

输煤系统堵煤故障预防处理优化方案研究

石东平

内蒙古华电乌达热电有限公司 内蒙古 乌海 016000

【摘要】：随着煤炭行业安全生产要求的不断提高，输煤系统堵煤故障的预防与处理成为关键问题。堵煤故障不仅影响生产效率，还可能导致设备损坏和安全事故。这将使煤炭生产过程变得不稳定，首先分析了堵煤故障的成因、类型及其影响因素。然后介绍了输煤系统堵煤故障的预防措施和处理方法。最后介绍了输煤系统堵煤故障预防处理优化方案的具体实施和效果评估。

【关键词】：输煤系统；堵煤故障；预防处理；优化方案；安全生产

DOI:10.12417/2705-0998.25.22.048

引言

随着煤炭工业的快速发展和智能化转型，输煤系统将步入高效、安全运行的新阶段，做好输煤系统堵煤故障的预防与处理是保障安全生产的关键。输煤系统运行的稳定性和可靠性，应以安全生产为首要目标，所有的运行管理都应科学规范，安全第一。在煤炭生产过程中，与传统输煤系统相比，现代输煤系统具有更高的自动化程度和复杂性，对输煤系统运行提出了更高的要求。输煤系统应加强运行监测和故障分析，分析堵煤故障、设备磨损和环境因素对系统运行的影响，科学制定运行策略，充分考虑设备特性和生产需求，确保系统安全稳定运行。然后，在系统设计、设备选型和运行管理等方面进行优化，对输煤系统从多方面进行改进，确定优化目标，安全性和可靠性均达到预期标准，从而实现以安全生产为根本、以高效运行为导向、以智能监测为支撑、符合行业规范的输煤系统运行体系。

1 输煤系统堵煤故障分析

1.1 堵煤故障的成因与类型

输煤系统运行中的堵煤故障是多种因素综合作用的结果，或与设备老化、运行参数不当的直接关联。在实际运行的条件下，输煤系统中皮带、落料口、导料槽等关键部位的堵塞情况、频率、严重程度，建立分类、分级的评估体系，对故障进行科学分析。因此，在输煤系统堵煤故障的预防中，堵煤故障的成因就是设备缺陷和操作不当，亦即：①以设备维护作为预防堵煤故障的基础；②把堵煤故障的预防从单纯的事后处理转移到事前预防和过程控制上来；③以运行参数的合理设定和优化作为预防堵煤故障的重要手段。在实际运行中，还需要持续改进，并将其纳入标准化的管理流程，尤其是设备老化以及环境变化带来的影响，以此构建预防体系和应急机制，保证系统稳定运行，同时能够提升其预防效率。

1.2 堵煤故障的预防与处理现状

随着煤炭行业对安全生产重视程度的提高和智能化技术的发展，输煤系统堵煤故障的预防和处理已取得一定成效，但堵煤故障的预防和处理仍需进一步加强、完善。首先，在设备运行管理方面，堵煤故障是常见的问题，根据设备特性制定相

应的预防措施；但当故障发生后，要先进行故障诊断，再进行处理。这不仅是设备管理的需要，更是安全生产的要求。可见，输煤系统堵煤故障的预防应结合实际情况并持续改进。其次，按照输煤系统运行条件下堵煤故障的特征和影响，输煤系统堵煤故障的预防和处理方法，现在有多种预防处理技术方案中的应用实例^[1]。最后，对堵煤故障预防处理的优化建议：①采用先进传感器技术来监测和预警；②加强设备的日常维护，尽量减少设备故障和异常停机；③加强操作人员的培训；④加强设备的智能监测和故障诊断能力，增大预防处理在系统中的应用比例。

2 输煤系统堵煤故障预防处理优化方案

2.1 优化方案的总体设计

随着输煤系统自动化程度的提高，堵煤故障将更加频繁，成为影响系统安全运行的关键因素和具有重要安全风险的隐患。作为一个高效运行的输煤系统，其设计目标是在满足安全生产和设备运行要求的前提下，使输煤系统运行更加平稳，为煤炭生产提供保障。因此，输煤系统堵煤故障预防处理优化方案，例如输煤皮带机、落料管、导料槽、清扫器等，以及落煤点和导料槽的结构或尺寸等，基本上由系统设计决定，以系统运行的可靠性为前提，系统设计中需考虑故障预防和处理的各个环节、系统运行的可靠性以实现系统运行的稳定性和安全性。从系统分析，对于输煤系统需要科学合理的故障预防和处理方案，如运用传感器技术及智能监测系统，能够通过实时监测对堵煤故障进行预判、预警、处理，这样才能对输煤系统进行有效管理，从而提高系统运行效率。作为输煤系统更要合理地运用智能监测技术，以及故障诊断方法，保证系统安全和运行稳定能够持续运行，促使系统优化，也能提升系统整体性能。

2.2 堵煤故障的智能监测与预警

随着智能技术的广泛应用，输煤系统堵煤故障的监测与预警能力得到了提升。输煤系统中的智能监测或故障诊断，是指利用传感器和智能分析技术对输煤系统运行状态进行实时监测，例如皮带跑偏监测系统、落料口堵塞监测系统、导料槽堵塞监测系统等。但是，由于输煤系统运行环境的复杂性，输煤

系统堵煤故障的监测与预警仍面临挑战：①对皮带运行状态的监测，即对皮带张力、速度、跑偏的监测；②对落料口的监测，即落料口堵塞对皮带运行的监测；③对导料槽的监测，④对系统整体运行状态的监测：对皮带、导料槽和落料口的监测。而且，在智能监测下，将实时监测数据与历史数据以可视化方式呈现^[2]。因此，在考虑其对系统运行各方面影响的前提下，做好这些监测数据在系统中的应用。随着输煤系统的发展，促使智能监测技术得以广泛应用，监测能力也在向实时化、精准化方向推进。

3 输煤系统堵煤故障预防处理优化方案实施

3.1 优化方案的实施效果

随着输煤系统运行的持续改进，在实际运行中，将输煤系统堵煤故障预防处理优化方案应用到实际生产中，最终在系统运行和设备维护的环节中取得良好效果，而系统运行和设备维护的稳定性则仍需持续改进的保障。这种优化方案实施了输煤系统堵煤故障预防处理的系统性、科学性，为系统运行提供技术支持、故障预警和处理方案，并能有效预防堵煤故障，以保障其安全性和可靠性。同时，应注重输煤系统堵煤故障预防处理方案的推广和应用，优化方案可以实施，但优化方案的推广需要考虑。输煤系统堵煤故障预防处理方案应注重系统性，在对输煤系统、设备、运行环境、操作人员及管理流程等多方面进行分析，科学制定的方案和评估^[3]。另外，还要注重对系统及其故障预防处理方案的评估和改进，加强系统监测和预警等方面的建设。

3.2 优化方案的关键技术与难点

1)输煤系统堵煤故障的预测技术。随着输煤系统运行时间的延长，堵煤故障将向复杂化、多样化发展，由于影响堵煤故障的因素众多，故障预测的准确性也会受到影响。2)智能监测系统的应用。随着智能技术的推广，智能监测系统由人工监测根据经验判断，智能监测系统的准确性往往受到环境因素的影响，这对系统运行来说都是挑战，给系统带来安全隐患。3)故障预警与处理机制。包括故障预警系统的构建、预警阈值的设定等。在系统的实际应用中，智能监测系统从监测点的设置出发，会引发预警阈值的调整，导致预警系统的有效性降低；并且，随着系统对故障预警要求的提高，系统可以动态调整预警阈值，预警系统的预警能力也将随之提升，甚至实现精准预警，这些都影响着预警系统的效能，原来的预警机制往往不够完善。除了采用智能算法来提升预警能力外，也可以采用机器学习方法，以便系统能够更加准确地进行故障预测和预警。4)故障处理技术。例如：由于设备老化导致的堵煤故障是常见的。5)优化方案的实施难点。系统中有些环节存在技术瓶颈，而这些技术瓶颈往往是制约系统优化的关键因素，这样就会导致系统优化方案的实施带来困难^[4]。6)系统集成与协同。众所周知，

系统集成的难度会给系统运行带来挑战，而这往往是系统优化的瓶颈。

输煤系统堵煤故障预防处理优化方案要注重方案的实用性和可操作性，使优化方案的实施效果和预期目标，相对于传统方案来说更具优势。如何实现优化方案的实施，是输煤系统堵煤故障预防处理的关键。

3.3 优化方案的实施步骤

(1)对堵煤故障的成因分析和评估来说，需要全面的设备检查、运行数据分析及环境评估。(2)对堵煤故障的预防处理流程来说，堵煤故障的预防处理必然使堵煤故障的预防效果更加显著并能有效处理：一旦堵煤故障发生，容易造成生产中中断，因此需要采用预防性维护、故障诊断或应急处理的手段来预防堵煤故障的发生和处理故障。(3)堵煤故障预防处理方案的制定应从系统和设备运行特性进行分析，评估堵煤故障的预防效果和处理效果。一方面，针对常见堵煤故障，提出针对性的预防措施，例如以输煤系统运行数据为背景，提出基于数据的堵煤故障预防方案，在考虑设备运行的同时，综合考虑系统整体运行的可靠性和经济性^[5]。另一方面，在原有的堵煤故障预防处理基础上进行优化，例如某煤矿的输煤系统优化，就是在原有系统基础上进行了结构改进和智能监测系统的引入。(4)堵煤故障预防处理方案的持续改进。由于堵煤故障预防处理技术的不断更新、设备的更新换代，因此在实际运行中还要进行持续改进。一种好的预防处理方案应能实现故障的实时监测、故障的精准诊断，并能进行故障的快速处理和恢复，以实现系统运行的连续性。

3.4 优化方案的实施保障

(1)系统监测与预警能力提升。随着设备自动化和智能化程度的提高，使得输煤系统监测方面更加完善，例如智能监测系统等，它们监测的是设备运行状态，现在智能监测系统的要求越来越高。智能监测系统的精准度和可靠性越来越强，例如输煤皮带的张力监测在运行、速度和位置中的应用。智能监测系统监测点为使系统达到最优运行状态而设置的点和参数；预警系统为因系统达到预警阈值而触发的预警机制。(2)故障处理与应急机制建设。故障处理与应急机制是输煤系统运行的保障，是安全生产的重中之重。目前，输煤系统在故障处理与应急机制方面都较为完善，但仍有提升空间。为了提升系统运行水平，需要采取以下措施：确定故障处理的流程及故障预警机制的设置和应用；根据故障类型和影响范围的分析制定相应的处理方案；对故障处理流程的评估和优化；系统在故障处理时对系统进行评估，优化后的处理方案应更加科学合理。(3)故障诊断技术应用。由于故障诊断技术一般较为复杂，因此，当故障发生时，将故障诊断技术的原理、方法和步骤，故障诊断的准确性和效率。这就要求故障诊断技术的持

续改进和优化。(4)智能优化与持续改进^[9]。例如,在某煤矿的输煤系统中,故障诊断系统的应用会提升故障诊断的准确性,因此在进行故障诊断时还必须考虑对系统运行状态的监测。另外,可以在原有系统的基础上引入智能监测和故障诊断技术,例如某煤矿引入了智能监测系统对输煤系统堵煤故障进行了监测,并得到了更加精准、高效的故障处理效果。为了能够让输煤系统堵煤故障预防处理优化方案有良好的实施效果,可以采用系统优化、技术升级等,使得系统能够达到安全、高效等目的,这样能够提升其运行效率。对于系统的优化还需要科学的优化机制,尤其要在系统设计上注重优化的可实施性。对于故障诊断,需要将故障诊断机制、如智能监测系统等都纳入到系统内,从而实现系统安全运行,在智能监测下,能够促进输煤系统高效安全运行。

4 结语

煤系统堵煤故障预防与处理是煤炭行业安全生产的重要环节,因此需要对输煤系统堵煤故障的成因、预防及优化方案等方面进行深入研究,以适应煤炭行业的发展需求。输煤系统堵煤故障预防处理优化方案将得到广泛应用,输煤系统运行的安全性也需要持续的优化。由输煤系统堵煤故障预防处理优化方案的实施效果、设备、技术、人员和管理等都将得到提升,而且需要持续改进的优化方案。在实际应用中,输煤系统堵煤故障预防处理优化方案已经实施了,它更趋向于智能化、精准化的方向,智能监测的引导下,输煤系统能够实现高效安全运行,更能提升系统整体性能,同时能够实现设备的可靠运行、系统的稳定运行,在实际应用中需要系统设计、设备选型、运行管理等方面的持续改进,利用智能监测技术与优化方案,保证输煤系统安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 徐伟杰.基于三维重建技术及人工智能的堵煤预警系统应用[J].科学技术创新,2024(20):44-47.
- [2] 韩天一,刘磊.关于输煤系统滚轴筛性能提升的研究[J].中国设备工程,2024(18):92-93.
- [3] 邓建国文/图.输煤系统中防堵圆形曲线落煤管的设计[J].能源新观察,2025(6):117-118.
- [4] 邹淞宇,王天晓,张新旭.基于视频抽帧技术的输煤皮带智能监测系统的研发与运用[J].技术与市场,2024,31(4):38-40.
- [5] 谢卫国,尉君.CFB 锅炉输煤系统增设筛分破碎设施方案研究[J].能源与环保,2024,46(1):235-239.
- [6] 杨国鑫.加装筛分装置的输煤系统改造方案设计[J].现代制造技术与装备,2024,60(8):82-84.