

# 火电厂输煤系统设备运行故障探究

张 博

(大唐江苏发电有限公司新能源分公司, 江苏 南京 210000)

**摘 要** 在我国电力系统中, 火力发电是最主要的发电方式之一。目前, 我国火力发电技术越来越成熟, 自动化水平也逐渐提高, 安全生产系数较高。在我国火力发电系统中, 输煤系统是重要的组成部分, 输煤系统的安全稳定运行与火力发电厂的安全指标和经济效益有着直接的联系。所以, 必须要高度重视电厂输煤系统的运行状态。本文对火力发电厂输煤系统的主要内容与其安全运转原则进行了介绍, 深入分析了火电厂输煤系统设备运行中较为常见的故障问题, 并提出了相应的优化策略。

**关键词** 火电厂 输煤系统 设备运行故障

中图分类号: TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0152-03

火电厂输煤系统主要是在卸煤与储煤的基础上让燃煤得到及时连续的传输, 并顺利进入到原煤仓内, 确保锅炉燃料充足。在现代化火电厂中, 输煤系统需要借助完善的传输设备, 且具有较高的自动化水平, 才能保证输煤系统安全有效的运行。根据我国火电厂的具体情况来看, 输煤系统出现问题在火电厂缺陷中占据了很大的比例。对火电厂输煤系统设备运行故障进行深入研究是十分有必要的, 只有对设备运行故障有更多的了解, 才能及时采取有效的防控预防措施。

## 1 火电厂输煤系统

火电厂输煤系统主要由卸煤、上煤、储煤以及配煤四个部分组成, 其主要功能是实现煤的接受、运输、储存等。在输煤系统中, 先利用卸煤来完成煤的接收。而上煤作为输煤系统的中间部分主要用于计量煤、除铁、破碎、筛分以及输送煤。而储煤就是将原煤传输到中间缓冲仓, 从而实现煤的二次储存。在输煤系统中, 配煤是最后一个环节, 通过犁刀式卸料器等设备实现原煤到煤斗的运送过程。储煤场、给煤机、破碎机等都是输煤系统中的重要设备。另外, 输煤系统中还有着除尘系统、喷淋系统等辅助系统, 负责相关辅助工作。

## 2 火电厂输煤系统安全运转的主要原则

在火电厂输煤系统运行过程中, 主要依靠远程控制方式进行接卸加仓流程的开启与停止, 但部分设备需要现场巡逻检查其开启停止情况, 工作人员需要对安全投退进行就地检查, 并在把控设备开启与停止的过程中进行检修试运转。工作人员还可以通过开启下一个输送带带来开启输煤系统的中上游设备。在设计时, 还要确保整个系统中的相关设备连锁方向与煤流方向

不一致, 且要保持相反状态, 从而为下游设备不间断运转提供重要保障。一般情况下, 在系统运转过程中, 只有主设备遇到故障才能解除各设备的连锁状态, 否则是不能随意解锁连锁状态的。在开启输煤系统设备前, 必须要严格检查其运转的安全性, 保证预警铃声的运转效果。除此之外, 必须要配备备用操作计划来应对突发情况, 确保输煤操作可以在设计故障情况下有序开展。为了顺利完成上煤操作, 应确保防堵塞装置与堵煤信号的联动状态, 一旦出现堵煤问题, 防闭塞装置可以及时响应, 自动进入振打装置, 消除堵塞情况, 促进输煤系统安全有效的运行。

## 3 火电厂输煤系统设备运行故障分析

### 3.1 堵煤故障问题

在输煤系统的运转过程中, 很多工作人员对煤炭物料的输送量十分重视, 但却对输送效果与质量情况有所忽视。这就导致输煤系统运转过程中没有实时监控运转情况, 如果输送的原煤具有很高的含水量, 或煤炭具有很差的流动性, 就容易出现物料堆积问题, 再加上落煤管上的缓冲锁气器动作不够灵敏, 从而导致输煤系统出现煤堵故障问题。

### 3.2 输煤皮带常见故障问题

#### 3.2.1 电源故障

在输煤系统中, 每台皮带机都具有开关功能, 包括交流接触器开关、热继电器开关、中间继电器组合的MNS抽屉开关等。在输煤系统中, 曾经多次发生因为抽屉开关不能推入而出现皮带故障问题, 导致这一问题的主要原因在于送电时工作人员对开关操作不当。所以, 工作人员必须要对抽屉操作的注意事项更加重

视,严格按照要求规范操作,确保导轨上有适当润滑脂后再推入抽屉。部分工作人员在抽拉抽屉时受力偏移,导致抽屉底部导向槽与导轨错位,因此,应沿着导轨方向用力完成抽屉的抽拉操作。旋钮损坏也是较为常见的电源故障问题,其根本原因在于抽屉开关旋钮并未在指定位置。旋钮与其固定轴一般都为塑料材质,如果强行扳起不在指定位置的抽屉旋钮,就很可能导致其损坏。工作人员应严格检查抽屉间隔后再送电,如果出现二次端子松动、脱落等情况,要及时开展维修工作。

### 3.2.2 控制回路故障

在输煤系统中,如果接收不到设备使用的220V交流电源或控制回路使用的240V直流电源信号,不能正常控制系统设备,就叫做控制回路故障。产生这种故障问题的主要原因有以下几种:第一,二次回路端子排上接线出现松动、脱落等问题;第二,开关内部二次回路的保险管出现熔断问题等。<sup>[1]</sup>

### 3.2.3 皮带机不能正常启动

如果连锁开关或挡板位置出现问题,工作人员应对各设备的连锁开关位置、挡板位置进行检查,确保其到位情况,查看限位信号是否满足要求。如果现场拉线开关未复位要及时对复位拉线开关进行相应的检查。在运行过程中,如果电动机突然停止运转,可能存在以下两个问题:第一,失去电源,工作人员可以利用万用表对电源电压进行测量;第二,电动机存在保护动作,比如热偶动作,这时工作人员要热偶复位,并进行相关检查。如果皮带机有连锁保护动作,应对皮带机连锁保护进行检查。工作人员可以沿着输送机皮带两侧进行跑偏、拉绳开关的合理安装,确保其在动作后可以报警、自锁等。

### 3.2.4 PLC故障

在输煤系统中,皮带机主要依靠PLC完成启动程序,在使用过程中可能会有PLC故障问题出现。比如,在皮带机通过远程控制不能启动,但就地却能启动。经过排查,发现是PLC柜内使用的中间继电器出现异常情况,合闸中间继电器损坏,从而造成PLC故障问题。又比如,不能正常启动皮带机程序,大量的煤粉沉积在输煤现场,PLC分段电源开关供电异常,影响了皮带机的正常启动。另外,还可能出现皮带机不能远程启动,且远程设备上也没有相应的反馈信息,排查后发现这是由于PLC工业以太网交换机在运行过程中并不稳定,从而影响了皮带机的远程启动。<sup>[2]</sup>

### 3.3 输煤皮带跑偏故障问题

在输煤系统中,输煤皮带的正常运转至关重要,

而输煤皮带跑偏却是运行过程中最常出现的故障问题之一。如果输煤皮带出现跑偏故障,其跑偏程度较轻,容易出现皮带撒煤问题,这就增加了相关工作人员的工作量,甚至出现煤粉飞扬的情况;如果跑偏程度较为严重,则会引发皮带撕裂、堵塞落煤管等问题,高温磨损也会重度损伤皮带,从而让输煤系统不能正常运行。导致输煤皮带跑偏的主要原因有:第一,振动给料机的加料方向存在问题,应确保在皮带中间位置进行加料,否则会对皮带造成横向冲击作用,从而引发偏载跑偏问题;第二,落煤点位置不正确,落煤管偏移,导致煤落的位置不当,出现皮带跑偏问题;第三,原煤湿度较大,煤粘在滚筒中没有得到及时的清理,或皮带检修接头存在问题,导致输送带偏移;第四,输送机拉紧装置的两侧拉紧力并不相同,造成皮带两侧张力大小不同,导致皮带在运行过程中出现跑偏问题;第五,安装带式输送机时头尾部滚筒中心线未保持平行状态,或驱动滚筒安装不正,导致皮带跑偏问题;第六,皮带支架没有与滚筒中心线的中心保持垂直状态。除了上述原因,如果有大物块铁器卡在落煤管、支架等位置没有得到及时的清理,也很容易导致皮带跑偏问题。

### 3.4 输煤皮带撕裂故障问题

皮带撕裂故障问题将会对输煤系统的正常运行带来严重影响。一旦出现皮带撕裂问题,如果没有备用设备,将会导致系统停运。导致皮带撕裂问题的主要原因有以下几点。第一,皮带接头的胶粘质量不符合要求,很容易导致接头脱开;第二,犁煤器的刀口存在问题,清扫器有着较为严重的磨损问题等,导致批到被尖锐的铁器划破;第三,原煤中存在大块物体卡在破碎机、料斗等设备的出口处,导致皮带被划破;第四,没有及时发现皮带严重跑偏问题,造成皮带撕裂现象;第五,输送机皮带的磨损情况较为严重,或是其负荷过大、出现老化问题等,都有可能引发皮带撕裂问题。

### 3.5 输煤皮带打滑故障问题

如果输煤过程中输送机与皮带的运动没有保持同步,输送机滚筒上的输送皮带就容易出现打滑问题。如果打滑程度较轻,会磨损输送皮带,如果皮带打滑持续时间长或承受了很大的力,皮带与滚筒的摩擦发热情况会十分严重,导致输送皮带温度较高从而烧坏皮带,引发火灾问题。以下是导致输煤系统输送皮带打滑的主要原因:第一,输送机过大的运行负荷,或存在某些部位被卡住的情况,影响了皮带的运行,运行速度下降,但输送机的滚筒仍然运行,从而存在打

滑问题;第二,输送机的皮带出现松弛问题,皮带的张力压力不足,导致皮带打滑故障的出现;第三,有液体在输送机皮带的背面,或有液体在驱动滚筒的表面,导致皮带与滚筒之间的摩擦系数减小,如果长时间使用,会导致滚筒包胶磨损情况严重,从而引发皮带打滑问题。<sup>[3]</sup>

### 3.6 输煤系统其它设备故障问题

火电厂输煤系统由众多部分组成,组成结构较为复杂,除了上述主要设备故障问题外,在其他设备运行过程中也会有一些故障问题出现。比如,振动筛故障问题,如果振动筛的使用时间太长,很容易出现堵塞问题,不能充分发挥其筛选功能,筛轴的温度过高、筛板堵塞情况严重等问题都会对其工作效率带来影响。除此之外,破碎机可能存在振动过大、不平衡等现象,破碎机长时间使用会导致磨损严重,受力不均匀,引发异常振动问题,严重时甚至出现断裂问题。

## 4 火电厂输煤系统设备安全运行的优化措施

### 4.1 及时清理燃煤问题

煤本身具有粘附性,因此,工作人员应及时清理落煤、积煤等。针对燃煤的清理,工作人员可以采取以下措施:第一,对落煤管进行及时清理。由于煤的粘附特性,导致其很容易粘附在落煤管上,从而导致落煤管粘煤、堆煤等问题,必须要及时清理干净才能让落煤管保持畅通;第二,定期检验测试煤堵传感器,煤堵传感器正常工作采集的数据才更具可靠性,才能确保煤堵信息的真实性,有效避免安全事故;第三,定期清理堆煤,为传输过程的畅通性提供重要保证;第四,实时检测煤源,详细记录含水量较高且超出相关标准的煤,并上报给相关工作人员,防止输煤系统中出现高水分煤,减少煤堵情况。

### 4.2 严格控制皮带质量

在输煤系统中,输煤皮带是重要的组成部分,其作用十分明显。因此,必须要采取以下措施确保皮带充分发挥其功能。首先,工作人员应对皮带机质量进行严格的管控,尤其是皮带接口部位,必须要粘好,并进行全面、系统的接口检查,确保其不存在跑偏现象。完成检查后要将作业现场清理干净。其次,工作人员要对皮带进行定期检查,检查内容要包括皮带运转速度、滚筒与托辊转动情况等。一旦发现问题,工作人员必须要及时采取有效的解决措施,以免问题扩大,影响到设备正常运行。最后,工作人员要开展相关保护举措,对保护装置进行定期检验,确保皮带正常运行。

### 4.3 利用巡检工作实现输煤设备安全管理

输煤系统操作过程中,应以逆煤流方向作为流程

启动方向,顺煤流方向作为流程停止方向。一般情况下,必须要保证系统设备的联锁状态再启动,明确启动流程,确保三通溜槽闸板处于正确位置,各设备状态正常,然后向现场发出警告,完成这些工作后才能根据逆煤流方向启动设备。<sup>[4]</sup>在启动下一级设备后才能继续启动上一级设备,完成启动后应先空载运行,检查系统运行情况是否正常,然后再负载运行。在上煤环节,应按照相关要求轮换运行各振动给料机,为筒仓内各处存煤的流动性提供保障。工作人员还应确保输煤设备操作的规范化、标准化,以此约束规范运行人员的操作流程。在输煤系统的实际运行中,要做好相关检查工作,才能开启设备,并根据设备情况进行设备运行方式的合理安排。操作人员也应对输煤系统及其相关设备十分熟悉,严格按照操作流程合理操作,确保输煤系统正常运行。

### 4.4 提高相关工作人员专业水平

在输煤系统运行过程中,工作人员的专业水平至关重要,必须要通过有效方法提高工作人员的综合素养,确保输煤系统正常稳定运行。对此,火电厂可以定期组织相关工作人员开展专业技能培训活动,定期开展安全演习工作,以此提高工作人员的安全意识与责任意识,让工作人员严格按照相关要求开展相关操作。火电厂还可以制定合理的考核机制,调动工作人员的工作积极性与责任心,认真完成各项工作,减少输煤系统设备运行故障问题,确保其安全运行。<sup>[5]</sup>

## 5 总结

火电厂输煤系统的安全运行关系着整个企业的正常运行情况。因此,火电厂必须要对输煤系统设备运行故障问题格外重视,深入分析其原因,及时采取有效的解决方案,并在日常管理工作中开展相应的预防措施,减少设备运行故障问题的发生,确保输煤系统安全稳定运行,为火电厂创造更大价值。

## 参考文献:

- [1] 吕茁.火电厂输煤系统设备运行故障分析[J].中国设备工程,2021(12):68-69.
- [2] 闫学伟,刘爱民,王庆,等.火电厂输煤检修精细化管理论述[J].科技视界,2020(17):273-274.
- [3] 王宜民.火电厂燃料输煤系统的运行安全研究[J].中外企业家,2019(27):216.
- [4] 陈维炳.火电厂输煤设备的状态检修研究[J].机电信息,2019(20):47-48.
- [5] 王兴法,薛伟,曾阳,等.火力发电厂输煤系统运行故障分析[J].技术与市场,2019,26(01):142-143.