循环水系统对干熄焦经济效益的影响*

史小龙,骆春嘉

(内蒙古包钢钢联股份有限公司煤焦化工分公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章分析了循环水温度和水质对干熄焦经济效益的影响。通过循环水系统检修前后的各项工艺参数指标对比,得出干熄焦循环水系统对其经济效益至关重要,旨在通过加强管控干熄焦循环水系统,提高干熄焦装置的经济效益。

关键词: 干熄焦;循环水;温度;经济效益

中图分类号: TQ520.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2020)02-0080-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2020.02.024

Influences of Circulating Water System on Economic Benefits of Coke Dry Quenching

Shi Xiao-long, Luo Chun-jia

(*Coke Chemical Engineering Branch Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the paper, the influences of circulating water temperature and water quality on the economic benefits of coke dry quenching are analyzed. It is concluded that the circulating water system for coke dry quenching is fatal to its economic benefits through comparing various process parameter indexes of the system before and after overhaul, which aims to improve the economic benefits of coke dry quenching device by strengthening control of the system.

Key words: coke dry quenching; circulating water; temperature; economic benefits

包钢煤焦化工分公司现有5套干熄焦装置,老区1#、2#、3#为处理能力125 t/h的干熄焦装置,各自配套1台15 MW凝汽式汽轮机;新区4#、5#为处理能力200 t/h的干熄焦装置,配套1台25 MW和1台18 MW的凝汽式汽轮机;5台汽轮发电机组各自配套独立的循环冷却水系统。干熄焦汽轮发电机组配套的循环水系统主要为凝汽器提供冷却水,冷凝汽轮机后汽缸排出的蒸汽,保持凝汽器的真空度。循环水的温度和水质指标,直接影响凝汽器的真空度,最终影响汽轮机发电量;循环水的温度影响汽轮机冷凝水的水温,从而影响干熄炉入口温度,影响排焦温度,所以循环水系统对干熄焦装置运行的经济效益至关重要。

1 干熄焦循环水工艺流程简介

干熄焦循环水系统由机械通风冷却塔、循环水泵、补水过滤器、旁滤过滤器和加药装置、循环水管道和集水池等组成,如图1所示。主要供给汽轮机凝汽器、冷油器、发电机空气冷却器、干熄焦冷却用水,利用回水余压进入机械通风冷却塔进行降温冷却,冷却后的水流至冷却塔底部集水池,再经循环水回流管进入循环水吸水井,经发电循环水泵加压和

* 收稿日期:2019-11-28

作者简介:史小龙(1985-),男,辽宁省朝阳市人,工程师,现从事焦化生产技术管理工作。

干熄焦循环水泵加压后供给设备循环使用。

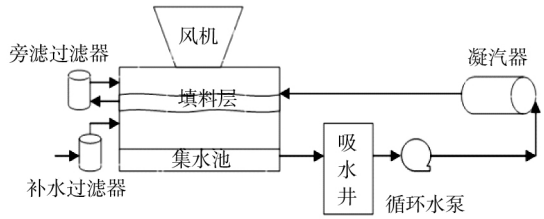


图 1　循环水系统工艺简图

2　干熄焦循环水系统存在问题

(1)循环水系统的集水池为露天敞开式,受风力的作用泥沙进入到循环水系统中,循环水中夹带的泥沙流入填料缝隙中,流速降低泥沙沉积,久而久之循环水过流面积减少,日积月累集水池底部和填料中都沉积大量污泥,影响换热效率,造成循环水温度偏高。

(2)干熄焦大中修期间,对循环水系统的检修仅是对集水池进行简单的清淤,没有系统的对整个循环水系统进行检修,如补水过滤器和旁滤过滤器内部填料、循环水上塔回水管道上的喷洒管、冷却塔内填料等没有进行检修,造成循环水浊度增加,喷洒效果不好,循环水温度偏高。

(3)循环水加药不规范,加药点集中,导致药剂浓度分布不均,达不到使用效果;药品种类单一,只有对菌种的氧化性杀菌剂,缺少非氧化杀菌剂,单一杀菌剂会引起抗药性,同时缺少缓蚀阻垢剂和铜缓蚀剂,不能很好控制换热设备结垢和腐蚀[1]。

上述问题的出现,主要因为循环水系统对干熄焦的影响是缓慢的,导致生产管理者对循环水系统管理不够重视。

3　对干熄焦经济效益的影响因素

3.1　循环水温度高的影响

(1)循环水温度高,影响发电量。循环水主要对汽轮机凝汽器进行冷却,维持凝汽器真空度,使汽轮机排汽口产生较高的真空,使蒸汽在汽轮机中膨胀到最低压力,增大蒸汽在汽轮机中的可用焓降,增加汽轮机发电量。循环水温度高,造成凝气器真空低,汽轮机后排气缸温度高,影响汽轮机发电量,干熄焦经济效益降低。

(2)循环水温度高,影响红焦热量回收。干熄焦循环水温度高,造成凝汽器冷凝效果差,蒸汽凝结水温度高,汽轮机热效率低。汽轮机冷凝水通过热水井的凝结水泵打回到除盐水罐循环利用,作为干熄焦余热锅炉的给水,经除氧器给水泵加压经副省煤气或热管换热器吸收循环烟气的热量后送到除氧器[2],如图 2 所示。蒸汽凝结水温度高,造成除盐水罐内的除盐水温度提高,造成循环烟气经副省煤气或热管换热器后,烟气温度偏高,造成干熄炉入口温度升高,降低循环气体与红焦的换热效率,使排焦温度升高,降低干熄焦的处理能力,同时减少红焦热量的回收,降低干熄焦的经济效益。

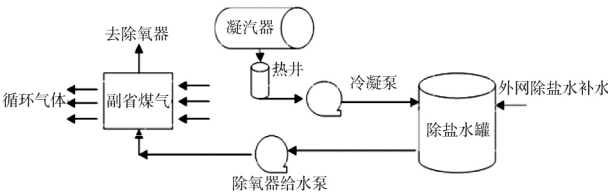


图 2　干熄焦锅炉给水流程简图

(3)循环水温度高,增加冷却循环水电机能耗。循环冷却水回水进入冷却塔换热不好,造成循环水温度高,通风冷却塔的电机必然采用变频最高速,从而来降低循环水温度,造成电机耗电量增加;通风冷却塔电机采用变频最高速,循环水蒸发量增大,增加生产水的消耗量。

3.2　循环水水质的影响

(1)干熄焦循环冷却水如浊度、硬度等含量超标,设备易发生结垢,影响汽轮机凝汽器的换热效率,导致其真空度一直处于较低水平,发电量很难提升;

(2)循环水水质差,凝汽器铜管腐蚀泄漏,循环水进入到冷凝水中,造成凝结水电导率超标,凝结水进入到除盐水罐中回用,造成余热锅炉给水水质指标超标。

(3)凝汽器检修或更换铜管期间,汽轮机停机,影响干熄焦发电效益,同时干熄焦余热锅炉产生的蒸汽经减温减压进入蒸汽管网,夏季蒸汽消耗量少,剩余蒸汽只能放散,同时除盐水消耗量急剧增加。

4　检修前后数据分析对比

针对干熄焦循环水系统存在的问题,2019 年 7 月下旬对 3#干熄焦进行为期 15 天的中修,主线工程为循环水系统的填料更换、循环水管道及喷洒管更

换、清洗预膜处理，循环水池进行清淤。中修后干熄焦系统的循环水温度、汽轮机凝汽器真空度、发电量、干熄炉入口温度及排焦温度全部得到明显改善。数据对比见表1、表2。

表1 循环水温度对发电量的影响

时间	循环水温度/℃	真空度/MPa	吨焦发电量/(kW·h·t^{-1})
检修前	36	-0.068	97
检修后	27	-0.078	121

通过表1中的数据对比，3#干熄焦循环水系统检修后循环水温度明显降低，真空度提高明显，发电量显著提升。

表2 循环水温度对工艺参数的影响 ℃

时间	循环水温度	热水井凝结水温度	干熄炉入口温度	排焦温度
检修前	36	63	137	118
检修后	27	55	129	114

通过表2中的数据对比，循环水温度降低后，热水井凝结水温度降低，进入除盐水罐后被除氧器给水泵加压送至副省煤器，用于冷却循环气体，从而降低排焦温度，回收更多的红焦热量，提高干熄焦的热回收率，增加蒸汽产量，提高发电量。

5 稳定水质指标的措施

5.1 加强循环水系统设备的检修维护工作

(1)干熄焦大中修期间，循环水系统同步进行维护检修，对管道、喷洒管及填料进行更换，保证凉水塔进出口水温满足工艺要求。

(2)定期对补水过滤器和旁滤过滤器内部的石英沙和无烟煤滤料进行更换，防止滤料出现板结过滤效果差，保证循环水的浊度。

(3)加强循环冷却水塔风机、电机及循环水泵的润滑、点巡检等日常维护保养工作，使设备处于良好的运行状态。

5.2 加强循环水水质的日常生产管理

(1)对循环水取样和加药制定标准化作业指导书。

(2)合理制定循环水水质的化验指标和检测频次。

(3)根据循环水的检测结果及时调整加药量。

(4)根据过滤器的工作情况，及时进行反洗工作，控制好浊度。

(5)根据Cl^-的化验浓度，控制好循环水的浓缩倍数。

6 结束语

通过本文的内容，探讨了循环水系统对干熄焦经济性的影响，要加强循环水系统设备和水质的日常管控，同时与干熄焦大中修同步进行检修，使循环水系统稳定运行，满足干熄焦生产工艺的需求，保证干熄焦系统稳定运行，发挥干熄焦装置的经济效益。

参 考 文 献

[1] 杨红军，朱长军，董凤杰，等. 干熄焦循环水水质改善措施[J]. 燃料与化工，2017，48(4)：16-19.

[2] 卢培山. 干法熄焦工[M]. 北京：冶金工业出版社，2015.