**福州科扬专利事务所（普通合伙）**

地址：福建省福州市闽侯县乌龙江大道紫光科技园

联系人：李晓芬

电话：18050197224

Email:keyang1985@fzkyip.com

**技术交底书**

|  |  |
| --- | --- |
| 公司编号 | 由公司专利管理处填写（个人申请无须填写） |
| 发明 | 实用新型 |
| 实用新型 |
| 外观 |
| 发明创造名称 | 一种废水旋转干燥系统及方法 |
| 公司名称或姓名 | 中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司 |
| 组织机构代码或身份证号码 |  |
| 申请地址 | 福建省福州市五四路268号 |
| 邮编 | 350003 |
| 第一发明人姓名 | 黄群 |
| 第一发明人身份证号码 | 362524198902056029 |
| 其他发明人姓名 | 汪枫、孙卫锋、邹晓昕、余振华、陈晨、张杰、郑安水、陈泓铮 |
| 联系人 | 黄群 |
| 联系人电话 | 15280090972 |
| 联系人Email | 245176669@qq.com |

|  |
| --- |
| 成 果 简 介 |
| 1. **成果背景**   随着国家对环境保护要求越来越高，如《水污染防治法》、《水污染防治行动计划》（水十条）和《关于印发《排污许可证管理暂定规定》的通知》，越来越多的电厂要求实现全厂废水零排放。目前燃煤电厂为响应环保政策要求，厂内优先实行废水分级回收、梯级利用，将水质较好的废水回用至不同系统，减少废水处理量。同时，控制循环冷却水浓缩倍率及脱硫系统浆液中氯离子含量，进一步减少高盐废水产生量。  燃煤电厂为实现废水零排放，普遍采用将脱硫废水雾化后喷射进入主烟道或旁路烟道，实现废水固液分离，废水中的水汽随烟气进入除尘器，盐类则与干灰混合。目前，该工艺存在的主要问题为废水雾化效果不能满足设计要求，或长期运行喷嘴堵塞影响雾化效果。当废水雾化效果降低，将造成以下问题：（1）废水处理量降低，喷嘴堵塞影响废水雾化，降低废水处理量，甚至造成废水喷射装置停运；（2）运行能耗增加，单位时间内废水消纳量降低，唯一的调整方式是增加压缩空气使用量，大幅度增加了能耗；（3）废水雾化效果不佳，造成喷嘴口形成“水柱”，造成废水大量结块，堵塞输灰系统，造成系统停运。  同时，采用主烟道或旁路烟道雾化工艺，粉煤灰综合利用同样存在问题。根据《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2023）的要求，水泥中的氯离子含量应小于0.06%。随着进入飞灰中的氯离子含量增加，影响粉煤灰在硅酸盐水泥中的掺配比例，从而进一步影响粉煤灰的销售。  综上所述，燃煤电厂废水雾化蒸发工艺存在一定的运行缺陷，若无法有效保证雾化效果，将无法保证系统正常稳定运行。并且大量盐类进入粉煤灰中，造成粉煤灰的综合利用率降低，从经济运行角度来看，将造成巨大的经济损失。  为此，为克服上述技术性不足，本实用新型提供了一种基于旋转干燥废水的工艺路线，运行过程中废水无需雾化，析出的盐分不进入粉煤灰中。   1. **实用新型内容**   本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是利用改性硅胶高吸水性、热稳定性，能够实现吸水-干燥重复循环。当改性硅胶浸没入水中时，改性硅胶吸附了大量水分，吸水后的改性硅胶在旋转干燥塔中旋转，经高温烟气的烘干作用，本体内的水分蒸发，由高温烟气携带出旋转干燥塔。烘干后的改性硅胶再次进入水中，再次吸附大量水量，再次进行烘干，以此往复。其中，重点控制旋转干燥塔的废水液位以及进入旋转干燥塔的高温烟气量。该过程运行简单，操作便捷，无废水雾化过程，避免大量因雾化效果不佳而产生的问题。废水中的杂盐单独收集，未进入粉煤灰中，避免了因氯离子含量过高而产生的粉煤灰综合利用困难的问题。   1. **具体实施方式**   下面结合附图对本实用新型做进一步详细说明：  如附图1所示，本实用新型涉及一种燃煤电厂废水旋转干燥系统及方法。包括锅炉炉膛1，空预器2，除尘器3，脱硫装置4，烟囱5，布袋除尘器6，旋转干燥塔8，引风机9，废水提升泵10，废水缓冲池11，废水除浊装置12。  如图2所示，所述旋转干燥塔8包括烟气进口801、802，废水进口803，塔底排污口804，顶部烟气排口805，改性硅胶806，旋转干燥塔壳体807，旋转电机808，旋转极板809，液位控制探头810。  所述改性硅胶806具有高吸水性及热稳定性，以丙烯酸、亚硫酸钠、氧化硅为制作配方，吸盐水量不低于40g/g，并固定在旋转极板809之上。所述旋转极板809由旋转电机808带动，做顺时针或逆时针运行。所述旋转干燥塔壳体807接触废水部分采用C276合金（不低于2mm）。所述液位控制探头810布置于旋转干燥塔壳体807底部斜斗之上，控制旋转干燥塔8的废水液位高度，液位高度仅满足浸没一个改性硅胶806，当液位过低将开起进水阀门，从而控制液位。  所述旋转干燥塔8烟气进口801、802与空预器2进口烟道相连，烟气出口805与引风机9相连，将降温后的烟气输送至除尘器3进口，废水进口803与废水提升泵8相连，塔底排污口804与废水除浊装置12进口相连。  所述布袋除尘器6布置于旋转干燥塔8与空预器2连接烟道之间，用于除去抽取烟气中的飞灰，保证旋转干燥塔8内部不积灰，除去的飞灰并入原输灰管路。所述引风机9布置于旋转干燥塔8与除尘器3连接烟道之间，用于克服沿程阻力，将抽取的烟气送回除尘器3前烟道。  所述废水除浊装置12，可利旧原脱硫废水三联箱处理系统，或可采用一体式废水处理系统，保证废水出水水质悬浮物低于20mg/L。  进一步的，空预器2与布袋除尘器6设置烟气阀门71，用于调整抽取空预器2前端高温烟气，通过监测旋转干燥塔8入口烟气温度及出口烟气温度，调整高温烟气抽取量，满足旋转干燥塔8运行状态良好，废水蒸发量达到设计要求。  进一步的，除尘器2与旋转干燥塔8之间两条烟气之路之上不只有烟气阀门72、73，用于控制旋转干燥塔8两侧烟气进入量，根据旋转干燥塔8内部不同位置烟温监测装置，控制不同的烟气进入量，以达到温度平衡的装置。  进一步的，旋转干燥塔8废水进口803与废水提升泵10设有流量阀门74，控制废水进入10废水提升泵10的流量，满足液位控制探头810控制的底部液位高度。  进一步的，优选设置废水缓冲池11，保证旋转干燥塔8底部液位控制精准，液位过低过高均影响旋转干燥塔8运行性能。  在实现废水零排放过程中，为避免废水雾化效果不好，从而引起运行效果不佳。同时废水中的盐类进入粉煤灰，影响粉煤灰的综合利用。本申请提出了一种基于旋转干燥无雾化的废水处理方法，其过程在于开启流量阀门74，废水提升泵10将预处理后的废水输送至旋转干燥塔8内，由液位控制探头810控制底部液位维持在一定的高度，满足系统运行的要求。当旋转干燥塔8液位稳定，烟气阀门71、72、73缓慢打开，启动引风机9，抽取空预器2前端的高温烟气。布袋除尘器6开启运行，脱除高温烟气中的飞灰。控制烟气阀门71、72、73开度，保证旋转干燥塔8所需高温烟气量及两侧平衡。开启旋转电机808，带动旋转极板809、改性硅胶806顺时针（逆时针）转动，当改性硅胶806旋转至塔底废水时，改性硅胶806将浸没入废水之内，改性硅胶806将吸附大量废水，储存在改性硅胶806体内，在旋转过程中，由于高温烟气的烘干作用，改性硅胶806内部的废水慢慢蒸发，水汽由干燥烟气携带出旋转干燥塔8，经顶部烟气排口805、引风机9，返回除尘器3入口烟道，废水中的盐分转化成晶体颗粒储存在改性硅胶806体内。  旋转过程中改性硅胶806再次浸没在废水中，体内的盐分将再次溶解于废水之中，改性硅胶806再次吸附大量废水，以此循环。当废水中的盐类溶解度达到一定程度，废水中的盐类将析出，沉淀于旋转干燥塔8底部。此时，将开启塔底排污口804，将底部淤泥、杂盐输送至废水除浊装置12，脱除废水中的固体颗粒，脱除颗粒后的废水再次经废水缓冲池11、废水提升泵10，进入旋转干燥塔8，进行再次浓缩。  以上过程循环往复。  控制逻辑如图3所示，说明如下：  S1：开启流量阀门74，废水提升泵10将预处理后的废水输送至旋转干燥塔8；  S2：开启烟气阀门71、72、73，启动引风机9，抽取空预器2前端的高温烟气；  S3：布袋除尘器6开启运行；  S4：控制烟气阀门71、72、73开度，保证旋转干燥塔8所需高温烟气量及两侧平衡；  S5：开启旋转电机808，带动旋转极板809、改性硅胶806顺时针（逆时针）转动；  S6:：液位控制探头810控制系统补水，保持液位不变；  S7：淤泥、杂盐沉积，开启塔底排污口804，将底部淤泥、杂盐输送至废水除浊装置12；  S8：废水除浊装置12出水水质满足要求，是则进入S1。   1. **成果效益**   本实用新型运行简单，操作便捷，无废水雾化过程，避免了雾化过程产生的各种问题，保证了系统运行的可靠性及稳定性。同时，废水中的杂盐单独收集，未进入粉煤灰中，避免了因氯离子含量过高而产生的粉煤灰综合利用困难的问题。 |
| 1. **附图及说明**     图1 系统原理图    图2 旋转干燥塔结构图    图3 控制逻辑图 |
| **如有请提供CAD原图，另附** |
| 企业技术中心意见 |