

燃煤电站转型发展与协同处置污泥技术选择

袁奋云

国能龙源环保有限公司 北京 100063

摘要: 随着我国“双碳”行动号角吹响,传统的火电行业面临着巨大生存压力,急需寻求新的转型发展方向。未来的燃煤电站不再是单一的发电设施,应具备城市“动静脉”功能,即动脉输出各种能源,比如,向城市居民或工业园区提供热水、蒸汽、冷源、压缩空气等,依托燃煤电站高效燃烧系统和超低排放环保设施静脉消纳城市固废,比如,生活污水、工业污泥、农林废弃物、生活垃圾等。同时,近年来国家为引导、鼓励燃煤协同处置污泥,密集出台多项政策,本文将燃煤电站协同处置污泥两大主流技术进行对比分析,提出因地制宜的对策和建议。

关键词: 火电行业;燃煤锅炉;污泥;协同处置

一、背景介绍

随着我国双碳政策驱动,燃煤电站被迫加快转型发展步伐,必将融入城市绿色发展中去,提升为生态共享型燃煤电站。

生态共享型燃煤电站旨在通过上下游产业的循环联动,使电站在清洁煤电的基础上,具备“动脉”、“静脉”能力。即以电厂为核心,通过源头“动脉”优化,为城市居民、工业园区、乡村提供水、电、暖、压缩空气等能源。同时再将城乡生活污水、垃圾、农林废弃物以及工业废水、废气、废渣等通过“静脉”管道进行梯级回收,分段治理,资源化利用、低成本处置,最终达到环保达标排放和节能降耗的目标。

为鼓励燃煤电站协同处置污泥,国家出台了多项鼓励政策,促进燃煤电站参与污泥无害化处置。如2017年11月27日,国家能源局和环境保护部共同发布《关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》,组织在36个重点城市及有重大需求地区,依托现役煤电高效发电系统和污染物集中治理设施,布局燃煤耦合污泥发电技改项目,构筑城乡生态环保平台,兜底消纳生活垃圾以及污水处理厂水体污泥等生物质资源;2020年7月,国家发改委与住建部联合印发《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》,明确提出要推进污泥无害化处置和资源化利用。在土地资源紧缺的大中型城市鼓励采用“生物质利用+焚烧”处置模式。将垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式作为污泥处置的补充。

二、燃煤电站协同处置污泥主流工艺路线

(一) 直掺工艺

市政污泥通过污泥自卸车将污泥卸入卸料地坑,在通过机械输送方式将污泥输送至电厂输煤栈桥,通过布料器与均匀给到输煤皮带,与燃煤进行混合,然后经过制粉系统磨制后送入锅炉焚烧,焚烧后的灰进入粉煤灰,作为副产品可用于水泥、建材等行业,燃烧后的烟气进入现有烟气净化系统达标排放。从地坑处收集到的有组织臭气通过风机送至锅

炉焚烧。

(二) 干化掺烧工艺

将含水率60~80%污泥经蒸汽圆盘干化机脱水后由输送设备输送至输煤皮带与原煤掺混,送至锅炉炉膛中焚烧处理。干化后的乏汽经过冷凝换热,冷凝废水进入新建废水处理系统,处理达纳管标准后排放,不凝乏汽送入电站锅炉焚烧。焚烧后的灰进入粉煤灰,作为副产品可用于水泥、建材等行业,燃烧后的烟气进入现有烟气净化系统达标排放。典型的干化掺烧工艺流程图如图1所示。



图1 污泥干化掺烧工艺流程图

(三) 技术优缺点对比

1. 直掺工艺特点

投资小,工艺简单,建设周期短,能耗低,掺烧比较小,适应于建设规模较小的固废处置中心。

2. 干化工艺特点

投资较高、工艺复杂;处理规模大、掺烧比高、能效高、适应建设大规模固废处置中心。

三、技经对比分析

技经对比分析具体见表1。

四、直掺焚烧工艺与干化掺烧工艺应用案例

某甲大型燃煤电站自2015年采用直掺工艺协同处置污泥项目运行以来,产生明显的环保效应、社会效应和经济效益。年处理污泥约8万吨,掺烧比小于<3%,对锅炉机组、烟气净化系统,粉煤灰石膏等副产品未发现有任何影响。

表 1 技经对比分析

技术路线	规模	处理污泥种类	含水率	投资	污泥处置费 (假设)	年处理量	运行成本	折旧费 (12年)	年收入	投资 回收期
直接掺烧	200 t/d	生活污水等	80%/60%	1200 万	200 元/t	6 万吨	30 元/t	100 万/年	920 万	1.5 年
干化掺烧	500 t/d	生活污水等	80%/60%	9000 万	300 元/t	15 万吨	180 元/t	750 万/年	1050 万	8 ~ 9 年

某乙大型燃煤电站自 2019 年采用干化工艺掺工艺协同处置污泥项目运行以来,产生明显的环保效应、社会效应和经济效应。年处理污泥约 15 万吨,掺烧比小于 < 8%,对锅炉机组、烟气净化系统,粉煤灰石膏等副产品未发现有任何影响。但尽管厂房有采取换气措施,仍有轻微干化臭气气味,巡检人员需要佩戴防护用品。

五、结论与建议

第一,建议对于有生存压力的燃煤电厂,快速融入城市绿色发展,转型升级为生态共享型燃煤电站,尤其在协同处置固废方面争当排头兵、领头羊。

第二,燃煤电站协同处置污泥具有良好的经济效益、社会效益、环保效益。焚烧是污泥最彻底的处置方式,燃煤电站协同焚烧相比直接焚烧项目,投资和运行成本大大降低。将生活污水无害化、资源化利用,彻底解决城市污泥处置困境。同时为当地环保做出重大贡献。

第三,在污泥协同处置污泥方面,根据当地污泥量与污泥价格水平,选择合适的掺烧工艺。当污泥量小于 300 t/d,建议采用直掺工艺,建议直掺比例不超过 5% (含水率 60%);当污泥量大于 300 t/d,且污泥价格与场地情况较好时,可以考虑干化掺烧工艺,建议干化工艺掺烧比例不超过

10% (含水率 40%)。

参考文献:

[1] 国家能源局和环境保护部共同发布《关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》国能发电力[2017]75号。

[2]2020年7月,国家发改委与住建部联合印发《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》发改环资[2020]1234号。

[3]张自丽,曾钦达,何宏舟,尤俊,戴国栋.福建无烟煤循环流化床锅炉掺烧污泥的可行性研[J].工业锅炉,2017,(3):10-14.

[4]童敏,封羽涛,罗永浩.城市污泥掺煤混烧特性及污染物排放研究[J].环境工程,2018,36(3):133-137.

[5]孙伟,丛日成.某300MW机组亚临界锅炉掺烧污泥的可行性研究[J].资源节约与环保,2017,(11):005.

[6]刘政艳,郑新梅,章严韬.燃煤电厂掺烧市政污泥工程大气污染分析[J].环境影响评价,2017,39(6):34-38.

通讯作者:袁奋云,1985年,男,汉族,陕西榆林人,就职于国能龙源环保有限公司,工程师,硕士研究生。研究方向:环保技术研发及工程应用。