

浅析石灰石制粉装置在火电厂湿法脱硫系统应用的必要性

Analysis on the Necessity of Application of Limestone Pulverizer in Wet Desulfurization System of Thermal Power Plant

李德志

Dezhi Li

华润电力湖北有限公司
中国·湖北 赤壁 437300
China Resources Power Hubei Co., Ltd.,
Chibi, Hubei, 437300, China

【摘要】某火力发电厂4台机组脱硫装置均采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺。脱硫装置采用一炉一塔,每套脱硫装置的烟气处理能力为对应锅炉BMCR工况时的烟气量。机组运行期间,所消耗的石灰石粉全部采用外购模式。目前,该电厂附近石灰石供货商呈现“散、乱、小”的局面,供应石灰石粉的可靠性、稳定性存在极大风险。论文通过对当前供货商的运营规模、石灰石品质、市场价格、供应量进行分析,引出石灰石制粉系统在火力发电厂应用的必要性。

【Abstract】A coal-fired power plant desulfurization device adopts four units limestone gypsum wet desulphurization process desulphurization device adopts a furnace tower, each set of flue gas desulfurization device processing capacity of boiler namely BMCR condition for the corresponding smoke gas during unit operation, the consumption of limestone powder all adopt outsourcing mode at present, the present situation of scattered disorderly small power plant near the limestone suppliers, supply stability reliability of limestone powder exist great risk based on the operations of a current supplier quality limestone were analyzed, and the market price supply leads to lime stone powder system the necessity of the application in coal-fired power plants.

【关键词】脱硫;石灰石粉制备系统;石灰石粉

【Keywords】desulfurization; limestone powder preparation system; limestone powder

【DOI】10.36012/peti.v2i1.1292

1 引言

某火力发电厂装机容量为 $2 \times 330\text{MW}$ 和 $2 \times 1000\text{MW}$,脱硫装置采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺。脱硫装置采用一炉一塔,每套脱硫装置的烟气处理能力为对应锅炉BMCR工况时的烟气量。1#、2#机组脱硫装置原设计,在燃烧煤质含硫量 $S_{ar}=1.6\%$ 时,石灰石粉消耗量为 $2 \times 7.07\text{t/h}$ 。3#、4#机组脱硫装置原设计,在燃烧煤质含硫量 $S_{ar}=2.4\%$ 时,石灰石粉消耗量为 $2 \times 28.65\text{t/h}$ 。4台机组消耗的石灰石粉均采用外购模式。

2 现状分析

2.1 现有脱硫石灰石浆液制备系统概述

$2 \times 330\text{MW}$ 机组设置1套石灰石浆液制备系统(设置1座容积为 950m^3 的石灰石粉仓),供往如图1所示的1#、2#吸收塔, $2 \times 1000\text{MW}$ 机组设置2套石灰石浆液制备系统(设置2座容积为 1400m^3 的石灰石粉仓),供往如图2所示的3#、4#

吸收塔;吸收剂采用石灰石粉,石灰石粉由罐车通过气力输送方式送入石灰石粉仓内,再由旋转给料机送到石灰石浆液箱内加水经搅拌后,制成石灰石浆液,经石灰石供浆泵打至吸收塔内使用。

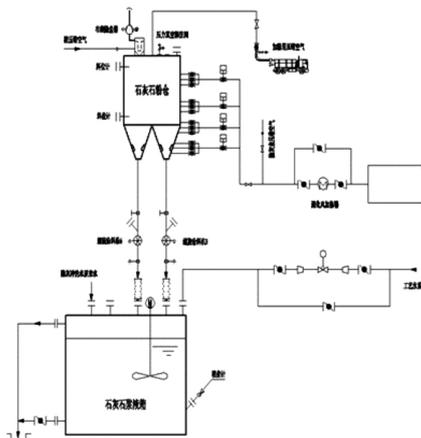


图1 1#、2#机组石灰石浆液制备简图

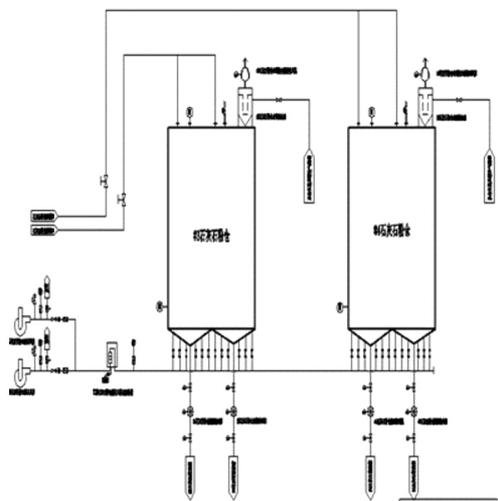


图 2 3#、4# 机组石灰石浆液制备简图

2.2 某电厂近三年外购石灰石粉统计分析

表 1 2017—2019 年外购石灰石粉统计分析

序号	年份	年度外购量(t)	备注
1	2017 年	142549.3	
2	2018 年	231342.64	
3	2019 年	180777.5	

3 主要问题

3.1 政策

2017 年 8 月 8 日,某市人民政府关于下发《某市全面深化非煤矿山综合整治行动方案》通知,到 2017 年末,全市非煤矿山采矿权总数控制在 66 家,总产能控制在 2000 万吨。通过限能、限量、限时措施,依法逐步关停、关闭非煤矿山。到 2020 年 6 月 30 日,全市非煤矿山采矿权总数控制在 30 个以内(其中建筑石料采矿权 13 个),总产能控制在 1500 万吨内。市政府通过对非煤矿山资源整合,石灰石矿山开采总产量下降,石灰石原料价格上涨,部分采石场经营战略转移,石灰石粉减产或停止生产,以销售石灰石子为主。石灰石粉产量减少造成了石灰石粉价格上涨,2020 年 6 月 30 号后,预计石灰石粉价格仍会大幅度上涨。

3.2 管控

某市石灰石粉供货商呈现“散、乱、小”局面,不利于管理,供应的石灰石粉可靠性、稳定性存在极大风险。

3.3 外购石灰石粉品质差

停机期间,吸收塔内部均有大量沉积物,浆液循环泵出口大小头内衬胶冲刷明显,吸收塔搅拌器叶轮磨损严重,吸收塔喷淋管冲刷穿孔,一些浆液泵通流部件磨损较快。如图 3~6 所示。



图 3 吸收塔内沉积浆液情况

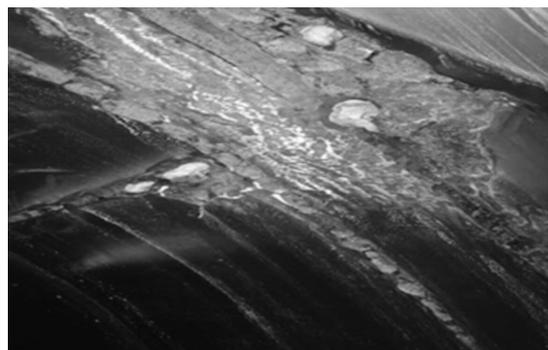


图 4 浆液管道冲刷情况



图 5 吸收塔搅拌器叶轮磨损情况



图 6 吸收塔喷淋管道冲刷情况

4 某电厂附近石灰石矿山资源分析

某电厂附近有优质、丰富、独特的石灰岩矿山资源,且均满足依法合规开采条件。矿石矿物成份主要为方解石和少量白云石、石英。矿石化学成分 CaO 品位>52%,满足火电厂脱硫吸收剂的要求,且矿山资源与该电厂距离较近,交通便捷。矿山开采现状如图 7、图 8 所示。



图 7 矿山开采地点一



图 8 矿山开采地点二

5 石灰石粉制粉系统在火电厂应用的必要性

①非煤矿山资源整合治理,石灰石矿山开采规范管理,石灰石开采量减少。

②采石场经营战略转移,以销售石灰石子为主,石灰石粉减产或停产。

③石灰石粉供货商因采购石子渠道受限,石灰石粉产能下降或停产,无法满足生产需求。

④石灰石粉供货商联合哄抬价格,无故降低石灰石粉品质。

⑤石灰石粉供货商呈现“散、乱、小”局面,不利于管控,供应可靠性和稳定性低。

⑥通过市政府牵线,与大型矿山开采商达成长期供应石灰石子协议,石子原料品质和供应量可靠性高,避免中间商赚差价。

6 采用干式石灰石制粉系统原因分析

6.1 利用现有石灰石粉仓和现有的石灰石浆液制备系统

该电厂 4 台机组脱硫石灰石浆液制备系统有一座容积为 950m³ 的石灰石粉仓和两座容积为 1400m³ 的石灰石粉仓,可以储存石灰石粉成品。利用现有的石灰石浆液制备系统,无需再投入大量资金拆除原有设备和重新改造设备^[1]。

6.2 不采用湿磨系统的原因分析

因该电厂脱硫系统无现有能利用的空间位置,新增湿磨系统需要拆除原有石灰石浆液制备系统,新增安装设备,不仅投入增加了,还浪费了原有可以继续使用的设备。湿磨制浆系统最大的缺点是对石灰石浆液的储备受限,经调研,目前使用湿磨的电厂,制备的石灰石浆液对设备的冲刷严重,石灰石浆液流经设备磨损严重,经常出现跑、冒、滴、漏现象,导致生产成本投入逐步增加,日常维护工作量增大,作业风险提高。经过收集相关数据进行分析对比,湿磨制备系统单位时间内的电耗比干磨系统的电耗高 30%以上,结合以上分析,湿磨系统的投入成本、稳定性、经济性没有干式制粉系统优越。

7 结语

经过调研分析,目前火电厂湿法脱硫装置使用的吸收剂,大部分是采用外购石灰石粉。结合上述对当前外购石灰石粉的分析,外购石灰石粉流程简单,不需要新建设备,每天根据生产需求量,安排供货商供石灰石粉即可,但是实际管控比较难,外购石灰石粉受外部环境的影响很大,石灰石品质不可控,价格不受控,石灰石粉的供应稳定性不高。对于建厂使用的石灰石粉制备浆液系统,改为湿磨制浆的一次性投入成本增加,且需要拆除原有的设备。湿磨制备的浆液对设备的冲刷大,经常出现跑、冒、滴、漏现象,生产投入成本逐渐增加,日常和检修工作量增大。新增干式石灰石制备系统,可利用原有的石灰石粉仓、石灰石浆液制备和供浆系统,一次性投入成本相对减少。且该电厂所在地拥有丰富、优质的石灰石矿山资源,交通便捷,进一步验证了干式石灰石制粉系统在该火电厂应用的必要性。

参考文献

[1]雷鹏飞.浅谈火电厂湿法脱硫系统检修要点[J].中小企业管理与科技,2018,(8):159-160.