

试论火电厂汽机运行中常见问题及解决措施

钟志强

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司 上海 200063

摘要: 火力发电是我国主要的发电方式之一,而汽机是火力发电厂的核心设备之一。汽机的稳定运行对于电力生产的安全和稳定至关重要。在火电厂的日常运行中,经常会出现一些汽机运行中的常见问题,这些问题如果不及时解决,将会对电力生产造成严重的影响。本文将探讨火电厂汽机运行中常见问题及其解决措施。

关键词: 火力发电厂汽机;运行;措施

引言

随着社会科技的不断进步,火电厂的汽机装备和零件也越来越先进和复杂,虽然很大程度上提高了火电厂的工作效率,但是也给火电厂汽机的运行带来了很多问题^[1]。一旦在运行过程中出现了问题,直接就会导致能源利用率降低,加快能源的消耗,火电厂汽机能否稳定运行关系到电能的产量,所以要保证火电厂汽机安全稳定的运行,才可以满足社会经济对电能的需求。

1 火电厂汽机运行特点

火力发电厂是以燃煤、燃油、燃气等作为能源来生产电力的,汽机在整个发电过程中起着非常重要的作用。下面将介绍火电厂汽机运行的特点。

1.1 高负荷工作

火电厂的汽机组经常处于高负荷工作状态,因为发电负荷是根据电网的需求来确定的。当电网负荷增加时,汽机组需要升负荷运行,以满足发电需求。同时,为了保证电网的稳定性和安全性,汽机组也需要根据电网的需求进行调整,以保证电网的稳定性和安全性。

1.2 高温高压

火电厂的汽机组通常运行在高温高压环境下,因此需要具备较高的承压能力和密封性能。同时,汽机组的运行过程中会产生大量的热量,因此需要及时排出热量,以避免汽机组部件的损坏。

1.3 频繁启停

火电厂的汽机组在运行过程中经常会出现启动和停止的情况,因为电网负荷变化和故障等原因,在启动过程中,汽机组需要快速升负荷,以满足发电需求,在停止过程中,汽机组需要快速减负荷,以减少对设备的损坏。因此,火电厂汽机组的启停频率较高。

1.4 变工况运行

火电厂的汽机组在运行过程中会经历不同的工况,包括启动、升负荷、加速升负荷、减负荷、甩负荷快速

切回等。在这些工况下,汽机组需要快速响应,并根据设备的要求进行调整。因此,火电厂汽机组需要具备较高的反应速度和稳定性。

1.5 负荷波动

火电厂的汽机组在运行过程中会受到负荷波动的影响,因此需要及时调整运行状态,以保证发电量的稳定性和质量^[2]。在负荷低谷时,汽机组需要减少出力或停止运行,以减少对设备的损坏。在负荷高峰时,汽机组需要加大出力运行,以满足发电需求。因此,火电厂汽机组需要具备较强的适应能力和调节能力。总之,火电厂汽机运行具有高负荷工作、高温高压、频繁启停、变工况运行、负荷波动等特点。为了保证发电量的稳定性和质量,火电厂汽机组需要具备较高的承压能力、密封性能、反应速度和调节能力等。同时,火电厂应该根据电网需求合理确定发电负荷,并对汽机设备进行定期维护和检修,以确保设备的正常运行和安全可靠。

2 火电厂汽机运行的重要性

处于快节奏的社会发展当中,火电厂作为提供电能的重要基地,在保证人们的正常工作与生活中发挥着重要作用。在火电厂实际的电能生产过程中,通常以能源燃烧为主要产电方式,若是无法保证燃烧效率将导致电厂生产成本不断增加,甚至对环境产生一定的破坏等。而对燃烧效率与能源使用效率产生最大影响的便是汽机,故此,对汽机的运行加强管理势在必行。从当前的基本情况来说,汽机运行中往往受到一些客观因素的干扰,导致出现一些故障问题,例如,汽机滤油机过滤故障、汽机功率故障、汽动给水泵前置泵故障等,对于汽机的运行效率将造成恶劣的影响,甚至降低能源的使用效率。故此,火电厂应该对汽机运行状态加强研究,并充分考虑到汽机的结构特征,对出现的故障查明来源,同时按照实际情况制定出可行计划,以便于解决其中存在的各种问题,进而提升汽机的运行效率,保证火电厂

的正常运行。

火力发电厂是以燃煤、燃油、燃气等作为能源来生产电力的，汽机组在整个发电过程中起着非常重要的作用。下面将介绍火电厂汽机运行的重要性。

2.1 稳定生产，确保发电效率

汽机组是火力发电厂的核心设备之一，其运行的稳定性和安全性直接关系到整个电力系统的稳定性和安全性。汽机运行的稳定性可以确保机组在发电过程中的连续性和可靠性，避免出现断电、停机等情况，从而保证电力系统的稳定性和安全性。

2.2 提供动力，保证发电量

火力发电厂在发电过程中，通过锅炉燃烧煤炭或油气等燃料产生热能，汽机将热能转化为机械能，最终驱动发电机转动，产生电力^[3]。汽机组的运行速度和效率直接影响着发电量的大小，因此，提高汽机组的运行效率对于提高发电量具有重要意义。

2.3 保护设备，延长使用寿命

汽机组在运行过程中需要承受高温、高压、高转速等多种复杂工况，同时还需要长时间运行。因此，保护汽机组的各种设备，延长设备的使用寿命，对于提高设备的可靠性和稳定性具有重要意义。

2.4 满足环保要求，实现节能减排

火力发电厂在发电过程中会产生大量的废气和废水，对环境造成污染。因此，火力发电厂需要采取有效措施来满足环保要求，实现节能减排。汽机运行的稳定性和效率可以帮助电力系统实现节能减排，减少二氧化碳等温室气体的排放，从而保护环境。总之，火电厂汽机运行的重要性体现在稳定生产、提供动力、保护设备、满足环保要求和实现节能减排等方面。只有保证汽机组的稳定运行，才能确保发电量的稳定和质量，同时也可以帮助火力发电厂实现节能减排和环保目标。因此，火力发电厂需要加强对汽机组的维护和管理，定期进行检修和维护，确保设备的正常运行和安全可靠。

3 汽机振动问题及解决措施

3.1 汽机振动是汽机运行中最常见的问题之一^[4]。汽机振动可能会导致设备损坏、机组停运等严重后果。引起汽机振动的原因主要包括以下几个方面：

1) 负荷变化：汽机的负荷变化会导致转子不平衡，从而引起振动^[1]。解决措施：加强设备维护，根据负荷变化及时调整运行方式，避免过负荷运行。

2) 叶片损坏：叶片损坏会使转子不平衡，从而引起振动。解决措施：加强设备维护，及时更换损坏的叶片。

3) 轴承故障：轴承故障会使转子不平衡，从而引起振

动。解决措施：加强设备维护，及时更换损坏的轴承。

3.2 针对以上问题，可以采取以下解决措施：

1) 加强设备维护：定期进行设备检查和维护，及时发现和处理问题，避免设备故障的发生。2) 优化运行方式：通过合理的运行方式，减少负荷波动和转子不平衡的发生。例如，采用滑压运行、高低压缸分缸运行等方式。3) 更换新部件：如果振动是由于部件损坏引起的，应及时更换新部件。

4 汽机超速问题及解决措施

4.1 汽机超速是汽机运行中最危险的问题之一。汽机超速可能会导致设备损坏、人员伤亡等严重后果。引起汽机超速的原因主要包括以下几个方面：

1) 设备故障：设备故障是引起汽机超速的主要原因之一。例如，转子卡涩、轴承损坏等。解决措施：加强设备维护，及时修理或更换损坏的设备。

2) 运行人员操作不当：运行人员操作不当是引起汽机超速的另一个原因。例如，误操作、误调整等。解决措施：加强运行人员培训，提高运行人员的技术水平和操作能力，避免误操作和误调整。

4.2 针对以上问题，可以采取以下解决措施：

1) 加强设备维护：定期进行设备检查和维护，及时发现和处理问题，避免设备故障的发生。

2) 严格操作规程：制定严格的操作规程，规范运行人员的操作行为，避免误操作和误调整的发生。

3) 及时检修和更换：如果超速是由于设备故障或运行人员操作不当引起的，应及时进行检修和更换，避免事故的发生。

5 汽机油温问题及解决措施

油温问题通常指汽机油温过高，过高的油温会导致润滑油粘度下降，加速配件的磨损和老化，导致汽机的失效或损坏。通常，油温过高的问题主要是由于油路堵塞、油泵损坏、散热器失效等原因引起。

5.1 原因分析

油温过高通常有以下几个原因：

1) 油路堵塞：油路堵塞通常为油路中存在杂质和污垢，导致油流不畅。2) 油泵损坏：油泵损坏会影响油流量，引起油温过高。3) 散热器失效：由于散热器缺少或无法很好地散热，引起油温过高。

5.2 解决措施

解决油温过高问题的方法包括以下几个方面：

1) 清洗油路：定期清洗油路，去除油路中的杂质和污垢，确保油路畅通。2) 更换油泵：定期查看油泵状态，根据需要进行维护或更换。3) 修理和替换散热器：

定期检验散热器的状态，并根据情况对其进行维护或更换。4) 加强润滑检查：及时更换润滑油，确保油品质量优良，并密切关注油温、油压等数据的变化。

6 汽机叶片受损问题及解决措施

叶片受损是造成汽机故障的另一个主要原因^[5]。叶片受损可能会导致汽机部件间的相互碰撞和摩擦等，进而造成汽机的失效。

6.1 原因分析

叶片受损通常由以下原因引起：

- 1) 疲劳断裂：连续工作时间过长导致叶片断裂。
- 2) 部件失调：由于叶片失去平衡性，造成叶片的扭曲和损坏。
- 3) 液态锻造不良：采用不良的液态锻造工艺，降低叶片质量。

6.2 解决措施

采取以下的解决措施可以减少叶片受损的情况：

- 1) 加强日常维护：定期进行检查、清洁和润滑，减少叶片的疲劳断裂和失效的可能性。
- 2) 优化叶片的材质：采用优质的材料制作叶片，来提高叶片的质量和强度。
- 3) 对叶片进行平衡和校准：减少部件失调的可能，防止叶片的扭曲和损坏。
- 4) 完善工艺技术：采取先进的液态锻造技术，来提高叶片的质量和生产效率。

7 火电厂汽机运行故障解决实例

随着我国经济的快速发展，火电厂作为我国主要的能源供应者，其运行的稳定性和安全性对于国家的经济和人民的生活至关重要。然而，在火电厂的运行过程中，经常会出现各种故障，这些故障不仅会影响火电厂的正常运行，还会给企业和社会带来一定的损失。因此，对于火电厂汽机运行故障的解决实例进行研究和分析，对于提高火电厂的运行效率和保障人民生产生活的安全具有重要意义。

7.1 故障现象

某火电厂1号机组在运行过程中出现了如下故障：机组负荷突然下降，汽机转速下降，轴承温度升高，振动加大，轴向位移增大，轴承油位异常等。

7.2 故障原因分析

根据故障现象和故障信号分析，初步判断可能是汽机轴承出现了故障。轴承是汽机的重要部件，其运行状态直接影响到汽机的运行效率和稳定性。通过对机组运行数据的分析和对轴承温度、振动等参数的监测，发现轴承温度异常升高，振动加大^[6]。根据故障现象，进一步排查可能引起轴承温度异常的原因：(1)润滑系统出现问

题；(2)轴瓦和轴颈之间间隙过大；(3)轴承损坏等。通过对润滑系统进行检查，发现润滑油压力不足，润滑油进口滤网堵塞。更换润滑油滤网后，轴承温度恢复正常，轴承振动减小。为了进一步确认轴承是否存在故障，对轴承进行了解体检查，发现轴瓦磨损严重，轴承座圈变形，轴承内圈与轴配合间隙过大。更换了磨损的轴瓦和座圈后，汽机恢复正常运行。

7.3 故障解决方案

为了解决该火电厂1号机组出现的故障，制定以下解决方案：(1)对润滑系统进行检查和维护，确保润滑油压力充足，润滑油进口滤网畅通；(2)对轴瓦和轴颈之间间隙进行检查和调整，确保间隙在规定范围内；(3)对轴承进行更换，并确保更换后的轴承符合技术要求。

7.4 故障预防措施

为了避免类似故障的再次发生，制定以下预防措施：(1)定期对润滑系统进行检查和维护，及时更换失效的润滑油滤网；(2)加强对轴瓦和轴颈之间间隙的检查和调整工作；(3)制定并执行有效的定期维护计划，对汽机进行定期检修，确保其处于良好的工作状态。

结语：综上所述，电力资源在人类的社会生活中占据着至关重要的位置，并关系着人们的生活质量与工作状态等。汽机作为火电厂发电的重要设施之一，牵动着火电厂的电力生产质量与生产效率等，所以汽机的工作运行状态应该得到高度关注与重视，以保证火力发电厂正常的电力生产。火电厂汽机作为生产电能的主要设备，因此保证其稳定运行也成为当前火电厂的一项重要工作。科学技术在不断地进步，很多汽机也在不断的升级和更新，因此汽机运行过程中的管理模式也需要不断的更新，才能够保证汽机能够稳定的运行，从而增加火电厂的经济效益。

参考文献

- [1]冯宇亮, 刘文军, 曹天明.试论火电厂汽机运行中常见问题及措施[J].科技创新与应用, 2017(28): 82-82.
- [2]葛潭.试论电厂汽机运行调整中常见的问题及措施[J].工程技术: 文摘版, 2017(12): 00123-00123.
- [3]杨鹏慧.试论电厂汽机运行调整中常见的问题及措施[J].科学技术创新, 2014(27): 130-130.
- [4]隋尹.火电厂汽机运行中常见问题及解决措施[J].河南科技, 2013(12): 120-120.
- [5]薛永和.浅析火电厂汽机运行过程中的问题及应对措施[J].黑龙江科技信息, 2014(30): 34.
- [6]李占京.浅析火电厂汽机运行过程中的问题及应对措施[J].城市建设理论研究: 电子版, 2018(18): 3.