

电厂脱硫系统检修与维护 以及维护注意事项分析

谢德民

(宁夏煤电有限公司 鸳鸯湖电厂, 宁夏 银川 750000)

摘要 近年来, 国家对于环保问题和节能减排问题越来越重视, 在如此环境保护背景下, 传统火力发电厂的升级、改造自然成为众矢之的。但是, 值得注意的是, 我国的能源结构决定了在很长一段时间内无法彻底转变煤炭在能源消费支出中占的巨大比重。也就是说, 很长一段时间内, 火力发电仍然是我国电力行业的重要支撑, 因此在环保呼声日益扩大的同时, 对于电厂脱硫系统的要求也更加严格。

关键词 电厂脱硫 脱硫系统检修 脱硫系统维护

中图分类号: TM6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0027-02

1 电厂脱硫系统的应用现状

电厂脱硫系统在火电厂生产中是一项重要的内容, 脱硫系统主要是基于湿法脱硫技术, 并且根据吸收剂的不同分析石膏法、氨法、金属氧化法等方面, 其中石膏法在湿法脱硫系统中相对较为常用。

脱硫废水水质成分复杂, 若不经过适当地处理就直接排放到外部环境, 不光会导致比较严重的大气环境污染, 还会对周边区域的生态安全造成威胁。随着国家对火电行业环保问题的关注以及提出的清洁高效、低碳排放的电力生产要求, 另外伴随着工业用水的价格的不断攀升, 而作为传统火电厂之中全火电厂水的处理的末端环节, 脱硫废水因其水质波动大、较高的含盐量、成分复杂, 传统工艺难以实现零排放, 其超低排放处理技术也得到越来越多的关注。^[1] 根据最新的火电厂污染防治技术指南的相关要求: 火电厂废水应实现清污分流、梯级利用、废水循环使用不外排。鼓励利用余热蒸发干燥、结晶等处理工艺实现废水近零排放。

2 电厂脱硫系统常见的问题

1. 脱硫系统接触浆液设备和管道冲刷磨损较为严重。
2. 喷淋层喷嘴堵塞和结垢现象较为突出。
3. 脱硫塔顶部除雾器坍塌、堵塞和结垢现象经常发生。
4. 石膏脱水效果较差。
5. 脱硫系统结垢、腐蚀和磨损较为严重, 需经过长时间的运行不断探索和总结经验。
6. 脱硫系统浆液起泡或中毒问题。脱硫系统运行过程中, 经常会出现脱硫浆液起泡或脱硫浆液中毒, 严重影响脱硫系统浆液品质, 降低脱硫效率, 影响净烟气二氧化硫达标排放。^[2]
7. 脱硫系统水平衡问题。由于脱硫系统设计考虑不足、蒸发量低、补水量大、系统设备存在缺陷或工艺调整不当等多种因素, 导致在实际脱硫系统运行过程中, 经常出现脱硫塔内浆液溢流、水平衡破坏等现象。

8. 脱硫废水排放去向问题。脱硫废水处理系统作为脱硫公用系统, 废水中所含的氯离子和重金属离子指标偏高会严重影响脱硫系统安全稳定运行, 为此多数企业虽然同步建设了脱硫废水处理系统, 但是废水处理设施运行不稳定, 运行和检修成本高, 且经过处理后的脱硫废水难以达标, 长期困扰企业脱硫系统稳定运行。

3 电厂脱硫系统常见问题的主要技术措施

3.1 防腐防磨处理

结合实际情况, 需要对脱硫系统磨损严重的浆液管道和脱硫系统浆液泵本体等处进行防腐和防磨处理, 增加使用寿命, 此外对于磨损严重的部位, 建议提前制作内衬搪瓷的管道弯头留作备用, 并对其编号, 妥善保存, 一旦损坏立即完成更换。^[3]

3.2 合理控制 pH 值运行

为避免脱硫塔内结垢现象发生, 在确保脱硫出口二氧化硫浓度达标排放前提下, 运行过程中需要严格按照《运行规程》实施调控, 尽量控制低 pH 值运行, 以石灰石粉做脱硫剂时, pH 值优先考虑控制在 4.8-5.2 左右。

3.3 检修期间认真检查系统

借助主机和脱硫设施停运检修机会, 对脱硫系统冲刷磨损较为严重的浆液管道认真检查, 防止管道防腐层被冲刷进一步扩大, 需要及时对脱硫系统的脱硫塔本体、转动设备和罐体腐蚀情况进行认真检查, 发现异常及时处理, 建议根据脱硫浆液冲刷和腐蚀磨损情况, 结合现场管道或弯头尺寸, 提前预制部分耐磨脱硫浆液管道或弯头作为紧急备用, 一旦脱硫设施现场浆液管道或弯头被冲刷磨损泄漏后可以及时更换处理。

3.4 严格控制烟气流速

运行过程中, 密切观察除雾器进出口压力、压差变化, 合理调整锅炉尾部引风机或增压风机挡板门开合度, 建议设置除雾器差压报警, 根据除雾器设计情况, 一旦除雾器

压差接近设计压力, 及时报警, 提前为工艺调控和仪表检查做好预防工作, 避免出现烟气携带大量浆液、堵塞除雾器现象发生。

3.5 控制除雾器水冲洗

在确保脱硫系统水平平衡的前提下, 根据除雾器前后压差情况, 尽最大努力缩短除雾器冲洗周期和冲洗时间, 增加对除雾器的冲洗次数, 预防除雾器堵塞或浆液结垢, 冲洗时间可以根据脱硫系统水平平衡合理控制和调整。脱硫系统停运后, 在脱硫塔顶部脱硫浆液在除雾器上还没有凝固的情况下, 先对除雾器上积存的脱硫浆液用高压水进行冲洗, 建议在脱硫塔顶部设计或增设高压冲洗水, 具备检查条件后及时对脱硫塔顶部和除雾器进行冲洗。内部检查时, 重点检查除雾器模块固定情况是否完成、除雾器模块有无弯曲、变形或破损、除雾器卡扣是否丢失和固定牢固等异常问题。

3.6 严格管控脱硫系统浆液品质

脱硫塔内的浆液品质管控尤为重要, 必须严格控制脱硫系统浆液氯离子和重金属离子含量, 直接关系到脱硫系统化学反应能否正常进行和净烟气二氧化硫能否长期稳定达标, 建议严格管控脱硫塔内浆液氯离子、密度、pH值、亚硫酸钙、硫酸钙等主要指标, 脱硫塔内浆液氯离子浓度控制在2000ppm以下, 并尽量维持低参数运行。^[4]

3.7 必须解决脱硫废水排放去向

废水处理系统应保持正常运行状态, 真正为改善脱硫系统浆液品质发挥作用, 根据现场实际情况, 可以多渠道拓宽脱硫废水排放去向, 建议根据脱硫塔内浆液品质和脱硫废水化验情况, 及时处理或外排脱硫废水, 建议优先考虑应用于灰库、渣仓和煤场拌湿降尘, 降低脱硫系统浆液氯离子和重金属含量。

3.8 高度关注主要参数监视

重点关注脱硫系统的脱硫塔浆液pH值、脱硫塔内浆液密度、除雾器进出口压差、原烟气和净烟气二氧化硫变化趋势及浆液循环泵运行电流变化等, 定期检查脱硫系统脱硫塔本体的重要表计和在线仪表进行定期校对, 减小DCS系统主要监视参数与实际化验数据的偏差, 建立详细化验台账和主要参数对比台账, 根据主要参数变化情况和脱硫系统浆液反应情况, 增加对脱硫系统重要参数的化验频次, 出现问题应立即查找原因, 根据实际情况, 可申请增加化验频次并建立详细化验或仪表对比台账。

4 电厂脱硫系统检修与维护的主要办法

4.1 根据实际工况合理优化运行方式

根据脱硫系统原烟气和净烟气参数变化情况, 在确保各主要控制指标符合《运行规程》前提下, 合理控制浆液循环泵等设备投运数量, 合理调控引风机(或增压风机)调节开度, 降低厂用电消耗, 严格控制钙硫比, 降低脱硫剂浪费, 最大限度经济运行, 同步实现节能与减排。

4.2 加强脱硫系统各类事故情况下应急演练

脱硫系统设备故障频次较为频繁, 主要设备故障时有

发生, 建议定期开展各类应急事故专题培训演练, 发现不足, 总结经验, 逐步完善事故应急处置方案, 逐步提高各级人员事故应急处置能力和响应速度, 在事故情况下, 通过紧急应急处置, 力争有效遏制和防止事故扩大。

4.3 积极尝试或引用新技术

脱硫系统容易出现腐蚀和磨损情况、维护费用较高, 根据机组负荷、燃煤品质变化、原烟气和净烟气二氧化硫浓度变化情况需要提前调整。由于市场的不确定因素, 机组投运后, 锅炉实际燃烧的燃煤品质与设计指标相比普遍存在较大差异。近几年, 国内外针对污染物排放标准要求日益严格, 原有旧的脱硫装置多数不能满足当前严格的排放标准, 多数企业已开始实施环保设施增容提效改造工作。目前, 多数企业环保设施投运要求已逐渐从稳定性运行转入安全经济性运行。^[5]在脱硫系统中增加脱硫添加剂逐渐被试验和推广, 目前很多脱硫装置投入脱硫添加剂使用, 通过在脱硫系统投入脱硫添加剂, 能有效加速脱硫剂溶解, 减小pH值波动, 增强脱硫剂洗涤能力, 增强碳酸钙的反应活性, 进一步提高脱硫效率, 而且可以防止浆液结垢和堵塞, 改善脱硫系统脱硫石膏品质、降低脱硫系统的脱硫剂消耗, 大大提高脱硫系统脱硫剂的反应活性, 甚至可以在超出设计煤种较高的硫份情况下达标运行, 降低液气比, 实现节能降耗, 不但可以有效改善大气环境, 甚至还可以给企业带来良好的经济效益, 具有较好的发展空间。

4.4 其他分析与建议

1. 湿法脱硫系统对设备磨损、冲刷、腐蚀较为严重, 该脱硫工艺设计时建议选用耐磨、防腐材质。2. 建议加强石膏品质控制, 生产高纯度合格品质石膏, 积极拓展石膏综合利用和对外销售渠道。3. 借助机组和脱硫设施停运检修机会, 对脱硫系统进行彻底检查和检修, 特别是脱硫塔本体和脱硫系统主要转动设备等, 需要借助停机的机会处理缺陷和发现的问题在有效时间内彻底根除和治理。4. 湿法脱硫装置需对吸收和氧化系统合理设计, 特别注意除雾器选型和对冲洗水系统的设计。5. 建议加强对脱硫新技术、新工艺的尝试和推广。6. 积极参加同行业内技术交流与学习, 提高技能。^[6]

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(下旬刊), 2018(08):164-165.
- [2] 叶建军. 火电厂湿法脱硫系统检修要点分析[J]. 通讯世界, 2018(05):214-215.
- [3] 王永辉, 张立颖. 湿法脱硫系统潜在问题分析及对策[J]. 东北电力技术, 2018, 39(01):59-60, 62.
- [4] 罗睿, 吴涛, 吴智群, 等. 火电厂脱硫系统智能优化管理研究[J]. 热力发电, 2019, 48(09):71-76.
- [5] 鹿冬, 贾尔恒·阿哈提, 何秉宇, 等. 某火电厂湿法脱硫废水水质分析及处理工艺优化[J]. 水处理技术, 2018, 319(08):89-93.
- [6] 杨保平. 浅谈火电厂湿法脱硫系统检修要点[J]. 中外企业家, 2018, 622(32):124.