

如何做好火力发电厂热能动力装置的检修与维护工作

李运和

江西理文化工有限公司 江西 九江 332200

【摘要】：本文主要分析火力发电厂热能动力装置的检修与维护的必要性，并从热能动力装置检修、锅炉装置、给水泵汽机系统等方面提出有效的检修与维护措施，为确保火力发电厂热能动力装置达到高效、稳定的运行效果，以供参考。

【关键词】：火力发电厂；热能动力装置；检修

How to do the Overhaul and Maintenance of Thermal Power Plant in Thermal Power Plant

Yunhe Li

Jiangxi Science and Culture Engineering Co. Ltd. Jiangxi Jiujiang 332200

Abstract: This paper mainly analyzes the necessity of overhaul and maintenance of thermal power plant in thermal power plant, and proposes effective overhaul and maintenance measures from the aspects of thermal power plant overhaul, boiler equipment, feed pump turbine system, etc. The device achieves efficient and stable operation effect for reference.

Keywords: Thermal power plant; Thermal power plant; Maintenance

引言

火力发电厂是以燃煤、天然气、核反应堆、太阳能、地热、生物能源为主要能源的专业。其中热能动力装置是保障火力发电厂正常运行生产的基础与前提。因此，应强化对其的检修与维护力度，切实解决以往存在的系统问题，并在维护时选择最优的方案，真正为其高效运行“保驾护航”。

1 火力发电厂热能动力装置介绍

火力发电厂热能动力装置是指，燃料燃烧放出的热量转换成机械热能，其发电热能设备被称为热能动力装置。热能的来源较多，如煤炭、石油、天然气等，其核聚变所产生的核能包括太阳能、地热能，其热能机组的构成部件由三个系统构成：燃烧系统、汽水系统和控制系统。

1.1 燃烧系统

首先，燃烧系统的功能是通过燃烧矿物燃料来制造热能，再把水加热成高温高压水。其次，在此过程中，锅炉扮演着无可取代的角色，锅炉是燃烧系统的主体设备，由烟气系统、通风系统和排灰系统组成。

1.2 汽水系统

汽水系统的功能是完成高温高压蒸汽带动涡轮旋转。因此，将热能转换为机械能的工艺，包括给水泵、凝汽器、除氧器、水箱等。

1.3 控制系统

控制系统属于“中枢系统”该系统具有自动控制功能，能及时地解决电力故障，并达到自动调整涡轮机速度的效果^[1]。

2 火力发电厂热能动力装置的检修与维护的必要性

火力发电厂应达到安全运行效果，以确保对国民经济带来

动力，其中任何一个系统出现问题都会给火力发电厂造成影响，且热能机组属于不可再生资源。因此，对其进行定期的检修与维护非常必要，具体如下：

2.1 有助于防止生产事故的发生

在实际生产中出现的灾难性事故，为我国电力行业敲响了警钟，将问题扼杀在萌芽状态，发现缺陷、漏洞立即补救。为了防止灾难性事故发生，必须定期对热能设备进行维修和保养^[2]。

2.2 有助于保障发电工作的安全高效

在火力发电厂实际运行中，应确保达到零事故运作基础。在此，定期对热能动力装置进行检修与维护才可为火电厂运行创设安全、高效的环境，并达到保障电厂对人们生活用电的基本需求，进而对保障社会和经济的可持续发展起到一定的促进作用^[3]。

3 火力发电厂热能动力装置的检修与维护工作措施

3.1 火力发电厂热能动力装置检修分析

首先，通过对设备维修，可以及时判断出设备的运行状态和故障。并对热能发电设备的失效部位和故障类型进行了预测和评价。同时，通过对电厂状态检测与故障诊断技术的合理运用，可反应出机组运行状况，并做到动态、准确的效果。

在此应注意在选择合适的维修技术，进行热能动力设备的维修工作时，要注意维修方法的适用性和多样性。以此达到既可以提高机组的运行可靠性，又可以有效地控制电厂的发电费用。但设备维修无法完全取代常规的定期维修，必须采用二者相结合的方法来保证设备的安全性与稳定性。

其次，就维修目标而言，可以通过对热能发电设备进行检修，了解其运行状况，保证其安全、经济、可靠的运行效果。

通过开展检修工作，可以使各维修工作项目得到合理的分配，既可以减少维修费用，又可以提高设备的利用率。通过建立与状态检修工作相适应的管理工作体系，可以有效地改善电厂的运行质量和水平。最后，从检修原则角度进行分析，在火力发电厂的维修工作中，必须严格遵守两个基本原则：

(1) 保证热能发电设备在任何时候都能安全和稳定地运行。即合理配置火力发电厂的热能机组，并对其所涵盖的设备进行检修，并注重对其进行检查力度。同时，要建立和实施有针对性的管理工作，以保证对热能机组的相关设备进行及时、高效的维修。

(2) 落实从整体到部门的热能发电设备的维修工作计划。在此过程中，维修人员应针对热能动力装置实际情况，及时总结以往经验，并对设备检修工作进行合理调整，确保达到生产高效、稳定的效果^[4]。

3.2 火力发电厂锅炉装置的检测与维护分析

3.2.1 日常检修

在日常维护时，必须保证锅炉设备的管路畅通。同时，为了防止由于锅炉运行管线泄漏造成蒸汽温度下降的问题，也要通过维修来防止由于输送管线的热能故障对发电工作造成的不利影响。如，在定期维修时，必须保证一次吹风和二次吹风系统的正常工作，保证送风的合理性，防止漏风；在锅炉装置的定期维修中，要有专人负责检查锅炉的蒸汽、管路、阀门等部件的工作状况，以保证装置的安全和稳定；避免出现因人孔、手孔导致锅炉装置出现泄漏问题。

其次，就电厂锅炉设备的维修保养工作而言，在维修工作中应着重注意以下问题：在检修或年检后，锅炉设备必须定期检查手孔、头孔、人孔等部位的螺栓零件，以避免由于长期连续使用而对螺栓零件的紧固性造成不利的影 响；每周都要检查锅炉设备的燃烧系统和电气设备，确保其运行效果。其中，应根据实际需要，可以将有关部件拆下进行清洁，随后再安装，保证部件运行可达到稳定性和可靠性；对于停用的锅炉，也应重视其维护。其中，如果是一个月内不能使用的锅炉，必须在停炉后将液体排出，同时要将手孔和阀门等零件提前关闭，再通过专门的水泵，将预先配置好的碱性保护液注射到锅炉设备内，实现对锅炉设备的维护。对于计划关闭一星期以内的锅炉，可以采用压力维护的方法。具体来说，锅炉设备内的压力指数应控制在 0.1-0.5 MPa 以内，并将设备的温度控制在 100℃或更高，这样才能使炉膛内的空气和锅体保持隔离，以达到维护锅炉的效果；每年都要检查安全阀的阀门，以保证其密封性。

3.2.2 锅炉装置维护措施

(1) 进水质量的改善

对锅炉进水要严格按照规范要求，减少给水中的杂质，降低含盐量，确保供水质量。

(2) 合理的改善锅炉系统

在锅炉停机维修时，必须将锅炉内的水分排出，并对其进行余热干燥。当锅炉停止运行后，进行降温，当压力降低至 0.5 MPa 时，再进行放水，当水完全排出时，利用废热将锅炉中的金属进行干燥。在锅炉停止运行后进行降压降温，在压力降低至 0.5 MPa 时，将水注入锅炉，从而使锅炉的汽水系统中的水达到脱氧标准。同时要求电厂的化验人员定期检查溢出的水，以确保其含氧量达到标准^[5]。

(3) 直流锅炉水处理

目前世界上常用的处理方法有三类：全挥发性处理、复合氧处理、给水加氧处理。随着超临界技术和超临界技术的不断发展，出于安全、经济等因素，世界上许多先进的直流锅炉都对其在正常运行时的性能提出了更高的要求。在此，供水系统应采取 CWT 模式。因此，火电厂应借鉴国内外水处理技术发展及实际操作条件，并明确 CWT 工艺实施方式。锅炉水压试验后，必须采取有效的防腐蚀措施，尤其是在锅炉水压后至酸洗期间，尤其要注意以下几点：

如，若过热器与再热器等设施，无法彻底排水部分受热面设备时，应采用加入氨的办法进行保养，随后应通过水压测试的临时上水管线，将氨-联氨溶液注入，在维护过程中，要定期取样检测联氨溶液的浓度。

如，煤器、水冷壁、分离器、低温过热器、后烟井包壁过热器等使用氮气进行维护后。可通过过热器、再热器排风管将氮气注入到锅炉中，并且将氮气的压力保持在 0.03 MPa。其中，压力测试结束后，不得在承压部件上进行开孔焊接；在压紧后，要采取安全的防护措施。

(4) 清洗范围

本锅炉的化学清洗范围主要有：高压给水管线、省煤器系统、水冷壁系统、过热器系统、主汽管等。如果所选择的清洁剂和缓释剂中含有氯离子、铁离子、硫化物，这些物质容易造成奥氏体管道的晶界侵蚀。为此，过热器系统则不需要进行清洁，可使用蒸汽达到清洁效果。汽轮机旁路、再热器和冷、热段再热管无需化学清洁，只需用蒸汽进行清洁。例如：减温管道，启动系统中的过冷水管，加热管和溢流管，所有疏水，排气，取样和仪表管道，都要用水或蒸汽清洗。

(5) 机组启、停及运行过程中水处理方式的转换

机组在启动、停机以及保护期间，因运行状态变化频繁，水中含氧浓度难以控制，水质不够稳定无法达到纯水标准。如果处理不当，则可能导致加热表面出现点蚀。因此，在起炉和停炉时，应该采取常规的 AVT (O) 工艺方法。以此，防止氧进入高温受热表面，导致大量氧化剥落，避免出现管道爆裂风险。

在机组负荷基本稳定、水质满足高纯度水质条件下，可逐步过渡到 CWT，初期可适当提高供氧量，但最大限度为 20 ppb，而对进入过热系统的氧气浓度保持在 0 ppb。在常规操作中，当切换到 CWT 模式时，必须严格控制水质，以确保节能器进口的溶氧浓度在 7-15 ppb 之间。并且应确保汽水分离器出口的溶解氧浓度为 0 ppb，同时要随时监控过热器疏水氧含量，以随时调整供氧量。

3.3 火力发电厂给水泵汽机系统的检测与维护分析

国内火力发电厂给水泵汽机系统一直处于运行状态时，其电压、温度、设备等都会对运行期限产生一定的影响。因此，也增加了电站机组给水泵汽机系统的运行费用和损耗，在此工作人员应对其进行分析，明确水泵汽机系统存在的问题以此合理开展检测与维护工作。如，可针对国内电厂经常发生系统故障的给水泵进行检修，并通过对检测资料的修正，明确其故障原因。下述主要从油压以及驱动两个层面提出合理的维护措施。

3.3.1 油压维护

首先，主油泵及后备油泵出口不设隔离阀调整油压。电厂发电机组给水泵汽机系统安装的隔离阀符合美国石油协会全新的质量制定标准。该标准属于石化体系需求，其电力行业不必遵循。若无法提供用于提高液压和轮油压力的隔离阀门。阀压差值应保持在 0.03-0.05 MPa 之间。其次，主给水泵、泵、齿轮箱等润滑油消耗量为 5 立方米/小时，齿轮箱为 6 米/小时，变速箱为 11.4 米/小时，总油耗为 20 立方米/小时。该数值用来计算轴承和油温之间的差分，在 30°C 以内，可确保对整体电厂发电机组给水泵汽机系统运行进行计算。与此同时，在实际工作中，通过检测发现轴承瓦混合油与油混合油的温差仅为

8~10°C，因此该泵的油耗为 20-30 立方米/小时。在后续维护工作中，当轴承的金属温度低于 70°C 时，维护人员可通过调节轴承的润滑油消耗，逐渐提高液压和线圈的液压，以此避免出现油压问题。

3.3.2 驱动维护

首先，在给水泵引擎的主进水泵速度降低到零速度后，由于泵体内的泥沙、变形等原因，很容易发生堵塞。甚至有数百千瓦的动力转动的齿轮无法正常转动。若汽轮停止运转，速度降低至 600 rpm，则转向机构可帮助解决以上问题。

其次，维护人员应明确厂家所供应的要求。若给水泵的最小盘车速度为 220 rpm，应检查给水泵和给料泵的内部摩擦力，应确保其盘车转速低于 220 rpm。在实际维护过程中，应在启动给水泵汽机盘车装置后，为了获得最大的盘车扭矩，维护人员应使盘车油路上所有的电动阀门全部打开，使其在最大的盘车扭矩下带动主给水，预泵和变速箱的旋转速度大约在 300-400 rpm 之间。在运转时，若把盘车的速度调节到最大，有助于达到高效维护效果，并且也直接提升油系统压力。

4 结束语

综上所述，在我国经济和社会现代化建设不断深化中，人民群众的物质、精神、文化需求都得到了满足，从而也对电能提出了更大的需要。因此，热电厂的运行质量和运行水平将直接影响到电厂的整体工作能力。在现有技术条件的支撑下，电厂热能机组可以分为两大类：一是燃烧系统，二是汽水系统。掌握此系统运行与使用效果可满足火电厂实际运行要求，在此维护人员应开展定期检测工作，并持续提高其维修的适用性，进而合理推动火力发电行业发展，为其创设良好效益。

参考文献：

- [1] 周涛.火力发电厂热动力装置的检修与维护[J].数码设计(下),2020,9(4):80.
- [2] 李文科.论热动力装置的检修与维护[J].魅力中国,2021(33):378-379.
- [3] 姜建.火电厂锅炉检修中注意的问题及维护对策[J].百科论坛电子杂志,2020(14):1727-1728.
- [4] 董国锋.火电厂热控自动化保护装置的检修和维护[J].百科论坛电子杂志,2021(15):2542.
- [5] 郭洪溪.火电厂锅炉检修中注意的问题及维护对策[J].魅力中国,2020(49):125.