

## 燃煤电厂输煤系统堵煤、撒煤问题及防治措施研究

俞 斌

大唐郓城发电有限公司 山东菏泽

**【摘要】**燃煤电厂输煤系统在运行过程中常出现堵煤和撒煤问题，严重影响电厂的安全稳定运行并增加维护成本。本文围绕该问题展开研究，分析堵煤与撒煤的主要成因，包括煤质变化、设备设计缺陷及运行管理不当等因素，并结合实际案例提出针对性的防治措施。通过优化输煤系统结构设计、加强日常巡检与维护、提升自动化监控水平等手段，可有效减少堵煤撒煤现象的发生，提高输煤效率与系统可靠性。研究成果对提升燃煤电厂运行管理水平具有现实意义。

**【关键词】**输煤系统；堵煤；撒煤；防治措施；运行管理

**【收稿日期】**2025 年 3 月 10 日 **【出刊日期】**2025 年 4 月 11 日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20250140

### Research on coal blocking and spillage problems in coal handling system of coal-fired power plants and prevention measures

Bin Yu

Datang Yuncheng Power Generation Co., Ltd. Heze, Shandong

**【Abstract】** The coal handling system of coal-fired power plants often encounters problems of coal blocking and spillage during operation, which seriously affect the safe and stable operation of the power plant and increase maintenance costs. This paper focuses on this issue, analyzes the main causes of coal blocking and spillage, including factors such as changes in coal quality, equipment design defects, and improper operation and management, and proposes targeted prevention and control measures combined with practical cases. By optimizing the structural design of the coal handling system, strengthening daily inspection and maintenance, and improving the level of automated monitoring, the occurrence of coal blocking and spillage can be effectively reduced, and the coal handling efficiency and system reliability can be improved. The research results have practical significance for improving the operation and management level of coal-fired power plants.

**【Keywords】** Coal handling system; Coal blocking; Coal spillage; Prevention and control measures; Operation management

### 引言

燃煤电厂作为我国电力系统的重要组成部分，其运行稳定性直接关系到电网安全与能源供应。输煤系统作为电厂燃料输送的关键环节，在长期运行中常常面临堵煤与撒煤等问题，不仅影响机组负荷调节，还可能引发安全隐患和环境污染。这些问题的背后，往往涉及复杂的设备结构、煤质特性以及运行操作等多个因素的综合作用。如何科学识别风险源、优化系统设计并建立有效的防控机制，已成为当前电厂运行管理亟需解决的技术难题。本文旨在深入剖析堵煤与撒煤的形成机理，并提出切实可

行的防治策略，为提升燃煤电厂输煤系统的安全性和经济性提供理论支持与实践指导。

### 1 输煤系统常见问题及其影响分析

输煤系统在燃煤电厂中承担着将原煤从储存场地连续、稳定输送至锅炉燃烧设备的重要功能，其运行状态直接影响电厂的安全经济运行。然而，在实际运行过程中，堵煤与撒煤问题频繁发生，已成为制约输煤系统稳定性的重要因素。堵煤通常发生在落煤管、三通、煤斗等结构复杂区域，主要表现为煤流不畅甚至完全堵塞，造成供煤中断，影响锅炉燃烧工况，严重时可导致机组降负荷甚至停机事故

[1]。而撒煤则多出现在皮带机的转载点、清扫器失效区域及导料槽密封不良部位,不仅造成现场环境污染,还可能因积煤自燃引发火灾风险,增加运行维护负担。

从系统结构来看,输煤设备设计不合理是导致上述问题的重要原因之一。部分落煤管倾角不足或内壁粗糙,容易形成煤粉堆积;皮带机托辊偏移、张紧装置失灵也会引起皮带跑偏从而导致撒煤。煤质波动对输煤系统的影响也不容忽视,尤其在高水分、高黏性煤种使用过程中,煤易附着于管道内壁,逐步累积形成堵煤。运行管理方面,若巡检不到位、清煤不及时、设备维护滞后,也会加剧堵煤撒煤的发生频率。特别是在极端天气条件下,如高温干燥或持续阴雨,输煤系统的运行风险进一步上升,暴露出设备适应性差、自动化程度低等问题。

为有效应对堵煤与撒煤带来的不利影响,应从设备结构优化、运行方式改进和管理机制完善等方面综合施策。针对易堵部位进行结构改造,如增设振动装置、扩大落煤管口径、采用耐磨非金属衬板等,有助于改善煤流流动性;对于撒煤问题,可通过加装高性能清扫器、优化导料槽密封结构以及调整皮带张紧力等方式加以控制。强化运行人员操作规范培训,建立定期检查与清洁制度,并引入智能监测系统实现堵煤撒煤的早期预警,有助于提升整体运行可靠性。通过这些措施的实施,可在一定程度上缓解输煤系统运行中的瓶颈问题,保障电厂安全高效运行。

## 2 堵煤与撒煤的成因探究

堵煤与撒煤作为燃煤电厂输煤系统运行中的典型故障现象,其成因复杂,涉及设备结构、煤质特性、运行工况及环境因素等多个方面。从物理过程来看,堵煤主要源于煤在输送过程中流动性下降,导致在落煤管、煤仓、三通切换器等部位发生堆积甚至完全堵塞。这一现象通常与煤的含水量、黏性、粒径分布密切相关,尤其在使用高水分褐煤或掺混细颗粒比例较高的煤种时更为常见。输煤设备设计不合理也是诱发堵煤的重要因素,例如落煤管倾角不足、内壁摩擦系数大、过渡区域存在死角等,都会加剧煤粉附着和堆积。若清堵措施不到位或自动化水平较低,将进一步增加人工干预频率,影响输煤效率。

撒煤问题则多由输煤设备密封性能下降或煤流控制不当引发,常见于皮带机转载点、导料槽出口以及清扫器失效区域。当皮带跑偏、托辊损坏或张紧装置调节不良时,煤粒易从皮带边缘溢出,造成现场积煤;而在转运站、碎煤机出口等高落差区域,若缓冲设施不完善或导流装置设计不佳,也会加剧煤尘飞扬与物料飞溅<sup>[2-6]</sup>。环境因素如风力扰动、振动冲击等同样可能诱发撒煤现象,尤其是在露天输煤栈桥或频繁启停的运行条件下更为突出。这些问题不仅造成燃料浪费,还可能带来环境污染、设备磨损甚至火灾隐患,严重影响电厂运行安全与文明生产水平。

深入分析堵煤与撒煤的发生机制,还需结合电厂实际运行数据进行综合判断。在负荷波动频繁、输煤强度变化较大的工况下,输煤系统的适应性面临更大挑战;而部分老旧电厂由于设备老化、改造滞后,导致原有输煤系统难以适应当前煤质变化趋势。必须从源头入手,强化对煤质参数的监测与调控,优化关键设备的结构设计,并提升输煤系统整体的智能化管理水平。通过建立基于运行数据的故障预警模型,及时识别潜在风险,为后续治理提供科学依据,从而实现堵煤与撒煤问题的精准防控。

## 3 关键防治技术与实施路径

针对燃煤电厂输煤系统中频繁出现的堵煤与撒煤问题,必须从技术手段和工程实践两个层面入手,采取系统性、针对性的防治措施,以提升输煤系统的稳定性和可靠性。在堵煤治理方面,关键在于改善煤流的流动特性与优化设备结构设计。在落煤管、煤斗等易堵区域加装空气炮或机械振动装置,可有效破坏煤粉堆积结构,增强煤流流动性;采用高分子耐磨衬板或不锈钢材质内衬,能够降低煤粉附着概率,减少堵塞风险。对原有落煤管角度进行重新设计,确保其倾角满足煤种流动性要求,并消除结构死角,有助于从根本上遏制堵煤现象的发生。

在应对撒煤问题上,重点应放在提升输煤系统密封性能与煤流控制能力。皮带机作为输煤系统的核心设备,其运行状态直接影响撒煤情况的发生频率。通过更换高性能清扫器、加装多级刮料装置以及优化导料槽结构,可以显著减少转载点处的煤粒飞溅和皮带残留物。合理调整皮带张紧力与托辊布置方式,防止皮带跑偏造成的边缘溢煤现象。对于

高落差区域,建议增设缓冲锁气装置或防尘挡帘,既能减缓煤流冲击,又能有效控制粉尘扩散。结合现场实际,对转运站、碎煤机室等重点区域实施封闭改造,并配置除尘设备,有助于改善作业环境,降低环境污染风险。

为实现堵煤与撒煤问题的长效防控,还需将先进技术手段引入输煤系统管理之中。当前,基于 PLC 控制的智能监测系统已在部分电厂得到应用,通过在关键节点布设压力传感器、红外成像仪及图像识别装置,可实时监测输煤状态并预警潜在故障。利用视频监控与 AI 图像分析技术识别皮带跑偏或积煤异常,及时启动清煤程序;借助煤质在线检测系统动态调整输煤参数,避免因煤质变化引发输送不畅<sup>[7]</sup>。建立输煤系统运行数据库,积累历史故障信息,形成典型问题处理模板,为后续运维提供决策支持。这些技术路径的融合应用,不仅提升了输煤系统的自动化水平,也为电厂运行的安全性与经济性提供了有力保障。

#### 4 运行管理优化与长效机制建设

针对燃煤电厂输煤系统在运行过程中频繁出现的堵煤与撒煤问题,仅依靠设备改造和技术手段难以实现长期稳定运行,还需从运行管理层面进行系统优化,构建科学、高效的长效防控机制。运行管理作为连接设备状态与操作行为的关键环节,直接影响输煤系统的可靠性与安全性<sup>[8]</sup>。必须建立完善的巡检制度、操作规范及应急响应机制,强化对关键节点的动态监控和过程控制,确保输煤流程始终处于可控、可调、可追溯的状态。

在日常运行管理中,应结合电厂实际工况,制定精细化的巡检与维护方案,明确各输煤设备的检查周期、内容和标准。对于易发生堵煤的落煤管、三通切换器和煤仓出口等部位,应安排专人定期检查并记录煤流状态;对皮带机托辊、清扫器、导料槽等撒煤高发区域,实施状态监测与磨损评估,及时更换老化或失效部件。推行标准化作业流程(SOP),规范运行人员的操作行为,如合理控制给煤量、避免超负荷运行、定期清理积煤等,防止因人为误操作引发系统故障。还应加强培训与考核机制,提升运行人员对异常工况的识别与处置能力,做到早发现、早干预。

为实现输煤系统的可持续管理,需依托信息化

与智能化手段,构建全过程、全链条的管理体系。通过部署输煤系统运行监测平台,集成 PLC 控制系统、视频监控系统、数据采集与分析模块,实现对输煤流量、温度、压力及设备状态的实时感知与预警。基于大数据分析技术,对历史运行数据进行挖掘,识别堵煤撒煤的发生规律,并据此优化运行策略与维护计划。推动建立输煤系统健康档案,记录每次清堵、维修、更换设备的详细信息,形成闭环管理机制。在此基础上,还可探索引入预测性维护理念,利用人工智能算法预测潜在故障风险,提前安排检修,从而降低非计划停运概率,提高系统可用率。

运行管理的优化不仅在于制度的完善和流程的规范,更在于技术支撑体系的构建与管理模式的创新。只有将先进的管理理念与现代信息技术深度融合,才能有效提升输煤系统的运行效率与安全水平,真正实现堵煤与撒煤问题的常态化治理和长治久安。

#### 5 结语

输煤系统的稳定运行是燃煤电厂安全高效生产的重要保障,而堵煤与撒煤问题作为影响系统正常运行的关键因素,必须引起高度重视。本文围绕堵煤与撒煤的成因进行了深入分析,并提出了包括设备优化、技术改进和管理提升在内的综合防治措施。通过结构改造、智能监控及精细化运行管理等手段,可有效提升输煤系统的可靠性与安全性。未来应进一步加强技术与管理协同创新,推动建立长效防控机制,不断提升输煤系统运行质量,为电厂安全经济运行提供坚实支撑。

#### 参考文献

- [1] 杨浩.燃煤电厂输煤系统粉尘治理研究[J].内蒙古煤炭经济,2025,(03):26-28.
- [2] 龙耀辉.燃煤电厂输煤系统粉尘污染成因及治理技术优化[J].电力设备管理,2025,(02):252-254.
- [3] 黄建新,赵开功,黄婷,等.燃煤电厂输煤系统粉尘治理方法[J].中国安全科学学报,2024,34(S1):52-58.
- [4] 王凯.浅析燃煤电厂上煤系统的节能措施[J].上海节能,2023,(11):1724-1728.
- [5] 王冕.燃煤电厂输煤系统粉尘治理的研究与探索[J].内蒙古煤炭经济,2022,(19):49-51.
- [6] 张美锋,周高盛,蒋潇甫,等.燃煤电厂输灰系统全负荷自

适应节能优化技术研究及应用[J].海峡科学,2021,(11):38-42.

[7] 王雪军.燃煤电厂输煤系统粉尘治理的研究与探索[J].石油化工技术与经济,2021,37(03):39-42.

[8] 陈琦.燃煤电厂输煤系统胶带跑偏影响因素[J].装备维修

技术,2020,(02):341.

**版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**