

# 330 MW 超临界火电机组节能降耗措施分析

张进超

(华能八〇三热电有限公司, 甘肃 嘉峪关 735100)

**摘要** 当下无论是社会生产还是社会公众的生活都离不开电能所提供的有效支撑, 从根本上来说, 电能这一能源清洁性能较好, 较为经济实用, 不仅如此, 也易于进行转换与控制, 在社会不断发展的过程中, 电能的作用不容忽视。发电厂在运行以及不断发展的过程中能源消耗问题是重要问题, 为促使绿色生产理念能够在电力行业得到贯彻落实, 就必须要将火电厂集控运行过程中产生的能源消耗控制到最低。基于此, 本文对火电厂集控运行节能降耗的现状进行充分的分析, 并结合实际提出了针对性的措施, 希望可以为更好地控制能源消耗提供借鉴。

**关键词** 火电厂; 集控运行; 节能降耗

中图分类号: TM62

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0007-03

随着全球能源结构的持续优化和电力行业的深刻变革, 风光水火储能等多元化能源形式正逐步构建起协同发展的新型电力体系。在这一背景下, 电力市场改革的步伐日益加快, 市场电价机制的推行不断加速, 传统的计划电量分配模式正逐步向市场化交易模式转变。这一转变意味着发电企业将面临更为激烈的市场竞争, 节能降耗、降低发电成本、提升机组运行效率成为发电企业赢得市场竞争的关键所在。特别是对于 330 MW 超临界火电机组而言, 其作为当前电力行业的重要组成部分, 探讨和实施有效的节能降耗措施不仅关乎企业的经济效益, 更是对实现可持续发展目标的积极响应。

## 1 加强锅炉生产阶段的技术控制

### 1.1 降低锅炉排烟的热损耗

火电厂存在严重热损耗的环节就是锅炉排烟阶段, 热损耗的形成很大程度上取决于排烟温度这一项因素。在 330 MW 超临界火电机组中, 煤耗的优化和控制不仅直接关系到机组的经济效益, 还深刻影响着其环保性能。为了降低煤耗, 火电机组在多个层面上进行了技术革新和管理提升。燃烧系统的优化是关键一环, 通过改进燃烧器的设计和布置, 可以确保煤粉在炉膛内更加充分、均匀地燃烧, 从而大大提高燃烧效率, 减少不完全燃烧造成的能源损失。此外, 锅炉热效率的提升也至关重要, 包括加强锅炉的保温措施、改善密封性能等, 以减少散热损失和漏风损失, 确保更多的热量被有效利用于发电过程中。基于此, 必须要控制锅炉的排烟温度, 只有如此, 热损耗才能控制到最低, 才能将污染的情况加以控制<sup>[1]</sup>。在锅炉排烟热损耗的

控制方面要做到以下几点: 第一, 将一次风率减少。总的来说, 要对磨煤机的转速加以控制, 使其处于科学的状态, 从而有效地管理风量。但有一点需要注意, 即为了防止石子煤室当中堆积煤渣的状况发生, 必须要加大力度排放石子煤, 确保通风处于正常的状态, 促使一次风速与设计标准更加相符。第二, 加强锅炉的密封性。火电厂的锅炉在生产以及运行的过程中产生热损耗, 之所以会上涨很大程度上是因为排渣机的底部部分有漏风的状况存在, 基于此, 相关人员要进一步检查锅炉的密封性, 对炉体开口加以控制, 以此来对温度损失的精准把控。第三, 要对锅炉的燃烧状况进行充分的优化。从这一点来说, 主要是基于燃料规模、质量来对氧量进行合理的设计, 促使燃料燃烧充分, 并实现燃烧效率的增强。第四, 重点管控受热面结渣状况以及受热面的积灰状况<sup>[2]</sup>。

### 1.2 控制再热器减温水量

锅炉内的水温在减温水的作用之下会持续降低, 一般情况下, 锅炉在生产的同时, 为了促使水温控制相关的目标得以实现, 大多会对减温水加以应用, 因此, 锅炉温度也会有损耗出现。并且, 锅炉温度如果降低也会进一步影响锅炉运行的效率, 能源的损耗也会持续上涨。针对这一问题, 最有效的解决措施就是对再热器的减温水量加以控制, 使其处于比较适宜的状态, 如此一来就可以很大程度上改善热损耗。

### 1.3 优化锅炉燃烧状态

通过根据不同煤种的特性进行科学合理的配比, 配煤掺烧能够实现燃煤性质的均衡和互补, 从而优化燃烧过程, 提高燃煤的利用率。这种策略的实施不仅

有助于降低燃料成本，还能在一定程度上减少污染物的排放。为实现配煤掺烧的最佳效果，需要综合考虑多种因素，包括煤种的化学成分、燃烧特性、灰熔点以及硫分等。通过精心设计的配煤方案，可以选择性地掺入劣质煤或低价煤，从而在保证机组安全稳定运行的同时，降低燃煤成本，提高企业的经济效益。此外，配煤掺烧还能够减少燃煤中的有害元素含量，如硫、氮等，从而降低烟气中的污染物排放，为环保事业做出贡献。

从锅炉燃烧状态的优化来看，要从以下几个方面做起：首先，要保障空气过剩系数处于科学、合理的状态。经过以往锅炉燃烧实践不难看出，当空气过剩系数处于较低的状态时就会导致无法充分燃烧，且如果燃料燃烧不够充分，不但会引发浪费能源的情况，还会在一定程度上污染环境。基于此，要科学调整空气过剩系数，以此对热损耗进行控制，实现燃烧效率的最大化。需要注意的是，空气过剩的系数并非越高越好，如果此项系数过高的话，锅炉内部温度也会有下降，并且还会在一定程度上影响锅炉传热的相关效率。如果锅炉排烟温度上升，那么热损耗量也是非常大的，此时就需要结合实际来调整风量，促使燃料能够达到最佳的燃烧效率并对热损耗实施更为精准的把控<sup>[3]</sup>。

## 2 加强汽轮机组的有效控制

### 2.1 优化汽轮机的启停阶段

在火电厂集控运行系统中，汽轮机的启停阶段被公认为是能耗最大的环节。因此，为了有效地控制和降低能耗，需要对这一环节进行更为严格的管控和持续性的优化。在启动机组的前期阶段，可以通过提高温度来降低能耗，这主要通过运用预热气缸的方法来实现。当温度提升到一定水平后，就可以避免直接启动带来的巨大能耗。同时，火电厂在检查和维修机组时，应进一步优化和完善相关的检修制度，并定期开展检测工作，以预防潜在的安全隐患，确保汽轮机的稳定运行，从而实现该阶段能耗的降低<sup>[4]</sup>。

### 2.2 优化热力系统运行并降低背压

热力系统是汽轮机设备运行的基础，并且在很大程度上支撑着汽轮机的整体运行。为了提高汽轮机的使用效率并达到最佳的节能效果，必须注重热力系统的优化和升级。具体的优化措施可以从以下几个方面着手：第一，科学配置所运用设备的各项参数，并对热力系统进行全面的监控和测试。根据热力系统在运行过程中的实际情况，调整各项参数，以提高汽轮机的运行效率，并更好地控制能耗。第二，优化热力系

统的各个环节，例如优化下缸的疏水系统，以及降低背压。背压是汽轮机运行过程中的一个重要参数，通过降低背压可以有效地提高汽轮机的热效率。这可以通过改进汽轮机的排气系统、增加排气面积、降低排气阻力等方式来实现。第三，优化管道的走向。合理的管道布局可以降低流体在管道中的阻力损失，从而提高热力系统的效率。

### 2.3 优化排气装置

第一，要对蒸汽入口的密封性进行充分且全面的检查，防止泄露蒸汽的状况发生引起不必要的能源消耗。第二，对自动化检测系统加以运用，大力监控湿冷机组，并对其展开进一步的测试，通过有效的调节促使凝汽器的水温、水位状态趋于标准范围之内。第三，重视湿冷机组循环冷却水，如未能及时供应冷却水的话，就会导致凝汽机的能耗大大上涨，所以要对监测系统优化，使其完善度更高，以便实时、有效地检测冷却水的实时状态，及时供应冷却水，降低能耗。第四，要进一步优化空冷机组的背压状态，促使空冷机组的背压值趋于最优化<sup>[5]</sup>。

### 2.4 动态调节汽轮机运行水温与水位

火电厂汽轮机的运行之所以能够趋于正常，就必须保证系统水温达到稳定。投入的燃料规模会在很大程度上影响系统水温，如果投入过多的燃料那么系统就会产生更大的能源消耗，引发严重的污染。而如果未投入足够的燃料那么系统运行的效率就缺乏足够的保障。基于此，燃料的投入量要遵循系统的水温标准，促使水温状态达到最适宜的状态，并使其处于预设范围之内。如此汽轮机组的运行效率就能大大提升，节能减排也才能成为现实。

### 2.5 锅炉燃烧调整优化

燃料的选择和预处理是提高燃烧效率的关键。根据相关数据显示，使用热值高、灰分和硫分低的优质煤种可以使燃烧效率提高约5%~10%。这是因为高热值的煤种能够提供更多的可燃物质，而低灰分和低硫分则减少了燃烧过程中的杂质和污染物生成。同时，对煤粉进行细度调整也是至关重要的。通过激光粒度分析仪的测定，发现当煤粉粒径分布在合适的范围内时，其均匀性和燃烧充分性得到显著提高，燃烧效率可进一步提升3%~5%。

## 3 控制火电厂整体用电

集控运行系统运行的时候会对一系列的辅机加以运用，其所消耗的电能是非常庞大的，所以也需要控制其耗能情况。从这一方面来说，主要就是火电厂

的总用电量加以缩减,从根源将能耗控制到最低。与此同时,电能损耗的控制与降低还需要与火电厂运营的情况相结合,即结合实际进行节能目标的制定。第一,火电厂在落实各项工作的时候要结合实际改变一部分仪器设备的工作模式,将使用时设备的能源损耗控制到最低。第二,要对照明用电量实施精准把控。在选购照明设备的时候要对节能设备优先选择,尽管此类设备在采购的时候可能要比传统照明设备花费的成本略多,但其使用的时候用电量是非常低的,采购环节产生的成本可以在后续使用中节约回来,也能够节约能源。除此之外,火电厂要针对性地管理照明设备,除了要对用电制度加以完善之外,还要对用电的指标进行合理的设计。火电厂要对内大力宣传节能降耗的重要性,促使内部所有员工都形成节能降耗的意识,并在实际工作中贯彻落实节能举措与节电举措,只有内部形成了良好的氛围,节能降耗工作的开展才能更加顺畅,也才能取得优异的结果。

#### 4 真空与节能

在 330 MW 超临界火电机组中,真空系统作为关键的组成部分,其性能优化对于提升机组效率、降低能耗具有重要意义。真空系统是火电机组中的重要部分,其主要功能是在汽轮机排汽口建立并维持一定的真空度。良好的真空度可以有效降低蒸汽在汽轮机中的排汽压力,从而提高汽轮机的热效率。因此,对真空系统进行优化是实现火电机组节能降耗的重要途径之一。真空系统优化措施如下:(1)真空严密性管理:真空严密性是衡量真空系统性能的重要指标。通过定期对真空系统进行严密性试验,可以及时发现并处理系统中的泄漏点,从而确保真空度的稳定。(2)真空泵性能提升:真空泵是维持真空系统的核心设备。通过采用高效能的真空泵、优化真空泵的运行参数或对其进行技术改造,可以提高真空泵的抽气能力,降低能耗。

(3)凝汽器性能优化:凝汽器是真空系统的重要组成部分,其热交换效率直接影响到真空度。通过改进凝汽器的设计、提高凝汽器的清洁度、优化循环水系统的运行等方式,可以提升凝汽器的性能,从而降低机组背压,提高热效率。具体表现为:机组背压的降低可以减少蒸汽在汽轮机中的排汽损失;真空泵性能的提升可以降低其能耗;凝汽器性能的优化可以提高机组的热效率。

#### 5 重视生产管理

火电厂集控运行的同时,造成能源消耗的根本载体在于一系列的仪器设备,但除了仪器设备之外,因

生产过程中的程序十分繁杂,所以也会导致多余能源消耗出现。正因如此,要加强生产管理,并对生产方案加以优化。加强日常生产管理要从以下几点做起:第一,要优化方案以及对应的制度。简单来说就是仔细审核使用的方案,在通过审核之后要结合实际贯彻落实并持续优化。第二,火电厂在平时要注重内部工作人员的培训,具体的内容可以锁定为节能降耗内容等多个方面,通过有效的培训促使内部工作人员节能意识大大提升。比如,在生产的同时要大力管理内部人员,结合人员的日常表现进行考核,将考核的结果挂钩于工作人员的奖金,激发工作人员节能降耗的动力,并促使其将节能降耗措施在各个环节得到贯彻落实。如有必要,还可以邀请相关方面的专家前来火电厂指导工作人员的工作,提升员工的工作能力,促使其更加了解节能技术。第三,要定时定期地检修生产设备,促使其处于稳定的状态,避免因维护不及时引发设备故障,从而浪费资源。

#### 6 结束语

在社会不断发展的过程中,火电厂发挥着关键的作用,为社会公众的生活与工作提供了稳定的电能。在“双碳”的背景之下,相关部门要求火电厂对国家政策积极响应,而火电厂必须要贯彻落实国家的号召与政策,在自身运转趋于正常的同时对节能降耗贯彻落实,结合实际进行各项举措的制定,尤其是要以集控系统能源消耗的控制与缩减作为重点,通过一系列有效措施降低能耗,只有如此,火电厂节能降耗的目标才能实现,火电厂的健康、绿色、可持续发展也才能成为现实,为各界提供更为可靠的能源保障。

#### 参考文献:

- [1] 方然.火电厂集控运行节能降耗技术措施分析[J].科技创新与应用,2022,12(08):3.
- [2] 王文兆.火电厂集控运行的节能降耗措施分析[J].能源与节能,2023(10):77-79.
- [3] 武建领.火电厂集控运行节能降耗技术措施分析[J].现代工程项目管理,2022(03):111-114.
- [4] 田立智.火力发电厂集控运行节能降耗技术措施分析[J].科学与信息化,2023(21):13-15.
- [5] 刘冰.火电机组节能降耗中热工自动控制系统的分析[J].电力设备管理,2022(03):228-230.