

热电厂锅炉检修特点及其安全管理问题研究

薛瑞鹏

陕西煤业化工集团神木电化发展有限公司 陕西 榆林 719300

摘要: 伴随着我国社会政治经济的飞速发展,我国各大领域企业也在相继壮大,其中发展较为迅速的是我国热电厂锅炉行业,热电厂行业的安全有效运行,在一定程度上促进了我国国家经济可以健康平稳发展,因此对于我国整体的经济发展具有着重要的影响。相关管理者予以高度重视,并且在我国实施相应节能减排政策以来,人们对于我国热电厂的安全有效运行予以高度重视,这也是我国管理者高度重视的核心工作,因此对于热电厂锅炉检修与安全管理措施的研究讨论,工作开展就十分重要。

关键词: 热电厂; 锅炉检修; 特点; 安全管理; 问题研究

引言

热电厂锅炉是燃煤电力厂的重要设备之一,它们负责将燃煤燃烧产生的热能转换为蒸汽,用于驱动涡轮机。由于热电厂锅炉的高效运行对于电力行业以及国家经济的稳定发展至关重要,因此热电厂锅炉的检修实践显得极其重要。为了确保锅炉运行稳定和安全,需要及时检修锅炉和相关管道,有效发现锅炉运行中的各种安全隐患问题,确保锅炉质量良好、运行状态良好、燃烧稳定,以此确保火电厂安全运行^[1]。另外,为了降低检修成本,提高检修效率,保证检修质量,需要热电厂把握锅炉检修的特点,并做好安全管理工作,采取现代化的管理方法对其进行管理,以此降低安全隐患的发生。

1 锅炉组成和工艺流程介绍

火力发电是一种通过燃烧燃料在锅炉中加热水生成蒸汽,进而带动涡轮机进行旋转,由旋转的发电机将机械能转化为电能的发电方式。锅炉是火力发电的核心设备,其负责将燃料燃烧产生的热量传递给水。1)热电厂锅炉通常由炉膛、水冷壁、蒸汽超加热器、再热器、过热器、省煤器、空气预热器、尾气预热器、除尘、脱硫、脱硝等设备组成。其中,水冷壁和过热器是锅炉的关键零部件,其负责将水加热到高温高压状态,产生高温高压的蒸汽,带动汽轮机发电。2)锅炉工艺流程通常包括:燃料供给、燃烧过程、水蒸气发生、除尘、脱硫、脱硝等环节。其中,燃烧过程是最为关键的环节之一,其主要包括燃料的供给、燃料的燃烧以及烟气的排放等步骤。不同类型的燃料所需的燃烧温度和氧气浓度不同,每种燃料都需要调整燃烧系统的气体分配、送风量和燃料供给以确保锅炉正常运作。

2 热电厂锅炉检修的特点

1)复杂性。热电厂锅炉是一种非常复杂的设备,具

有许多独立的系统和部件。锅炉内部有高温、高压的工作环境,要求每一项检修工作人员都必须熟知设备设计和特性,并能准确识别各个系统和部件的工作原理及故障类型。2)危险性。与其他设备的检修相比,锅炉检修具有更高的风险和危险性。锅炉在工作状态下存在高温、高压等安全隐患。错误的操作和管理可能会导致严重事故的发生,造成不可挽回的人员伤亡和电厂财产损失。3)紧急性。锅炉的检修需要在短时间内完成,以确保电厂的稳定运行^[2]。因此,检修人员必须具备高效的工作能力和快速的应对能力,能够在最短的时间内完成检修任务。

3 热电厂锅炉检修的必要性

热电厂锅炉是热电厂实现标准化、规范化生产的核心设备,是热电厂供热、供电的基础设施。由于长期的高温高压、腐蚀等不良因素的侵蚀,锅炉设备很容易出现故障、老化甚至安全事故,这会严重影响热电厂的安全生产,降低企业生产效益。因此,热电厂锅炉检修是维护锅炉长期正常高效运行的必要环节。热电厂锅炉检修的主要功能是消除潜在故障,保障锅炉长时间正常、安全、高效运行。一般来说,锅炉的检修应该分为日常检修、季节性检修和大修三个阶段。

1)日常检修旨在随时排查和更换锅炉运行中的易损部件,及时排除各类小故障,确保整个系统安全稳定运行。日常检修主要包括检查锅炉的温度、压力、水位、燃烧、烟道、烟气等各项数据,发现问题及时处理或向有关部门报告。2)季节性检修是在锅炉高峰运行之前和之后进行的。这一阶段的主要任务是对设备的各项功能、技术指标进行全面检查和测试,更换损坏零部件,归纳和分析上一季度锅炉运行情况,发现和追踪运行故障,排除隐患,减少质量问题和生产事故的发生。3)大修是一次全面的、形式上的“重生”。大修的目的是对

设备进行全面更换、加固、改造或现代化升级,以期达到一次性扭转锅炉的老化趋势,推迟锅炉的更换寿命和延缓新设备的投资。大修一般是在锅炉工作寿命特定的时间进行,至少每5-7年进行一次。

热电厂锅炉检修的必要性在于,当锅炉出现问题时,不及时处理可能会引起各种安全事故的发生,严重损害热电厂设施和设备安全,影响公司的形象和声誉,甚至给员工和社会带来不必要的伤害和损失。而检修工作的开展,则是通过定期的检查、保养和修理,实现对锅炉设备的及时维护和保护,提高设备的使用效率、保证设备的安全稳定运行,尽量避免锅炉发生故障和事故的风险,为企业的可持续发展提供保障。

4 热电厂锅炉检修安全管理的原则

1) 检查燃烧系统。热电厂锅炉检修火力系统非常重要,工作人员需要检查燃烧行程和过渡段是否清洁;燃烧系统的参数和操作方法是否正常;燃烧器喷油是否均匀;燃烧器是否存在泄漏等方面。2) 对锅炉进行安全性能检查。工作人员在进行锅炉检修前,需要对其内部进行检查。这包括检查锅炉管道、房间、水泵、蒸汽机、除尘系统和其他设备的安全性能,了解锅炉的总体状态,以便于确保锅炉的安全性能^[3]。3) 实施锅炉止逆装置。锅炉在接外来高压蒸汽时,需要在出口处安装止逆阀门,防止高压蒸汽倒流回锅炉,造成软化和事故损坏。

5 检修过程风险分析

热电厂锅炉的检修过程包括停炉准备、检修前准备、锅炉拆卸、清洁修理、安全检查、装配调试、启动漏查和试运行等阶段。在这个过程中,由于锅炉内温度和压力很高,检修人员需要在夹层内进行操作,很容易发生危险事故。主要检修风险包括:1) 高温高压危险。锅炉的特殊工艺流程造成了高温高压的环境,因此检修时必须采取适当的安全措施,例如穿戴劳保用品、严格遵守操作规程等。2) 化学物品危险。锅炉清洁和维护过程中,涉及大量的燃料残留物和化学药品,有刺激性气味和毒性,有些甚至可燃、易爆炸。3) 机械和电气危险。锅炉检修过程涉及各种机械设备和电气设备,如拆卸工具、起重机械、电动工具 and 控制系统,这些设备和系统都会带来一定的安全隐患。4) 意外事件危险。在锅炉检修过程中,由于检修人员对锅炉了解不够或因操作失误,容易引起火灾、爆炸等意外事件。

6 热电厂锅炉检修方法

6.1 锅炉检查检修前准备

1) 工作计划:根据锅炉的使用量和年限,以及检修的必要性和类型,制定合理的检修计划,遵照热电厂的

规定和安排,协调班组之间的工作。2) 装备准备:锅炉检修涉及到各种各样的工具和设备,如起重机、绞盘、安全带、果穗、草绳、各种电动工具和手工具等。需要在检修前,进行安全、通行和设备的准备。3) 人员安排:根据计划和安排,确定每个班组的工作人员、工作任务和 workflow,确定人员的工作时间和地点,安排好工作期间的轮班和加班安排。

6.2 锅炉的检查和拆卸

1) 锅炉检查:拆卸锅炉之前,需要进行全面、细致的检查,了解设备的工作情况、功能状况和存在的可能问题。主要包括锅筒、炉排、水冷壁、换烟室等部位的检查,检查空过设备和其它附件,如泵、风机、增压机、空气预热器、脱硫除尘设备等是否存在问题,并对锅炉防爆装置进行检查。2) 锅炉拆卸:在进行锅炉的拆卸之前,需要根据锅炉的情况和拆卸范围,进行相应的准备工作,如设备脚手架、高位工作台、安全网等。拆卸锅炉时,要注意炉体的悬挂模式,避免挂钩扣挂炉筒,同时要注意钩具与炉体的连接点是否结实和平衡。

3) 锅炉零部件的拆卸:锅炉中的零部件,需要按照拆卸的步骤和标准进行分段操作,根据具体的零部件特点和使用情况,安装需要的辅助工具,进行锅炉零部件拆卸。零部件拆卸完毕后,需要进行配件清点、封存、打标和记录。

6.3 锅炉的返工操作。

1) 回收和清洗:锅炉拆卸之后,需要对锅炉中各部位的高压阀门、阀门、直驱泵等进行回收,同时可以把锅炉部件清洗干净,消除沉积物和污垢。2) 翻新和更换:在锅炉检修时,如果发现某些零部件存在大的缺陷,需要将缺陷的部件进行相应的翻新和更换^[1]。如果缺陷比较严重,就要进行焊接、切割等处理。3) 组装和调试:在锅炉部件翻新和更换完毕后,需要按照指定的步骤,进行各个部件的组装,并对整个锅炉的结构和连接进行检查和确认。在组装完毕后,需要进行必要的调试和试车,确保整个锅炉的水循环和蒸汽循环畅通无阻。

6.4 锅炉的维护保养

锅炉检修完毕后,需要对锅炉进行一定的维护保养工作,使其在使用的过程中保持稳定的运行状态。其中包括以下几个方面:1) 常规检查:每天对锅炉的水位、压力、温度、润滑和传动等进行全面检查,及时发现和排除问题。2) 润滑加油:锅炉在运行期间频繁使用各种润滑剂,在锅炉安装、拆卸、更换零部件过程中也会使用大量的润滑剂。为了保护锅炉的各个部位运转平稳、润滑流畅,需要对锅炉进行定期的补充润滑剂。3) 清洗

和维护：周期性对锅炉内部各部位进行清洗和维护，保证安全、卫生、环保。4) 更换维修部件：长期使用齐装备，需要进行定期的检查和维修，及时更换磨损、老化或损坏的部件。

总之，在进行热电厂锅炉检修时，一定要密切关注安排和计划，重视工人和设备的安全，掌握好各种技术要领和方法，有效使用各种工具和设备，做好针对性的维护和清洁，确保锅炉的正常运行和生产效率。

7 热电厂锅炉检修的安全管理问题

7.1 安全检查不充分

热电厂锅炉的安全检查非常重要，疏漏可能会导致事故的发生。但在实际情况中，检查过程中可能会出现检查不充分的情况，这可能会导致后续的检修工作存在安全隐患。

7.2 岗位职责不清

在热电厂锅炉的检修过程中，各岗位人员的职责分工应该清晰明确，避免在工作过程中出现重复、遗漏或不充分的现象。如果没有明确的职责分工，那么整个检修工作将难以有效地完成。

7.3 操作风险控制不当

在锅炉检修过程中，很多操作都涉及到高温、高压等危险环境，而且操作人员经验水平和技能水平的不同也可能引起操作失误。如果不能及时处理这些操作风险，那么就会造成电厂人员和财产安全的危险。

7.4 安全监管不到位

在锅炉检修过程中，安全管理人员需要对整个工作流程进行监督和管理^[2]。但实际中，由于各种原因，安全监管的不到位经常会导致安全隐患的出现。

7.5 人员培训不足

对于热电厂锅炉检修工作需要掌握较高的技术要求，检修人员对于锅炉设备的操作熟练度水平直接影响着检修工作的质量和安全性。但是现实情况是，有些热电厂缺乏人才培训计划，要求检修人员快速在实践中掌握技能，缺乏相关的培训和教育，对检修质量和安全存在潜在隐患。

7.6 风险评估不够全面

热电厂锅炉检修风险评估需要做到全面。对于每一个环节、每一个工序、每一种设备、每一种物质，都需要有相应的风险评估和控制措施，以确保安全高效地推进。但是一些热电厂的风险评估工作并不充分，存在遗漏和漫漏的问题，这将大大增加安全隐患，并有可能造成意外事故。

7.7 安全规章制度不完备

热电厂作为特殊行业，需要有相应的安全规章制度，旨在保障员工的人身安全和设备的安全。但是在一些热电厂中，这些制度不完善，有的企业对安全管理认识不足，对操作规范和流程的制定和执行不够注重，工作作业存在安全隐患。

7.8 安全防护设备不到位

正常的锅炉检修需要检修人员佩戴防护设备，如安全帽、手套、护目镜、口罩、安全鞋等工作装备，这些设备是保障检修人员人身安全的有力保障措施^[3]。但是在一些热电厂的检修作业中，对于这些重要设备的执行不够严格，一旦发生意外，对员工的伤害程度往往会更严重。

8 热电厂锅炉检修的管理对策

8.1 加强安全检查

在进行锅炉检修工作之前，应该首先进行全面系统的安全检查，并制定相应的安全管理措施和《锅炉安全操作规程》等管理制度，确保整个检修工作的安全。

8.2 明确岗位职责

在热电厂锅炉检修过程中，每个岗位应该按照工作流程制定相应的工作要求和工作标准，制定并落实岗位职责分工，确保各项工作得到充分的开展和顺利完成。

8.3 严格操作风险控制

在锅炉检修过程中，应该严格控制各种操作风险，并采取相应的措施，避免操作失误；在发现安全隐患时，应该及时报告并进行及时处理，以确保人员和财产安全。

8.4 完善安全监管体系

在锅炉检修过程中，管理者要加强安全监管的力度，建立健全完善的安全监管体系，对锅炉检修工作的每个环节进行细致全面的监管，确保检修工作的安全高效完成。

8.5 保障防护设备的正确使用和管理

保障防护设备的正确使用和管理对于热电厂锅炉的安全生产、质量可靠运行和人身安全具有重要的意义。针对这一问题，提出以下管理对策：1) 加强保障防护设备的检查和维修。

热电厂应设立由技术人员和管理人员组成的保障防护设备的检查和维修小组，对锅炉的保障防护设备进行定期的检查和维修^[1]。对于发现的问题，需要及时进行处理和更换，并建立相应的记录和档案。2) 定期演习和培训。热电厂应定期组织保障防护设备的应急演习，让员工熟悉保障防护设备的使用和操作。同时，热电厂也需要定期进行安全培训和教育，加强员工的安全意识和应变能力。3) 强化管理责任制。热电厂应建立并实施完善的管理责任制，明确各级领导的工作职责和任务分配，

确保保障防护设备和锅炉的运行安全。此外,还应建立健全的考核机制,加强员工对保障防护设备的责任意识 and 纪律性。4)开展技术改造。热电厂可以根据实际需要,开展保障防护设备的技术改造,引进先进的保障防护设备,同时也要加强对新的技术设备的管理和培训,确保新设备的安全可靠性和正常运行。

8.6 全面风险评估

1)定义。全面风险评估是指对热电厂锅炉检修期间可能出现的各类风险进行系统化和科学化的评估,包括技术、安全、经济和社会等各方面因素的评估。2)全面风险评估的内容。全面风险评估涉及到众多的细节环节,下面将主要从技术、安全和经济三个方面对其进行介绍:第一技术风险评估。技术风险主要包括热电厂锅炉设备质量、检修技术、设备维护等方面,这些会对燃煤和发电等过程产生直接影响。技术风险评估需要考虑设备的使用年限、管理水平、操作技能等因素。评估结果将为热电厂锅炉检修方案的制定和实施提供重要依据和判断。第二,安全风险评估。安全风险评估是热电厂锅炉检修中最重要的一环。评估内容主要包括人员伤亡、火灾或其他事故等方面^[2]。在此基础上,需要考虑的因素包括人员的安全保障、设备和物资的安全保障、现场防护措施等,以便预防风险事件发生。第三,经济风险评估。经济风险评估是针对热电厂锅炉检修中各项工作所涉及的经济成本、效益等方面进行评估。它主要关注成本、市场、投资回报及其它相关经济条件。要进行综合评估的原因是,对于一项检修来说,要保证其技术和安全水平的同时,还要兼顾其经济效益。3)全面风险评估的意义。通过全面风险评估,可以从系统性、科学性等方面对热电厂锅炉检修的发展方向提供科学的指导意义。可以更加全面地研究热电厂锅炉在检修过程中个方面的重大风险,传递及时并正确的信息以便风险的预测和防止,从而加强对热电厂锅炉检修工作的掌控能力和运作管理,保障热电厂锅炉的安全。

8.7 加强人员培训

1)建立完善的培训机制。建立针对锅炉检修的培训制度和培训计划,对于各个岗位的工作人员进行针对性培训,提升工作人员的业务水平和技术水平。2)开展实践操作培训。对于实操岗位的工作人员,建议进行实践操作培训,通过模拟实际操作过程,加强工人对于检修流程和设备各部件的理解,同时提高工人的操作能力和技术水平。3)完善考核机制^[3]。建立针对锅炉检修作业人员的考试考核制度,将培训后的工人进行检验,对于成绩合格的员工进行奖励、表彰,同时强化对于未达标

员工的监督和培训。4)定期开展技能竞赛。开展技能竞赛和技能鉴定,激发工人的学习热情和进一步提高工人的技术水平。5)加强经验交流。加强工人之间的经验交流,定期召开工作例会或者行业技术交流会等,促进工作人员之间的互相学习和外部学习,提高各领域的工人技能水平。

8.8 建立健全的安全规章制度

建立健全的安全规章制度可以确保热电厂锅炉检修过程中的安全性和有效性。制度应当包括以下方面:1)操作规程:制定正确的操作规程,明确作业步骤、标准及技术要求,防止操作人员不当操作或失误而引发安全事故。2)安全措施:制定针对检修期间可能出现的各类安全隐患的安全措施,例如防火、防毒、防爆、防燃等,使每一个作业环节都有全面的安全保障。3)风险评估:对热电厂锅炉检修周期内的安全风险进行评估,制定相应的风险管理措施,使检修过程得到科学的规划、管理和控制。

8.9 水位报警装置

热电厂锅炉检修是确保锅炉安全运行的重要环节。而水位报警装置作为一项重要的安全技术,能够及时掌握锅炉内水位情况,为锅炉的安全运行提供保障。下文将介绍热电厂锅炉检修的管理对策之水位报警装置。1)定期检验水位报警装置。水位报警装置需要定期检验,以保证其能够正常有效地工作。检验时需要装置的传感器、显示屏、电线及配件进行检修和清洗,特别是对传感器排气管道和水面调节开关等部位要逐一检查,以确保准确地反映锅炉水位情况。2)建立完善的维护记录^[1]。热电厂要建立完善的维护记录,包括水位报警装置各项检修和日常维护工作的记录。这些记录可以帮助工作人员了解装置的检修情况,这对于保障装置正常工作和提高工作效率都有很大的帮助。3)做好应急处理措施。应对水位报警装置工作异常的情况,要做好应急处理措施,以保证锅炉安全运行。对于水位报警装置及时预警、报警失败的情况,要及时明确问题原因进行维修和更换。同时,还需建立应急预案,包括在水位异常情况下应该进行哪些紧急处理措施,以保证锅炉安全。

8.10 熄火装置

熄火装置是指锅炉在发生异常状况时,通过对控制系统发出指令,将燃料喷射中止、锅炉自动停止、喷油器自动关闭、引风机等设备停止供电,让其自动熄火的装置。1)熄火装置的作用。第一。保护设备。熄火装置是锅炉保护系统的一部分,能有效地预防事故的发生,保护锅炉设备的完整性和安全运行。第二,提高安全

性。锅炉使用熄火装置可以快速有效地防止锅炉在异常情况下继续运行，避免由此引发的安全事故。2) 降低维护成本。在长时间的运行过程中，设备损耗是不可避免的。但熄火装置能够及时停机，减少设备在意外损坏时的维护成本和周期。3) 熄火装置的设计。熄火装置的设计需要考虑多个因素，比如维护、成本和性能问题。主要有以下三方面的内容：第一，信号传输系统的设计：信号传输系统必须快速灵敏，确保异常情况下能及时传输信号。第二，逻辑控制系统的设计：逻辑控制系统应该设计得更加智能、更加精准，能够快速响应锅炉的运行状态，从而做出最合理的决策。第三，安全监测系统：锅炉安全系数的监测必须实时的进行。只有对锅炉安全性能的监测及时、准确，才能在遇到问题时做出快速准确的反应，确保设备和人员的安全性。4) 熄火装置的保养。第一，定期检查：对熄火装置进行定期检查，如电气连接、传感器的精度、各种开关的可靠性等^[2]。第

二，替换部件：当检测到熄火装置的部件有磨损或出现故障时，应及时更换。第三，测试和校准：对已检查过的熄火装置进行测试和校准，确保安全性和运行效果。

结语

总之，对于热电厂而言，锅炉作为主要的生产设施，其安全和稳定直接关系着热电厂的生产、建设、管理，对此热电厂需要把握锅炉的检修特点，做好安全管理工作，定期对锅炉进行检修、保养、维护，保证锅炉的运行质量。

参考文献

- [1]赵博文.水利工程的河道堤防施工技术[J].珠江水运, 2020(3): 2.
- [2]胡义栋.热电厂锅炉检修特点及其安全管理问题研究[J].2020.
- [3]魏新平.热电厂锅炉检修特点及其安全管理措施探究[J].设备管理与维修, 2021(18): 3.