

当前电厂环保设施优化改造及节能思路探讨

杨晓慧¹ 滕海云²

1. 天能化工有限公司;

2. 新疆天富能源股份有限公司天河热电分公司

[摘要]随着科技的进步,社会的不断发展,环境问题愈发受人重视,电厂作为重要污染物排放源,面临着巨大的环保压力。近年来,我国部分已投产的电厂加大了环保设施的建设力度,力求达到国家排放的最低标准。从环保设施的实际投入运行情况来看,并非所有电厂均达到了预期减排效果。因此,本文就从电厂环保设施进行优化改造这个方面入手,讨论和分析了当前形势下电厂环保设施的改造措施。

[关键词]电厂环保;设施优化;节能思路

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1756

一、电厂环保设施运行常见问题

(一) 脱硫设施运行常见问题

现阶段,脱硫设施运行过程中,主要问题就是综合脱硫效率过低。通常脱硫设施的设计脱硫效率值为95%,最终的综合脱硫效率为90%。但从实际使用情况来看,大部分电厂脱硫设施的综合效率都低于80%。究其原因可以大致分为以下几类:电厂脱硫设施的设备质量问题、设计、安装、调试方面问题等;电厂燃煤硫分高于设计值;为提高电厂整体运行效率及经济性,开旁路挡板门运行,减少脱硫设施的使用率;随着运行时间的累积和设备维护不当,脱硫设备故障率升高,投入使用率降低。

(二) 除尘设施运行常见问题

第一,运行电流偏低。正常情况下,刚投入使用的电除尘器运行电流较高。然而,随着运行时间的累计,电除尘器运行电流开始下降。部分电除尘器的运行电流下降幅度较大,其除尘效果达不到设计要求,其原因主要有:电场入口粉尘浓度过高;粉尘比电阻过高,产生反电晕;电晕极振打装置故障;电晕极振打周期过长,造成极线积灰严重。最终导致电晕封闭。第二,运行电压偏低。通过总结发现,造成电压偏低的原因有三个方面:其一,高压回路系统绝缘偏低。当绝缘部件初见损坏时,将造成运行电压偏低;其二,机械部分异极距减小。由于运行时间的增加,且机械部分在振打及高温环境下易发生变形,使异极间距变小;其三,电场内可能有异物,这种异物多属于冷态条件下很难发现的粘性异物,在热态条件下被气流吹起,导致极间距离变小^[1]。

二、除尘器优化改造

在电厂的生产过程中无法避免的会产生粉尘,粉尘在没有控制的情况下进入大气,就会让大气受到污染。比如一个位于城市郊区的电厂,在生产过程中产生大量的粉尘,对周边居民的生活、出行产生了很大影响。居民向相关部门进行举报,在调查之后,发现该电厂属于小规模的生产,除尘设备比较陈旧,设备除尘的效率低,导致粉尘没有得到及时处理,扩散到周边地区,导致居民生产生活的不便。于是相关部门对该电厂进行调查、处罚,并责令该电厂对除尘设备进行优化,并定时对该电厂进行监督调查。

在该电场进行优化改造的过程中,加大了高频电压的频率,大大提升了除尘设备的效率。除尘设备的工作效率还与粉尘排放量以及粉尘颗粒大小,负荷强度等密切相关。比如除尘设备,在开始工作后,除尘设备使用低电核工作,大大降低了它的耗电量,降低了电厂的成本,提高了除尘效率^[2]。我公司电厂在2018年完成超低排放改造,电除尘采用双室四电场静电除尘加高频电源相结合,电除尘效率达到99.9%。再通过脱硫协同处置,烟气总排口的浓度达到5mg/m3以下。

三、脱硫设备节能优化改造

罗茨风机是当前电厂当中使用比较广泛的脱硫系统氧化风机,电机一般为6kV,这种风机由于功率较大导致耗电率非常高,脱硫效率不高。可以将电机进行变频改造,再根据吸收塔的pH值、密度、液位等数据波动调节。在脱硫系统之间装氧化风管联络门,向2台吸收塔输送氧化风,比较适合一炉一塔脱硫,最大限度上降低耗电率。等到条件允许之后,可以用离心式风机代替罗茨风机,这样就可以节省了氧化风减温装置的配备以及减少减温水耗量;还可以在吸收塔喷淋层安装持液层或者增效环,可以达到非常显著的效果,主要方法是在吸收塔的各个喷淋层下方添置环形增效环,烟气经过浆液覆盖率低的塔壁时可以多停留一些时间,给烟气增加阻力,这样吸收剂在足够的情形之下,可以相当于一台循环泵。改进氧化风管网和浆液喷淋层喷嘴,让浆液喷淋层喷嘴可以逐步地改为单项的双头高效喷嘴,以提升浆液的脱硫效率和附着。并减少氧化风管网数量,加大喷气孔的孔径并且进行加密,让氧化更加有效,同时降低风机的电能消耗^[3]。

四、二氧化硫治理设施改造分析

(一) 改造的关键要点

以电石渣—石膏湿法脱硫工艺为例,对该工艺进行改造的重点就放在吸收塔的吸收和氧化环节。查看该电厂脱硫系统的工作情况就可以看出该系统的问题:流速不正常、雾化停留时间不恰当等。这些问题都是当前解决环境问题的关键,

因为在电厂生产过程中,硫分和烟气量是会随着生产

时间的增加而不断增加的,传统所使用的吸收塔液气比较低,生产过程中的烟量增加后,吸收塔内的流速就会增加,雾化区停留时间就会缩短。因此对于脱硫系统和脱硫工艺的改造必须要围绕着这些问题进行,解决了这些问题,脱硫设备才能够正常、稳定运行。假如以上两个有难度的问题得到了解决,那么就可以采取进一步的措施对整个脱硫系统进行全面的优化升级。基本问题解决后,就可以考虑改造之后的脱硫处理的气体是否已经达标,也就是气体中的含硫余量是否满足标准。继而考虑是否需要采用其他辅助设备再次进行处理。如果其他辅助设备不符合生产标准,也要对辅助设备进行修改。

(二) 改造方案

第一,原塔有效,通过改革,能够提高效率和技术,并在科学的范围内,吸收塔原煤的硫含量会发生变化,保证设备的正常运行。在不相容的条件下,脱硫效率小于95%的喷雾气比在一定范围内增加,从而提高了原炉内部效率以增加单层喷淋密度或改善提高喷涂层的脱硫效果。其次,可以通过特定方式延长进入的高淤浆或烟气留在内部的转化时间,这也可以提高脱硫效果。浆料的氧化停留时间可提高高原浆池或外部氧化槽的效率,可以靠补充浆氧化停留时间的喷雾量增加之后减少损失,降低脱硫成本。为了保证吸收塔能够更充分地吸收,通过增加喷射区域脱硫接触喷射液体来实现。

第二,单塔四循环。德国诺尔公司发明了单塔四循环的脱硫设备,该脱硫设备采用湿法脱硫技术,这种技术的脱硫效率可以达到95%以上,可以在一个吸收塔的完整周期中完成对烟气的脱硫。这种技术保证了亚硫酸钙的氧化效果,能够保证石膏结晶的时间,提高了石膏的质量,减少了水分的蒸发,该厂在生产过程中就使用了这种方法。单塔四循环湿式电石渣—石膏法烟气脱硫工艺系统由烟气系统、吸收塔、电石渣浆液制备系统、石膏脱水系统、废水处理系统等多个部分组成。第三,双塔双循环改造。双塔双循环工艺在单塔循环的技术基础上改造而成,双塔双循环工艺系统的连接方式有串联和并联两种,但因为并联会使机器的工作负荷增加,影响烟气处理的质量,所以在电厂运行的过程中一般不会使用并联的方式,串联是通过一级系统和二级系统分别处理再汇合的方式。该系统的两个吸收塔工作效果不同,反应条件也不同,所以对烟雾的排放效率也不同,所以需要双塔进行同步控制。系统中的一级循环可以去除烟气中的一些杂质,如部分二氧化硫、灰尘、HCl、HF等,从而可以为二级循环的进行打好基础。二次循环会进行更加深入的循环,在进行双塔双循环工艺中,石灰石先进入二级循环,再进入一级循环,两次工艺就延长了石灰石的停留时间,提高各种颗粒粉尘的溶解速度和对烟气的处理效率^[4]。

五、脱硫废水的处理

在以上工艺中会产生很多的脱硫废水,废水成分复杂,含有多种重金属,再利用的价值不大,必须进行再次处理后才能向外排放。国家对于脱硫废水的排放要求非常严格,因为这种废水中有多种能够严重污染环境以及水资源的成分,所以国家有关部门参考了德国的烟气净化废水水质标准,专门制定了关于我国燃煤电厂的脱硫废水排放标准,不同地区的排放成分要求略有差异,但都是基于国家标准之上的。所以所有火电厂都面临着脱硫废水的再处理问题。我公司脱硫系统中的废水通过废水旋流站收集在废水水箱中,由废水排出水泵送至废水处理系统的调节池,同时在调节池中加入定量电石渣浆液,调节池由提升水泵将废水送至中和池,使废水与电石渣反应,完成酸碱中和并加入混凝剂、助凝剂,使废水中的大部分大颗粒絮状物生成,使之在进入初沉池后与清水有效分离,清水和沉淀物在初沉池分离,清水从上部溢流口溢流至曝气池,底部沉淀物通过污泥泵送至厢式压滤机进行脱水,脱水后的污泥外运,厢式压滤机脱出的水返回初沉池循环,进入曝气池的清水通过罗茨风机曝气充氧使废水中的还原物质氧化生成硫酸根,从而使废水中的还原性物质得以去除,废水进入反应池中加入有机硫、助凝剂、混凝剂、使废水中的重金属离子形成金属硫化物,然后与其他悬浮物一起在混凝剂的作用下形成大颗粒絮凝物,进入终沉池进行固液分离,清水溢流至清水池,底部沉淀物由污泥泵打入浓缩池,浓缩池中的清水返回调节池,底部污泥由污泥泵送至压滤机脱水,脱水后污泥外运,清水返回初沉池循环处理。理论上每吨炉渣冷却后带走和蒸发水耗仅约为每小时零点四吨,我公司捞渣机冲渣水循环利用。

结束语

总之,伴随着社会经济的不断发展,环境保护的问题已经引起了社会各界的重视,作为电力发电厂也应担负起社会责任,应不断对电厂环保设施进行优化改造并不断完善节能思路,这样才能在保证环境的基础上,更好地完成自己的使命。

参考文献

- [1]任达青. 火电厂环保设施能耗分析与优化控制[J]. 通讯世界, 2017, (21): 267-268.
- [2]范寿海. 新形式电厂环保设施优化改造及节能思路[J]. 化工管理, 2017(32): 231.
- [3]董靖. 新形势电厂环保设施优化改造的思路分析[J]. 山东工业技术, 2018(19): 207.
- [4]王健. 当前形势下电厂环保设施优化改造及节能思路[J]. 资源节约与环保, 2018(04): 56-68.

作者简介:

杨晓慧,出生于1983年6月,民族:汉,性别:女,学历:本科,籍贯:四川,单位:天能化工有限公司,职位:生技科专工,职称:工程师。