

火电厂燃料输煤系统运行安全问题与相关措施分析

卢振宇

国能徐州发电有限公司 江苏 徐州 221166

摘要：火电厂燃料输煤系统运行安全问题一直是电力行业关注的重点。通过深入分析了输煤系统中输送带故障、燃料特性影响、设备运行与维护不足以及环境因素等多方面的安全问题，并提出针对性的解决措施。通过加强输送带安全管理、优化燃料质量管理、提升设备运行与维护水平以及加强环境监控与防护措施等手段，有效降低火电厂燃料输煤系统的安全风险，保障系统的稳定运行和电厂的经济效益。本文的研究对于提高火电厂的安全管理水平具有重要意义。

关键词：火电厂；燃料输煤系统；安全问题；措施分析

引言：火电厂作为电力生产的重要基地，其燃料输煤系统的运行安全直接关系到电厂的稳定供电和经济效益。在实际运行中，燃料输煤系统面临着诸多安全问题，如输送带故障、燃料特性影响、设备运行与维护不足等，这些问题严重影响了系统的稳定性和安全性。因此对火电厂燃料输煤系统运行安全问题进行分析，并提出相应的解决措施，具有重要的现实意义和理论价值。

1 火电厂燃料输煤系统概述

火电厂的燃料输煤系统是发电流程的关键环节，负责将煤炭从储存地运至锅炉燃烧室。该系统涵盖卸煤（利用翻车机、抓斗卸船机等设备处理铁路、公路、水路运输的煤炭）、给煤、上煤（含筛碎装置，将煤破碎至适合锅炉燃烧的粒度）、储煤、配煤、煤场管理以及辅助设备等多个部分。煤炭经卸煤设备到指定位置后，通过给煤和上煤设备（如带式输送机）进入储煤场或直接至筛碎装置，最终输送至锅炉原煤仓。储煤场在系统中起到重要的调节作用，能够确保电厂在煤炭供应不均时仍能保持稳定供电。系统还包括一系列辅助设备，如除铁装置、计量装置等，以确保煤炭的纯度和数量得到有效控制^[1]。燃料输煤系统的运行安全直接关系到火电厂的稳定供电和安全生产，系统通常配备有完善的控制系统，实现自动化监控和管理，以提高工作效率和安全性。电厂还需定期对系统进行维护和检修，确保其长期稳定运行。

2 火电厂燃料输煤系统的工作原理

火电厂燃料输煤系统是一个复杂精密的体系，其工作原理基于煤炭接收至燃烧的全程自动化管理。煤炭先经翻车机或抓斗卸船机等卸至指定区域，再由带式输送机连续输送至储煤场或直接至筛碎设备。筛碎设备将煤破碎至适宜粒度后，经除铁、计量装置，再次输送至

锅炉原煤仓。需加煤时，原煤仓煤炭由给煤机送入锅炉燃烧室。整个过程由先进控制系统自动化监控，确保安全、高效、稳定，最终煤炭燃烧产生蒸汽驱动汽轮机发电。另外，燃料输煤系统的工作流程完成，煤炭在锅炉中燃烧产生蒸汽，驱动汽轮机发电，为电网提供电力。整个燃料输煤系统由先进的控制系统进行自动化监控和管理，确保煤炭的输送、储存和燃烧过程安全、高效、稳定。

3 火电厂燃料输煤系统运行安全问题分析

3.1 输送带故障与安全风险

火电厂燃料输煤系统中，输送带是承担煤炭运输的主要设备，其运行状况直接关系到整个系统的安全性和稳定性。输送带在实际运行中常出现多种故障，这些故障不仅影响系统的正常运行，还可能带来严重的安全风险。输送带打滑是常见的故障之一，当输送带在运行过程中遇到的阻力大于驱动滚筒的驱动力时，输送带便会出现打滑现象。打滑不仅会导致输送带的严重磨损，还可能因摩擦产生高温，引发火灾事故^[2]。输送带纵向撕裂也是不容忽视的问题；由于煤炭中可能掺杂有尖锐的杂质，这些杂质在输送过程中可能划破输送带，导致撕裂。若撕裂未及时发现和处理，将可能导致输送带断裂，造成物料泄漏和停机事故。输送带跑偏也是常见的安全隐患，跑偏可能由多种因素引起，如设计不合理、托辊安装不对中、卸料装置安装不正确等。轻微的跑偏可能导致物料抛撒，造成资源浪费；严重的跑偏则可能导致输送带无法正常运行，甚至引发设备损坏和停机事故。

3.2 燃料特性与安全问题

燃料特性是影响火电厂燃料输煤系统运行安全的另一个重要因素。煤炭的挥发性、水分含量、粒度等特性都可能对系统的安全运行产生影响。煤炭的挥发性是影

响系统安全的关键因素之一，高挥发性的煤炭在输送过程中容易发生自燃，引发火灾事故。特别是在露天环境中运行的输煤设备，受到阳光直射和高温天气的影响，自燃的风险更高。煤炭的水分含量也对系统的安全运行产生重要影响，水分过高的煤炭在输送过程中容易发生粘附和堵煤现象，导致输送系统堵塞和中断。这不仅影响系统的正常运行，还可能引发设备损坏和安全事故。煤炭的粒度也是影响系统安全的一个重要因素。粒度过大的煤炭可能划伤输送带和破碎设备，造成设备损坏和停机事故。

3.3 设备故障与人为因素

火电厂燃料输煤系统中的设备故障和人为因素也是影响系统运行安全的重要因素。设备故障可能由多种原因引起，如设备老化、磨损、设计缺陷等。这些故障可能导致设备停机、物料泄漏等安全问题^[3]。人为因素主要包括操作人员的操作失误和违规操作。操作人员的专业技能和安全意识直接影响到系统的安全运行。若操作人员缺乏必要的专业知识和操作技能，或忽视安全规定和操作规程，将可能导致设备损坏、人员伤亡等安全事故。

3.4 环境因素对输煤系统安全的影响

环境因素也是影响火电厂燃料输煤系统运行安全的重要因素之一。火电厂的燃料输煤系统通常暴露在室外环境中，受到气候、地形等多种环境因素的影响。恶劣的气候条件，如大风、暴雨、冰雹等，可能对输煤系统的正常运行产生严重影响。大风可能导致输送带跑偏和物料抛撒；暴雨可能导致煤堆塌方和输送带打滑；冰雹可能损坏输送带和设备。高温和低温天气也可能对设备的正常运行产生影响，如高温可能导致设备过热和自燃，低温可能导致设备冻结和无法启动。地形因素也可能对输煤系统的安全产生影响。如地形起伏较大，可能导致输送带在运行时产生较大的阻力和磨损；地形狭窄可能导致设备布置困难，影响系统的正常运行。

4 火电厂燃料输煤系统安全控制措施分析

4.1 加强输送带安全管理

在火电厂燃料输煤系统中，输送带作为煤炭运输的核心设备，其安全管理对于保障整个系统的稳定运行至关重要。为了加强输送带的安全管理，需要从多个方面入手。首先，应建立健全输送带的安全检修管理制度，这包括定期对输送带进行全面检查，及时发现并处理潜在的故障隐患。检查内容应包括输送带的磨损程度、跑偏情况、打滑现象以及是否存在撕裂或破损等。还应建立输送带的维护保养记录，详细记录每次维护保养的时间、内容、结果等信息，以便对输送带的运行状况进行

追踪和分析^[4]。其次，应加强对输送带的日常维护，这包括定期清理输送带及其周围的杂物，保持输送带的清洁和畅通；检查并调整输送带的张紧度，确保其松紧适中，避免过紧或过松导致的故障；以及定期对输送带的驱动装置、托辊等关键部件进行检查和更换，确保其处于良好的工作状态。另外，还应加强输送带的安全防护，在输送带的两侧和头部设置防护栏和警示标志，防止人员误入或触碰输送带造成意外伤害。同时还应设置紧急停机按钮和火灾报警装置，以便在紧急情况下能够迅速停机并报警，减少事故损失。为了进一步提升输送带的安全管理水平，还应加强对操作人员的培训和教育。通过定期组织安全培训和技能考核，提高操作人员的安全意识和操作技能，使其能够熟练掌握输送带的操作方法和安全规定，确保输送带的安全运行。

4.2 优化燃料质量管理

燃料质量是影响火电厂燃料输煤系统运行安全的重要因素之一。为了优化燃料质量管理，需要从源头抓起，加强煤炭的采购、储存和运输等环节的管理。在煤炭采购环节，应优先选择质量稳定、信誉良好的供应商，确保煤炭的质量符合电厂的要求。还应建立煤炭质量验收制度，对采购的煤炭进行严格的质量检测和评估，确保其满足电厂的生产需求。在煤炭储存环节，应加强对煤堆的管理。定期测量煤堆的高度和温度，防止煤堆自燃和塌方等安全事故的发生。还应定期对煤堆进行翻堆和通风，保持煤堆的干燥和松散，减少煤尘的产生和积聚。在煤炭运输环节，应加强对输送系统的监控和管理。通过安装监控摄像头和传感器等设备，实时监测煤炭的输送情况和设备的运行状态，及时发现并处理潜在的故障隐患。同时加强对操作人员的培训和教育，提高其安全意识和操作技能，确保煤炭的运输安全。还应加强对燃料质量的监测和分析，通过定期对煤炭进行取样和分析，了解煤炭的挥发性、水分含量、粒度等特性，为电厂的生产和调度提供科学依据。还应根据分析结果及时调整燃料的使用策略，确保电厂的稳定运行和经济效益^[5]。

4.3 提升设备运行与维护水平

火电厂燃料输煤系统中的设备运行与维护水平直接关系到系统的安全性和稳定性。为了提升设备运行与维护水平，应加强对设备的日常维护和保养，这包括定期对设备进行清洁、润滑、紧固等工作，确保设备的正常运行和延长使用寿命。还应建立设备的维护保养记录，详细记录每次维护保养的时间、内容、结果等信息，以便对设备的运行状况进行追踪和分析。加强对设备的定

期检查和维修,这包括定期对设备的运行状况进行全面检查,及时发现并处理潜在的故障隐患;对设备的易损件和关键部件进行定期更换和维修,确保其处于良好的工作状态;以及对设备的电气系统和控制系统进行检查和调试,确保其正常运行和可靠性。还应加强对设备的更新换代和技术改造,随着科技的不断发展,新的设备和技术不断涌现。为了提升设备运行与维护水平,应加强对新设备和新技术的了解和掌握,积极引进和应用先进的设备和技术,提高系统的自动化水平和运行效率。为了进一步提升设备运行与维护水平,还应加强对操作人员的培训和教育。通过定期组织技能培训和考核,提高操作人员的专业技能和维护能力,使其能够熟练掌握设备的操作方法和维护保养技能,确保设备的安全运行和延长使用寿命。

4.4 加强环境监控与防护措施

环境因素是影响火电厂燃料输煤系统运行安全的重要因素之一。为了加强环境监控与防护措施,加强对气候条件的监测和预警,通过安装气象监测设备和建立气象预警系统,实时监测气温、风速、降水等气象信息,提前预警可能发生的恶劣天气和自然灾害,为电厂的生产和调度提供科学依据。还应根据气象预警信息及时调整生产计划和设备运行策略,减少恶劣天气对系统的影响。加强对地形地貌的监测和防护,对于地形起伏较大或地形狭窄的区域,应加强对输送带和设备的监测和防护。通过安装监控摄像头和传感器等设备,实时监测输送带和设备的运行状态和周围环境的变化情况,及时发现并处理潜在的故障隐患。还应根据地形地貌的特点制定相应的防护措施,如设置防护栏、加固支架等,确保系统的安全运行。还应加强对煤尘和噪音等环境污染的治理,通过安装除尘设备和隔音装置等措施,减少煤尘和噪音对环境 and 人员的影响。同时加强对煤堆和输送带

等区域的清扫和保洁工作,保持环境的整洁和卫生。为了进一步提升环境监控与防护水平,还应加强对操作人员的培训和教育^[6]。通过定期组织环保培训和考核,提高操作人员的环保意识和操作技能,使其能够熟练掌握环境监控和防护的方法和技能,确保系统的环保运行和可持续发展,还应加强对环保法规和政策的了解和掌握,确保电厂的生产活动符合我国和地方的环保要求。

结束语

综上所述,火电厂燃料输煤系统的运行安全问题不容忽视,其稳定运行对于保障电力供应和电厂经济效益至关重要。通过深入分析安全问题并提出针对性的解决措施,能够有效降低系统运行风险,提高安全性和稳定性。未来,随着技术的不断进步和管理水平的不断提升,相信火电厂燃料输煤系统的运行安全问题将得到更加有效的解决,为电力行业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]吕茁.火电厂输煤系统设备运行故障分析[J].中国设备工程,2021,(12):68-69.
- [2]王宜民.火电厂燃料输煤系统的运行安全研究[J].中外企业家,2019,(27):216.
- [3]张志刚.电厂燃料输煤系统运行安全问题与相关措施探讨[J].中国科技纵横,2022(5):97-99.
- [4]吴玉春.对电厂燃料输煤系统运行安全的分析[J].黑龙江科学,2019(04):166-167.
- [5]董志军,陈鸿鑫,王波,等.输煤本质安全智能管控系统研究[J].电力安全技术,2021,(6).DOI:10.3969/j.issn.1008-6226.2021.06.011.
- [6]陈建忠,褚孝国,赵霞,等.燃煤电站输煤廊道机器人自动巡检系统技术开发与应用[J].热力发电,2019,(9).DOI:10.19666/j.rlfid.201907125.