

火电企业输煤运行生产中的安全风险管控

杨有海

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 宜春 331100

摘要：本文探讨火电企业输煤运行生产安全风险管控。阐述了设备设施、作业环境、人员操作及物料输送等风险类别，提出预防为主、全员参与、动态管控等原则，构建风险管控体系，明确风险信息传递与沟通机制，并从设备设施、作业环境、人员操作、物料输送方面给出具体管控措施，以保障输煤运行生产安全。

关键词：火电企业；输煤运行；安全风险；风险管控；管控措施

引言：火电企业输煤运行生产环节复杂，涉及众多设备与人员操作。在生产过程中，存在诸多安全风险，这些风险不仅影响设备正常运行，还可能危及人员生命安全。深入研究输煤运行生产中的安全风险，并采取有效的管控措施，对于保障火电企业稳定生产、维护人员生命健康具有重要意义。

1 火电企业输煤运行生产中安全风险的类别

1.1 设备设施风险

输煤系统中输送带跑偏可能导致边缘与机架摩擦，长期摩擦会使输送带局部过热，加速带体磨损甚至引发火灾。输送带撕裂多因物料中混入尖锐硬物，如铁块、石块等，硬物卡在托辊或滚筒之间，随着输送带运行将带体划破，造成煤料洒落和设备停运^[1]。电机故障常表现为过热、异响或突然停机，电机轴承磨损、绕组绝缘老化等问题会导致动力中断，影响输煤流程连续性。破碎设备卡堵是因大块煤或杂质进入破碎腔，无法顺利破碎而卡住转子，使设备过载运行，可能烧毁电机或损坏齿轮等传动部件。设备老化和磨损是长期运行中难以避免的问题，输送带表面花纹磨平会降低摩擦力，导致煤料打滑；托辊转动不灵活会增加输送带运行阻力，加剧带体损耗。维护不当则会放大这类风险，如螺栓松动未及时紧固可能造成滚筒位移，润滑油脂添加不及时会加速轴承磨损，这些情况都可能导致部件突然失效，引发停机甚至更严重的设备损坏事故，波及周边作业区域的安全。

1.2 作业环境风险

输煤区域粉尘浓度过高会附着在设备表面，影响设备散热和正常运转，加速电气元件老化。粉尘被吸入人体会损害呼吸系统，长期接触可能引发职业疾病。粉尘在空气中达到一定浓度时，遇到明火或静电火花极易发生爆炸，爆炸产生的冲击波会破坏设备和厂房，危及人员生命安全。作业区域照明不足会使操作人员难以清晰

观察设备运行状态和周边环境，增加误操作概率。通道堵塞会阻碍人员通行和应急疏散，一旦发生紧急情况，人员无法快速撤离。地面湿滑多因冲洗设备后的积水未及时清理或煤料洒落受潮，操作人员行走或搬运工具时易滑倒，可能碰撞到周边设备或被运转中的设备卷入，造成人身伤害。

1.3 人员操作风险

操作人员未按规程启停设备，如启动前未检查设备周围是否有人作业，直接合闸启动可能导致人员被运转部件伤害；停机时未按顺序操作，突然切断电源会使输送带骤停，煤料堆积在局部区域，再次启动时可能引发设备过载。未正确使用防护用品，如未佩戴安全帽进入作业区，可能被掉落的煤块或设备部件砸伤；未穿防滑鞋在湿滑区域作业，容易滑倒受伤。操作人员技能不足会导致对设备异常状态判断失误，如听到电机异响却无法识别故障原因，未能及时停机处理，使小故障演变成大事故。安全意识薄弱则表现为忽视警示标识，随意跨越输送带或在设备运转时进行清理作业，这些行为会使自身暴露在危险环境中，增加误操作引发事故的可能性。

1.4 物料输送风险

煤料在输送过程中出现堵塞多发生在落煤管、溜槽等部位，堵塞物逐渐堆积会阻碍煤料流动，使上游输送带煤料堆积溢出，覆盖设备运转部件，导致输送带过载停机。堵塞严重时可能压垮支架，造成设备倾倒。煤料洒漏会使地面变得湿滑，增加人员滑倒风险，同时洒漏的煤料若卷入设备转动部位，会加剧部件磨损，甚至卡住转动部件引发设备故障。煤料湿度过高会黏附在输送带和溜槽内壁，形成黏结堆积，影响煤料输送效率，长期堆积还会腐蚀设备表面。煤料粒度过大或不均匀，进入破碎设备时会增加破碎难度，易造成破碎腔卡堵；进入输送带时会使受力不均，加速输送带局部磨损，粒度超标的煤块还可能在输送过程中掉落，砸伤设备或人员。

2 火电企业输煤运行生产安全风险管控的原则与体系

2.1 管控原则

预防为主原则要求将风险管控的重点放在风险出现之前。通过全面排查输煤环节可能存在的设备隐患操作疏漏环境干扰等潜在问题，提前部署有针对性的防范手段。对皮带运输机定期做润滑维护，对原煤仓实施防堵塞处理，对作业人员开展规范化操作训练，从根源上减少风险发生的机会。全员参与原则表明风险管控需要企业各层级各岗位共同参与。生产班组负责一线风险的检查和即时处理，技术部门负责设备风险的专业评估和改进方案规划，安全管理等部门协调风险管控策略的制定和监督，管理层负责资源调配和制度支持。每个岗位人员都要清楚自己在风险管控中的具体任务，形成协同合作的管控格局。动态管控原则强调风险管控措施要随着生产条件和环境的变化而调整。输煤系统运行时，原煤特性改变季节温度波动设备老化加剧等都会使风险状况改变。遇到暴雨可能导致原煤含水率大幅上升时，要及时调整破碎设备运行参数；当设备运行接近检修周期时，要增加巡检次数并提前安排检修，保证管控措施持续有效。

2.2 管控体系构建

建立风险识别机制要覆盖输煤系统的全部流程和要素。识别范围包括从原煤进场到入炉的各个环节，涉及输送设备储煤设施电气系统作业人员操作行为及周边环境等。识别方式可结合日常巡检专项检查设备状态监控等，根据不同设备运行特点确定识别次数^[2]。对易磨损的皮带接头每班巡检，对储煤场堆煤状态每日检查，对电气控制柜运行温度实时监控，保证各类潜在风险能被及时发现。风险评估机制的核心是分析风险发生的概率和后果严重程度。组织技术人员和有经验的操作人员共同研究，结合设备运行历史和类似场景的风险实例，对识别出的风险进行定性评估。根据风险发生的可能性大小和可能造成的设备损坏范围人员受影响程度生产中断时间等，划分风险等级，为制定管控措施提供参考。风险管理措施制定与实施机制要依据风险等级采取不同策略。高等级风险需采取停机整改设备更换等彻底措施；中等级风险可通过增加防护装置优化操作流程等降低影响；低等级风险可通过加强监控和人员提示等进行管控。措施制定后要明确责任部门和完成时间，通过作业指导书和现场说明确保操作人员正确执行，同时跟踪落实进度，防止形式化。监督与改进机制要求对风险管控全过程进行常规检查。定期核查风险识别的全面性评估的合理性措施的执行情况，重点关注高等级风险的管控效果。检查发现的问题要及时反馈给相关部门，督促制

定整改办法。通过分析问题产生的原因，优化风险识别方法评估标准管控措施，形成不断改进的循环。

2.3 风险信息传递与沟通机制

信息传递的内容要全面体现风险管控各环节的状况。包括新识别的风险点详情，风险评估的等级结果，各项管控措施的执行进度和实际效果，以及突发风险如设备异常声响皮带偏移等的即时预警信息，保证相关人员全面了解风险动态。信息传递的路径要兼顾层级传递和横向沟通。班组将日常巡检发现的风险信息汇总后报给车间，车间对信息初步分析整理后传给企业安全管理部门。出现跨部门关联风险时，如电气系统风险涉及电气部门和输煤运行部门，要建立直接沟通途径，确保信息在相关部门间高效流通。信息传递的方式要根据信息类型和紧急程度选择。常规风险识别结果和评估结论可用书面报告存档，每周或每月的风险管控情况通过例会通报汇总交流，突发风险预警通过即时通讯工具快速传递，保证信息在规定时间内到达相关人员，避免因传递迟缓导致风险扩大。信息反馈机制是实现信息闭环管理的关键。接收信息的部门和人员在得到信息后，要在规定时间内反馈处理意见和具体措施，处理完毕后及时告知信息发出方结果。安全管理部门接到车间上报的高等级风险信息后，要在当日反馈核查意见，制定解决方案后同步告知车间，整改完成后由车间向安全管理部门反馈验收结果，形成完整的信息流转闭环。

3 火电企业输煤运行生产安全风险的具体管控措施

3.1 设备设施风险管控

制定设备定期巡检和维护计划需明确不同设备的检查内容和周期，输送带需检查张紧度、接口完好性和跑偏情况，电机需查看运行温度和振动状态，破碎设备需检查齿辊间隙和润滑情况。巡检人员按计划开展工作，详细记录设备状态，发现轻微磨损或松动及时处理，避免小隐患发展为大故障^[3]。加强设备状态监测可采用温度传感器、振动检测仪等技术手段，实时采集关键设备的运行参数。通过监测数据变化趋势判断设备健康状态，当参数接近临界值时提前发出预警，安排检修人员进行针对性处理。对输送带撕裂、电机过载等突发风险，可安装自动监测装置，在风险发生时迅速触发停机保护。规范设备检修流程需明确检修前的准备工作，包括停机断电、设置警示标识和制定检修方案。检修过程中严格按照技术规范操作，更换部件需符合设备型号要求，装配间隙调整至规定范围。检修完成后进行试运行，检查设备运行是否正常，确认无异常后方可投入使用，防止因检修不规范留下新的风险隐患。

3.2 作业环境风险管控

采取降尘措施需确保除尘设备与输煤系统同步运行，根据粉尘浓度变化调整风机功率。在落煤点、破碎点等粉尘集中区域增设局部吸尘装置，减少粉尘扩散。定期对作业区域进行洒水，保持地面湿润抑制扬尘，同时清理积尘防止二次飞扬，从多个环节控制粉尘浓度。改善作业区域环境需保证照明灯具覆盖所有作业点，定期更换损坏的灯具，确保光线充足均匀。明确通道两侧的物品堆放界限，禁止随意占用通道，每日作业结束后清理散落的煤料和杂物。对易积水的区域增设排水设施，及时清除地面油污和积水，保持地面干燥防滑，消除环境中的潜在风险。定期对作业环境进行检测需涵盖粉尘浓度、噪声强度等指标，检测结果用于评估降尘措施和环境改善的效果。根据检测发现的问题调整管控措施，如粉尘浓度超标时增加除尘设备运行时间，噪声过大时加装隔音装置，确保作业环境始终处于安全状态。

3.3 人员操作风险管控

加强操作人员的安全教育培训需结合输煤岗位的风险特点，讲解设备操作中的危险点和防范方法，通过模拟操作训练提升应急处置能力。培训内容需包含操作规程、防护用品使用和风险识别技巧，确保操作人员具备必要的安全知识和技能，能够正确应对工作中的风险。建立操作人员岗位责任制需明确每个岗位的操作范围和责任，将设备巡检、启停操作、日常维护等工作落实到具体人员。制定操作纪律规范，禁止违章操作和冒险作业，对违反纪律的行为进行严肃处理，通过明确责任和纪律约束规范操作行为^[4]。加强现场监督需安排专人在作业高峰期和关键操作环节进行巡查，观察操作人员是否按规程作业，防护用品是否正确佩戴。发现违规行为及时制止并纠正，讲解错误操作的危害，帮助操作人员养成良好的操作习惯，从现场管理层面减少人为失误带来

的风险。

3.4 物料输送风险管控

优化煤料输送流程需根据煤料特性合理设定输送带速度和输送量，避免因负荷过大导致堵塞。在落煤管、溜槽等易堵塞部位安装导流装置，减少煤料滞留。通过调整各设备的运行协调配合，使煤料在输送过程中流动顺畅，降低堵塞和堆积的可能性。加强对煤料特性的检测需在煤料进入输煤系统前进行采样分析，了解其湿度、粒度等指标。对不符合要求的煤料进行预处理，湿度超标时进行晾晒或掺配，粒度过大时先进行破碎，确保进入输送系统的煤料符合设备运行要求。定期清理输送设备内的残留煤料需制定固定周期，对落煤管、溜槽内壁和输送带表面进行彻底清理，清除附着的煤泥和结块。清理过程中需遵循安全规程，避免在设备运行时进行清理作业，防止残留煤料堆积引发设备故障或自燃风险。

结束语

火电企业输煤运行生产安全风险管控至关重要。通过明确安全风险类别，构建科学合理的管控原则与体系，并采取针对性的具体管控措施，能够有效降低各类风险的发生概率，保障设备稳定运行，减少人员伤亡事故。企业应持续完善风险管控机制，不断提升安全管理水 平，为火电生产的持续稳定提供坚实保障。

参考文献

- [1] 李浩.火电厂燃料输煤系统运行安全探析[J].电力设备管理,2025,(04):240-242.
- [2] 何明.火电厂输煤系统带式输送机粉尘治理实践与探讨[J].中国科技纵横,2024(8):73-75.
- [3] 张建南.优化火电厂输煤系统的能效与可靠性分析[J].今日制造与升级,2023(11):174-176.
- [4] 董域浦.基于PLC控制的火电厂输煤系统设计[J].模具制造,2024,24(11):204-206.