

火电厂输煤系统运行故障分析

王海平

（华能莱芜发电有限公司燃料部，山东 济南 271100）

摘要 随着我国社会经济的发展和城市化的不断推进，各行各业对于电力能源的需求越来越大。为保障居民生产生活用电，提高供电系统的稳定性，火力发电必不可少。在我国各类火电厂中，良好运行的输煤系统是保障机组正常运行的必要条件，但目前我国部分火电厂因机组老化、缺乏维修，使得输煤系统较易发生故障，影响了发电厂的正常运转。本文根据实际工作经验，对火电厂中燃料输煤系统进行了简要介绍，分析了其在运转过程中遇到的各类问题，并针对这些问题提出了相应的解决方案，以期有关人员提供有益参考，共同促进发电厂的健康平稳发展。

关键词 火电厂 输煤系统 故障分析

中图分类号: TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)01-0043-03

火电厂中所使用的输煤系统其组件较为复杂，设备众多，包括卸船机、堆取斗轮机、滚轴筛、破碎机、采样装置和带式输送机等，各设备之间功能不同，但从总体上而言包括了卸煤-存放-分离-破碎-检验-二次输送等功能。需要注意的是，输煤是一个循环的过程，作业中无法间断，否则会影响火电厂的正常运行。但在系统运行过程中，不可避免的会遇到许多问题，有关人员若对此进行预案，在问题出现时能够及时解决，将在很大程度上提高火电厂运行的经济性，促进火电厂的可持续发展。

1 燃料输煤系统简介

对我国绝大多数的火电厂而言，输煤系统采用的是远程控制系统（即启停自动控制）来完成燃料用煤的输送工作。在正常运行中，输煤系统所涉及到的设备必须定期检查，设备出现故障后应及时通知检修进行消缺，消缺后的设备还需要试运行无误才可继续投入使用。针对部分设备老旧的输煤系统而言，需要由巡检人员做好巡检工作，及时处理各类故障问题，以保证输煤系统的正常运转^[1]。此外，输煤系统必须设有连锁保护，以便于在发生故障时，保护系统动作，及时跳停异常上游设备，保护下游设备的正常运转。值得注意的是，非必要条件下不得撤除设备的连锁保护，输煤系统中所用到的各类连锁保护应都处于投运状态。另一方面，输煤系统中的各类设备在启动前还需进行安全启动检查，预动告警铃声持续响动不得低于 30 秒^[2]。当输煤设备发生故障时，输煤系统一方面要发出堵煤信号，另一方面还要自动启用防堵塞装置，通过锤打、

放炮等方式及时疏通管路。当设备出现损坏，难以继续投入使用时，也需要做到及时投用备用设备，以满足输煤工作的需要，例如双线路加仓配置等，保证输煤系统顺利运行。

2 火电厂输煤系统运行过程中存在的各类问题

2.1 粉尘以及煤粉泄漏问题

如上文所述，在火电厂输煤系统正常运转过程中，存在对原煤的运输与破碎作业，在此期间很容易产生大量粉尘，这对工作人员的生命健康产生了很大的威胁，如果不注意防护，则有可能患上黑肺病，这是一种在粉尘密度大的环境中容易出现的病种，根本原因是粉尘中存在极为细小的 SiO_2 颗粒，被吸入到工作人员肺中无法排出体外，从而引起疾病。基于此，现场工作人员应注意个人防护，单位应为其准备相应的防护用具，减少甚至阻止职业病的发生，保护员工的生命安全^[3]。

2.2 皮带故障引发的安全问题

在火电厂的输煤系统中，最易出现的一类问题是皮带故障，主要有以下三点：

2.2.1 电气设备出现故障

输煤皮带的正常运行需要有充足的电力资源。电源发生故障自然会导致输煤皮带停运。这类故障一种是旋钮损坏故障，具体表现为在实际操作中，因操作人员疏忽未将开关旋停到指定位置，导致电路断路，从而无法正常供电。另一种是开关本身损坏，无法正常开合，从而无法启停设备。此外，如果控制回路发生故障，也会导致输煤皮带停运。具体来说，控制回

路所使用的直流电源失去信号,失去了对于系统的操控能力。这种故障的出现主要有以下两个原因:一是在回路中出现了断路情况(例如保险管熔断),导致信号失去响应;二是随着设备的使用,出现绝缘老化等问题,使得信号无法正常传输。电气设备出现故障将会导致输煤皮带停止运作,甚至引起联锁保护动作,造成输煤皮带自锁停机^[4]。

2.2.2 皮带出现位移,导致卡死

这类故障也是输煤系统中比较容易发生的,一旦发生皮带位移,很容易埋下安全隐患。当皮带位移较为轻微时,会产生煤块掉落的现象,造成不必要的损失。一旦皮带产生较大位移,会造成保护系统动作,卡死皮带,使得输煤系统无法正常运行。这类故障出现的主要原因是安装不正确,皮带与托辊不配套,需要有关人员在安装时着重注意,以免产生这类问题。

2.2.3 皮带打滑与受损

皮带打滑也会影响输煤系统的正常运行。产生这类故障的原因有:皮带老旧磨损过于严重,皮带上的预紧力不够,皮带与轴承之间失去应有的摩擦力。皮带打滑将会造成输煤效率降低,严重时会导致机组降负,需要有关人员着重注意。另一方面,随着皮带的使用,难免会被锋利的物体划伤,损伤过于严重时需要及时更换皮带,以免影响机组运行^[5]。

2.3 人为因素引发的安全问题

人是一切行动的主体,火电厂的输煤系统也是由人来操控的。因此,输煤工作具有一定的复杂性,对于工作人员工作能力的要求比较高,在缺乏专业知识的情况下,很难适应这份工作。但许多火电厂因历史遗留问题,工作人员的安全意识以及工作素养并不高,缺乏相应的专业技能,容易在工作中出现疏忽,严重威胁自己以及他人的安全^[6]。

2.4 火灾以及爆炸引发的安全问题

火灾与爆炸是每一个生产企业都必须杜绝的恶性事故,在火电厂中更应如此。输煤系统因其工作的特殊性,需要经常与易燃易爆物品打交道,如果工作人员操作不当,极易埋下安全隐患,引起火灾甚至爆炸。值得注意的是,煤粉颗粒越细小,越容易燃烧,煤粉越为干燥也越容易燃烧。在输煤系统中,为了保证机组热经济性高,需要将煤粉湿度维持在较小值,需要将煤粉颗粒磨到较为细小的状态,此种条件下比较容易发生火灾。对此,需要有关人员提高警惕,以免酿成不可挽回的事故^[7]。

2.5 天气因素

火电厂的工作环境决定了有一些作业必须是露天

作业,所以天气因素也会对作业造成较大影响。例如,在靠近河流湖泊的地区,空气湿度比较大,若燃煤保存不当,容易出现吸水受潮,从而导致燃煤软化。此外,如果出现较为恶劣的天气,也会对露天工作人员造成影响,暴雨、狂风等天气会阻碍工作人员视线,引起不当操作,不仅容易拖慢工期,还容易引发安全事故,导致工作人员生命安全受到威胁,影响输煤系统的正常运行^[8]。

3 保障火电厂输煤系统安全运行的措施

3.1 解决煤尘产生的危害问题

正如上文所述,大量粉尘的存在会极大地损害工作人员的生命健康,所以在输煤系统中应着重对于煤粉密度的控制。特别对于煤炭的运输过程,通过增加导槽深度,减少导槽震荡可以有效避免粉尘的出现。此外,有关工作人员还应注意系统中的各类连接处,这些部位也是粉尘出现的高频区,应适当的对其进行防尘处理。最后,输煤系统的工作人员应养成良好的操作习惯,在作业后及时打扫环境,及时处理存在地面、设备上的粉尘,从而保护个人的健康。

3.2 健全输送带检修制度

在火电厂输煤作业开始前,应当对皮带的安全性以及可靠性进行检查,重点检查连接处是否有打滑现象以及皮带表面是否磨损过于严重,只有检查合格后,才可以将皮带投入运行,这种做法极大地减少了皮带事故发生的概率,使其安全运行时间明显延长。此外,在皮带投入运行后,还应持续观察,对其运行速度、运行过程中是否出现偏差进行判断,力求使其平稳运行,从而保障整个输煤系统运行的安全性以及稳定性。对运输皮带的安全检查具体细则如下:

首先,应办理相应的操作票以及工作票,确认待检查设备已断电,周围没有杂物。其次,现场检查人员应仔细检查皮带表面,保障没有金属划伤,皮带质量安全可靠。随后,将输送机启动,进行测试作业,检查在运行过程中,传送皮带是否有泄漏、滑动或者其他不可靠行为,确定运行无误后,方可结票。最后,有关人员必须定期对输送皮带进行检查与维护,保证其良好的工作状态,当发现问题时,应及时处理,以防引起更大的事故,当皮带磨损过于严重无法正常投入使用时,需要更换皮带。

3.3 电气控制系统故障处理方法

电气控制系统是输煤系统中的大脑,若该系统出现了故障,则会严重影响输煤系统的正常运行。基于此,一方面,有关人员应加强对于电气控制系统的监

视,对于各回路、各设备运行时的状态进行实时监控,确保其工作温度、湿度、工作压力以及震动情况都在规定范围内。另一方面,应当做好相应电气设备的清扫工作,防止积灰导致线路短路,从而引发告警或其他安全事故。有关人员在日常巡检过程中,如果发现电气设备有异常状况,应及时予以处理,并找到问题根源所在,减少甚至杜绝电气设备安全事故的产生。

3.4 提高从业人员的专业素质水平

对于发电企业而言,提升工作人员的专业素质,提高他们的工作能力,不仅可以保证电厂燃料输煤系统的正常安全运行,更是减少生产成本、提高企业效益的必然之举。具体可从以下几个环节进行人才培养工作:首先,企业应不断加强工作人员的理论知识培训工作,使工作人员对于自身的工作内容有充分的了解,增强他们的理论能力;其次,企业应通过定期举办理论知识考试的方式,强化工作人员的记忆,逐渐使其形成本能记忆,从而将理论知识吃透。

另一方面,企业还应定期举办专业技能实操演练考试,使有关人员可以亲自动手操作设备,排除故障,以增强其实践能力,并对考试成绩优秀的人员予以奖励,使尊重知识、尊重能力的风气在厂内形成,从而使工作人员的工作能力得以不断提升。经过理论与实践的培训,当现场发生事故时,工作人员已经可以合理地处理,从而保证输煤系统的安全稳定运行。值得注意的是,企业应每周举行一次安全教育,通过实际案例向员工讲解安全的重要性,引发员工的自我反思,避免在工作中出现安全事故,保障自己的生命健康安全。

3.5 做好防火防爆控制工作

由于输煤系统中存在大量原煤,容易引起火灾以及爆炸事故,所以需要做好原煤的控制工作。具体可从以下几点进行实施:首先,做好原煤的储存工作。原煤的存放不应过多,在投入使用时,优先投入存放时间长的原煤,从而做到原煤的及时更新,减少火灾产生的概率;其次,做好打扫工作,及时清理输送皮带以及周围散落的煤或煤粉,减少因燃料暴露引起火灾的可能性;最后,为防止原煤发生自燃,还应使原煤保持一定的湿度,可采用定期喷雾,对煤场进行增湿降温,从而将原煤安全隐患控制在最低,保障输煤系统不发生火灾以及爆炸事故,保障机组的安全运行。

3.6 环境因素控制

有关人员在工作时,应当着重注意当前天气情况,可以提前通过天气预报等形式了解作业时的天气,如遇到特殊天气(台风、暴雨等),需要及时和领导进

行沟通,改变作业方式或作业时间,甚至启动应急预案,从而减少天气因素带给输煤系统的不安全影响,保障输煤系统安全性。此外,在台风暴雨来临前制定防汛方案,如用苫布盖住煤后用沙包保护煤,清理排水沟保障排水通畅。煤量也是需要控制的因素,雨天情况下皮带机因为比较滑所以会出现打滑或跑偏情况,此时要减少斗轮机上煤量,防止安全事故发生。大雾天气下如果需要上煤要安排专人负责监护保障安全。冬季也会出现滑煤情况,对该问题可采用加热尾车皮带方式解决与处理。

4 结语

火力发电厂的安全运行离不开输煤系统,但输煤系统的复杂性使其在工作中容易出现各类问题,这值得有关人员关注。在实际作业中,可以通过及时打扫减轻粉尘危害;建立健全相关的皮带检修制度,以保障皮带运输安全;通过对工作人员理论以及实践能力的培训,增强其工作能力,减少安全隐患。在面对不良天气、不良环境作业时,应及时启动预案,防止出现危险事故。以上几点的共同实施,将有利于保证火电厂输煤系统的安全运行,促进火电厂可持续发展。

参考文献:

- [1] 吕苗. 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] 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.
- [3] 杨城, 朱品武. 火力发电厂输煤系统简述 [J]. 电站系统工程, 2021, 37(06):23-24.
- [4] 王猛军. 火力发电厂输煤系统抑尘和除尘措施探讨 [J]. 化工管理, 2021(27):38-39.
- [5] 孙亚伟, 徐西俊, 崔婷. 安全监控系统在火电厂煤仓的应用 [J]. 电力安全技术, 2021, 23(09):39-40, 71.
- [6] 高满达, 李庚达, 王昕, 等. 火电厂智能燃料典型建设方向与应用研究进展 [J]. 热力发电, 2021, 50(05):10-17.
- [7] 董志军, 陈鸿鑫, 王波, 等. 输煤本质安全智能管控系统研究 [J]. 电力安全技术, 2021, 23(06):37-41.
- [8] 何伟人. 输煤系统主要风险控制及安全管理方法 [J]. 设备管理与维修, 2020(24):10-12.