

燃料输煤系统运行安全管理措施

李昌中

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 宜春 331100

摘 要：在能源生产领域，燃料输煤系统是保障生产持续运行的关键环节。本文聚焦燃料输煤系统运行安全管理。先概述该系统，进而深入分析其运行中的安全风险，包括煤尘爆炸、设备故障、人为操作及环境因素等风险。针对这些风险，从建立健全安全管理制度、加强设备安全管理、强化人员安全管理、完善安全监测与预警系统以及制定应急预案与演练等方面，提出一系列全面且具针对性的运行安全管理措施，旨在保障燃料输煤系统安全、稳定运行。

关键词：燃料输煤系统；运行安全；管理措施

引言：在能源生产领域，燃料输煤系统作为关键环节，其运行状况直接关乎整个生产流程的稳定性与安全性。该系统负责将煤炭等燃料高效输送至指定地点，为后续的燃烧、发电等工序提供基础支持。然而，由于其工作环境复杂、设备运行频繁且涉及人员操作等多方面因素，运行过程中潜藏着诸多安全风险。一旦发生安全事故，不仅会造成设备损坏、生产停滞，更可能威胁到人员生命安全。因此，深入探究燃料输煤系统运行安全管理措施具有重要的现实意义。

1 燃料输煤系统概述

燃料输煤系统是能源生产过程中连接煤炭供应端与使用端的关键纽带。它主要由卸煤设备、给煤设备、输送设备、筛分破碎设备以及除铁除杂物装置等构成。在工作流程上，煤炭首先通过卸煤设备从运输工具卸载至储煤场。接着，给煤设备将煤炭定量供给到输送设备，常见的输送设备如带式输送机，凭借输送带的连续运转，将煤炭沿着预设路线进行长距离输送。在输送过程中，煤炭会经过筛分破碎设备，对其粒度进行调整，以满足后续工序的要求。除铁除杂物装置会清除煤炭中的铁块、木块等杂质，防止这些异物对设备造成损害。燃料输煤系统承担着为电厂、工业锅炉等提供稳定燃料的重任。其高效、稳定运行直接影响到能源生产的连续性和经济性，对保障能源供应、推动工业生产等方面起着不可或缺的支撑作用^[1]。

2 燃料输煤系统运行安全风险分析

2.1 煤尘爆炸风险

在燃料输煤系统运行过程中，煤炭的装卸、输送、筛分破碎等环节会产生大量煤尘。一方面，输煤设备的运转会使煤尘飞扬到空气中，若通风不良，煤尘易在有限空间内积聚，达到爆炸浓度极限。另一方面，煤尘本身具有可燃性，当遇到明火、静电火花、机械摩擦产生

的高温等点火源时，就可能引发爆炸。煤尘爆炸威力巨大，不仅会对设备造成严重损坏，导致输煤系统瘫痪，还可能引发火灾，造成人员伤亡，给企业带来巨大的经济损失和恶劣的社会影响。

2.2 设备故障风险

输煤系统包含众多设备，长期高负荷运行使得设备磨损严重。例如，带式输送机的输送带在频繁启停、物料冲击下，容易出现撕裂、老化现象；电机、减速机传动部件因长期运转，若缺乏及时有效的润滑与维护，易出现故障，导致设备停机。此外，设备的选型与实际工况不匹配，如输送能力不足、耐压强度不够等，也会加速设备损坏。设备故障一旦发生，会直接影响煤炭的输送效率，若抢修不及时，可能致使整个能源生产流程中断，影响企业正常生产秩序，增加维修成本与生产延误损失。

2.3 人为操作风险

操作人员的专业素养和工作态度对输煤系统安全运行至关重要。部分操作人员未经过系统培训，对设备操作规程不熟悉，可能出现违规操作，像在设备运行时进行清理、调整等危险行为。此外，工作中存在疏忽大意，未能及时发现设备的异常状况，如输送带跑偏未及时纠正，可能引发设备故障。而且，部分人员安全意识淡薄，在输煤区域吸烟、随意动火，极易引发火灾甚至煤尘爆炸事故。人为操作失误引发的安全问题，往往具有突发性，严重威胁人员安全与系统稳定运行。

2.4 环境因素风险

在潮湿环境下，煤炭易受潮结块，影响输送顺畅性，还可能造成设备腐蚀，降低设备使用寿命。而在高温环境里，设备的散热面临挑战，电机等部件过热易损坏，同时高温还会增加煤尘自燃的风险。另外，输煤系统若处于多风地区，大风可能导致煤尘大量飞扬，增加

煤尘爆炸隐患,且强风对设备结构产生冲击,可能引发设备部件松动、脱落等问题。极端天气如暴雨、暴雪,可能造成输煤栈桥积水、积雪,影响设备正常运行,甚至引发坍塌等严重事故^[2]。

3 燃料输煤系统运行安全管理措施

3.1 建立健全安全管理制度

3.1.1 安全责任制度

企业需依据系统运行流程,将安全责任细化到每个岗位与个人。从管理层到一线操作人员,都清晰知晓自身安全职责。例如,输煤班长负责本班设备运行安全及人员操作规范监督;设备维护人员对所负责设备的日常维护、故障排查承担直接责任。同时,设立严格的责任追究机制,一旦发生安全事故,能迅速溯源,依据责任大小进行相应惩处,促使全员主动履行安全责任,形成自上而下的安全责任闭环管理体系。

3.1.2 设备维护制度

完善的设备维护制度能有效延长设备使用寿命,降低故障发生率。应制定详细的设备维护计划,涵盖日常巡检、定期保养、专项检修等内容。日常巡检要求操作人员每班对设备关键部位进行检查,记录设备运行参数与异常情况;定期保养按照设备使用手册,定时对设备进行清洁、润滑、紧固等维护工作;专项检修则在特定周期,由专业维修团队对设备进行全面深度检查与维修,更换磨损严重部件。

3.1.3 人员培训制度

定期组织安全知识培训,结合实际案例,向员工讲解煤尘爆炸、设备故障等安全风险及预防措施,强化员工安全意识。针对设备操作技能,开展理论与实践相结合的培训课程,邀请设备厂家技术人员或经验丰富的师傅进行授课,让员工熟练掌握设备操作规程与应急处理方法。同时,定期对员工进行考核,将培训成绩与绩效挂钩,激励员工积极参与培训,提升自身业务能力,为输煤系统安全运行提供人力保障。

3.2 加强设备安全管理

3.2.1 设备选型与安装

设备选型与安装是保障燃料输煤系统安全运行的首要环节。选型时,需充分考量系统的实际需求,包括输送量、输送距离、煤炭特性等因素。对于处理粘性较大煤炭的情况,要选择不易堵塞、便于清理的给料设备。在安装过程中,严格遵循设备安装手册要求,确保设备安装位置准确、固定牢固。同时,对设备的电气线路、防护装置等进行细致调试与检查,保证设备安装质量,从源头降低设备运行风险。

3.2.2 设备日常维护与检修

日常维护中,操作人员要依据规定流程,每班对设备进行清洁,去除表面积尘与杂物,防止其进入设备内部造成磨损。仔细检查输送带是否跑偏、托辊是否转动灵活、各连接部位有无松动等情况,并做好记录。定期检修则需按照预定周期,由专业维修人员对设备进行深度检查,如对电机进行绝缘测试、对减速机进行油质检测与更换等。通过及时发现并处理潜在问题,确保设备始终处于良好运行状态,避免因设备故障引发安全事故。

3.2.3 设备技术改造与升级

随着技术的不断进步,对燃料输煤系统设备进行技术改造与升级十分必要。企业可根据运行中发现的问题以及行业先进技术,对现有设备进行优化。例如,针对煤尘污染问题,可对输送设备进行密封改造,安装高效的除尘装置;为提高设备自动化水平,可引入智能控制系统,实现设备的远程监控与自动启停。通过技术改造与升级,不仅能提升设备运行效率,还能增强设备安全性与稳定性,更好地适应生产需求与安全标准。

3.3 强化人员安全管理

3.3.1 安全意识培养

安全意识培养是人员安全管理的基础。企业可通过开展安全知识讲座,邀请专家解读燃料输煤系统相关安全法规、事故案例,剖析背后原因,让员工深刻认识安全事故的严重性。在输煤工作区域设置醒目的安全标语、警示标识,时刻提醒员工注意安全。定期组织安全演练,模拟煤尘爆炸、设备起火等场景,让员工在实战中感受安全风险,提升应急反应能力,从而将安全意识内化为员工的日常工作习惯,使其在操作中自觉遵守安全规范,减少因疏忽大意引发的安全事故。

3.3.2 操作技能培训

操作技能直接关系到输煤系统运行的安全性与稳定性。针对不同岗位,制定个性化操作技能培训方案。对于设备操作人员,详细讲解设备的工作原理、操作规程、常见故障及处理方法,安排实操训练,让员工在模拟环境中反复练习设备启停、参数调整等操作,确保熟练掌握。对于维修人员,开展设备维修技术培训,包括机械部件维修、电气系统故障排查等内容,邀请设备厂家技术人员现场指导,提升其维修技能水平,使其能够及时、准确处理设备故障,保障系统正常运行。

3.3.3 人员考核与激励

建立完善的人员考核与激励机制,能有效提升员工安全工作积极性。制定明确的考核指标,涵盖安全操作规范执行情况、设备维护保养效果、培训成绩等方面。

定期对员工进行考核,考核结果与绩效奖金、晋升挂钩。对于严格遵守安全规定、在安全工作中表现突出的员工,给予物质奖励与公开表彰,树立榜样;对违规操作、考核不达标的员工,进行批评教育与相应处罚。通过考核与激励,激发员工自我提升安全意识与操作技能的动力,营造良好的安全工作氛围。

3.4 完善安全监测与预警系统

3.4.1 监测技术与设备应用

在燃料输煤系统中,先进的监测技术与设备是保障安全运行的有力支撑。可采用粉尘浓度传感器实时监测输煤区域的煤尘浓度,一旦浓度接近爆炸下限,便能及时发出警报。利用振动监测技术,通过在设备关键部件安装振动传感器,捕捉设备运行时的振动信号,以此判断设备是否存在异常磨损或故障隐患。同时,引入高清监控摄像头,全方位覆盖输煤系统各环节,便于工作人员远程实时监控设备运行状态。这些监测设备与技术的综合应用,能够对系统安全状况进行多维度、全天候的精准监测。

3.4.2 预警指标与阈值设定

合理设定预警指标与阈值是安全监测与预警系统发挥效用的关键。基于对煤尘爆炸风险、设备故障规律等深入研究,确定煤尘浓度、设备温度、振动幅度等关键预警指标。例如,将煤尘爆炸下限浓度的50%设定为煤尘浓度预警阈值,当监测数据接近该阈值时,系统自动发出预警。对于设备温度,根据设备正常运行的发热范围,设置适宜的温度阈值,一旦设备温度超出阈值,即刻预警提示设备可能出现异常。通过科学严谨地设定这些指标与阈值,确保预警系统既能及时发现潜在风险,又能避免频繁误报。

3.4.3 数据处理与分析

监测系统产生的大量数据需进行有效处理与分析,才能为安全管理提供决策依据。利用数据采集软件,实时收集各类监测设备的数据,并传输至数据分析平台。通过专业的数据处理算法,对数据进行清洗、筛选与整合,提取有价值的信息。例如,分析设备振动数据的变化趋势,判断设备运行状态的稳定性;对比不同时段的煤尘浓度数据,找出煤尘产生的规律。通过对这些数据的深度分析,能够提前发现系统运行中的潜在安全问题,为预防性维护和风险管控提供科学指导,进一步提升燃料输煤系统的安全管理水平。

3.5 制定应急预案与演练

3.5.1 应急预案编制

应急预案编制是应对燃料输煤系统突发安全事件的关键。全面梳理系统可能面临的风险,如煤尘爆炸、设备起火、大规模设备故障等,针对每种风险制定详细应对措施。明确应急指挥体系,确定各部门与人员职责,如安全管理部门负责统筹协调,维修团队迅速开展设备抢修,消防小组及时扑灭火灾等。规划应急响应流程,从事件报告、现场封锁到救援实施、人员疏散等环节,都有清晰步骤。同时,配备充足应急物资,如灭火器、消防水带、急救药品等,并定期检查维护,确保应急预案切实可行、科学有效,为紧急情况处置提供行动指南。

3.5.2 应急演练组织与实施

定期组织综合演练,模拟不同类型突发事件场景。演练前,详细规划演练方案,明确参与人员、演练流程与时间安排。组织相关人员进行培训,使其熟悉各自在演练中的任务与职责。演练过程中,严格按照实战要求进行,如模拟煤尘爆炸时,设置逼真烟雾效果,让参演人员切实感受危险环境,检验各部门协调配合能力、人员应急处置技能以及应急物资的可用性。

3.5.3 应急预案评估与改进

每次演练或实际突发事件处理后,及时组织专业人员对应急预案进行评估。从应急响应速度、部门协作流畅度、措施有效性等多方面入手,分析存在的问题。例如,若演练中发现人员疏散时间过长,需对应急疏散路线、指示标识等进行优化;若设备抢修耗时久,可考虑调整维修流程或增加维修力量。根据评估结果,及时对应急预案进行修订完善,补充新的应对策略,更新应急物资清单等,确保应急预案始终贴合实际需求,更好地应对燃料输煤系统各类安全挑战。

结束语

燃料输煤系统的安全运行是保障能源生产稳定的基石。在运行安全管理措施中,制定应急预案与演练发挥着关键作用。通过精心编制预案,明确了面对各类风险的应对路径;应急演练的组织实施,检验并提升了团队的应急实战能力;而评估与改进环节,则促使预案不断优化完善

参考文献

- [1]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,2022(04):166-167.
- [2]曾彬,秦岭,等.火力发电厂输煤系统运行状况分析及评价研究[J].煤质技术,2022(04):189-195.