷却液等,以确保其在适宜的温度范围内运

行。其次,保持柴油机内部清洁也是延长润滑油使用寿命的重要措施<sup>[4]</sup>。灰尘和杂质的积累会导致润滑油污染和机件磨损加剧。因此,应定期对柴油机进行清洁和维护,清除内部的灰尘和杂质,保持其清洁度。同时,还应检查并更换老化的密封件和滤清器,以防止外部杂质和水分侵入润滑油系统。除了上述措施外,还应关注柴油机的通风和散热情况。良好的通风和散热可以确保柴油机在运行过程中产生的热量及时散发出去,避免机油温度过高而变质。因此,应定期检查柴油机的通风和散热系统,确保其畅通无阻,并根据需要进行清洁和维护。优化柴油机的运行环境对于延长润滑油的使用寿命具有重要意义。通过控制运行温度、保持内部清洁以及关注通风和散热情况,可以为柴油机提供一个更加适宜的运行环境,确保其高效稳定运行,并延长润滑油的使用寿命。这些措施的实施需要专业的知识和工具,因此建议由专业的维修人员进行操作和维护。

#### 结语

机车用柴油机润滑油的选用与维护保养是确保柴油机高效稳定运行的关键环节。通过合理选择粘度等级和质量等级的润滑油,以及定期更换、保持清洁、检查质量和优化运行环境等维护保养措施,可以有效延长柴油机的使用寿命,降低维护成本,提高运行效率。未来,随着科技的不断进步和环保要求的日益提高,柴油机润滑油技术将不断创新和发展,为机车行业的可持续发展提供有力支持。

#### 参考文献

- [1]王博龙.论柴油机润滑系统的常见故障与维护保养[J].中国设备工程,2023,(19):65-67.
- [2]王金生,江城城,戴佳荣,等.柴油机日常维护的方法与技巧[J].现代农机,2021,(03):123-124.
- [3]黄志刚.柴油机润滑系统的维护保养[J].农机使用与维修,2020,(09):65-66.
- [4]韩立新.柴油机润滑系统的技术维护要点[J].农机使用与维修,2019,(11):70.