

# 火电厂输煤系统含尘污水的简易治理

田赣兰

(盐城发电有限公司, 盐城市人民北路 159 号 224003)

**摘 要:** 火电厂输煤系统含尘污水是一个重要环境因素, 治理不当可能对周边环境造成污染。采取闭环治理, 将处理过的水再循环用于输煤系统水冲洗, 可以根本消除含尘污水可能发生的污染, 达到保护环境的目的。

**关键词:** 含尘污水; 治理改造; 闭环

## 0 引言

输煤系统运行时产生的扬尘, 大多数火电厂采用了水冲洗清扫工艺, 减轻了工人的劳动强度, 降低了现场的粉尘浓度。这种由水冲洗形成的含尘污水, 处置不当, 同样是污染源, 尤其是长江沿岸, 以及水网密布地区的火电厂, 极易成为水体的污染物。

## 1 某公司原始输煤系统含尘污水的治理办法

火电厂输煤系统无论是封闭还是半封闭式栈桥, 在运行过程中必然产生扬尘, 这些运行过程中洒落在输煤栈桥上的煤尘, 在当班运行人员清理现场进行水冲洗后, 就形成了含尘污水。传统的解决方案是建设沉煤池接纳输煤系统含尘污水, 通过二级沉淀后, 清水从沉煤池溢流口溢出, 流向连接的工业排水系统排出。对于建设在沿江、及水网密布地区的火电厂, 遇到雨季河水倒灌, 或在沉煤池高水位的情况下, 含尘污水经常直接溢出排往周边河流, 形成对水体的污染。这种工艺流程的设计, 显然落后于现代环境保护的标准和要求。图 1 是未改造前某公司输煤系统水冲洗污水排水图。

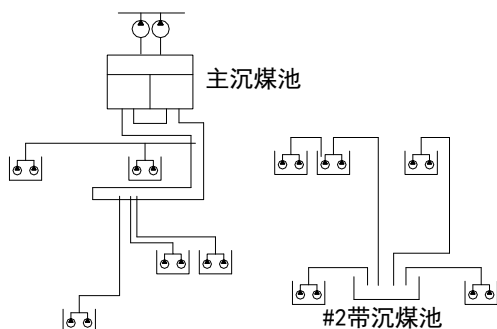


图 1 原盐输煤系统含尘污水处理示意图

如图 1 所示, 某公司输煤系统含尘污水排放设施, 有两个沉煤池。设于#2 输送皮带下方的#2 带沉煤池, 用于收集#1、#2 转运站和煤仓层的含尘污水, 容积为  $8 \times 2 \times 2.5 = 40 \text{ m}^3$ , 池中间隔为沉淀、清水两部分, 清水池上溢水口直通工业排水管沟; 储煤场东侧沉煤池(即图上的主沉煤池), 用于收集#3、#4、#5 转运站含尘污水, 容积为  $600 \text{ m}^3$ , 同样间隔成沉淀、清水两部分, 沉淀池  $17.5 \times 4.3 \times 4.5 \times 2 = 430 \text{ m}^3$ , 清水池  $9 \times 4 \times 4.5 = 160 \text{ m}^3$ 。清水池上溢水口通工业排水管沟。同时在清水池边安装工业水泵两台, 通过管道连接到储煤场压尘喷淋装置上, 形成部分闭环。

该公司输煤系统含尘污水排放设施系 2001 年建成, 在拆除了老机组, 进行以大代小改造进程中, 配置 135MW 供热发电机组的附属设施, 可以认为是本世纪的建设产物, 具有一定的代表性。很显然, 对输煤系统含尘污水排放的环境保护意识远远低于废渣、废气的治理, 粉煤灰静电除尘装置、烟气脱硫装置、潮灰沉淀脱水装置都是数千万元, 或者数亿元人民币的投入。输煤系统含尘污水排放系统不仅投入少, 而且治理工艺过于简单, 甚至粗糙, 于后的效果也就差, 容易成为污染源。

## 2 第一次改造: 经过初步沉淀后含尘污水打入灰渣前池

### 2.1 污水打入灰渣前池设计方案

该公司含尘污水原设计的闭环治理方案, 是不完全的闭环, 局部的再生利用。按原设计含尘污水经过沉淀后, 流入清水池(二级池), 由池旁安装的水泵抽取, 用于、储煤场压尘喷淋。实际运用中, 由于水质太差, 容易堵塞雾化喷淋头, 煤场也不能

喷过多的水,使得这不完全的闭环效果进一步打了折扣。而且即便该方案切实有效,依然存在污染的可能:①#2带沉煤池水位一高,便从溢水口自流进入河道,污染水体;②遇到雨季,水位上涨或河水倒灌等情况,两个沉煤池含尘污水都可以通过溢水口流出,进入河道,污染水体。

针对上述情况,污水打入灰渣前池的治理方案如图2。

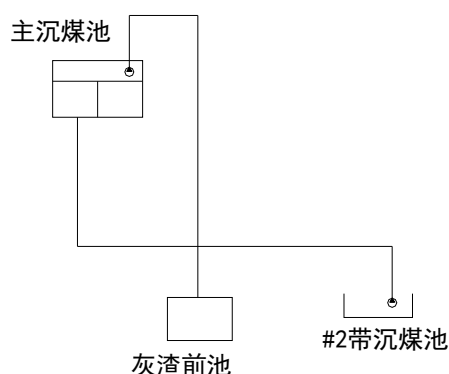


图2 污水打入灰渣前池的治理方案

1) 将#2带沉煤池与主沉煤池连接,把原来断开的部分连接成为整体。使得输煤系统含尘污水治理,囊括全部,无有遗漏。

2) 主沉煤池与出灰系统灰渣前池连接,把输煤系统含尘污水输送到灰处理系统中去,与湿煤灰统一经过沉淀、脱水等处理,清水再生利用,煤灰变废为宝,用于水泥等建材生产、公路建设。

3) 封堵两个沉煤池的溢流口,断绝直接污染河道水体的通道。留存原有通往储煤场的水泵、管道,用于日常煤场压尘。新安装两台渣浆泵,吸水口低于原喷淋泵吸水口。当主沉煤池水位达到一定界限,渣浆泵启动,将沉淀池中水送往灰渣前池。

## 2.2 污水打入灰渣前池治理方案的效果

该公司第一次输煤系统含尘污水的改造前后只花了两个星期时间,三名焊工和四个钳工小组,于2006年6月25日完成。经过了四年入夏的雨涝、台风检验,整个系统运转正常,排污治理效果达到预期的目标,及时将沉煤池含尘污水抽取排往灰渣前池,没有发生输煤系统含尘污水流入河道污染水体现象。

## 3 第二次改造:含尘污水加药处理,实现煤水分离,清水回收利用

2010年,因城市的快速发展,该公司的灰场也处于被开发之中。按照市环保部门新的要求,冲煤废水不得直接排至灰场,公司的灰渣前池必须停止使用,含尘污水不可排灰渣前池。为了符合环保要求,若新建一套污水处理设施费用高和占用场地多。我公司是小机组又是老机组,为了节约投资费用,决定试验简易的污水处理,分别用几只量杯取同样多的含尘污水,在含尘污水里加入不同比例的凝聚剂,经过搅拌并静置一段时间后,悬浮的含尘颗粒会沉淀在底部,实现了水和煤尘的分离。观察发现,加入的凝聚剂比例越高,煤水分离的速度就越快,废水处理成本也越高。为节约成本,该公司决定采用3%的比例加药处理,处理后的清水打到输煤系统的冲洗水箱,用于输煤系统水冲洗。

### 3.1 污水加药处理改造方案

1) 封堵原东侧沉煤池进水口,所有污水全部进入西侧沉煤池。

2) 封堵原东西两个沉煤池往清水池的溢水口。

3) 在加药池(原东侧沉煤池改为加药池)与下水道之间增加雨水溢流沟(400mm×200mm,沟口安装闸门)。

4) 在沉煤池和加药池之间靠近南侧开400×200的溢流口。

5) 在加药池东侧安装两台自吸排污泵,用于抽取沉煤池上部的含尘污水和排空加药池。

6) 在加药池上方安装搅拌机两台。用于加凝聚剂时进行搅拌均匀。

7) 电气增加一套不锈钢综合控制柜,将两台自吸泵、两台搅拌器集中布置在该控制柜内。

8) 沉煤池、加药池各安装一套液位控制装置(浮球),液位较低时泵自动退出运行。

污水加药处理方案改造示意图见图3。

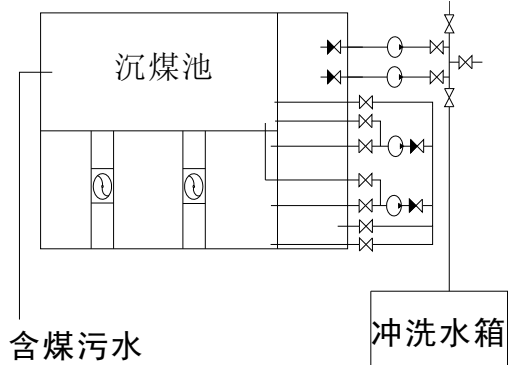


图 3 污水加药处理方案改造示意图

### 3.2 污水加药处理改造运行方式

1) 输煤系统打扫卫生的污水全部进入沉煤池, 含尘污水自溢流口流入加药池, 溢流结束后, 用自吸泵将沉煤池上方的含尘污水抽取 2 米深进入加药池, 腾出沉煤池空间。

2) 每天在加药池内加凝聚剂 (约 40kg), 搅拌均匀, 沉淀 (约 70min), 底部浑水用自吸泵抽回沉煤池, 上部清水抽到清水池, 再由喷淋泵抽至冲洗水箱回收利用。

3) 两台自吸泵可灵活采用三种运行方式, 并可进行自由选择, 每一台泵分为沉煤池运行、加药池运行、手动运行。选择沉煤池或加药池运行时, 当液位较低时, 泵自动退出运行; 选择手动运行时, 因综合考虑到检修、调试等, 泵必须人工手动停止, 低液位保护不起作用。

### 3.3 污水加药处理改造方案特点

1) 技术合理, 工艺简单。该项污染物排放改造, 符合工业废水治理中重视闭路循环技术和无害化工艺的要求。冲洗水中颗粒较大的煤会自动沉淀在沉煤池中, 含悬浮物的污水通溢流或抽到加药池, 经过加药——搅拌——静置, 实现煤水分离, 清水打入清水池, 再通过泵打入输煤系统水冲洗箱, 用于输煤系统水冲洗。沉煤池和加药池底部的沉淀物定期清理到煤场, 与煤场的煤混合后仍用作锅炉燃煤。在工厂内部建立了真正的闭环管理, 消除了污染源。技术上合理, 工艺上亦简单。主要改造内容就是安装两台自吸泵, 两台搅拌器, 就可以使含尘污水得到治理, 再生利用。

2) 投资少, 运行费用较低。整个治理改造项目, 全部保留了原有的硬件设施, 诸如沉煤池、各转运站输煤栈桥通向沉煤池的管、沟等等。因此, 投入少, 仅 6 万元人民币。2004 年盐电公司上煤仓除尘设备改造, 仅仅为了一个岗位的环境治理, 就投入人民币 90 余万。在防治污染、环境保护的领域, 一个项目动辄上百万元、上千万元, 司空见惯。仅以

几万元的投入, 完成输煤系统含尘污水的治理改造, 消除了一个污染源, 应该说是得大于失。运行中每两天加一次药, 每次 40kg, 一年使用凝聚剂 (液体聚合铝) 约 7 吨, 每年用药的费用只有几千元, 该项目投资少, 运行成本低。

3) 易于管理。设置就地控制机构, 自动、手动两种启停方式。沉煤池安装浮球式液位自动控制器, 可自动启动排污泵工作; 运行值班工巡查时可以就地操作, 管理方便, 性能可靠。

### 3.4 污水加药处理改造效果

该公司第二次输煤系统含尘污水的改造于 2010 年 10 月份完成, 运行至今, 效果很好, 未发生过一次污水排放事件。

## 4 结束语

新扩建机组已把输煤系统含尘污水这类小项目纳入企业的整个系统谋划, 与机组的设计开发同时进行。对于盐城发电有限公司这种员工数量多, 机组容量小、运行时间长、经济效益差的老厂而言, 所有项目都要考虑节能。以较少的投资, 较低的运行成本, 同样可以达到输煤系统污水处理要求, 为环境保护作出贡献。

#### 参考文献:

- [1] GB/T24001-2004/ISO 14001: 2004, 环境管理体系 要求及使用指南[S].
- [2] 沈光范. 我国水污染防治战略与技术发展趋势[EB/OL]. <http://www.eedu.org.cn/Article/es/envir/ptheory/water/200707/14797.htm>.

#### 作者简介:

田赣兰 (1965-), 女, 江苏海安人, 工程师, 长期从事输煤系统运行和管理工作。