

火电厂脱硫废水零排放

徐庆国

广东河源电厂 广东河源 517000

摘要:本文对广东河源电厂脱硫废水处理的整个生产流程详加介绍,重点突出了该项技术的实际应用,在全国电力行业中也尚属首例,为火电厂脱硫废水达到零排放提供了宝贵经验。

关键词:预处理 蒸发结晶 零排放

中图分类号:TQ 440

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2009)12(b)-0071-01

随着我国经济社会的快速发展和大型燃煤电厂的兴建,对烟气进行脱硫处理越来越受到重视。石灰石-石膏湿法脱硫是世界上应用最多、技术最成熟的脱硫工艺。这种湿法烟气脱硫工艺所产生的脱硫废水,其pH为4~6,同时含有大量的悬浮物(石膏颗粒、 SiO_2 、 Al 和 Fe 的氢氧化物)、氟化物和微量的重金属。

湿法脱硫废水的杂质来自烟气和脱硫用的石灰石,主要包括悬浮物、过饱和的亚硫酸盐、硫酸盐以及重金属,其中很多是国家环保标准中要求控制的第一类污染物。由于水质的特殊性,脱硫废水处理难度较大;同时,由于各种重金属离子对环境有很强的污染性,因此,必须对脱硫废水进行单独处理。

目前脱硫废水深度处理技术是废水处理的一个难点课题,一直是电力企业可望而不可及的一项技术。

广东河源电厂脱硫废水采用二级预处理工艺,大大降低废水中悬浮物的含量,预处理系统的出水再进入深度处理系统:包括蒸发+结晶工艺,脱硫废水彻底实现了无害化。河源电厂废水处理系统开创了我国废水处理技术的先河,是国内第一家采用脱硫废水“预处理+蒸发+结晶”工艺的。

1 脱硫废水预处理

脱硫废水先经预处理系统进行絮凝、沉降及中和,减少废水中的悬浮物,提高废水PH值,为深度处理做准备。

从脱硫工艺楼来的废水进入脱硫废水前池贮存,通过输送泵将脱硫废水输送至脱硫废水预处理区域的脱硫废水缓冲池。通过池内一级废水输送泵送至一级反应器。脱硫废水缓冲池设曝气搅拌装置,防止悬浮物沉降。通过曝气装置还可以进一步降低废水的COD。一级反应器分为中和箱和絮凝箱两个部分。在中和箱内,通过添加 Ca(OH)_2 将废水pH调整到10~11进行搅拌反应生成 CaCO_3 沉淀和 Mg(OH)_2 沉淀,在二级澄清器中沉淀分离。同时,在此pH值下,多种重金属离子均生成氢氧化物沉淀从废水中分离。中和箱出水自流进入絮凝箱,絮凝箱投加凝聚剂 FeCl_3 以及助凝剂PAM,使得絮凝物变得更大更容易沉淀,以便下一步能在澄清器中分离出来。同时一级反应器也预留有机硫加药界面。

废水从一级反应器自流进入一级澄清器,废水中的絮凝物通过重力作用沉积在澄清器底部,浓缩成泥渣,由刮泥装置清除,并通过一级污泥输送泵送至污泥缓冲

罐。清水则上升至澄清器顶部通过环形三角溢流堰自流至中间水池贮存。一级澄清器出水监测浊度以及电导。

中间水池设有中间水泵将清水送至二级反应器。二级反应器分为沉淀箱和絮凝箱两个部分。在沉淀箱内投加 Na_2CO_3 进行搅拌反应。在絮凝箱中投加有机硫进一步降低废水中的重金属离子浓度,使出水重金属浓度完全满足排放标准。同时投加凝聚剂 FeCl_3 使生成较大矾花从废水中除去。絮凝箱出水投加助凝剂PAM,使矾花进一步长大,以利于沉淀分离。二级反应器出水自流进入二级澄清器。废水中的絮凝物通过重力作用沉积在澄清器底部,浓缩成泥渣。浓缩污泥由刮泥装置清除,并通过一级污泥输送泵送至污泥缓冲罐准备压滤。二级澄清器出水也可直接自流至清水箱。二级澄清器出水检测pH值、浊度以及电导,出水通过加盐酸调节pH值至所需酸碱性。

清水箱出水设有干灰加湿泵以及自用水泵。根据运行需要通过干灰加湿泵将清水送至干灰加湿装置或脱硫废水深度处理。污泥缓冲罐出口设有高压污泥进料泵和低压污泥进料泵。通过污泥进料泵将污泥送至压滤机系统。压滤机滤液返回脱硫废水缓冲池。滤饼落入泥斗后用汽车外运填埋。

2 脱硫废水深度处理

脱硫废水预处理清水箱中的废水经预热器加热后,进入蒸发系统。蒸发系统主要分为四个部分:热输入部分、热回收部分、结晶转运部分、附属系统部分。

从室外蒸汽管网接入蒸汽,经减温减压器后,送至蒸汽储罐稳压后成为低压蒸汽,再送给EV101加热室,加热废水。经热交换后的冷凝水进入冷凝水桶,冷凝水桶出口分为两路,一路经减温水泵给蒸汽管路上的减温减压器供减温水,另一路可直接排至冷水池。电厂来减温水经冷凝水遥控阀进入减温水桶,减温水桶里的水通过启动补充冷凝水遥控阀为冷凝水桶补充冷凝水,在启动初期需要由电厂来减温水为蒸汽管路提供减温水。

在加热器内,低压蒸汽与在热交换管内流动的循环盐水进行热交换,将循环盐水加热沸腾,经过盐水加热器加热沸腾的盐水依次流过各个闪蒸室并在每个闪蒸室底部进行闪蒸,蒸发出的二次蒸汽依次作为下一级加热器的热交换工质,与安装在蒸发器上部的热交换管进行热交换,并冷凝下来。在热回收部分,通过逐级提升热交

换管内循环盐水的温度来回收凝结蒸汽的潜热,这样可以获得更高的热效。

脱硫废水经四级蒸发室加热浓缩后送至盐浆桶,通过两台盐浆泵送入盐旋流器,旋流器将大颗粒的盐结晶旋流后落入下方的离心机。离心机分离出的盐晶体通过螺旋输送机送至干燥床进行加热,使盐晶体完全干燥。旋流器和离心机分离出的浆液返回到加热系统中进行再次加热蒸发浓缩。

干燥后的盐结晶通过汽车运输出厂。

3 结语

河源电厂的脱硫废水预处理和深度处理的配套使用,使得脱硫废水处理最终达到了理想的零排放。深度处理方法更是首次尝试使用的是“蒸发+结晶”,该方法综合了浓缩结晶法和蒸发浓缩法两者的优点,系统回收率较高,除部分干燥损失外,废水基本处理回收,无废液排放;系统每年只需化学清洗一、二次,该系统管理维护量较低,降低了传热面结垢可能,减少了抵制剂投加量;蒸发回收水水质较好。

河源电厂的投产使得脱硫废水处理目标达到了火力发电厂废水零排放的又一崭新的高度,也是我国首座废水零排放火力发电厂,尤其是深度处理技术在全国电力行业中更是首创。

参考文献

- [1] 陈泽峰,冯铁玲.电厂脱硫废水处理[M].工业水处理,2006,3(3).
- [2] 柳杨,刘德志.脱硫废水深度处理方法[M].电站系统工程,2007,5(23).