

# 火力发电厂设备运行中发现问题及解决办法

全 飞 薛海军

内蒙古京能双欣发电有限公司 内蒙古 乌海 016000

**摘 要：**火力发电厂设备运行中经常会出现各种问题，包括设备性能不佳、故障率高、能耗大等。针对这些问题，本文提出了一些解决办法，包括加强设备维护和检修、采用先进技术、更新设备等。这些措施可以有效地提高设备性能、降低故障率、减少能耗和环境污染，为火力发电厂的稳定、经济、安全运行提供有力支撑。

**关键词：**火力发电厂；设备运行；问题；解决办法

## 1 火力发电厂设备运行概述

火力发电厂的设备主要包括锅炉、汽轮机、发电机和烟气处理系统等。这些设备的运行是相互关联的，任何设备的故障都可能影响到整个发电过程的顺利进行。锅炉是火力发电厂的核心设备之一，其主要作用是将燃料转化为高温高压的蒸汽。锅炉的种类很多，有自然循环、强制循环和直流锅炉等。在运行过程中，锅炉的效率会受到燃料质量、燃烧工况、蒸汽参数等因素的影响。汽轮机是将蒸汽的能量转化为机械能的装置。在汽轮机中，高温高压的蒸汽通过喷嘴膨胀，推动叶片转动，从而驱动发电机转动。汽轮机的效率会受到蒸汽参数、叶片结垢和机械损耗等因素的影响<sup>[1]</sup>。发电机是将机械能转化为电能的装置。发电机的主要部件包括定子和转子，定子主要由铁芯和线圈组成，转子主要由铁芯和励磁线圈组成。在运行过程中，发电机的效率会受到电流频率、电压波动和负载变化等因素的影响。烟气处理系统是火力发电厂的重要设备之一，其主要作用是净化燃煤过程中产生的烟气，防止环境污染。烟气处理系统包括除尘器、脱硫装置和脱硝装置等。在运行过程中，烟气处理系统的效率会受到烟气成分、烟气流量和设备维护等因素的影响。

## 2 火力发电厂设备组成及运行特点

火力发电厂是一种利用化石燃料产生电能的发电站。以下是火力发电厂的主要设备组成及运行特点。火力发电厂的设备组成主要包括燃料系统、燃烧系统、汽水系统、冷却系统和控制系统等。燃料系统主要包括输煤设备和煤场。输煤设备将煤从煤场输送到锅炉房，通过给煤机、磨煤机和燃烧器等设备，将煤粉送入锅炉燃烧。燃烧系统主要包括锅炉和烟气处理系统。锅炉是火力发电厂的核心设备，通过燃烧燃料产生高温高压的蒸汽。烟气处理系统包括除尘器、脱硫装置和脱硝装置等，用于净化燃煤过程中产生的烟气，防止环境污染。

汽水系统主要包括汽轮机和凝汽器等设备。汽轮机将高温高压的蒸汽转化为机械能，驱动发电机转动。凝汽器将汽轮机排出的蒸汽冷凝成水，回收利用。冷却系统主要包括冷却塔和循环水泵等设备。冷却塔将冷却水降温，循环水泵将冷却水送入汽轮机，对汽轮机进行冷却。控制系统主要包括自动化设备和控制系统软件等。

火力发电厂的运行特点包括，（1）运行成本高：火力发电厂需要大量的燃料，如煤、石油或天然气等，这些资源的价格波动较大，对火力发电厂的运行成本产生较大影响。（2）环境污染大：火力发电厂在燃烧燃料过程中会产生大量的废气和废渣等污染物，对环境造成较大压力。（3）能源转化效率高：火力发电厂的能源转化效率较高，一般可达30%以上，是一种较为高效的能源转换方式。（4）运行管理难度大：火力发电厂的设备运行管理难度较大，需要专业的技术人员进行监测和控制，以保证各个设备的正常运行。

## 3 火力发电厂设备运行中常见的常见问题

### 3.1 燃烧系统问题

在火力发电厂设备运行中，燃烧系统的问题是比较常见的。其中，锅炉作为燃烧系统的核心设备，经常出现以下问题，在锅炉燃烧过程中，有时燃料不能完全燃烧，导致锅炉效率降低。这可能是由于燃料颗粒大小不均、燃烧器设计不合理、空气流量不均匀等原因造成的。锅炉长时间运行后，受热面会产生水垢或积碳等物质，影响热传导效率。这可能是由于水质不纯、燃烧温度过高、空气流量不足等原因引起的<sup>[2]</sup>。锅炉燃烧过程中会产生大量的烟气，其中含有很多污染物，如硫氧化物、氮氧化物、颗粒物等，对环境和人类健康造成威胁。这可能是由于燃料含硫量高、燃烧温度过高、空气流量过大等原因引起的。

### 3.2 锅炉系统问题

锅炉系统是火力发电厂中非常重要的设备，它可能

出现以下问题，锅炉的效率是衡量燃料燃烧效率的重要指标。如果锅炉设计不合理、燃料供应不均匀或空气流量控制不当，就会导致锅炉效率降低。锅炉的高温高压运行环境使其部件容易损坏，如锅炉管束破裂、烟气管阀失灵、安全阀漏气等。这些问题的出现会影响锅炉的正常运行，甚至危及安全。锅炉运行一段时间后，受热面容易产生水垢或积碳，影响热传导效率，严重时甚至会造成受热面破裂。此外，锅炉的腐蚀也是一个常见问题，主要由烟气中的酸性物质引起。锅炉的烟气温度过高可能是由于燃烧过剩或烟气循环不畅等原因导致的。这不仅会浪费能源，还会导致锅炉部件的损坏和腐蚀。

### 3.3 蒸汽系统问题

蒸汽系统是火力发电厂中非常重要的环节，它可能出现以下问题：蒸汽温度是火力发电厂运行的重要参数之一。如果蒸汽温度过高或过低，会影响汽轮机的效率和安全性。汽轮机水击是由于蒸汽管道内出现水或空气等不凝结气体导致的。水击会导致管道剧烈震动，严重时甚至会造成管道破裂和设备损坏。蒸汽管道由于长期运行或维护不当容易出现泄漏。泄漏会导致蒸汽浪费和环境问题，严重时甚至会造成人员伤亡和设备损坏。蒸汽管道内由于水的蒸发和沉淀容易导致结垢。结垢会影响蒸汽的流动和热传导效率，严重时甚至会造成管道堵塞和设备损坏。

### 3.4 发电机系统问题

发电机系统是火力发电厂的核心设备，它可能出现以下问题：发电机组的发电效率受到多种因素的影响，如热传导效率、机械损失、电气损失等。如果这些因素得不到有效的控制，会导致发电效率低下，增加能源消耗和运营成本。发电机在长时间运行或过载运行时容易出现过热问题<sup>[3]</sup>。过热会导致发电机部件损坏，缩短设备使用寿命，严重时甚至会造成设备损坏和停电事故。发电机运行时会产生一定的振动和噪声。如果振动的幅度过大或噪声过高，会影响设备的正常运行，严重时甚至会造成设备损坏和人身伤害。发电机组在运行过程中可能会出现各种电气故障，如短路、断路、绝缘损坏等。

## 4 火力发电厂设备运行中问题解决办法探讨

### 4.1 优化设备运行管理，提高设备性能

第一、优化设备运行管理，完善运行管理制度，建立健全的运行管理制度是提高设备性能的关键。首先，要明确设备运行的标准操作流程和安全规范，确保员工清楚了解设备运行要求。其次，实行定期维护和检查制度，及时发现并解决设备潜在问题，避免设备损坏或失效。最后，建立奖惩制度，激励员工积极参与设备管理

工作，提高设备运行效率。加强人员培训，操作人员是设备运行管理的核心，其技能水平直接影响到设备性能的发挥。因此，要重视员工培训，包括安全培训、操作技能培训和设备维护培训等。通过培训，使员工熟悉设备性能、掌握操作技巧，提高对设备故障的敏感度，降低事故发生的风险。实施信息化管理，运用信息化手段可以提高设备运行管理的效率和精度。例如，通过安装传感器和监控系统，实时监测设备的运行状态，为预防性维护提供数据支持。同时，借助信息化平台，可以整合设备运行数据，进行数据分析，为优化设备运行提供科学依据。第二、提高设备性能，选用高性能设备，选择高性能的设备是提高设备性能的基础。在采购设备时，要充分考虑设备的能效、可靠性、维修性等指标，选用符合实际需求的设备。此外，要关注设备的升级换代，及时引进新技术、新工艺，提高设备整体性能。优化设备配置，合理配置设备是提高设备性能的重要环节。在配置设备时，要考虑设备的匹配性，确保各设备间协同工作的效果。同时，针对重要设备，要采取备份措施，避免因设备故障导致生产中断。此外，可通过配置智能传感器和执行器等智能设备，实现设备的远程监控和自主调节，提高设备的自我维护能力。开展技术改造，对现有设备进行技术改造是提高设备性能的有效途径。针对设备存在的技术问题，开展针对性的改进措施。例如，通过优化燃烧系统设计，提高燃料的燃烧效率；改进蒸汽系统布局，降低蒸汽损失；升级发电机组结构，提高发电效率等。通过技术改造，使设备更好地适应生产需求，提高整体性能。加强备品备件管理，备品备件管理是提高设备性能的重要保障。要合理储备备品备件，确保在设备出现故障时能够及时更换。同时，要确保备品备件的质量和可靠性，避免因备件问题导致设备故障。

### 4.2 加强设备维护和检修，降低故障率

火力发电厂设备维护和检修是降低故障率、保障设备正常运行的重要手段。通过加强设备维护和检修，可以及时发现并解决设备存在的问题，延长设备的使用寿命，提高设备的运行效率，为火力发电厂的稳定、经济、安全运行提供有力保障。首先，要制定完善的设备维护和检修制度。制度是维护和检修工作得以顺利开展的基础。要明确设备的维护和检修周期、内容和标准等，确保各项维护和检修工作按照计划进行<sup>[4]</sup>。同时，要建立设备维护和检修档案，记录设备的运行状态、维护和检修情况等，为后续维护和检修工作提供参考。其次，要加强设备维护和检修人员的培训。设备维护和检

修工作需要专业知识和技能的支持。要定期开展相关培训,提高维护和检修人员的技能水平,使其能够熟练掌握设备的性能、操作技巧和维护方法等。同时,要加强人员的安全意识教育,确保在维护和检修工作中始终遵循安全操作规程。再次,要注重设备的预防性维护。预防性维护是通过定期检查、润滑、紧固等措施,预防设备故障的发生。要定期对设备的关键部件进行检查,及时发现并解决潜在问题。同时,要合理安排设备的停机时间,进行必要的维护和检修工作,确保设备的正常运行。最后,要加强设备备品备件的管理。备品备件是设备维护和检修的重要保障。要合理储备备品备件,确保在设备出现故障时能够及时更换。

#### 4.3 采用先进技术,降低能耗和减少环境污染

通过引进先进的生产技术和设备,可以有效地提高能源利用效率、降低污染物的排放,为火力发电厂的绿色发展提供有力支撑。采用先进的燃烧技术可以优化燃料的燃烧过程,提高燃料的燃烧效率,减少燃料的浪费和污染物的排放。例如,采用低氮燃烧技术可以减少氮氧化物的排放,采用燃料添加剂可以改善燃料的燃烧性能,降低烟尘和有害气体的排放。推广变频技术可以降低设备的能耗。变频技术可以根据设备的实际需求调整电源的频率,实现设备的节能运行。在泵、风机等设备上应用变频技术,可以大幅度降低设备的能耗。采用先进的脱硫脱硝技术可以减少二氧化硫和氮氧化物的排放。脱硫脱硝技术可以通过化学反应将污染物转化为无害物质,实现废气的净化处理。同时,还可以采用湿法除尘、电除尘等技术进一步降低烟尘的排放。采用清洁能源和废物资源化技术可以进一步降低环境污染。例如,利用太阳能、风能等可再生能源代替传统能源可以减少燃料的消耗和污染物的排放。

#### 4.4 更新设备,消除安全隐患

火力发电厂设备的安全运行是保障整个电力系统稳定运行的重要环节。然而,随着设备老化、人为操作不当等因素的影响,安全隐患时有发生。首先,要加强对设备的监测和维护。通过安装传感器和监控系统等手

段,实现对设备的实时监测,及时发现设备存在的异常情况。同时,要定期对设备进行维护和检修,确保设备的正常运行。对于老化和损坏的设备,要及时进行更换,消除潜在的安全隐患。其次,要采用先进的设备和技术。随着科技的不断发展,新的设备和技术不断涌现。采用这些先进的设备和技术,可以有效地提高设备的性能和安全性。例如,采用智能化的电气设备,可以实现设备的自动化控制和调节,减少人工操作失误,提高设备运行的安全性。再次,要加强设备安全管理。设备安全管理是消除安全隐患的重要环节。要制定完善的设备安全管理制度,明确设备安全操作规程和应急预案等。同时,要加强人员安全意识教育,提高员工对设备安全的重视程度,确保员工能够正确使用和维护设备。最后,要建立设备更新机制。对于老化和损坏的设备,要及时进行更新。建立设备更新机制,明确设备更新的标准和程序等,确保设备更新工作的顺利开展。

#### 结束语

火力发电厂设备运行中可能会遇到各种问题,需要采取一系列措施来解决这些问题。通过加强设备维护和检修、采用先进技术、更新设备等措施的实施,可以有效地提高设备性能、降低故障率、减少能耗和环境污染,为火力发电厂的稳定、经济、安全运行提供有力支撑。同时,还需要不断加强技术创新和管理创新,不断完善各项制度和机制,以适应不断变化的市场环境和竞争形势。

#### 参考文献

- [1]吕春光.火力发电厂做好设备运行可靠性管理的途径分析[J].现代制造技术与装备,2018(3):189-190, 192
- [2]宋剑.火力发电厂汽机运行优化措施分析[J].应用能源技术,2021(2):4-6.
- [3]孙家缔,张萌.火力发电厂汽机的优化措施分析[J].科技风,2020(6):163
- [4]孙贺,刘昊阳,乔建平.火力发电厂汽机设备运行中的常见问题及技术研究[J].新通信,2020,22(1):145.