

试验研究

“烟塔合一”技术在烧结砖烟气脱硫工程中的应用

王伟能

(煤科集团杭州环保研究院,浙江 杭州 311201)

摘要:本文主要根据某烧结砖厂的实际情况,利用“烟塔合一”技术改造烧结砖瓦厂的烟囱,使其烟气达标排放。系统投入运行后,经现场实地监测发现,处理后 SO_2 能够达到《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996 的排放标准。“烟塔合一”脱硫技术具有造价低、占地面积小、而且脱硫效果不比传统工艺差的优势。“烟塔合一”不仅可以用于大型电厂,其它行业的脱硫项目也一样的可以选择使用。

关键词:烟塔合一;烟气脱硫;工程应用

中图分类号:TF704.3 文献标识码:A 文章编号:1006-8759(2015)02-0014-03

APPLICATION OF "SMOKE TOWER ONE" TECHNOLOGY IN FLUE GAS DESULFURIZATION PROJECT IN SINTERED BRICK

WANG Wei-neng

(Hangzhou Environmental Protection Research Institute, CCRI, Hangzhou 311201, China)

Abstract: This paper according to the actual situation of a sintered brick factory, using "smoke tower one" technology to improve the brick and tile factory chimney, the net flue gas emission standards. After the running of the system, through on-site monitoring found that after treatment of SO_2 can achieve "emission standard of air pollutants for GB9078-1996" emission standard. "Smoke tower one" desulfurization technology has the advantages of low cost, small occupation area, and desulfurization effect than traditional process difference advantage. "Smoke tower one" can not only be used in a large power plant desulfurization projects, other industries also can choose to use.

Key words: Smoke tower one; Flue gas desulfurization; Project application

“烟塔合一”技术在以往的工程实践中被定义为取消常规锅炉排烟烟囱,通过烟囱和冷却塔合二为一的方式,使冷却塔既保留了原有的冷却散热的功能,又取代烟囱排放脱硫后的锅炉烟气。这项技术主要在热电厂得到大量推广建设。后来“烟塔合一”技术在其他领域内被赋予了一个全新的定义,就是脱硫吸收塔顶部建设烟囱,即节省了烟囱占地又可以减小排烟阻力。本文所讲述的“烟塔

合一”主要是后一种技术的延伸,通过对原有烟囱进行防腐,将烟囱底部改造成脱硫吸收塔,上段保留烟囱的原有功能,达到 SO_2 达标排放的目的。

1 烧结砖烟气产生及烟气排放

烧结砖生产工艺中,常常将固体燃料作为内燃料,掺配到原材料中。也可采用具有一定发热量的工业固体废渣作为内燃料,掺配到制砖原料中。产品烧结过程中,燃料中的部分 SO_2 ,与制砖原料

中的 CaO、MgO 等物质发生反应,生成硫酸盐,滞留在烧结砖坯体内,成为烧结砖泛霜的主因。部分内燃料及外投煤中的 SO₂,在烧结过程中,生成含硫含尘烟气。烧结砖废气具有成分杂、烟气量大、温度较低、压力低、含湿度高的等特点。

烧结砖工艺中,中断面隧道窑一次码烧工艺,隧道窑所有烟气由锅炉引风机抽取,通过相同断面的干燥窑后,气体温度降低,湿度提高,气体流速很低。这部分废气中 SO₂ 含量较高,采用烟囱高空稀释扩散的方式,不能有效地降低烟气中 SO₂ 对周围环境的污染危害,因此需要脱硫净化后再通过烟囱高空排放。

2 “烟塔合一”技术的应用

2.1 改造主要内容

绍兴某烧结砖厂,年产 5000 万块烧结砖,采用矿山废弃土、建筑废弃物为主要原料。由于烧结砖厂的现有空余场地非常有限且风机的余压较小,因此选择在烟囱底部设置脱硫吸收塔,吸收塔构件安装完毕后,再对烟囱内部结构进行防腐处理。具体烟囱改造步骤如下:

(1) 喷淋层的布置:分别在 11 m 标高和 13 m 标高处烟囱壁上均匀开孔,并设置雾化喷淋装置。这是整个脱硫技术的核心部分,直接关系脱硫效果;

(2) 除雾装置的布置:在 15 m 标高设置一层除雾装置,这是关乎烟囱带水情况一个重要结构;

(3) 烟囱内部改造完成后对内壁进行防腐处理。首先采用高压射流或喷砂处理方式,结合手工泥铲将烟囱内壁清洁干净,然后利用玻璃鳞片对内部结构进行防腐处理。

2.2 脱硫系统工艺介绍

该项目的脱硫工艺采用双碱法,工艺流程主要是:隧道窑烟气通过引风机送入隧道干燥室,经热交换以后进入吸收塔。在吸收塔内烟气向上流动且被向下流动的浆液以逆流方式洗涤,洗涤除去 SO₂、SO₃ 等污染物质。系统首次启动时(或长时间停运)整个系统配置一定的液碱浓度,吸收液通过脱硫循环泵向上输送到喷淋层中,通过喷嘴进行雾化形成雾化液滴,与烟气在塔内形成高效的气液传质,同时氢氧化钙浆液制备系统制成的新鲜氢氧化钙浆液通过氢氧化钙浆液泵送入再生池内,再生后上清液回流到循环池,底渣利用抓斗抓出,晾干后外运

处理。具体脱硫工艺流程如图 1 所示。

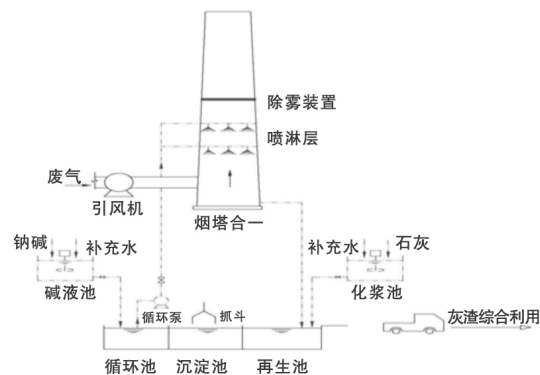


图 1 烟气脱硫工艺流程

3 “烟塔合一”技术的运行情况

该项目于 2013 年 11 月投入运行至今,运行稳定,脱硫率与 SO₂ 排放浓度均达到当地环保要求。本项目的具体性能参数如表 1,具体烟气检测数据如表 2。

表 1 具体性能参数

项目	指标
处理烟气量	1×150000m ³ /h
脱硫塔基本尺寸	(Φ6.5-Φ5)×H18m
烟囱基本尺寸	Φ6.5(烟囱底部直径)×H45m
烟囱内部防腐材质	玻璃鳞片
吸收剂	CaO/钠碱
脱硫系统压降	≤800Pa

表 2 烟气检测数据 (检测时间 2013 年 11 月 15 日)

时间	进口二氧化硫浓度 /(mg/m ³)	出口二氧化硫浓度 /(mg/m ³)	脱硫率 η/%
9:00	994.77	93.21	90.6
10:00	1023.80	83.14	91.8
11:00	1053.25	95.81	90.9
12:00	997.87	85.60	91.4
13:00	985.30	87.35	91.1
14:00	962.78	96.36	90.0
15:00	1045.10	93.18	91.1
16:00	1036.30	94.33	90.9

4 “烟塔合一”技术的主要优点

(1) 系统布置合理,工程占地面积少:“烟塔合一”技术是将现有的烟囱(排气筒)的底部改造成脱硫塔,上段保留烟囱的原有功能,将脱硫反应与烟气排放一体化,这样的总体布局中,即减少了烟囱的占地又减少脱硫后的净烟气烟道的占地,系统更加简洁、流畅、合理。系统占地面积可减少约 25% 以上。

(2)投资费用少:利用“烟塔合一”可避免烟囱或吸收塔建设和施工,节省部分建设费用,施工场地安排更加合理,建设工期更加容易控制,采用“烟塔合一”取消了烟道挡板门、烟道及相应的配套设施,减少净烟道的相关控制系统,这样大大减少了整个工程的初期投资,初期投资可减少 15 % 以上。

(3)日常运行费用低,节能降耗:由于经脱硫净化的烟气直接从塔顶的排气筒排放,减少由于传统的脱硫系统中长距离的净烟气烟道,烟道的变径和弯头达到最少,烟道的距离最短,系统阻力大大降低,脱硫系统的阻力可降低 400-800Pa,通过优化烟囱的结构设计,可以有效的回收脱硫后饱和湿烟气在烟囱排出过程中冷凝形成的液滴,系统节水效果显著。

(4)适用范围广:由于该技术具有投资省、占地面积小、系统简单、运行费用低等诸多优点,可广泛应用于化工、制药、冶炼、建材、印染等行业的

中小燃煤锅炉、炉窑烟气的净化,它可以与石灰石-石膏法、双碱法、镁法、钠法、海水法等湿法脱硫工艺进行有机结合。

5 结论

“烟塔合一”技术在国内外电厂已经得到大力的推广,但并未普遍运用到普通生产企业中。本次采用的脱硫工艺是对“烟塔合一”技术的一次延伸,是一次真正用在普通炉窑烟气脱硫上的实际运用,也是一种真正是业主“上得起、用得起”的技术,该技术为今后大力推广“烟塔合一”技术的可行性提供实践基础。

参考文献

[1]韩月荣.烟塔合一技术的环保优势《河北电力技术》2005(3):36-39.
 [2]吴忠标.实用环境工程手册,大气污染控制工程《化学工业出版社》2001:51.
 [3]刘天齐.三废处理工程技术手册:废气卷[M]《化学工业出版社》1998:195-261.

(上接第 7 页)

(3)由表 9 可知:为了确保露天开采区及周边居民的安全,本项目最大一段起爆炸药量按 3 倍单孔药量计算,一次爆破振动影响范围为 89 m,经常性爆破振动影响范围为 241 m。根据调查,露天开采距离井田范围内村庄最近约 1 km 左右。在爆破震动的的影响范围之外。由此可见,爆破振动对四门沟村几乎无影响。工业场地拟建围墙距露天开采区开采边界最近约 286 m,一次爆破振动影响范围为 62 m,经常性爆破振动影响范围为 167 m,由此得出对工业场地拟建建筑物基本没有影响。

4 结论与建议

煤矿四厂界环境噪声昼间和夜间均达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。露天采掘场中挖掘机、自卸卡车、推土机等设备噪声较大,但通过预测,四门沟煤矿露天开采时的生产噪声不会产生扰民。

随着煤矿开采量和开采面积的增加、露天煤矿采掘场噪声污染、厂界噪声和周边敏感点噪声

会不断加大。同时,采掘场最大噪声级出现的方向也会随着开采方向的推进而变化。在今后的管理中要加强对开采推进方向的噪声污染防治。

噪声污染会随着开采量的增加而不断加大,今后应加强跟踪监测,实时了解采煤活动的实际影响,采取相应防护措施,特别是对采掘场和运输道路。在常规管理过程中,缺乏对机修车间、公建设施等噪声源强的监测,今后应加强这方面的监测和管理,以便准确掌握煤矿开采中主要噪声源的贡献程度以及对周边环境的污染情况,这样对噪声污染防治措施的实施可以做到有的放矢。

参考文献

[1]王治国,黄桂花.选煤厂典型噪声源分析及控制对策[J].预防医学论坛,2010(10):970-972.
 [2]邱红军,杨金辉.煤矿主通风机噪声控制对策[J].黑龙江科技信息,2009(24):39.
 [3]环境保护部环境工程评估中心.环境影响评价技术方法(2012版).中国环境科学出版社·北京.
 [4]陈宝田,李俊山.对平朔露天煤矿环境噪声影响评价的探讨.噪声与振动控制,1987年10月,第5期.