
《燃煤锅炉脱硫废水烟气余热浓缩干燥技术指南》

编制说明

(征求意见稿)

标准编制组

二〇二二年九月

目 次

1 工作简况.....	1
2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容.....	2
3 标准涉及的相关知识产权说明.....	5
4 国内外相关标准及相关项目情况.....	5
5 重大意见分歧的处理经过和依据.....	5
6 其他应予说明的事项.....	5

1 工作简况

1.1 任务来源

本任务来源于中华环保联合会。为适应国家环境保护工作的需要，贯彻落实《中华人民共和国标准化法实施条例》及《团体标准管理办法》等文件的精神，进一步完善国家环境保护标准体系，中华环保联合会于 2021 年 2 月发布了关于《城镇污水厂、站、网一体化运行监测与智能化管理技术规程》等五项团体标准（中环联字〔2021〕 21 号）立项的公告，《燃煤锅炉脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工程技术规范》是五项团体标准之一。

1.2 协作单位

考虑到燃煤锅炉脱硫废水处理的实际环保要求，根据脱硫废水处理工艺的特点及适用性，由中华环保联合会组织《燃煤锅炉脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工程技术规范》团体标准编制工作，该项标准的主编工作由国能龙源环保有限公司负责，华北电力大学、成都锐思环保技术股份有限公司、中电华创（苏州）电力技术研究有限公司等多家单位参与该项团体标准制订工作。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准制订编制组

2021 年 2 月项目任务书下达后，项目主编单位成立了标准制订编制组。编制组初步拟定了标准制订的工作目标、工作内容，讨论了在标准过程中可能遇到的问题，根据标准编制任务，制定了详细的标准编制计划与任务分工。分析了现有标准规范的实施情况和实际应用中存在的问题，确定了标准的原则和技术路线。

1.3.2 查询国内外相关标准和文献资料、编制大纲及草案

标准编制组根据《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）、《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）、《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565-2010）等相关规定，查询和收集了国内外相关标准和文献资料。编制组以国家环境保护现有法律、法规、标准为主要依据，同时参考电力行业其他相关的技术规范和设计手册，结合国内外有关火电厂废水治理工程建设运行的文献以及调研取得的国内火电厂脱硫废水治理工程运行数据资料，8 月完成了标准草案的编写。

1.3.3 编制征求意见稿和编制说明

2021年10月~12月，编制组赴国能泰州发电有限公司、国能宿迁发电有限公司、南通天生港发电有限公司废水零排放项目进行实地调研，2022年1月~5月，通过文献调研结合现场考察，形成了标准（征求意见稿）初稿。在此基础上，编制组按章节分组，经过4次远程会议讨论修改了标准草案，并由主编单位汇总。8月15号召开编制组全体会议，对汇总的修改稿再次进行讨论修改，形成正式的草案稿。

计划于9月13号，中华环保联合会在北京组织专家线上召开“草案稿技术审查会”，针对标准提出审查意见并形成会议纪要，编制组将根据会议纪要完善形成“征求意见稿”，由中华环保联合会挂网正式面向社会公开征求意见。

2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容

2.1 标准编制的必要性

随着我国经济社会由高速度发展向高质量发展转变，党和国家越来越重视环境保护工作。国务院于2015年4月2日下发了《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）（以下简称《水十条》）。《水十条》指出了我国水资源安全的严重形势：当前，我国一些地区水环境质量差、水生态受损重、环境隐患多等问题十分突出，影响和损害群众健康，不利于经济社会持续发展，而水环境保护事关人民群众切身利益，事关全面建成小康社会，事关实现中华民族伟大复兴中国梦。2017年10月和12月，党的十九大和中央经济工作会议都将污染防治列为了往后3年三大攻坚战之一。2018年3月，李克强总理在《政府工作报告》中明确提出“提高污染排放标准，实行限期达标”、“深入推进水、土壤污染防治”和“加大污水处理设施建设力度，完善收费政策”。在这种背景下，各行业也加大了废水治理力度，要求各地企业积极开展废水治理工作，严格控制废水外排至自然水体，要求各企业尽快实现废水零排放。

石灰石/石灰-石膏湿法脱硫工艺为大型燃煤锅炉烟气治理的主流技术，其产生的脱硫废水是企业内最难处理的废水，也是全厂水资源梯级利用的最末段，解决脱硫废水的零排放问题，就能最终解决全厂废水的零排放问题。通过制订《燃煤锅炉脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工程技术规范》，提出石灰石/石灰-石膏湿法脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工程技术标准，并针对工程建设提出指导性建议，以实现燃煤锅炉脱硫废水零排放项目的实施。

本文件作为脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工程技术规范，可规范工程设计，确保项目稳定运行，对环境效益和社会效益均具有重大意义，是非常有必要的。

2.2 标准制订的基本原则和技术路线

2.2.1 科学性原则

本文件的编制遵循科学性原则，规范的方案设计详细全面、层次清晰、结构合理，并具有一定的可分解性和可扩展空间。

2.2.2 可操作性、先进性原则

本文件的编制，通过实践调查和理论分析相结合的方式，以满足现行标准为前提，适应现有技术水平，体现先进性、实践性和可操作性的特点，按照工程技术规范编制总原则的要求，确定规范的结构和内容，突出技术要求的针对性和科学合理性，并具有可操作性，可保证有效贯彻实施。

2.2.3 标准制订的技术路线（图 1）

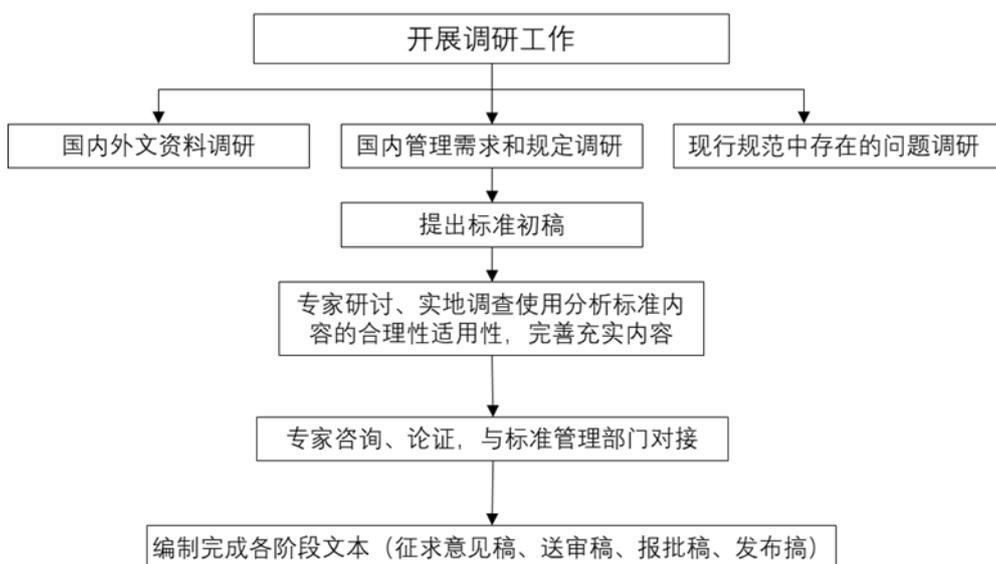


图 1 技术路线图

2.3 标准主要编制内容和关键条款说明

关键条款的说明如下：

4.1.3 脱硫废水处理工程粉煤灰含氯比例应满足国家和地方粉煤灰回用标准的要求。

说明：当粉煤灰作为水泥原料时，粉煤灰中含氯比例应满足《硅酸盐水泥》(GB175-2020)中，氯离子含量 $\leq 0.1\%$ ；回用其他行业，应按照行业或地方回用标准执行，粉煤灰中含氯比例可通过除尘器前混合风道设计方案进行调整。

5.1.3 根据烟气性质、运行工况、脱硫废水量及主体工程对脱硫废水处理工程的要求，脱硫废水处理工程配置宜采用一机一塔，也可采用多机一塔；当采用多机一塔时应考虑足够

的检修时间、运行灵活性和隔离措施。

说明：浓缩塔宜采用一机一塔，当厂内存在多台锅炉时，当布置紧张或考虑投资成本，可根据实际情况采用多机一塔，建议最多采用两机一塔。

5.4.2 浓缩塔平台与钢结构联合考虑，平台及栏杆做法需与结构专业配合。

说明：浓缩塔平台、楼梯、浓缩塔钢架可由结构专业统一设计，也可将平台荷载考虑在浓缩塔本体，平台连接与浓缩塔钢架联合设计。

5.4.3 浓缩塔浆池为防止颗粒沉积，宜设置脉冲悬浮装置，采用水力搅拌方式：

说明：浓缩塔宜采用整体结构，落地布置，因常规钙法脱硫废水处理水量不大，浓缩塔直径偏小，浆池无法设置侧进式搅拌器，故采用水力搅拌方式，防止浆池内颗粒物沉积。

5.4.7 泵机封水不应进入浓缩系统，应直接排入废水回收系统。

说明：浓缩系统是将脱硫废水进行浓缩，故浓缩系统内均为含盐量较高的浓缩浆液，为防止浆液被稀释，泵的机封水不应排至浓缩系统，建议排至废水回收系统。

5.6.4 澄清池底部污泥应输送至板框压滤机，同时预留一支管道均匀喷洒至真空皮带机顶部。

说明：当板框压滤机故障时，可将污泥送至脱硫系统真空皮带机顶部，均匀喷洒至已成形的石膏表面，与石膏混合后综合利用。

5.7.1 干燥系统热源可采用热二次风或热烟气，浓缩后的浆液不宜采用烟道直喷干燥方式，宜采用旁路烟/风道干燥方式。旁路烟/风道干燥方式可采用旋转喷雾或双流体喷枪雾化，干燥设备应根据干燥技术进行选型设计。

说明：浓缩后的浆液含盐量较高，易造成喷嘴堵塞，若采用烟道直喷干燥技术，喷嘴堵塞后雾化效果不好，烟气中残留浆液，容易造成烟道腐蚀及除尘器堵塞，影响锅炉主机正常运行且发生故障需锅炉停机后检修处理；采用二次风或热烟气旁路干燥方式，干燥系统设备故障可随时检修处理，不影响主机正常运行。

5.9.1.1 脱硫废水处理工程工艺用水一般包括：浓缩系统工艺水、干燥系统冲洗水、辅助设备的冷却用水等。脱硫废水处理工程所需工艺用水应由脱硫工程提供，可直接由工艺水母管引接。

说明：脱硫废水处理工程工艺用水，主要用于浓缩塔除雾器应急冲洗、干燥系统冲洗水及转动设备冷却水。正常运行状况，冷却水回水回收后综合利用；管道冲洗水采用预澄清后未浓缩的脱硫废水，防止工艺水进入脱硫废水处理系统，导致浓缩后的浆液被稀释。

3 标准涉及的相关知识产权说明

根据初步调研结果，未发现与相关技术标准的交叉、重复，属创新性标准制定内容。

本文件虽涉及到部分专利内容，但主编单位、参编单位为不同专利的持有人，并承诺在本规范中共享专利内容，故知识产权不涉及侵权问题。

4 国内外相关标准及相关项目情况

脱硫废水烟气余热浓缩及浆液干燥固化工艺作为一种较为先进的废水零排放处理技术，属于电力行业首创，该处理工艺在现行的国际、国家、行业、地方以及其他团体标准中属于空白。本项目总结工程设计及运行经验，提出工程设计技术规范，弥补该技术的相关标准空白。

5 重大意见分歧的处理经过和依据

无。

6 其他应予说明的事项

无。