

输煤系统冻粘及扬尘问题的预防和处理措施分析

宝伟桐

华能伊敏煤电有限责任公司伊敏电厂 内蒙古 呼伦贝尔 021130

摘要：燃煤作为电厂的主要燃料，约占电厂生产成本的 70% 左右，因此必须做好燃煤的管理、运输工作。输煤系统作为燃煤运输的重要设备，在输煤系统运行过程中，为了保障煤炭供应的安全、顺利进行，需要加强风险防控，针对冻粘及扬尘问题的发生，采取有效的预防和处理措施。文章围绕着输煤系统冻粘及扬尘问题的预防和处理展开讨论，分析冻粘及扬尘问题的发生原因及危害性，分别针对冻粘问题、扬尘问题，采取有效的预防和处理措施，以此提升输煤系统的安全性、高效性。

关键词：输煤系统；冻粘问题；扬尘问题；预防；处理措施

燃煤的供应过程中，输煤系统发挥着重要的作用，能够对煤的装卸、储存、输送、分配等环节进行有效控制。在输煤系统的工作、运行过程中，冻粘、扬尘等问题的产生，会导致设备的运行效率下降，容易引发设备故障，无法正常进行燃煤供应。输煤系统的管理和维护，应该重点加强对冻粘及扬尘问题的预防，并采取科学、有效的治理方案，进而保障输煤系统各设备的安全、稳定运行，保障燃煤供应的工作效率，降低安全事故的发生风险。

1 冻粘及扬尘问题的发生原因及危害性

1.1 冻粘

低温环境下的煤炭输送，容易产生冻粘问题。煤冻粘在输送带、传动装置后，会导致设备无法正常运行。冻粘问题的发生，与气候条件、地理环境有着密切的联系。低温是煤冻粘于胶带表面的主要原因，同时还会受到物料因素、设备因素、操作因素的影响。煤炭的含水量较高、湿度较大时，会在低温环境下出现粘度增加的情况。在输送煤炭的过程中，煤炭容易粘附在胶带上，并形成冻结。输煤系统设备的材质具有吸水性强特点，往往会加剧煤炭粘附程度。由于日常维护不到位，输煤系统设备发生锈蚀，会导致热传导性能下降，出现局部温度降低的情况，增加了冻粘问题的发生风险。受到设备结构的影响，弯头、变径管处有涡流形成，容易出现积料的情况。低温环境下，煤炭在输送带上长时间滞留，容易发生冻粘。煤炭冻粘在胶带上，会阻碍设备运行，出现运行效率下降的情况，严重则导致故障的发生。输煤系统冻粘问题发生后，需要通过加热的方式解除冻粘，使煤炭与胶带分离，针对发生故障的设备进行维修，进而恢复设备的正常运行。在处理冻粘问题的过程中，需要暂时中断煤炭输送，导致煤炭供应的延迟，往往会增加成本，造成资源浪费。另外，受到冻粘问题的影响，输煤系统运行的安全性、稳定性下降，存在事故隐患^[1]。

1.2 扬尘

在输煤系统的装卸、储存、加工、输送等环节，煤炭受到碰撞与摩擦，或是对煤炭进行加工破碎时，会导致大量粉尘的产生，引发扬尘问题。在风力作用下，往往会加剧扬尘。扬尘问题的产生，造成环境污染，导致空气质量下降，并会影响地下水水质。长时间工作于粉尘浓度较高的环境中，会对输煤系统现场工作人员的健康形成危害，增加呼吸系统疾病、心血管疾病的发生风险。另外，在粉尘浓度较高的情况下，遇明火易爆炸，对于现场工作人员的人身安全构成极大的威胁^[2]。

为了保障输煤系统的安全、稳定运行，需要针对冻粘及扬尘问题的发生原因和影响因素，采取有效的预防措施。在冻粘及扬尘问题发生后，能够及时进行处理，避免引发安全事故，降低冻粘及扬尘问题的危害性。

2 输煤系统冻粘问题的预防和处理

2.1 防冻粘装置的应用

进入冬季后，需要在输煤系统中使用防冻粘装置，预防冻粘问题的发生。在输煤系统的防冻粘装置中，进行防冻液的配制，然后在胶带工作面上喷洒防冻液，形成隔离层，然后进行落煤、输送，进而防止煤炭粘附于胶带，保障输煤系统的正常、稳定运行。喷洒防冻液后，胶带工作面上粘附的煤炭数量明显减少。对于少量粘附在胶带上的煤炭，可以使用清扫器刮除，不会对输煤系统的运行产生阻碍。在配制防冻液的过程中，需要根据环境条件，明确防冻粘的实际需求，进而配制合适浓度的防冻液。当地室外气温越低，需要通过增加防冻液的浓度，提高防控效果。选择防控液原料时，在保障其具有良好防冻性能的同时，能够尽量降低成本，使用环保、无污染的原料。在输煤系统的防冻粘装置中，氯化钙水溶液、乙二醇、丙二醇均是常用的防冻液。在输煤系统中安装传感器，用于监测环境温度，及时了解温度变化情况，能够为防冻液的配制提供重要的参考，进而合理调节和控制防冻液的浓度、使用量^[3]。

2.2 保温和加温措施

在输煤系统中使用保温材料，形成隔热层，可以有效减少热量散失，提高保温效果。同时安装加热器、热风系统，对设备进行加热，提高周围环境的温度，可以有效预防煤炭冻粘。应用热水循环加温系统，防止设备温度过低，防止冻粘现象的发生。

2.3 机械清除装置

在输煤系统中安装机械清除装置，用于处理胶带工作面上冻粘的物料。重型刮板清扫器是常用的机械清除装置，刮板由高强度材料制成，有着良好的抗磨损、抗腐蚀性能。在重型刮板清扫器的驱动系统中，通过对电机功率、转速的调节，控制刮板的速度、力量，可以满足不同冻粘程度的清理需求。在清理过厚的冻粘物料时，应用重型刮板清扫器进行强力清除，能够获得良好的清理效果，保持胶带工作面的清洁。螺旋式清扫器的应用，可以将输送带的残留物料进行清除，防止物料的大量积滞，避免形成冻粘。使用螺旋式清扫器清理冻粘物料时，通过压辊碾压的方式，挤压冻粘物料，同时施加垂直方向、横向的力，促使物料发生位移，与胶带工作面分离。应用机械清除装置进行冻粘物料清理的过程中，关注清理效果的同时，还应该注意扬尘问题的防控^[4]。在机械清除装置中，配有喷水系统、吸尘系统，清除冻粘物料的同时，避免引起扬尘。

2.4 热水喷淋与烘干

在输煤系统的工作、运行过程中，出现物料冻粘问题后，可以采取热水喷淋的方式。在胶带工作面的冻粘位置，进行热水喷淋（温度：60～80℃）。在热水的作用下，使煤泥冰快

速融化,进而消除冻粘。在热水喷淋后,需要借助机械清除装置,将物料与胶带工作面完全分离。在此基础上,将残留水分烘干。通过热水喷淋与烘干的方式处理冻粘问题,需要根据输送机的带速、周围环境的温度,合理控制输入的热量以及受热时间,提高冻粘问题的预防效果。

2.5 超声波技术

在处理输煤系统冻粘问题的过程中,可以运用超声波技术。根据冻粘问题预防、处理的实际需要,选择合适的超声波处理。在冻粘问题的发生初期,煤炭表面有冰晶形成,可以利用超声波振动破碎的方式,使冻粘物破碎,防止物料与胶带工作面粘结程度的增加。在物料输送的过程中,能够利用超声波振动,可以有效避免物料结冰,进而预防冻粘问题的形成。在冻粘问题发生后,将胶带浸没于盛有液体的水槽中,利用底部的超声波蓄能器,使水槽内液体发生高频振动,促使冻粘的物料发生松动,能够快速除冻,减少冻粘现象的不良影响。

3 输煤系统扬尘问题的预防和处理

在输煤系统中,通过修建暖封闭栈桥的方式,有效防控扬尘问题。应用保温隔热材料,进行暖封闭栈桥的修建,形成封闭的输煤通道,可以防止外部环境中的冷空气进入。同时安装供暖设备(热水管道,电热器),提高通道内环境温度,使通道内保持温暖。安装通风设备,及时将通道内的冷空气、湿气清除。在暖封闭栈桥内进行煤炭的输送,既可以有效预防冻粘问题的发生,又能够防止物料粉尘外溢,避免对周围环境形成污染。修建暖封闭栈桥,减少冻粘、扬尘等问题的影响,对于提高煤炭质量、延长设备使用寿命、降低维护成本有着积极的影响。另外,通过构建封闭的输煤通道,可以减少风力作用的影响,避免导致扬尘问题的发生与加剧。修建暖封闭栈桥后,在通道内部进行降尘的安装。在胶带机尾部导料槽位置,进行水喷淋装置的安装,具有水雾降尘的功能,可如图1所示。或是在在胶带机头部返程皮带下方安装喷淋喷头,通过向上喷水,产生水雾,进而有效清除粉尘。通过对喷淋降尘设施的合理布局,实现对输煤系统的全面覆盖,能够有效提高扬尘问题的预防、治理效果,降低安全事故的发生风险。



图1 输煤系统粉尘喷雾

使用煤尘抑制剂,适量喷洒于煤炭表面,可以减少粉尘的产生,进而有效预防扬尘问题发生。在输煤系统的工作运行过程中,会不可避免的会产生粉尘,为了防止粉尘的积累,需要及时进行清扫。在清扫粉尘的过程中,需要选择合适的清扫设备,并控制好清扫的力度,避免过度扰动粉尘。加强环境监测,具体掌握环境内的粉尘浓度、范围,进而对扬尘的发生风险进行评估,判断扬尘的严重程度。结合环境监测结果,分析粉尘产

生的原因、影响因素,寻找输煤系统各设备工作运行过程存在的问题,及时、有效的进行处理。针对扬尘问题的有效预防,能够为输煤系统创造安全的环境。为了保障现场工作人员的健康安全,需要加强安全教育,提高工作人员的安全意识,注意个人防护。要求工作人员必须佩戴安全防护用具(口罩,眼镜,手套等),定期组织工作人员进行健康检查,评估扬尘问题对于工作人员健康的影响。

4 基于冻粘及扬尘问题预防的输煤系统设计

为了进一步提高冻粘及扬尘问题的防治效果,需要根据煤炭输送工作的实际情况,设计科学、合理的管理方案。通过对翻带装置、管状胶带的设计与应用,可以有效提供冻粘及扬尘问题预防效果,进而保障输煤系统的安全、稳定运行。

4.1 翻带装置

针对长距离输送机(输送长度>1000m)冻粘及扬尘问题的预防,通过设计翻带装置,用于清理胶带工作面上冻粘的物料。翻带装置的工作运行过程中,后工作面向上,使回程段的托辊不与胶带工作面接触,可以避免撒料,减少资源的浪费。在输送机的头部,进行翻带装置的布置。在输送煤炭的过程中,可以将冻粘于胶带工作面上的物料翻落下来。然后利用自动收料装置,集中进行处理。该过程中,配合使用机械清除装置,可以有效提高冻粘物料的处理效率。

4.2 管状胶带

在输送机的回程段,进行管状胶带的设计,使回程胶带处于封闭的状态,减少物料洒落。输煤系统的工作运行过程中,关注头部、尾部的物料洒落情况,准备好清理、降尘措施,进而有效预防养成那问题。为了降低输送机的回程阻力,同时减少其功率损耗,可以采取增加托辊间距的方法。或是减少托辊数量,有效预防冻粘、扬尘问题的同时,能够满足节能、环保的需求^[5]。

5 结论

输煤系统的工作运行过程中,冻粘、扬尘问题的发生,会导致设备运行安全性、稳定性的下降,增加安全事故的发生风险,并会造成环境污染,危害现场工作人员的健康。为了减少冻粘、扬尘问题对于输煤系统安全运行的影响,需要采取有效的预防与处理办法。在冻粘问题的预防处理方面,应用防冻粘装置、保温和加温措施,配合使用机械清除装置、热水喷淋与烘干措施以及超声波技术,可以有效降低冻粘问题发生风险,降低其危害性。在扬尘问题的预防和处理方面,通过修建暖封闭栈桥,配合使用降尘措施,能够有效降低扬尘问题发生风险,避免引发安全事故。基于冻粘及扬尘问题预防的输煤系统设计,可以进一步提高冻粘、扬尘问题的预防效果。

参考文献

- [1] 王晶,杨俊辉,王涛,等.输煤系统粉尘综合治理技术研究与应[J].煤炭加工与综合利用,2023,(08):99-104.
- [2] 吴晓平.输煤系统粉尘治理中的优化改造及应用——以张掖发电公司湿法静电除尘器为例[J].冶金管理,2022,(07):57-59.
- [3] 白德意,李子龙,李华才,等.输煤系统干雾抑尘改造成果的应用[J].电子测试,2021,(16):111-112+104.
- [4] 刘洋.长距离输煤皮带廊胶带防冻粘系统的应用[J].机电工程技术,2018,47(03):61-63.
- [5] 张英.严寒地区输送带输煤系统防冻黏喷雾技术研究[J].煤炭科学技术,2018,46(01):238-244.