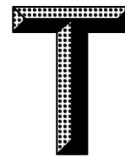


ICS 27 060
CCS F 23



团 体 标 准

T/CI 548—2024

汽包炉机组给水加微量强碱处理工艺 技术规程

Code of practice of water feeding technology with grain strong alkali for steam
drum furnace unit

2024-10-15 发布

2024-10-15 实施

中国国际科技促进会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	1

中国团体标准信息平台

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由云南聚杰环保科技有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：云南聚杰环保科技有限公司、国家能源集团云南电力有限公司、国能开远发电有限公司、国家能源集团重庆电力有限公司、国能重庆电厂有限公司、华北电力大学、中国科学院广州能源研究所、国能南京电力试验研究有限公司、云南国土资源职业学院、北京国知科苑科技发展中心、中高科创(北京)技术推广中心。

本文件主要起草人：马祝平、马钰、普飞、李志伟、后永、卢建林、杨晓衡、黄松、檀玉、朱冬生、刘耀轩、王文甫、黄茜蕊、俞跃、王玉岭、张菲。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及以下与“汽包炉机组给水加微量强碱处理工艺技术规程”相关的专利的使用。

专利号	专利名称	专利持有人
CN202220008751.8	一种快捷开启式检查人孔结构	云南聚杰环保科技有限公司
CN202123210776.0	一种固体强碱物料自动溶解专用溶解装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202022979946.0	一种氢氧化钠溶液配制用原料存放装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202022974045.2	一种便于更换的管道过滤器	云南聚杰环保科技有限公司
CN202022970775.5	一种便捷拆卸及复装清洗管道过滤器装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN201821431445.5	动力站、火电厂、核电站给水加氢氧化钠智能精密全自动控制配、给药一体机装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202330408521.0	固体强碱物料自动溶解装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202130574316.2	水汽热力设备智能防腐装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN201310548298.5	一种电站锅炉给水加强碱处理工艺	云南聚杰环保科技有限公司
CN201520452900.X	全自动高精度定子冷却水加碱装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202410290697.4	一种强碱性物料固液自动转换混合装置	云南聚杰环保科技有限公司
CN202322901066.5	一种强碱性电解质溶解箱	云南聚杰环保科技有限公司
CN202322901065.0	一种水汽热力设备智能防腐设备	云南聚杰环保科技有限公司
CN202411570856.2	一种微克高精密度碱液配碱装置	云南聚杰环保科技有限公司
ZL202322218786.1	锅炉水处理用加药装置	云南聚杰环保科技有限公司

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。

相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名: 云南聚杰环保科技有限公司

地址: 中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区洛羊街道办春漫社区火炬大厦一楼 102、104、106 室。

联系人: 马祝平

电话: 18088124457

邮箱: 420970127@qq.com

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

汽包炉机组给水加微量强碱处理工艺 技术规程

1 范围

本文件规定了工业汽包锅炉给水加微量强碱处理工艺技术的应用条件,应用具体实施措施,应用过程中监督的重点水汽控制指标以及异常情况下的应急处理措施。

本文件适用于 300 MW 及 600 MW 机组汽包炉,且配置 100% 的凝结水精处理装置的发电、工业动力蒸汽供给的锅炉给水处理。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汽包 steam drum

锅炉水加热、汽化与水汽分离的连接枢纽装置。

3.2

汽包炉 drum boiler

设置有汽包的锅炉。

注:大多数汽包炉的压力等级在亚临界参数以内。

3.3

给水系统 water supply system

机组中锅炉给水流经的设备与管路系统。

注:主要包括低压加热器、除氧器、给水泵、高温加热器、省煤器。

3.4

给水加微强碱 water supplying with grain strong alkali

在锅炉给水中通过智能加药系统向给水泵前置泵前的给水系统中投加强碱成分的给水工艺。

注:给水加微强碱工艺对锅炉四管起到防腐蚀、防结垢、防氧化皮增生和爆管,以及防范因腐蚀产物发生迁移引发汽轮机积盐的作用。

4 总体要求

4.1 技术要求

汽包炉机组给水加微量强碱处理技术要求包括工艺流程、设备要求和操作规程。这些要求旨在确

保锅炉给水的质量,减少水汽热力设备因腐蚀和腐蚀产物迁移引发锅炉结垢、爆管、汽轮机积盐等严重影响机组安全、经济、节能高效运行。

4.2 工艺流程

工艺流程见图 1。

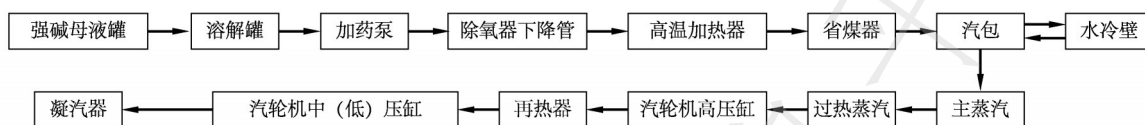


图 1 给水加微量强碱工艺流程图

要求如下:

- 智能给水加微量强碱实施利用“水汽热力设备智能防腐系统”提供强碱溶液;
- 水汽热力设备智能防腐系统的强碱母液配制:利用分析纯氢氧化钠固体全自动强碱母液溶液配制,浓度控制在 10%~20%;
- 水汽热力设备智能防腐系统的智能配、给药运行控制:通过给水 pH 值与智能配给药系统的智能程序实现运行中配、给药全自动智能动态循环、精准控制至微克级水平;
- 通过水汽热力设备智能防腐系统配给药全自动完成给水微量强碱加药应用,控制给水 pH 值在 8.9~9.6 之间,实现整个水汽热力设备内壁或表面生成更加致密羟基氧化铁保护膜,实现水、汽系统防腐防垢,提升化学防腐防垢智能化运行效率。

4.3 设备要求

给水加微量强碱实施装置所需要的水汽热力设备智能防腐系统应满足以下要求:

- 设备应符合相关国家和行业标准,具备可靠性和稳定性;
- 设备应易于操作、维护和检修,适应不同的运行工况;
- 设备应具备自动化和智能化功能,减少人工操作和干预;
- 设备应具备高效、节能和环保性能,适应绿色发展的要求;
- 设备加药量精度可达微克级控制水平。

4.4 操作规程

汽包机组锅炉给水加微量强碱处理操作规程应包括以下内容:

- 机组启动前保证水汽热力设备智能防腐系统完好,并配制好母液与溶液备用;
- 机组正常启动后,水汽系统具备正常取样,在线化学仪表正常投入运行,凝结水、给水、炉水无硬度检出后,按照水汽热力设备智能防腐系统装备操作手册进行操作,启动水汽热力设备智能防腐系统并确保设备正常运行;
- 定期进行设备巡检和维修,及时发现和处理设备故障;
- 合理配置化学药剂和设备设施,控制给水质量满足防腐、防垢要求;
- 做好记录和报告工作,及时反馈和处理异常情况。

4.5 运行控制

要求如下。

- 机组启动前应先监测凝结水、给水、炉水硬度,在凝结水有硬度时,炉水应采用低磷酸盐处理。

b) 运行中汽包机组锅炉给水加微量强碱处理水汽控制标准如表 1。

表 1 汽包锅炉机组给水加强碱处理时的水汽指标质量

项目	pH值	硬度	钠离子	直电导率	氢电导率	铁离子	铜离子	备注
给水	8.9~9.6	0	≤10 μg/L	≤10 μS/cm	≤0.3 μS/cm	≤6 μg/L	≤5 μg/L	测试温度在 25 °C
炉水	9.0~9.9	0	≤400 μg/L	—	—	—	—	
饱和蒸汽	—	—	≤10 μg/kg	≤10 μS/cm	≤0.3 μS/cm	≤6 μg/kg	≤5 μg/kg	
过热蒸汽	—	—	≤10 μg/kg	≤10 μS/cm	≤0.3 μS/cm	≤6 μg/kg	≤5 μg/kg	
凝结水	—	0	≤10 μg/kg	≤10 μS/cm	≤0.3 μS/cm	≤6 μg/kg	≤5 μg/kg	

c) 在凝结水、给水、炉水硬度为零或未检出后,启动水汽热力设备智能防腐系统,向机组正常投加微量强碱,每 2 h 监测一次凝结水、给水、炉水硬度,其他水汽指标按表 1。正常运行中控制给水 pH 值在 8.9~9.6,炉水 pH 值在 9.0~9.9 范围。

d) 正常运行中严禁冲击式加药,每 2 h 抄表一次,运行记录表见 2。

表 2 汽包锅炉机组给水加微量强碱处理时的关键指标记录表

项目	凝结水	给水	炉水	备注
氢电导率/(μS/cm)				
钠离子/(μg/kg)				
二氧化硅/(μg/kg)				

e) 水汽热力设备智能防腐系统智能程度完全满足不同锅炉负荷时的全自动加药与控制。

4.6 异常处置

要求如下。

- 当凝汽器发生泄漏且高速混床出水电导率大于 0.15 μS/cm 4 h,应停止给水加强碱,切换为炉水加低浓度磷酸盐、给水加氨模式维持给水、炉水 pH 值;待指标恢复稳定后方可再切换为给水加强碱模式。
- 给水加强碱三级处理。汽水质量恶化时执行“三级处理”,当汽水质量恶化时,应及时向领导报告,并查明原因,进行处理,使其恢复正常。若不能恢复,继续恶化,按下列“三级处理”原则处理,具体控制标准见表 3。
- 从水汽质量恶化(超标)开始,属一级处理的,要求异常情况在 72 h 内恢复正常;属二级处理的,要求在 24 h 内恢复正常;属三级处理的,要求在 4 h 内恢复正常。如不能按时恢复正常,则应立即停炉处理。
- 在异常处理的每一级中,如果在规定的时间内尚不能恢复正常,则应采取更高一级的处理方法。

注:采用该条件可实现整个水汽热力设备内壁或表面生成更加致密羟基氧化铁保护膜,实现水、汽系统防腐防垢,提升化学防腐防垢智能化运行效率。

表 3 汽包锅炉机组给水加强碱处理水质异常三级处理控制值

项目		标准值	处理等级		
25 °C 氢电导率/(μS/cm)	有 100% 精处理除盐	≤0.15	一级	二级	三级
			>0.18	>0.25	>0.35