

# 浅谈火力发电厂汽轮机润滑油油质维护方法

刘 军

陕西煤业化工集团神木电化发展有限公司 陕西 榆林 719303

**摘要:** 火力发电厂是能源产业的重要组成部分,而汽轮机则是火力发电厂的核心设备。润滑油在汽轮机中起着关键的作用,它可以减少摩擦、降低磨损,从而延长设备的使用寿命。然而,随着运行时间的增加,润滑油中会逐渐产生杂质、水分等有害物质,这些物质会对汽轮机的正常运行产生负面影响。因此,如何维护好汽轮机润滑油的油质,是火力发电厂面临的重要问题。

**关键词:** 火力发电厂;汽轮机;润滑油;油质维护方法

**引言:** 本文主要探讨了火力发电厂汽轮机润滑油油质的维护方法。介绍了润滑油在汽轮机中的作用和重要性,并分析了影响润滑油油质的主要因素,包括杂质、水分、氧化等。同时,提出了几种有效的维护方法,包括定期取样分析、清洗和更换滤芯、控制温度和压力等。最后,本文总结了这些维护方法对汽轮机润滑油油质的影响,并强调了定期维护的重要性。以期为相关领域提供参考与借鉴。

## 1 火力发电厂汽轮机的基本原理

火力发电站是利用化石燃料燃烧产生的热能来发电的。这些燃料,如煤炭、天然气或石油,在燃烧过程中会释放出大量的热能,这些热能被用来将水加热并转化为高温高压蒸汽。高温高压蒸汽被输送到汽轮机中,这是火力发电站的核心设备。汽轮机的工作原理与内燃机类似,但是工作介质是蒸汽而不是燃料。当蒸汽进入汽轮机后,它通过高速旋转的叶轮,将蒸汽的热能转化为机械能。这些叶轮在转动过程中,会产生巨大的推力,从而驱动汽轮机转动。汽轮机的转子与发电机的转子相连。当汽轮机转动时,发电机也会随之转动。发电机将机械能转化为电能,这是通过磁场和导线的相互作用来实现的。当汽轮机转动时,磁场和导线之间的相互作用会产生电流,从而产生电能<sup>[1]</sup>。总之,汽轮机在火力发电过程中扮演着至关重要的角色。它利用化石燃料燃烧产生的热能将水加热并转化为高温高压蒸汽,然后通过高速旋转的叶轮将蒸汽的热能转化为机械能,最后将机械能转化为电能。为了更好地了解火力发电和汽轮机的工作原理,建议查阅专业书籍或咨询专业人士。

## 2 火力发电厂汽轮机润滑油油质的常见问题

### 2.1 油品老化

高温确实是导致润滑油老化的主要原因。在火力发电厂中,汽轮机的工作环境温度较高,长时间处于高温

环境下的润滑油会经历严重的氧化反应。这是因为高温加速了油品中的化学成分的氧化过程,使得油品中的化学成分发生变化,生成了有害的化合物。这些有害的化合物,如有机酸、胶质等,会导致油品的粘度增大、酸值升高。粘度增大使得润滑油的流动性变差,影响其润滑效果;酸值升高则表明油品中的酸性物质增加,这会进一步加速油品的氧化过程。此外,高温还会导致润滑油中的水分蒸发。水分蒸发后,油品中的水分含量降低,这会影响油品的润滑性能。因为水分的存在可以帮助润滑油形成油膜,水分含量降低会导致油膜厚度变薄,从而影响润滑效果。除了高温因素外,其他因素如光照、氧气、金属催化等也会对润滑油的老化产生影响。例如,光照会导致油品中的不饱和烃类化合物发生聚合反应,生成高分子化合物。这些高分子化合物会沉淀在油品中,影响润滑油的流动性。

### 2.2 油品污染

水分侵入是润滑油污染的主要原因。在火力发电厂中,设备冷却系统泄漏、潮湿环境或雨水等因素都可能导致水分侵入润滑油系统。当水分与润滑油混合时,会形成乳化状态,形成不稳定的混合物。这种乳化状态的润滑油不仅会降低其粘度,还会破坏其润滑性能,导致设备磨损和摩擦增加。水分侵入还会加速润滑油的氧化过程,生成有害的化合物,进一步影响润滑油的性能。其次,杂质污染也是润滑油污染的常见问题。这些杂质可能来自于空气中的尘埃、颗粒物、金属屑等。一旦这些杂质进入润滑油系统,会附着在设备表面,增加摩擦和磨损。同时,杂质还可能堵塞油路和过滤器,影响润滑油的正常循环和过滤效果。例如,金属屑可能来自设备的磨损或腐蚀,这些金属屑会划伤设备表面或堵塞油路,导致设备故障。此外,不当的操作和维护也可能导致油品污染<sup>[2]</sup>。例如,使用不合适的清洁剂或添加剂、不

及时更换滤芯等都可能引入新的污染物或加速油品的变质。例如，使用不合适的清洁剂可能会与润滑油发生化学反应，产生新的化合物，这些化合物可能对润滑油性能产生负面影响。

### 2.3 油品泄漏

汽轮机密封件的老化或损坏是油品泄漏的主要原因。在汽轮机运行过程中，密封件起着至关重要的作用，它们能够防止润滑油从汽轮机内部泄漏出来。然而，由于长时间的高温、高压和氧化等因素的影响，密封件可能会逐渐老化或损坏。例如，密封件的材料可能因高温而软化，导致密封性能下降；或者密封件可能受到氧化腐蚀，导致密封件表面出现裂纹或破损。这些因素都可能导致油品泄漏。其次，管路连接处的松动也是油品泄漏的常见原因。在汽轮机的润滑油系统中，有许多管路和连接件，这些部件的松动或老化也可能导致油品的泄漏。例如，管路连接处可能由于振动、腐蚀或维护不当等因素而松动，使得润滑油从管路中泄漏出来。此外，管路连接处可能存在制造缺陷或安装不当等问题，也可能导致油品泄漏。最后，油品泄漏不仅会导致润滑油的浪费，增加企业的运营成本，还可能对环境造成污染。大量的润滑油泄漏可能会对土壤和水源造成污染，影响生态平衡和人类健康。此外，油品泄漏还可能导致设备故障和停机，影响企业的正常生产和运营。

## 3 火力发电厂汽轮机润滑油油质的维护方法

### 3.1 定期检查和更换润滑油

定期检查和更换润滑油是火力发电厂汽轮机润滑油质维护的重要环节。首先，定期检查润滑油的油位是必要的。润滑油的油位应该保持在规定的范围内，过高或过低的油位都可能对润滑系统产生不良影响。如果油位过高，可能会导致润滑油溢出，污染设备和环境；如果油位过低，可能会导致润滑不足，加速设备的磨损。因此，需要定期检查润滑油的油位，并及时调整。其次，检查润滑油的颜色也是必要的。正常情况下，润滑油应该是清澈透明的，如果润滑油出现浑浊、发黑、有杂质等情况，可能是由于润滑油老化、变质或被污染等原因引起的。此时需要及时更换新的润滑油，以保证设备的正常运行。此外，检查润滑油的粘度也是必要的。粘度是衡量润滑油流动性的重要指标，如果润滑油的粘度过高或过低，都可能对设备的润滑效果产生不良影响<sup>[3]</sup>。因此，需要定期检查润滑油的粘度，并根据实际情况进行调整。最后，如果发现润滑油出现老化、变质等情况，需要及时更换新的润滑油。更换新的润滑油时，需要确保新油的质量符合要求，并且与设备的要求相匹配。

### 3.2 定期清洗和更换滤芯

滤芯是润滑油系统中的重要组成部分，其主要作用是过滤掉润滑油中的杂质和颗粒物，保持润滑油的清洁。滤芯可以有效地防止杂质和颗粒物进入润滑油系统，从而避免这些杂质和颗粒物对设备造成磨损和污染。然而，随着时间的推移，滤芯会逐渐被杂质和颗粒物堵塞，影响润滑油系统的正常运行。因此，定期清洗和更换滤芯是维护润滑油系统的重要措施。在清洗滤芯时，需要使用专用的清洗剂 and 工具，将滤芯拆下来进行清洗。清洗剂可以去除滤芯表面的污垢和杂质，而工具可以清除滤芯内部的杂质和颗粒物。清洗完毕后，需要将滤芯重新安装到润滑油系统中，并确保安装正确和紧固。在更换滤芯时，需要选择符合设备要求的滤芯，并按照说明书或专业人员的指导进行更换。更换完毕后，需要对润滑油系统进行检查和调试，确保系统正常运行。

### 3.3 保持设备清洁

保持设备清洁对于汽轮机及其附件的正常运行至关重要。设备表面的灰尘、污垢等杂质不仅会影响设备的外观，更重要的是，它们可能会对润滑油的质量产生负面影响。这些杂质可能会堵塞润滑油的通道，影响润滑油的流动，从而影响设备的润滑效果。此外，杂质还可能附着在设备表面，增加设备的摩擦和磨损，缩短设备的使用寿命。因此，为了保持设备清洁，需要定期进行清理工作。这包括使用专业的清洁剂和工具，对设备表面进行清洗，去除灰尘、污垢等杂质。在清理过程中，还需要注意保护设备，避免使用过于粗糙的清洁工具或方法，以免对设备造成损害。除了定期清理设备表面外，还需要注意设备的维护和保养。例如，定期更换磨损的零部件，检查设备的密封性等，都可以减少杂质对润滑油的污染。最后，保持设备清洁不仅有助于提高润滑油的质量，还可以延长设备的使用寿命，减少维修和更换零部件的费用，提高企业的经济效益。

### 3.4 控制温度和压力

控制润滑油的温度和压力对于确保汽轮机的正常运行和延长设备使用寿命具有重要意义。润滑油的温度和压力是影响其性能的两个关键因素，过高或过低的温度和压力都可能对润滑油造成不良影响。当温度过高时，润滑油的粘度会降低，导致油膜变薄，从而降低润滑效果。同时，高温还会加速润滑油的老化，使其氧化、变质，产生沉淀物和酸性物质，对设备造成腐蚀和磨损。当压力过高时，润滑油会受到过度的挤压和摩擦，导致油膜破裂，使设备得不到充分的润滑<sup>[4]</sup>。此外，高压还可能使润滑油中的气泡破裂，产生气蚀现象，对设备造成

损害。因此,为了保持润滑油的良好性能,需要严格控制其温度和压力在正常范围内。这可以通过安装温度和压力传感器来实现实时监测,并通过调节冷却系统和润滑系统的参数来控制温度和压力。同时,定期对润滑系统进行检查和维护,确保其正常运行也是非常重要的。最后,控制润滑油的温度和压力是维护火力发电厂汽轮机润滑油油质的重要措施。只有保持适宜的温度和压力,才能确保润滑油的性能稳定,从而保障汽轮机的安全运行和延长其使用寿命。

### 3.5 避免混加添加剂

避免混加添加剂是维护火力发电厂汽轮机润滑油油质的关键环节。添加剂通常用于改善润滑油的某些性能,如提高粘度、增强抗氧化性、降低摩擦系数等。然而,过量添加或混加添加剂都可能对润滑油的质量产生负面影响。首先,不同品牌和类型的添加剂可能具有不同的化学性质和相互作用,混加添加剂可能导致化学反应,生成沉淀物或胶状物,这些物质可能会堵塞润滑系统,影响润滑效果,甚至对设备造成损害。其次,过量添加添加剂也可能对润滑油的质量产生不良影响。添加剂的浓度过高可能会改变润滑油的物理和化学性质,如粘度、闪点、酸值等,从而影响润滑油的性能和使用寿命。因此,在添加添加剂时,需要严格按照润滑油制造商的推荐和要求进行。使用前应先对添加剂进行兼容性测试,确保其与润滑油相容。同时,需要准确计量添加剂的用量,避免过量添加。此外,还需要注意不同批次和不同品牌的润滑油也可能存在差异,因此在更换润滑油时,应尽量避免混用不同品牌或批次的润滑油,以免对润滑系统造成不良影响。

### 3.6 定期取样分析

定期取样分析是火力发电厂汽轮机润滑油油质维护的关键环节。粘度是衡量润滑油流动性的重要指标,如果润滑油的粘度过高或过低,都可能对设备的润滑效果产生不良影响。因此,定期取样分析粘度可以及时发现润滑油粘度异常的情况,并采取相应的措施进行调整。如果发现润滑油的粘度过高,可以通过添加适量润滑油

或更换新的润滑油来降低粘度;如果发现润滑油的粘度过低,可以检查设备是否存在泄漏或混入其他油品的情况,并采取相应的措施进行处理。酸值是衡量润滑油氧化程度的重要指标,如果润滑油的酸值过高,说明润滑油已经老化或被氧化,需要及时更换新的润滑油。如果发现润滑油的酸值过高,可以更换新的润滑油;如果酸值尚可接受,可以采取添加抗氧化剂等措施来延长润滑油的使用寿命。水分是润滑油中的有害物质,如果润滑油中含有过多的水分,会导致润滑油乳化、变质等问题。因此,定期取样分析水分含量可以及时发现润滑油水分异常的情况,并采取相应的措施进行脱水处理<sup>[5]</sup>。如果发现润滑油中含有过多的水分,可以采取真空脱水、过滤等方法来去除水分;如果水分含量较低,可以采取添加防潮剂等措施来防止水分进入润滑系统。最后,为了确保取样分析的准确性和可靠性,需要选择合适的取样方法和工具,并按照规定进行操作程序进行取样和分析。

结语:综上所述,本文从多个方面探讨了火力发电厂汽轮机润滑油油质的维护方法。通过定期取样分析、清洗和更换滤芯、控制温度和压力等措施,可以有效地保持润滑油的清洁度和延长其使用寿命。这些维护方法对于保障汽轮机的正常运行和延长其使用寿命具有重要意义。同时,我们也应该认识到,润滑油的维护是一个长期的过程,需要定期进行并保持警惕。只有这样,我们才能确保火力发电厂的稳定运行和可持续发展。

### 参考文献

- [1]李勤富.汽轮机润滑油处理系统滤油机的性能提升研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(09):162-163.
- [2]陈嘉良,尹永伟.汽轮机维修中的常见故障与处理技术研究[J].化工管理,2019(25):150-151.
- [3]龙江.核电厂汽轮机润滑油进水的原因分析及处理[J].科技视界,2019(27).
- [4]邓乐斌.汽机润滑油系统油质变化对系统影响分析[J].山东工业技术,2019(6):1-1.
- [5]陈永刚.汽轮机润滑油油质恶化的分析及对策[J].电子测试,2019,No.332(20):71-72.