

火电厂输煤落煤管堵煤防范措施研究

冯广凯

华电国际电力股份有限公司邹县发电厂 山东济宁 273500

摘要: 在火电厂的日常运营中, 输煤系统作为关键环节, 其稳定性直接关系到电力供应的连续性和安全性。然而, 输煤落煤管堵煤问题频发, 已成为制约火电厂高效运行的一大瓶颈。这一问题不仅影响煤炭的正常输送, 降低生产效率, 还可能对设备造成损害, 甚至引发安全事故。因此, 深入研究火电厂输煤落煤管堵煤的防范措施, 对于提升火电厂的运营效率和安全性具有重要意义。本文旨在探讨有效的防范措施, 以期为火电厂的实际运营提供参考和借鉴。

关键词: 火电厂; 输煤落煤管; 堵煤防范; 措施

引言:

火力发电厂在运转过程中主要依靠煤炭来提供电力。随着煤炭结构的变化, 输煤系统逐渐无法满足电厂安全稳定运行的要求, 导致堵煤事件频发, 不仅影响了输煤工作的安全性, 同时也降低了电厂的实际效益, 因此需要针对电厂输煤落煤管的堵煤情况进行防范, 从而保障火电厂的发电效率。过程中, 要有效防范电厂输煤落煤管堵煤的问题, 电厂要加强对管道的检查和维护, 控制煤炭的质量, 采取预防性措施, 并借助技术手段提高管道的监控和管理水平。只有全面加强管道管理, 提高操作人员的意识和技能, 才能有效降低事故发生的概率, 保障电厂输煤系统的安全和稳定运行。

1. 火电厂形成输煤落煤管堵煤的原因

1.1 煤炭质量与特性因素

煤炭作为火电厂的主要燃料, 其质量与特性直接影响输煤系统的运行状况。首先, 煤炭的粒度分布不均是导致堵煤的重要原因。当煤炭中含有大量大块煤或杂质时, 这些大块物容易在落煤管弯曲处或截面变化处卡滞, 形成堵塞。其次, 煤炭的湿度也是不可忽视的因素。湿度过大的煤炭在输送过程中易粘结成团, 特别是在落煤管内壁形成粘附层, 逐渐积累最终导致管道堵塞。此外, 煤炭的灰分、硫分等化学成分也会影响其流动性和磨损性, 进而影响输煤系统的顺畅运行。

1.2 设备设计与维护不足

输煤落煤管的设计合理性直接关系到其防堵性能。一方面, 管道的设计应充分考虑煤炭的流动特性, 如管道倾角、转弯半径等, 以确保煤炭能够顺畅滑落。若设计不当, 如倾

角过小、转弯过急, 将增加煤炭堵塞的风险。另一方面, 落煤管的材质选择和内壁处理也至关重要。耐磨性差、表面光滑度不够的材质会加速磨损, 产生积煤; 而内壁处理不当则可能增加煤炭与管壁的摩擦力, 促进堵煤现象的发生。此外, 设备的定期维护和清理是预防堵煤的重要措施。若维护不及时, 积煤、结垢等问题将逐渐恶化, 最终导致严重堵塞。

1.3 运行操作与管理因素

运行操作的不当也是导致输煤落煤管堵煤的重要原因。操作人员对输煤系统的熟悉程度、操作技能以及应急处理能力直接影响系统的稳定运行。若操作不当, 如启停频繁、煤量控制不稳定等, 都会引发堵煤。同时, 管理上的疏忽也是不可忽视的因素。例如, 缺乏有效的巡检制度、煤质监控不严、设备保养计划执行不力等, 都会导致输煤系统处于亚健康状态, 增加堵煤的风险。

1.4 环境因素与外部干扰

环境因素与外部干扰同样对输煤落煤管的运行产生重要影响。首先, 气温的变化会影响煤炭的流动性和粘附性。在低温环境下, 煤炭的流动性降低, 更易堵塞; 而在高温环境下, 煤炭可能因干燥而增加扬尘, 影响视线和设备散热, 间接增加堵煤风险。其次, 风雨雪等恶劣天气条件不仅影响煤炭的储存和输送, 还会通过影响设备性能(如电机受潮、传感器失灵)而间接导致堵煤。此外, 外部振动、电磁干扰等也会影响输煤系统的正常运行, 诱发堵煤现象。

2. 火电厂输煤落煤管堵煤防范的意义

2.1 保障电力生产的连续性和稳定性

火电厂作为电力生产的重要基地, 其运营的稳定性和

连续性直接关系到电网的安全和用户的用电需求。输煤系统是火电厂运营中的关键环节，而落煤管的堵煤问题则是该系统中的常见故障之一。一旦落煤管发生堵煤，煤炭的输送就会受阻，进而影响锅炉的燃煤供应，最终导致电力生产的中断。这种中断不仅会造成经济损失，还可能对电网的稳定运行造成冲击，影响用户的正常用电。因此，防范输煤落煤管堵煤，对于保障电力生产的连续性和稳定性具有重要意义。

1.2 提高设备利用率和降低维护成本

输煤系统的设备是火电厂的重要资产，其利用率和维护成本直接影响到电厂的经济效益。落煤管的堵煤问题会导致设备的非正常停机，降低设备的利用率。同时，堵煤还可能对设备造成损害，增加维护成本和维修难度。通过采取有效的防范措施，如优化煤炭管理、改进设备设计、加强运行管理等，可以降低落煤管堵煤的风险，提高设备的利用率，降低维护成本，从而提升火电厂的经济效益。

1.3 确保安全生产和减少事故风险

火电厂的运营涉及到众多的安全风险和事故隐患，其中输煤系统的堵煤问题就是一个重要的安全隐患。堵煤可能导致设备故障、煤炭溢出、甚至引发火灾等安全事故。这些事故不仅会造成人员伤亡和财产损失，还可能对火电厂的声誉和运营造成严重影响。因此，防范输煤落煤管堵煤，可以确保火电厂的安全生产、减少事故风险。通过加强安全管理、提高员工的安全意识和操作技能、完善应急预案等措施，可以有效降低堵煤引发的安全风险。

1.4 推动技术创新和提升管理水平

输煤落煤管堵煤问题的防范需要综合运用多种技术和管理手段。在技术创新方面，通过研发新型的输煤设备、优化落煤管的设计、采用先进的传感器和监控系统等技术手段，可以提高输煤系统的自动化水平和智能化程度，降低堵煤的风险。在管理方面，通过建立健全的管理制度、加强员工的培训和考核、完善应急预案和响应机制等措施，可以提升火电厂的管理水平，为防范堵煤问题提供有力的保障。这些技术创新和管理水平的提升，不仅可以解决当前的堵煤问题，还可以为火电厂的未来发展奠定坚实的基础。

3. 火电厂输煤落煤管堵煤的防范措施

在火电厂的运营体系中，输煤系统的顺畅运行是确保电力稳定供应的基石。然而，输煤落煤管堵煤问题作为该系统的一大顽疾，严重制约了火电厂的高效运行。为了破解这

一难题，应从以下方面入手：

3.1 优化煤炭管理与预处理

煤炭作为输煤系统的“血液”，其质量和特性直接影响着系统的运行状况。为了防范堵煤，首先应从煤炭的源头抓起，实施严格的煤炭管理与预处理措施。火电厂应建立严格的煤炭采购标准，确保入厂煤炭的粒度、湿度、灰分等指标符合输煤系统的运行要求。通过定期检测煤炭质量，及时发现并处理不合格煤炭，避免其对输煤系统造成不良影响。在煤炭进入输煤系统前，可对其进行预处理，如破碎、筛分、干燥等，以改善煤炭的流动性和减少堵煤的风险。例如，通过筛分，将大块煤炭破碎至小于30mm的粒度，可以降低其在输煤过程中的卡滞概率；通过筛分，可以去除煤炭中的杂质和细小颗粒，减少积煤的可能性；而干燥处理，将煤炭的湿度控制在8%以下，则可以降低煤炭的湿度，防止其粘结成团，显著提升了输送效率。

3.2 改进落煤管设计与材质选择

落煤管作为输煤系统中的重要组成部分，其设计与材质选择直接影响着煤炭的输送效率和堵煤的风险。因此，对落煤管进行改进是防范堵煤的关键措施之一。针对落煤管中的弯曲处、截面变化处等易堵塞的部位，应进行设计优化。例如，可以增加弯曲处的半径，减少煤炭在转弯时的阻力；在截面变化处采用渐变设计，使煤炭能够顺畅过渡。此外，还可以考虑在落煤管中设置清理装置，如刮板、刷子等，以定期清理管内壁的积煤。同时，落煤管的材质也应具备良好的耐磨性、耐腐蚀性和抗冲击性。传统的金属材料虽然强度较高，但耐磨性较差，易产生积煤和磨损。因此，可以考虑采用新型复合材料或耐磨合金材质来制作落煤管。这些材质不仅具有优异的耐磨性，还能有效减少煤炭与管壁的摩擦力，降低堵煤的风险。

3.3 加强运行监控与智能预警

随着信息技术的不断发展，将智能化技术应用于输煤系统的运行监控中，可以实现实时监测和预警，及时发现并处理堵煤问题。在输煤系统中安装传感器和监控设备，相关部门可以实时监测煤炭的流量、速度、粒度等参数，以及落煤管的压力、温度等状态信息。通过数据分析和处理，及时发现输煤系统中的异常情况，为防范堵煤提供有力支持。另外，基于运行监控系统的数据，还要开发智能预警系统。该系统可以根据历史数据和算法模型，预测输煤系统中可能出

现的问题和堵煤的风险。一旦系统检测到异常情况，便会自动触发预警机制，及时通知操作人员进行处理。这样可以大大提高堵煤问题的发现和处理效率，降低堵煤对火电厂运营的影响。

3.4 实施定期维护与清理计划

输煤系统的长期运行会导致设备磨损和积煤等问题，因此，需要实施定期维护与清理计划，防范堵煤。相关部门要根据输煤系统的运行情况和设备特性，制定详细的维护计划。计划应包括维护内容、时间节点、责任人等信息，确保维护工作的有序进行。同时，还应定期对维护计划进行评估和调整，以适应火电厂运营的变化和需求。在维护计划中明确清理工作的内容和要求，如清理落煤管内壁的积煤、检查并更换磨损的部件等。通过定期清理工作，可以保持输煤系统的清洁和顺畅，降低堵煤的风险。另外，还可以对清理工作进行记录和分析，为后续维护工作提供参考和依据。

3.5 提升操作人员技能与培训

操作人员的技能水平和操作习惯直接影响着输煤系统的运行状况和堵煤的风险。因此，相关部门要提升操作人员的技能水平和加强培训，进而间接防范堵煤。实施过程中，需针对操作人员的技能水平和实际需求，制定详细的技能提升计划。计划应包括培训内容、时间安排、考核方式等信息，确保培训工作的有效进行。通过培训，使操作人员熟练掌握输煤系统的操作流程和故障处理方法，提高其对堵煤问题的应对能力。除了技能培训外，还应注重培养操作人员的良好操作习惯。例如，要求操作人员在启动输煤系统前进行设备检查、在输送过程中保持稳定的煤量控制、在停机后及时进行设备清理等。通过培养良好的操作习惯，可以降低堵煤的风险和提高输煤系统的运行效率。

3.6 引入先进技术与设备

随着科技的进步，越来越多的先进技术和设备被应用于火电厂输煤系统中，以提高系统的运行效率和防范堵煤的能力。相关部门要引入高精度、高可靠性的传感器，如激光传感器、红外传感器等，用于实时监测煤炭的流量、速度、粒度等参数，以及落煤管的振动、温度等状态信息。这些传感器具有响应速度快、测量准确度高、抗干扰能力强等特点，能够为堵煤的防范提供更加精确的数据支持。另外，要基于先进的控制算法和模型，开发智能控制系统，实现输煤系统的自动化、智能化控制。根据实时监测到的数据，自动调整

输煤系统的运行参数，如煤量、速度、倾角等，以优化煤炭的输送效率和降低堵煤的风险。同时，该系统还可以实现远程监控和故障诊断，提高火电厂的运营效率和安全性。针对落煤管内壁的积煤问题，则要引入高压水射流清洗设备、机械臂清理设备等新型清理设备。这些设备具有清理效率高、对管壁损伤小、操作简便等特点，可以有效解决落煤管内壁的积煤问题，降低堵煤的风险。

3.7 建立应急响应机制

尽管采取了上述多种防范措施，但堵煤问题仍有可能发生。因此，建立应急响应机制是防范堵煤的最后一道防线。相关部门要根据火电厂的实际情况和堵煤问题的可能性，制定详细的应急预案。将应急响应流程、应急处置措施、应急物资准备等内容涵盖其中，确保在堵煤问题发生时能够迅速、有效地进行应对。同时，定期组织应急演练活动，提高操作人员对堵煤问题的应对能力和协作水平。通过演练，使操作人员熟悉应急预案的流程和措施，掌握应急处置的技能和方法，确保在实际情况中能够迅速、准确地执行应急预案。另外，还要根据应急预案的需求，建立应急物资储备库，储备清理工具、备用部件、安全防护用品等必要的应急物资和设备，确保在堵煤问题发生时，能够及时提供所需的物资和设备，支持应急处置工作的顺利进行。

总而言之，火电厂输煤落煤管堵煤问题是一个复杂而棘手的问题，需要采取多种防范措施进行综合治理。防范输煤落煤管堵煤对于火电厂的运营具有至关重要的意义。其不仅可以保障电力生产的连续性和稳定性、提高设备利用率和降低维护成本、确保安全生产和减少事故风险，还可以推动技术创新和提升管理水平。因此，火电厂应该高度重视输煤落煤管堵煤问题的防范工作，采取切实有效的措施，确保输煤系统的稳定高效运行，显著提高输煤系统的运行效率，降低堵煤的风险和对火电厂运营的影响，进而为电力生产的连续性和安全性提供有力的保障。

参考文献：

[1] 杨博. 直吹式制粉系统给煤机落煤管堵煤问题研究[J]. 现代制造技术与装备, 2024, 60(04): 157-159+173. DOI: 10.16107/j.cnki.mmte.2024.0245.

[2] 高家平. 循环流化床锅炉输煤系统堵煤问题探析[J]. 东方电气评论, 2024, 38(02): 56-59. DOI: 10.13661/j.cnki.issn1001-9006.2024.02.009.

- [3] 英成境 . 电厂输煤落煤管堵煤防范措施研究 [J]. 内蒙古煤炭经济 ,2022,(22):81-83.DOI:10.13487/j.cnki.imce.023068.
- [4] 李建民 . 火力发电厂输煤落煤管堵煤之防范 [J]. 重庆电力高等专科学校学报 ,2022,27(03):10-12.
- [5] 徐楚景 . 浅析如何有效防止输煤系统落煤管堵煤 [J]. 冶金与材料 ,2019,39(02):169+171.