

火力发电厂污泥改造方案探索

为了实现污泥处理处置无害化、减量化、稳定化和资源化，诞生了多种污泥处理处置技术路线，其中利用电厂烟气余热将污泥干化后与电厂配煤焚烧相结合是比较经济且简单易行的技术路线。针对污泥处理处置的技术路线进行分析和总结，为污泥处理、处置技术的应用提供参考。进而以肇庆2×350MW电厂工程为例，介绍火力发电厂废水污泥处理系统的改造设计，提出污泥系统改造设计的方法，提出了相对安全的污泥系统改造方案。

1 污泥处理概述

污泥是污水处理后的必然产物，污泥是一种高水分的多孔介质物质，含水量高，未经处理的污泥含水率高达75%~99%，主要由吸附水、内部水、毛细水和间隙水组成。污泥中并含有潜在利用价值的有机质、氮、磷、钾和各种微量元素，但也含有寄生虫卵、病原微生物等致病物质，以及重金属铜、锌、铬等。

同时还含有难降解有毒有害物质多氯联苯、二噁英等。由于污泥的这种特殊结构和组成成分不同，导致污泥处理处置的方法因此不同，甚至有的处理比较困难，如果不妥善处理，将会对环境造成二次污染。

大连夏家河污泥处理厂于2009年建成运行，是我国第一个采用BOT方式建设的城市污泥集中处理厂；该项目采用德国利浦公司(LIPP)厌氧发酵/工业化制气技术，通过污泥厌氧罐对污泥厌氧消化分解，实现污泥减量化、稳定化、无害化；将系统产生的沼气进行脱硫、脱碳处理后，供给城市燃气管网，首次实现了污泥资源化综合利用。

2 污泥处理方法

污水处理产生的污泥一般首先采用重力、气浮或机械等方法对污泥进行预处理，同时根据不同成分污泥，加入PAM、石灰等，以便污泥进行沉降，然后送入压滤机。常见的压滤机为离心脱水机、板框压滤机、箱式压滤机、带式压滤机，经压滤后的污泥含水率为60%~85%，体积可减少到原来的1/10，便于后续的处理。

2.1 污泥农用

污泥农用能耗低，运行费用低，其中有机部分可转化成土壤改良剂成分，有利于恢复生态环境，但是重金属等有害物质却不能够消除，将对土壤形成污染，而且植物吸收后的重金属影响人体健康。

2.2 污泥填埋、海洋倾倒

污泥填埋、倾倒操作简单，处理费用低，但是，随着生态环境意识的加强，土地资源日益紧张，这种方式受到了各方面的批评和抵制。

2.3 污泥焚烧

污泥焚烧是最彻底的处理方法，它能使有机物全部炭化，杀死病原体，可最大限度地减少污泥体积，缺点在于处理设施投资大，处理费用相对较高。

3 污泥处理在燃煤电厂的应用分析

由于土地资源紧张以及环境污染等其它问题，特别是在大城市，污泥土地利用和填埋比例逐渐下降，而焚烧比例不断上升，并逐渐成为主要的污泥处理手段之一。由于经过预处理的污泥含水量仍然很高，不能够直接焚烧，必须进行深入干化。利用燃煤电厂排放的烟气余热进行污泥干化，既解决了污泥干燥的能源消耗问题，又提高了电厂的效率。

燃煤电厂排放的烟气余热属于低品位热量，烟气排放量大、温度低，很难进行回收，大部分热量排放到大气环境中了。但此部分烟气中含有的热量却是污泥干化的理想热源，将废弃的烟气余热再利用，经过对污泥干化，排放烟气温度降低，对烟雾消白起到了良好的效果。

经干化处理后的污泥热值低，一般需要添加辅助燃料协同焚烧，燃煤电厂本身需要燃烧大量的煤炭，将污泥和原煤混合掺烧用来发电，焚烧后的灰渣通过电厂原有的灰渣系统排放。即增加了热值，又解决了辅助燃料问题。

此方案将大大降低了污泥处理的运营成本，是能源循环再典型的典型应用，既解决了污泥干燥的能源消耗问题，又提高了电厂的效率。污泥利用烟气余热干化协同燃煤焚烧技术工艺流程见图1。

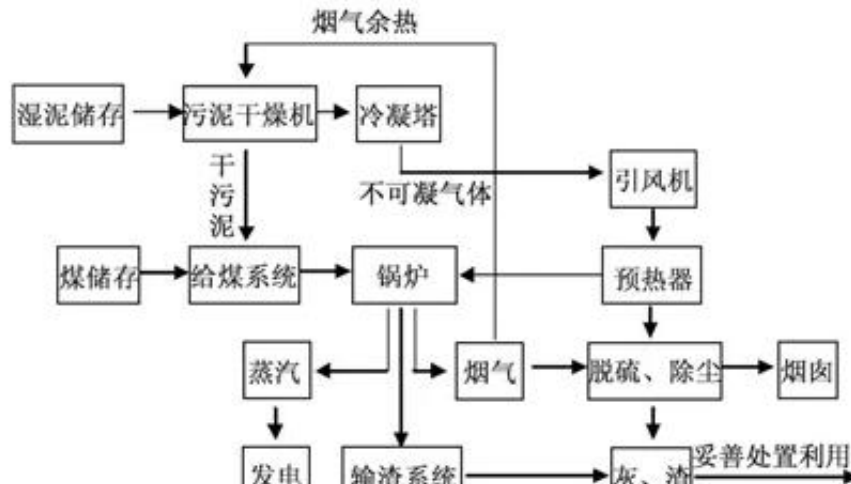


图1 污泥利用烟气余热干化协同燃煤焚烧技术工艺流程

利用燃煤电厂烟气余热进行污泥热干化焚烧技术具有以下特点和优点：

(1) 污泥无害化、稳定化。燃煤电厂烟气除尘后烟气温度一般在120～200℃，利用烟气余热干化污泥，属于低温热干燥污泥，污泥的有害气体释放量少，降低了污泥干化过程中产生的污染物，干化过程中湿污泥可以吸附烟气中的PM2.5、PM10；湿污泥在干化过程中可以吸收烟气中20%～25%的SO₂；大量的烟气对污泥干化过程中释放的少量气体有稀释和化学作用，不仅确保烟囱排放的气体达标，而且使烟囱排放的气体更加干净。所以利用烟气余热干化污泥技术实现了污泥无害化、污泥稳定化处理，同时也把污泥对环境影响程度降到最低。

(2) 污泥减量化。污泥干化使污泥含水率由80%降至30%，体积可以减少4～5倍。实现了污泥减量化。

(3) 污泥资源化。污泥干化、协同焚烧处理处置后，污泥的原始热值得到充分利用，焚烧后的灰渣可以作为建筑材料、路基材料等加以利用，实现了污泥处理处置的资源化利用价值。

(4) 工艺简单。污泥利用烟气余热干化协同燃煤焚烧技术工艺，需要增加污泥存储系统、输送系统、干化系统、释放气体控制系统和储热系统。整个工艺结构简单，系统稳定，不影响锅炉的正常运行。

(5) 处理成本低。燃煤电厂的烟气排量很大，烟气蕴含着巨大的热能。利用烟气余热干化污泥，污泥的有机质不被破坏、保存了95%以上的原始污泥热值。这样将大大降低了污泥处理处置的投资成本和运营成本。

依据上述因素污泥利用烟气余热干化协同燃煤焚烧技术，从根本上实现了污泥处理处置的无害化、减量化、稳定化和资源化目标。

4 肇庆市大旺高新区及肇庆电厂污泥处理

4.1 肇庆市大旺高新区情况介绍

近年来，肇庆积极引入市场化手段，加强环境保护，大力谋划，推进环保产业发展。为解决污泥处理问题，环保企业运用新技术，以污泥制砖，每年可处理30万t污泥。肇庆电厂所在的大旺镇，常住人口15万，污水厂日处理量25000t/d，实际处理水量大约为10000t/d，污泥产量少，有机成分含量小，采用烟气干化焚烧方案并不经济，所以采用简单填埋处置。待污泥量增加到一定量，可以考虑采用电厂热烟气来进行污泥干化焚烧方式来处理。

4.2 肇庆电厂污泥处理现状

肇庆电厂2×350MW机组正常运行时产生的废水量约23m³/h，24h连续运行，平污泥产生量约为50kg/t，含水率70%～80%。废水经过处理后产生的污泥主要含有石灰石、金属氢氧化物沉淀物、钙盐沉淀物，污泥具有盐分高，有机物

含量低，不易脱水等特性。

(1) 目前，电厂污泥处理系统是将水质净化系统污泥、工业废水系统污泥、脱硫废水系统污泥、生活废水污泥汇总后集中脱水处理，污泥处理的量大，现场配置的两台国产板框压滤机的处理能力不足，无法及时处理全部污泥，导致絮凝沉淀池和污泥浓缩池内污泥淤积，严重影响系统的正常运行，给企业安全生产带来较大压力。更重要的是净化系统污泥和其他污泥混合，后续的污泥的后续处理成本提高。

(2) 由于水质净化系统的污泥主要是来自北江水中泥沙的沉积，且泥量较大，脱水后可直接填埋。而工业废水系统、脱硫废水系统、生活废水系统的污泥量较少，但与水质净化系统污泥的性质不同，其污染离子含量高，均为有害污泥，需进行深度处理。如将水质净化处理系统污泥分开脱水处理，将大大减少有害污泥的处理量，从而降低污泥处理成本，减少环境污染。

(3) 现有污泥浓缩池的上清液自流进入工业废水处理系统，处理后的废水少量回用生产现场，大部分废水排往市政污水处理厂，增大了废水的排放量。如果将水质净化处理系统污泥分开脱水处理，则该系统析出的水可返回水质净化处理回收水池再利用，提高污水回用率，降低生产成本。

4.3 改造方案简介

采用水质净化系统污泥和其他污泥分开的方案，将净化系统污泥单独处理。

(1) 实施方案及设备参数

新增1台出力为15m³/h的离心脱水机处理净化系统污泥，同时预留1套脱水机的场地。脱水机安装在二楼，标高为7.85m，下部设置泥斗，泥斗采用液压系统控制，泥斗容积8m³，PLC系统控制箱1套、污泥进料泵2台、PAM加药装置1套、冲洗水泵1台及其配套管路等。新增1台污泥浓缩池，容积100m³，用于浓缩工业污泥。

(2) 建筑物参数

安装离心脱水机的建筑物(脱水车间)设计为两层，单层建筑面积为86.7m²，二层为全封闭形式，配套安装电动起重机1台(2T)。建筑物采用现浇钢筋混凝土结构方式。

(3) 实施效果

项目改造完成后经调试试运，系统能够达到额定出力，将对电厂安全、节能、环保等方面起到重要的作用。

5 结语

经过初步分析，进行电厂污泥处理的合理方案应该将净化系统的污泥和其他污泥分开，能够减少污泥排放，降低生产成本，提高资源综合利用率。同时具有以下优势：

(1) 可以改善电厂化学污泥系统的运行状况，提高全厂污泥处理系统的出力，增强系统运行的可靠性和灵活性，有利于安全生产。

(2) 有利于降低有害污泥处理量，减少环境污染，从而降低污泥处理成本和电厂环保投入。有利于污水回收再利用，减少全厂耗水量，有良好的经济效益。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/143849.html>