

# 火电厂汽轮机运行问题与应对措施研究

吕科扬

丹东金山热电有限公司 辽宁 丹东 118000

**摘要** 火电厂汽轮机在运行过程中,经常出现负荷变化、功率变低、零件损害等问题,需要加强检查和维修,保证汽轮机系统的稳定性和安全性。本文分析火电厂汽轮机运行中的常见问题,研究汽轮机运行问题的应对措施,通过检查维护和系统优化提高汽轮机的运行效率,增强汽轮机系统的运行稳定性,减少汽轮机的热能损耗,提高火电厂的经济效益。

**关键词** 火电厂;汽轮机;运行问题

## Research on Steam Turbine Operation Problems and Countermeasures in Thermal Power Plants

Lv Ke-yang

Dandong Jinshan Thermal Power Co., Ltd., Dandong 118000, Liaoning Province, China

**Abstract** In the operation process of steam turbines in thermal power plants, problems such as load changes, low power and parts damage often occur, and it is necessary to strengthen inspection and maintenance to ensure the stability and safety of steam turbine systems. This paper analyzes the common problems in the operation of steam turbines in thermal power plants, studies the countermeasures for steam turbine operation problems, improves the operating efficiency of steam turbines through inspection maintenance and system optimization, enhances the operation stability of steam turbine systems, reduces the heat energy loss of steam turbines, and improves the economic benefits of thermal power plants.

**Key words** thermal power plants; steam turbine; operation problem

## 引言

火力发电厂利用燃料进行发电,在燃料燃烧的过程中,锅炉内部会形成高温蒸汽,产生一定的热能,在汽轮机的运行中,这部分热能会转化为机械能,机械能可以让发动机保持旋转的状态,由此产生电能。火电厂生产期间,汽轮机很容易出现故障问题,必须要定期进行检查、保养、维护,及时解决汽轮机系统的故障问题。

## 1 火电厂汽轮机运行中的常见问题

### 1.1 汽轮机大轴受压变形

发电机的转子和叶片能够同时旋转,在发电机的运转中产生电能。但是发电机转子会受到其他力的影响,进而影响汽轮机大轴,大轴容易在受压状态下出现变形问题,大轴受压变形后,转子有可能会发生轴向共振或径向共振的问题,甚至还会破坏汽轮机。汽轮机大轴受压变形问题与材料本身的质量性能有关,通常,耐高温和磨损的材料更不容易受到影响,如果材料质量较差,很容易在运行过程中发生变形、破裂等问题。

### 1.2 功率较低

汽轮机的运行受到技术的限制,经常需要升级软件系统和

维护硬件设备,升级之后,有可能会出现功率变低的情况,带来较大的损失。汽轮机漏气点较多时,漏气量较高,导致汽轮机功率偏低。另外,背压过高同样会影响功率,对于冷凝汽轮机机组来说,如果以空气为冷源,散热翅片上就会积累较多的灰尘,由此产生背压过高和功率较低的情况。火电厂汽轮机的高压加热器存在投入率较低的问题,当管子和管板的胀口部位存在泄漏点时,将会影响该设备的投入率,导致降温效果较差。

### 1.3 超速问题

汽轮机对运行速度有一定要求,通常,汽轮机运行速度应当维持在3000r/min左右。当调节系统出现问题后,转速会快速提升,在较高的转速下,转子零件将会断裂,轴承也有可能逐渐损坏,甚至还会将叶片甩脱。超速问题会对汽轮机的各个部件产生影响,在严重的情况下,还会威胁工作人员的生命安全,必须要注意汽轮机的转速,将转速保持在合理的范围内。

### 1.4 叶片损坏

汽轮机包含两种类型的叶片,一种是静叶片,另一种是动叶片,汽轮机的动叶片经常会出现问题。当汽轮机出现转速过高的情况时,动叶片会受到较大影响,如果动叶片长时间承受过高的离心力,将会加快动叶片的损耗速度,缩短动叶片的使

用寿命。当动叶片损坏时，往往会引发较为强烈的振动，如果没有及时进行维修，动叶片断裂的部分进入凝汽器，将会引发更严重的故障问题，带来较大的损失。

### 1.5 真空系统严密性问题

汽轮机系统中的加压器和凝汽器存在一定量的空气，真空系统可以抽出多余的空气，只有达到真空值，才能使系统正常运行。当真空系统出现问题时，汽轮机将会受到极大影响。很多因素会破坏汽轮机的真空环境，以真空水泵为例，当水温较高时，抽气量逐渐减少，难以达到真空值。抽汽回热系统会对真空系统的严密性产生影响，当真空系统存在多个泄漏点时，将会严重影响汽轮机的运行状况。

### 1.6 滤油机过滤问题

汽轮机运行期间，需要及时补充油，汽轮机运行对油质要求较高，如果油中的水分和颗粒物较多，就会使调节系统发生锈蚀问题，甚至会使系统完全卡死，无法运行。如果油中的水分含量较高，电磁阀也容易发生卡住的情况，严重影响系统运行效率。为了保证油质，需要在系统中配置滤油机，滤油机会影响油质，进而影响汽轮机运行效率，在实际运行中，如果滤油机效率较低，汽轮机的运行也会受到影响。

## 2 火电厂汽轮机运行问题的解决措施

### 2.1 维护汽轮机轴承

为防止汽轮机大轴受压变形，应当开展盘车投运试验，对底盘电机电流进行测量和分析，确保电流处于正常范围，对自动投运和手动投运情况下的运行情况进行观察，确保汽轮机正常运行。在机组停运的过程中，注意转子盘的状态，如果转子盘不再转动，要避免出现强行盘车的问题，以免汽轮机中的其他零件受到损坏。工作人员要时刻注意各个仪表的参数情况，根据运行参数进行分析，发现故障问题后立即停止运行，如有必要，工作人员还要进行揭缸检查。

工作人员要加强对轴承的维护，定期检查供油系统，特别要注意主油泵的情况，确保轴承能够得到充足的润滑油，避免轴承受到严重磨损，主油泵还能够提供压力油，确保汽轮机的调节安保系统能够正常运行。在日常检查中，注意轴承的温度情况，对轴承温度的变化情况进行记录，如果轴承温度过高，要分析温度升高的原因，解决对应的问题。检查主油箱时，注意油量的情况，确保油箱油量高于标准值，如果油量快速减少，要判断油箱是否存在漏油的情况，找到故障部位，保证油量充足。工作人员还要注意振动情况，如果声响较大，振动比

较明显，需要及时进行检测，避免轴承受到影响。

### 2.2 热力测定，提升热效率

为了保证火电厂汽轮机高效运行，需要研究机组运行中的热力学特征，根据热力测定结果制定应对措施，提高运行效率。很多因素都会对汽轮机产生影响，应当根据具体的问题制定应对策略。技术人员开展热力实验的时候，要重点检测热循环效率，对检测数据进行记录和分析，掌握热力系统的实际运行情况，在检测的过程中确定汽轮机额定功率。数据采集工作完成之后，技术人员还要进行试验，详细记录试验中的数据，根据试验结果确定汽轮机存在的问题，有针对性地完善汽轮机结构。在火电厂汽轮机的运行过程中，一定要注意汽轮机的热效率，可以通过热效率分析能源损耗情况，为了实现节能减排的目标，需要不断提高汽轮机组的热效率，提高能源利用率。如果汽轮机的热量消耗始终处于较高的程度，将会严重影响火电厂的运行效率和经济效益，必须要重视汽轮机的热量情况，对热量进行控制。

在运行状态下，注意汽轮机的热量消耗情况，对热量消耗进行控制，减少热量的损失，提高汽轮机的运行效率，保证汽轮机运行的可靠性和稳定性。要想更好地控制热量消耗，需要注意相关参数，对参数进行调整。为了提高初始温度，增加压力，可以设置较高的热力循环参数，严格控制热量消耗情况，使汽轮机高效、稳定运行。工作人员要严格控制进气温度，避免进气压力和排气湿度过大，尽量减少湿气的损失，对叶片进行维护，防止叶片受到腐蚀。工作人员可以主动增加汽轮机压力，保护好低压区域的叶片，使汽轮机高效运行，有效提升汽轮机的热效率，减少汽轮机的总能耗<sup>[1]</sup>。

### 2.3 定期检查和定期清洁

火电厂的检修人员需要定期展开检查工作，如果在检查工作中发现超速问题，需要分析超速的原因，采取一定的解决措施。对汽轮机进行检查时，需要做好油质检测工作，只有保证油质符合标准，才能使抗燃油与润滑油发挥良好的性能。检修人员要注意汽轮机汽门关闭的时间，对汽门的严密性进行检测，同时还要关注阀门活动情况，如果检测过程中发现严密性不足等问题，应及时进行维护。在定期检查中，还要检查各种仪表仪器，保证仪表数值的准确性，工作人员一般会根据转速表判断超速问题，如果转速表不够灵敏和准确，将会影响工作人员判断，无法及时发现和处理问题，必须要保证转速表处于正常状态，如果转速表出现问题，要及时维修或者更换。检查汽门时，重点检查主汽门，同时还要注意调速汽门，避免汽

门中出现卡涩等情况。为解决超速问题，可以安装超速保护控制设备，在汽轮机中安装安全阀，保证运行的稳定性。

对汽轮机进行保养维护时，需要定期开展清洁工作，保持较高的清洁水平，避免杂质进入到汽轮机的零件中，造成不必要的损耗。工作人员要及时将杂质清理干净，使汽轮机的各个设备、零件保持干净整洁的状态。

#### 2.4 优化运行系统

汽轮机任何一个零件出现问题，都有可能对整个火电厂的运行产生影响，为了防止汽轮机系统受到严重的影响，需要对系统进行优化和完善。检修人员要对整个汽轮机进行全方位检查，仔细检查每一个部位，尽早发现异常情况和故障问题，提前处理和解决有关问题，确保火电厂汽轮机正常运行。工作人员要加强监测和维护，避免个别故障问题对整个系统产生影响，减少火电厂的损失。通过系统的优化设计，提供安全保障，提高系统运行效率，使汽轮机系统更加可靠、稳定<sup>[2]</sup>。

在汽轮机系统的优化设计中，需要对抽汽回热系统进行完善，该系统会直接影响汽轮机的热经济性能，对该系统进行优化，提高系统的热经济性能。在系统的优化和完善中，需要合理设置加热器抽空气管道，对加热器的水温情况进行分析，还要注意抽气量的变化情况，在此基础上调整疏水阀和疏水泵，科学布置各种管道，带来更好的疏水效果。

#### 2.5 完善真空系统

真空系统在汽轮机系统的运行过程中发挥着重要的作用，为了提升汽轮机运行的稳定性，需要对真空系统进行优化。检修人员要重点检查真空设备，对真空设备进行维护，在分离器的检查工作中，注意水位的高低，对电机轴承进行检查时，注意振动频率，如果振动频率过快、振动幅度过大，说明电机轴承处于异常状况。对真空泵进行检查时，检查泵体运行状况，如果在检查期间发现水温较高，需要对冷却器进行检查，当内部出现堵塞问题时，冷却器将无法产生较好的冷却效果，导致水温较高。对真空系统进行检查时，注意真空系统的泄漏点，很多部位都容易发生泄漏问题，如凝汽器的不锈钢管以及加热器的排空管等，对这些部位进行检查，定期进行保养和维护，避免真空系统出现泄漏问题<sup>[3]</sup>。

#### 2.6 停机检修

火电厂的汽轮机长期处于运行状态，在长时间的使用中，各个设备和零件会逐渐磨损，存在较多的质量问题和安全隐患，当安全风险较大时，需要对汽轮机组进行停机检修，在检修之前，需要对汽轮机组的运行数据进行统计和分析，明确检

修工作的重点，有针对性地展开检修工作。检修人员可以对同类型机组进行对比，了解同类型机组普遍存在的问题，可以邀请专业技术人员提供指导，分析运行数据，在集中商讨之后，制定科学的维修方案。火电厂的检修人员要制定检修计划，明确质量控制指标，使检修工作更加规范，实现标准化生产、安全生产、稳定生产的目标。检修人员需要在检修计划中明确设置检修时间，确定检修周期。详细划分检修任务，设定各个检修人员的职责，落实责任制度。检修工作结束之后，还要对汽轮机设备进行试运行，通过试运行发现留存下来的问题，确认汽轮机没有任何问题后，才可以将汽轮机投入使用<sup>[4]</sup>。

### 3 结束语

综上所述，对火力发电厂汽轮机进行维修和优化时，需要考虑汽轮机的具体问题，对运行数据进行分析，全面检查汽轮机系统的运行情况，根据实际问题制定维护方案，采取有效的解决措施，消除各种质量问题和风险隐患，使汽轮机系统始终保持稳定的运行状态，降低汽轮机系统运行能耗，促进火电厂持续发展。

### 参考文献

- [1] 吕泰萍,马壮,滕九洋.火电厂汽轮机运行存在的问题与对策[J].现代工业经济和信息化,2021,11(11):235-237.
- [2] 于超,张玉娟,王健.火电厂汽轮机运行存在的问题与对策[J].化工管理,2021(17):133-134.
- [3] 裴智慧.火电厂汽轮机运行问题与应对措施[J].集成电路应用,2020,37(2):120-121.
- [4] 李积富,褚磊.火力发电厂汽轮机系统运行中存在的问题与应对措施[J].科技创新导报,2018,15(23):78-79.

