

# 浅谈火电厂干排渣系统故障分析

赵金泉

国能太仓发电有限公司 江苏 苏州 215433

**摘要:** 干式排渣技术因其较为明显的优势, 比如节能节水、无污染、占地面积小等, 得以在火电厂排渣系统中被进行广泛应用。本文简要阐述了火电厂干排渣系统的重要性及干排渣系统故障的主要原因, 干排渣系统故障往往源于物料特性、环境因素及运行管理等多方面因素。为确保火电厂稳定运行, 需深入剖析故障成因, 采取针对性措施, 如优化系统设计、加强故障诊断与修复、提升运行管理水平等。通过综合施策, 可有效降低故障发生率, 提升系统可靠性, 保障火电厂安全高效运行。

**关键词:** 火电厂; 干排渣系统; 故障分析

引言: 火电厂干排渣系统作为关键设备之一, 其稳定运行对保障火电厂整体运行效率与安全性至关重要。在实际运行过程中, 干排渣系统常常因物料特性、环境因素及操作管理等多方面原因发生故障。文章旨在通过分析火电厂干排渣系统故障的主要成因, 探讨相应的处理措施, 为提升系统运行稳定性和降低故障率提供理论支持和实践指导。

## 1 火电厂干排渣系统的重要性

火电厂干排渣系统的重要性不言而喻, 它直接关系到火电厂的安全、稳定运行以及经济效益的提升。第一, 干排渣系统是火电厂实现清洁生产的重要环节。在传统的湿排渣系统中, 由于冷却水的使用, 不仅会产生大量的废水, 还可能导致渣的含水量过高, 增加了后续处理的难度。而干排渣系统通过高效的热交换和冷却机制, 实现了渣的干燥排放, 极大地减少了废水的产生, 降低了对环境的污染。这有助于火电厂实现绿色生产, 符合现代社会对环保的严格要求。第二, 干排渣系统对于提高火电厂的运行效率具有重要意义。干排渣系统能够有效地将炉渣从炉膛中排出, 保证了锅炉的正常运行, 由于干渣的流动性好, 便于输送和处理, 减少了因渣处理不当而导致的停机时间, 提高了火电厂的运行效率。第三, 干排渣系统对于火电厂的安全生产至关重要。炉渣中含有大量的可燃物质, 如果不及时排出, 可能在炉膛内积聚并引发火灾。而干排渣系统的高效排渣能力, 能够确保炉渣的及时排出, 降低了火灾的风险。第四, 火电厂干排渣系统还具有广泛的应用前景<sup>[1]</sup>。随着环保要求的不断提高和技术的不断进步, 干排渣系统将在更多领域得到应用。例如, 在新能源领域, 干排渣系统可以与其他清洁能源技术相结合, 实现能源的多元化利用; 在资源回收领域, 干渣中的有用成分可以经过进

一步处理得到回收利用, 实现资源的循环利用。

## 2 火电厂干排渣系统故障的主要原因

### 2.1 设备设计与制造缺陷

火电厂干排渣系统作为火电厂运行中的关键组成部分, 其设备设计与制造的质量直接关系到系统的稳定性和可靠性。在实际应用中, 设备设计与制造缺陷往往成为干排渣系统故障的主要原因之一。设计者在设计过程中可能未能充分考虑到火电厂实际运行中的各种复杂情况, 如高温、高压、高磨损等环境因素对设备的影响。这种设计上的不足可能导致设备在运行过程中出现结构变形、磨损过快、密封不严等问题, 从而引发故障。另外, 在制造过程中, 如果使用的材料不符合要求, 或者加工工艺不达标, 都可能导致设备存在缺陷。例如, 材料的选择不当可能导致设备在高温环境下出现变形或断裂; 加工工艺不精细可能导致设备的配合面不平整, 影响设备的正常运行。除此之外, 如果制造过程中缺乏严格的质量控制措施, 或者质检环节把关不严, 可能导致设备存在隐蔽的缺陷。这些缺陷在设备运行过程中可能逐渐显现, 导致系统故障的发生。最后, 设备设计与制造缺陷对火电厂干排渣系统的影响是深远的。一方面, 这些缺陷可能导致设备在运行过程中出现频繁的故障, 影响火电厂的正常生产; 另一方面, 频繁的故障可能导致设备的维修和更换成本增加, 降低火电厂的经济效益。

### 2.2 运行操作不当

火电厂干排渣系统故障的另一主要原因是运行操作不当。运行操作是火电厂日常工作中至关重要的一环, 它直接涉及到设备的启动、停运、调试以及日常维护等各个环节。由于操作人员的技能水平、经验以及工作态度等方面的差异, 运行操作不当往往成为干排渣系统故障的一个重要诱因。一方面, 操作人员对设备的工作原

理和性能特点理解不深入是导致运行操作不当的一个重要原因。一些操作人员可能只关注设备的表面操作,而对设备的内部结构、工作原理以及性能特点缺乏深入了解。这可能导致在设备运行过程中出现误操作、操作不当等问题,进而引发故障。另一方面,操作人员的技能水平和经验不足也是导致运行操作不当的一个重要因素<sup>[2]</sup>。火电厂干排渣系统作为一个复杂的设备系统,其运行操作需要一定的技能水平和经验积累。然而,一些操作人员可能由于技能水平有限或者缺乏必要的操作经验,导致在运行过程中无法准确判断和处理各种异常情况,从而增加了故障发生的概率。除此之外,操作人员的工作态度和工作责任心也是影响运行操作质量的关键因素。一些操作人员可能对待工作不够认真,对设备的运行状态和异常情况缺乏足够的关注和重视。这种工作态度可能导致在设备出现故障时无法及时发现和处理,从而加剧了故障的影响和损失。

### 2.3 物料特性影响

火电厂干排渣系统故障的另一主要原因在于物料特性的影响。物料特性指的是炉渣的成分、粒度、硬度、湿度以及温度等物理和化学性质,这些特性直接关系到干排渣系统的运行状态和稳定性。(1)炉渣的成分和粒度对干排渣系统的影响尤为显著。炉渣中含有多种矿物质和化合物,其成分复杂多变。当炉渣中含有较高的熔点物质或易结渣成分时,容易导致渣的流动性变差,甚至形成结块,从而堵塞排渣口或磨损排渣设备。此外,炉渣的粒度也会影响排渣的顺畅性。粒度过大可能导致渣在输送过程中卡阻,而粒度过小则可能增加渣的粘性,同样不利于排渣。(2)炉渣的硬度和湿度也是影响干排渣系统稳定运行的关键因素。炉渣的硬度决定了其对排渣设备的磨损程度。当炉渣硬度较高时,设备的磨损速度会加快,从而缩短设备的使用寿命。而炉渣的湿度则会影响其流动性和粘附性。湿度过高会导致渣的流动性变差,容易在输送过程中形成堵塞;(3)炉渣的温度也是不可忽视的因素。高温炉渣在排出过程中会对排渣设备和输送管道产生热应力,可能导致设备变形或损坏,高温还可能导致渣的氧化和挥发,进一步改变渣的物理和化学性质,增加排渣的难度。

### 2.4 环境因素干扰

环境因素,如温度、湿度、粉尘浓度以及外部气候条件等,都会对干排渣系统的正常运行产生显著影响。首先,温度和湿度是影响干排渣系统稳定性的关键因素。火电厂干排渣系统通常运行在高温环境中,高温不仅可能导致设备金属部件的热膨胀和变形,还会加速设

备的老化和磨损。其次,粉尘浓度也是影响干排渣系统正常运行的重要因素。火电厂运行过程中会产生大量的粉尘,这些粉尘不仅可能附着在设备表面,影响设备的散热和正常运行,还可能通过设备的缝隙进入内部,对电气元件和机械部件造成损害。长时间在高粉尘环境下运行,设备的维护周期会大大缩短,故障率也会显著增加。另外,外部气候条件的变化也可能对干排渣系统产生干扰。例如,雷雨天气可能导致设备电气部分的绝缘性能下降,甚至引发短路或雷击事故;大风天气则可能使设备受到额外的机械应力,增加设备损坏的风险。

## 3 火电厂干排渣系统故障处理方法

### 3.1 故障诊断与定位

火电厂干排渣系统故障处理方法中,故障诊断与定位是首要的关键步骤,它直接关系到后续故障处理的效率和准确性。一是进行故障诊断与定位时,必须全面了解干排渣系统的运行原理和结构特点,这包括对输送设备、排渣口、冷却装置等关键部件的工作原理的深入掌握,以及对整个系统流程的清晰认识。只有这样,才能在故障发生时迅速准确地判断故障的可能原因和位置。二是故障诊断与定位需要依赖先进的检测设备和仪器,这些设备可以通过检测系统的电压、电流、温度、振动等参数,提供故障发生的直接证据。同时,还可以利用红外热像仪、振动分析仪等高级设备,对系统进行非接触式的检测,以获取更为全面和准确的数据。三是故障诊断与定位还需要结合操作人员的经验和判断,操作人员在日常工作中积累了大量的实践经验和知识,他们可以通过观察设备的运行状态、听取设备的声音、感受设备的振动等方式,对故障进行初步判断。

### 3.2 故障修复与更换

火电厂干排渣系统故障处理方法中,故障修复与更换是关键的一步,它涉及到对故障部件的维修或更换,以恢复系统的正常运行。(1)故障修复工作应在确保安全的前提下进行。在修复前,操作人员需要仔细检查故障部件的损坏情况,评估修复的可能性。对于一些可以通过简单维修恢复功能的部件,如电气元件、传感器等,可以采用更换零件、调整参数等方法进行修复。而对于一些严重损坏或老化的部件,如输送链条、轴承等,可能需要进行更换。在故障修复过程中,操作人员需要遵循相应的操作规程和安全规范,确保修复工作的准确性和安全性。(2)对于需要更换的部件,操作人员需要选择符合要求的备件,并按照规定的步骤进行更换。在更换过程中,应注意保持部件的清洁和完好,避免在安装过程中出现损坏或污染,还需要对更换后的部

件进行必要的调整和测试,以确保其能够正常工作。

(3)除了故障修复与更换外,还需要对修复后的系统进行全面的检查和测试。这包括对电气系统、机械系统、液压系统等各个部分的检查,以确保系统恢复到正常的工作状态,还需要对系统的运行参数进行调整和优化,以提高系统的运行效率和稳定性。

### 3.3 系统优化与改进

火电厂干排渣系统故障处理方法中,系统优化与改进是提升系统稳定性和可靠性的重要环节。针对干排渣系统在运行过程中可能出现的问题和缺陷,通过优化和改进措施,可以进一步提高系统的运行效率,减少故障发生的可能性。系统优化与改进需要对干排渣系统的整体结构和工作原理进行深入分析,通过了解系统的运行特点和瓶颈问题,确定优化的方向和目标。例如,针对排渣口堵塞的问题,可以优化排渣口的设计,增加防堵装置,提高排渣的顺畅性。接着,对关键设备和部件进行技术升级和改造也是系统优化与改进的重要方面。采用先进的技术和材料,对设备的结构和性能进行改进,可以提高设备的耐磨性、耐高温性和耐腐蚀性等,从而延长设备的使用寿命,减少故障的发生。例如,对输送链条进行材质升级,采用高强度、耐磨损的材料,可以显著提高链条的耐用性<sup>[3]</sup>。另外,优化控制系统的设计和参数设置也是提升系统稳定性的关键。通过改进控制算法,优化参数设置,可以实现对干排渣系统的精确控制,提高系统的自动化水平和响应速度。例如,采用智能控制策略,根据炉渣的实际情况动态调整排渣速度和排渣量,可以避免因排渣不畅而导致的故障。最后,系统优化与改进还需要注重系统的维护和保养工作。通过制定科学的维护计划,定期对干排渣系统进行清理、检查和维修,可以及时发现和处理潜在问题,防止故障的发生。

### 3.4 加强运行管理与培训

火电厂干排渣系统故障处理方法中,加强运行管理与培训是确保系统稳定运行的关键措施。通过优化运行管理策略和提升操作人员的技能水平,可以有效降低故障发生率,提高火电厂的运行效率和经济效益。(1)加强运行管理需要从制度建设入手。火电厂应建立完善的

干排渣系统运行管理制度,明确各项工作的责任人和执行标准,确保各项管理工作有序进行。同时,应加强对运行数据的监控和分析,及时发现和处理异常情况,防止故障扩大化。此外,还应定期对干排渣系统进行全面检查和维修,确保设备处于良好的运行状态。(2)加强培训是提高操作人员技能水平的重要途径。火电厂应定期组织操作人员参加干排渣系统相关的培训课程,学习系统的结构、工作原理、操作规范以及故障处理方法等知识。通过培训,操作人员可以加深对干排渣系统的理解,提高操作技能和应对故障的能力。(3)加强运行管理与培训还需要注重与其他部门的沟通与协作。干排渣系统作为火电厂的重要组成部分,与其他系统之间存在着密切的关联。在运行管理和培训过程中,需要与其他部门保持密切的沟通和协作,共同解决系统运行中遇到的问题。通过加强部门间的合作,可以形成合力,共同推动干排渣系统的稳定运行。(4)加强运行管理与培训还需要建立激励机制。火电厂可以设立相应的奖励制度,对在干排渣系统运行管理和故障处理中表现突出的操作人员进行表彰和奖励。通过激励机制的建立,可以激发操作人员的积极性和创造力,推动他们不断提高自身的技能水平和工作质量。

### 结语

总的来说,通过对火电厂干排渣系统故障的深入分析,系统故障的成因多种多样,涉及物料特性、环境因素以及运行管理等多个方面。为确保火电厂的安全稳定运行,我们需要从多个角度出发,采取针对性的措施,加强故障预防、诊断与处理。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,我们有理由相信,火电厂干排渣系统的故障率将进一步降低,运行稳定性将得到显著提升。

### 参考文献

- [1]杨永秀.燃煤电厂除灰排渣系统的发展过程及现代化技术[J].科技资讯,2019,16(16):47+49.
- [2]吕明,李双江.干式排渣机锅炉烟风系统设计优化方法[J].热能动力工程,2019(3):7-7.
- [3]王晓红,姜彬.改造干式排渣机提高经济效益研究[J].中国电业(技术版),2019(5):25-26.