

# 大型火力发电厂除灰系统的设计选型和运行维护

冯婷婷

黑龙江省林业设计研究院

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1934

**[摘要]** 除灰系统作为大型火力发电厂生产系统的重要组成部分,发挥着重要的作用,除灰系统故障会影响整个生产的正常运行。为此,文章通过分析大型火力发电厂除灰系统的设计选型与运行维护,找到除灰系统设计与运行中需要注意的细节,以便大型火力发电厂能够根据自身的发展需要合理设计、调整、维护除灰系统。

**[关键词]** 大型火力发电厂; 除灰系统; 设计选型; 运行维护

现阶段,随着我国科学技术的进步,大型火力发电厂应用的除灰系统以及相关设备大部分为国产,其根据国内发电厂的发展需要,将正压浓相技术作为输灰系统的核心技术,系统构件主要有小仓泵、紊流双套管、流态化仓泵等,组合后通过系统的运行可以发现,其经常出现除灰灰质与灰量并不能实现系统设计预期目标;设备也经常出现质量问题,而且一旦系统发生特殊故障,设备因应变能力差导致系统无法正常运行,这些问题的存在严重影响着除灰系统运行效益。为此,从除灰系统设计选型、运行维护两个方面着手,能够从根本上减少系统运行中问题的发生,从而实现除灰系统的稳定运行。

## 1 大型火力发电厂除灰系统运行现状分析

现阶段,我国大型火力发电厂由于在除灰系统的设计选型、运行维护上出现问题,已严重威胁到火电厂的正常发展与长足发展,而且严重的设备运行恶化问题会导致火电厂遭受巨额经济损失。具体来讲,从除灰系统运行现状来看,问题主要体现在以下方面:①系统出力上存在问题。除灰系统设计上由于出力确定存在问题,导致系统后续运行环节中出力出现不稳定、达到设计要求的情况。这主要是在除灰系统设计过程中,在国家规定设计规范展开裕度确定后,需要以“最大灰度”为原则进行煤种选择,因此,大部分火电厂都采用低质煤,从而导致锅炉内最大燃煤量与实际燃煤煤种出现灰分现象,这则代表系统设计与实际运行情况出现偏差,会增加系统建设成本。②飞灰与灰质问题突出。现阶段,大部分火电厂在除灰系统运行过程中并未关注飞灰与灰质问题,从而也忽视了飞灰与灰质堆积密度的管理,这将会因飞灰粒径增大等问题导致除灰系统出现故障。通常情况下,飞灰堆积密度增大与飞灰粒径增大会降低系统的气力输送效能,导致设备的磨损度增加,当到达一定程度后,系统则无法正常完成正压下的输送工作。

## 2 大型火力发电厂除灰系统设计选型与运行维护注意事项

大型火力发电厂的除灰系统设计选型关系到系统运行效果与质量,而运行维护工作是维护系统稳定与可靠运行的关键手段,工作人员在展开工作中要明确工作重点,制定完

善的工作计划,提升除灰系统设计选型以及运行维护工作的质量。具体来讲,可以从以下方面着手:

(1)空压站设备选型与维护。从当前大型火力发电厂发展现状来看,其使用的空压站设备主要为螺杆式空压机(如图1所示)、冷冻室干燥机、组合式干燥机等,这些设备的选型与维护关键点为:①设计人员与技术人员要将重点放在设备的出力情况上,根据空压站设备处理情况展开有效的运行维护。通常受气压与温度的影响,系统运行质量会出现波动。如夏季温度高空压站设备容易因通风不畅导致设备自身温度以及运行环境温度不断升高,而高湿环境下,设备会频繁出现跳闸,影响设备的正常运行。因此,在设计选型环节设计人员应考虑到该问题,对空压站设备型号与性能进行全方位的分析,并结合设备运行中管道系统损耗、干燥系统的损耗情况,分析灰质对设备的影响,从而合理选择设备型号,以便能够有效提升设备运行的实际耗气量。②我国有一些火力发电厂在除灰系统设计中采用冷冻式干燥机,其功率小运行相对稳定,但是这种设备对运行环境有着极为严苛的要求。如,有些厂家生产的冷冻式干燥机要求运行环境温度始终未 $46^{\circ}\text{C}$ ,而且压缩空气入口温度也不能高于 $46^{\circ}\text{C}$ ,一旦温度过高,就会加速干燥机的老化,因此,在这种设备的设计选型过程中,技术人员应对设备运行环境进行全方位的处理,创造恒温环境,保障设备的运行质量。



图1 螺杆式空压机

(2)阀门选型与维护。目前从火力发电厂阀门设计选型与维护现状来看,其中仍然存在诸多问题,如阀门运行环境

差,不能保障阀门的稳定性;而且管理人员缺少对阀门的有效控制,一旦阀门无法根据设备运行需要进行状态调整时,除灰系统的正常运行将会受到直接影响。具体来讲,阀门设计选型过程中经常出现以下问题:圆顶阀设计选型环节由于出现设计不足的问题,导致阀门运行环节中无法对其空预器进行有效控制,从而影响相关设备的运行效率;而且如果圆顶阀的密封质量达不到要求与标准,将增大设备发生故障的几率,从而使维护人员的工作量不断增加,极大的提升了发电厂的运行维护成本。同时,双闸阀再选型设计上也容易出现问题,由于密封设计不到位,导致除灰系统的整体运行效率受到影响,并且一旦进入运营环节,泄露问题不易被发现,长时间的泄露将会导致系统出现堵塞问题。

(3)控制、仪表选型与维护。料位计与压力变送器是输灰系统自动控制仪表的主要组成部分,其需要工作人员定期进行机会清理、参数校准以便保障仪器的灵敏度,这样在发生异常后,料位计能及时发出警报,提醒维护人员及时对异常进行处理。如果不及时清理积灰,料位计的损耗效率加快、压力变送器会出现堵塞情况,无法保障自动控制仪表的可靠性,因此,建议在仪表设计过程中将压力变送器安装在管道系统气源侧,能够有效降低压力变送器堵塞的几率。同时,自动控制仪表的运行主要依照预先设计的控制程序,控制程序决定其具体运行情况,因此,在程序设计过程中需要考虑到特殊工况时输灰系统的输送要求,可以根据不同工况设计不同的控制方案,预存到系统中,以便在运行中系统根据运行工况及时切换控制程序。

(4)管道、弯头选型与维护。当前大型火力发电厂除灰系统的管道与弯头质量与标准基本达标,但由于高负荷的运行状态,导致弯头与管道磨损情况十分严重,这主要是由于设计过程中管道流速设计不合理,流速的升高会使部件的磨损加快。因此,需要充分考虑灰气比、管道变径点,计算准确的管道流速,降低部件的磨损效率。

### 3 特殊故障与特殊工况的处理

一方面,在输送省煤器灰过程中,其与电除尘器飞灰的输送存在较大的差异,省煤器灰属于自然沉降灰,其灰质较差、粒径大、堆积密度高,目前大型火力发电厂通常通过利用独立灰管或一电场灰管输灰两种形式对省煤器灰进行输送,但这两种输送方式都容易因其粒径大造成管道堵塞,因此,建议根据省煤器灰粒径特点设置独立灰管专门输送省煤

器灰,以便降低堵塞情况的出现。

另一方面,当一电场发生故障后,输灰该如何进行一直困扰着输灰系统设计人员与维护人员,一电场是输灰系统运行的支撑,一旦其出现故障无法正常运行后,其内部存储的大量自然沉降灰将无法正常输送,而这些灰的粒径与堆积密度要远远高于其它电场的灰,虽然目前会通过稀相输送的方式将会排出,但是会导致系统的总耗气量急剧上升,需要配合空压机才能保障稳定运行,但是运行效率并不高,面对这样的情况,应先对一电场输灰系统进气管进行处理,避免其出现堵塞,同时再通过手动输送的方式以应对沉降灰灰量不稳定情况;同时调高后电场灰量输送频率,提升其出力。这种处理方法不能应用过小仓泵,在实际操作过程中应保障仓泵容积余量充足。

### 4 结束语

综上所述,除灰系统设计选型与运行维护是保障大型火力发电厂稳定运行的关键环节,文章总结了目前大型火力发电厂除灰系统运行现状,分析了设计选型与运行维护中存在的问题,并具体论述了设计选型与运行维护的注意事项,希望可以为大型火力发电厂提供有益的参考,不断创新设计方案、维护工作方法,以便提升除灰系统的运行质量,实现系统运行的预期目标。

### 【参考文献】

- [1]张家玉.火力发电厂气力除灰系统中的几个问题及解决方法[J].产业与科技论坛,2018,17(18):42-43.
- [2]王华锋.浅谈大型火力发电厂除灰除渣控制系统的运行维护[J].农家科技(下旬刊),2017,23(12):261-262.
- [3]唐焕丽.浅谈大型火力发电厂除灰系统的设计选型和运行维护[J].企业技术开发(学术版),2017,36(5):85-86+100.
- [4]陈大胜.火力发电厂脱硫系统除雾器差压测量仪表优化设计[J].工业控制计算机,2018,31(10):164.
- [5]李明秋.火力发电厂气力除灰系统中的几个问题及解决方法[J].黑龙江科学,2017,8(6):68-69.
- [6]刘武魁.630MW 火力发电机组电除尘器干除灰管道接入纽普兰抽送灰系统改进方案探索[J].科学与信息化,2017,28(1):196+198.
- [7]楼正涛.火力发电厂气力除灰不畅的原因分析及对策研究[J].商品与质量,2018,33(42):71.