

# 热力发电

## THERMAL POWER GENERATION

主管: 中国华能集团公司

主办: 西安热工研究院有限公司

7

总 307 期

2012

1972 年创刊

ISSN1002-3364

CN61-1111/ TM

第 41 卷

**LONGI 隆基**  
磁技术专家  
可靠 增值 便利

隆基®



中国驰名商标

国家级  
高新技术企业

CE 认证

ISO9001  
质量体系认证

安全认证标志

中国驰名商标  
西安热工研究院权威检测产品  
中国机械工业联合会科学技术鉴定产品  
行业标准起草单位  
行业磁选工程技术研究中心  
世界领先的磁性装备供应商

高梯度磁过滤器



专利号: ZL201020102682.4



高梯度磁过滤器应用现场

### 用途

- 应用于电厂凝结水、疏水和回水的处理回收,是频繁调峰机组必备的除铁过滤装置。
- 适应 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 高温水,是空冷机组除铁,电厂供热首站除铁必备设备。
- 可作为离子交换器的前置过滤器,防止铁的氧化物对树脂的污染,可以提高水质,延长树脂的再生周期。
- 也广泛应用于石化、冶金(薄板加工)等行业高温水、乳化液、脱脂液等液体的除铁过滤。



3 2680 9483 0

适用于: 火电厂、煤矿、港口等较恶劣的工作环境。

最大优点: 能把线圈内部的热量快速带走、散去,解决了恶劣环境下提供高磁场的难题。



循环油冷式电磁除铁器

发明专利号: ZL200710010209.6



沈阳隆基电磁科技股份有限公司

主要产品: 磁选机/除铁器/起重电磁铁/高梯度磁过滤器/永磁起重器/超导高梯度磁分离机

● 拥有50多项国家专利 ● 国家级高新技术企业 ● 中科院技术合作企业 ● 辽宁省工程技术研究中心

地址: 辽宁省抚顺经济开发区文华路6号  
传真: 024-56605768 邮编: 113122

电话: 024-56605765 56605766  
E-mail: longi@ljmagnet.com

<http://www.ljmagnet.com>



07 >

方方数据

## CONTENTS

### 目次

#### 第4届《热力发电》编辑委员会

名誉主任委员: 陆廷昌(中国电机工程学会)

名誉副主任委员: 陈学俊(西安交通大学)

蔡睿贤(中科院工程热物理所)

黄其励(东北电网公司)

岑可法(浙江大学)

危师让(西安热工研究院有限公司)

主任委员: 蒋敏华(西安热工研究院有限公司)

副主任委员: 赵毅(西安热工研究院有限公司)

王为民(东方汽轮机厂)

蔡宁生(清华大学)

李光华(中国电力投资集团公司)

委员: 刘伟(西安热工研究院有限公司)

江哲生(全国电力技术市场协会)

蒋祥军(西安热工研究院有限公司)

吴诚德(西安热工研究院有限公司)

杨昆(国家电力监管委员会)

许传凯(西安热工研究院有限公司)

李自力(西安热工研究院有限公司)

骆仲浚(浙江大学)

毕玉森(西安热工研究院有限公司)

丰镇平(西安交通大学)

阮大伟(中国大唐集团公司)

张素心(上海电气集团公司)

朱宝田(西安热工研究院有限公司)

江俭军(西安热工研究院有限公司)

方正(中国华电集团公司)

米浩林(西安热工研究院有限公司)

许世森(西安热工研究院有限公司)

肖云汉(中科院工程热物理所)

杜晓乔(香港中华电力公司)

吴占松(清华大学)

谢长军(龙源电力集团公司)

崔继纯(国家电网公司)

杨勇平(华北电力大学)

秘书长: 刘英雄(热力发电杂志社)

#### 技术经济综述

01 1 000 MW 机组 3 种干式排渣工艺的技术经济分析 // 刘旭

04 电站用 P91 钢管的理化性能分析与评价

// 朱锦波, 魏志强, 李学军, 姚久红

#### 热能基础研究

09 增压富氧燃烧回收烟气水分潜热的分析 // 阎维平, 刘郑芳, 董静兰

13 旋流燃烧锅炉的 NO<sub>x</sub> 排放数值模拟研究

// 白涛, 孙保民, 郭永红, 康志忠, 刘建全

17 矿物对煤粉燃烧特性影响的研究现状 // 刘军, 张洪

22 300 MW 机组锅炉 SCR 装置流场研究 // 张波, 张伟, 牛国平

25 碱性矿物成分对秸秆和煤混燃过程中氮转化的影响

// 贺业光, 杨天华, 孙洋, 开兴平, 魏砾宏, 李润东

29 煤焦 CO<sub>2</sub> 气化反应中石灰石催化特性研究

// 陈鸿伟, 索新良, 韩亮, 黄治坤

33 生活垃圾典型可燃组分的热解产气特性

// 郑皎, 李建新, 胡长兴, 王永川

37 垃圾焚烧电厂烟气脱硝技术的模糊综合评价 // 徐青, 黄昕, 刘海力

41 直接空冷喷淋冷却系统蒸发特性研究 // 谷小兵, 段传和, 温志鹏

44 环境风对直接空冷系统换热性能影响的研究

// 荆涛, 李高潮, 吕凯, 章治国, 穆琳, 陈胜利

49 FPB01 与 MM430 变频器 MSO 通信研究

// 李哲毓, 崔逸群, 李昱, 张博威

52 基于汽温特性的火电机组过热蒸汽温度控制优化研究

// 王丽洋, 姚加飞

57 面内弯矩作用下薄壁弯头的极限载荷估算解

// 王辰, 王印培, 陈进, 孙晓明, 李培宁

62 T91 钢长时高温运行后塑性变化趋势研究

// 张晓昱, 欧阳杰, 柯浩, 孙涛, 唐丽英

66 碳钢在海水及海水淡化一级反渗透产水中的腐蚀行为

// 王宏义, 周东辉, 梁沁沁, 吴善宏, 肖丽, 胡家元



- 70 锅炉化学清洗中  $\text{Fe}^{3+}$  的腐蚀控制研究  
// 文慧峰, 李 艳, 龙国军, 邓宇强, 姚建涛, 刘永兵
- 74 锅炉化学清洗液中柠檬酸浓度测定的新方法  
// 张祥金, 陈 浩, 倪瑞涛, 邓宇强, 祁东东

## 发电技术论坛

- 77 少投磨煤机方式对锅炉运行的影响 // 王春昌, 张 伟, 王恩泽, 王新元
- 79 岱海电厂静电除尘器效率低原因及解决措施 // 王胜捷, 张海霞, 贾相如
- 81 烟气脱硝 SCR 装置喷氨优化研究 // 刘晓敬
- 84 220 MW 机组循环水泵优化运行 // 周东阳, 张正峰
- 86 回热系统抽汽效应对汽轮机频率调节的影响  
// 张小敏, 马呈霞, 钱 康, 夏 明, 张世才, 郭 涛, 葛智平, 孙 頔, 郭钰锋
- 89 600 MW 机组调试期间振动故障分析及处理  
// 卢双龙, 杨建刚, 王树深, 李阳海, 许 涛
- 92 汽轮发电机组轴系预平衡方法的研究与应用 // 何国安, 张学延, 王延博
- 96 面向监控系统的图形组态软件设计与实现  
// 王 毅, 葛 新, 杨 东, 王智微, 赖 菲
- 101 基于粗糙集的自适应模糊神经网络用于循环流化床锅炉床温控制的研究 // 杨成民, 李国强, 牛培峰
- 105 粤电集团生产实时监测系统  
// 黄志勇, 赖 菲, 王智微, 葛 新, 赵 阳, 刘超飞, 范 奇
- 108 火电机组烟风道的热补偿 // 万 涛, 李国堂, 甄永平
- 112 凝结水入口管道补偿器频繁撕裂原因分析及消除对策  
// 王军民, 陈盛广, 卫大为, 吴晓俊, 田 野

## 行业信息报道

- 65 布袋除尘器泄漏原因分析及防范措施 // 白 杨
- 116 提高 DEH 可靠性的建议 // 朱晓星, 刘武林, 邱 坚
- 118 超临界机组给水泵汽轮机异常跳闸的分析及处理  
// 安 欣, 骆贵兵, 刘国弼, 赵 晖, 李续军
- 119 湿法脱硫系统 GGH 堵塞原因的分析 // 汪卫华, 杨立华



## ReLi FaDian (月刊)

主 管

中国华能集团公司

主 办

西安热工研究院有限公司

主 编: 蒋敏华

副 主 编: 刘英雄

编辑部(杂志社)主 任: 刘英雄(兼)

编辑部(杂志社)副主任: 马昕红

责任编辑: 崔 利 徐福英

杨嘉蕾 李 艳

英文编辑: 李 园

编 务: 杨 乐

排版/发行: 徐 辉

编辑出版:《热力发电》杂志社

社 址: 西安兴庆路 136 号(710032)

电 话: (029) 8210-2475, 2480,  
2481, 2482

传 真: 029-82102475

网 址: <http://www.rlfed.com.cn>

<http://rlfed.periodicals.net.cn>

E-mail: [rlfedzss@tpri.com.cn](mailto:rlfedzss@tpri.com.cn)

出版日期: 2012 年 7 月 25 日

印 刷: 中共陕西省委机关第二印刷厂

发 行: 陕西省邮政报刊发行局

订 阅: 全国各地邮局

刊 号: ISSN1002-3364  
CN61-1111/TM

邮发代号: 52-103

广告经营许可证: 6100004000022

定 价: 10.00 元

## CONTENTS

### ROUNDUP OF TECHNIQUES AND ECONOMICS

- 01 TECHNO - ECONOMIC ANALYSIS OF THREE DRY BOTTOM ASH HANDLING TECHNOLOGIES FOR 1 000 MW UNIT
- 04 ANALYSIS AND EVALUATION ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF P91 STEEL PIPE USED FOR POWER STATION

### FOUNDAMENTAL RESEARCH OF THERMAL ENERGY

- 09 ANALYSIS OF RECYCLING LATENT HEAT OF MOISTURE IN FLUE GAS DURING THE PRESSURIZED OXYFUEL COMBUSTION
- 13 NUMERICAL SIMULATION OF NO<sub>x</sub> EMISSION IN A BOILER WITH SWIRL BURNERS
- 17 INFLUENCE OF MINERALS IN PULVERIZED COAL ON THE COMBUSTION CHARACTERISTICS;AN OVERVIEW
- 19 ANALYSIS OF HEAT EXCHANGE BEHAVIOR CONCERNING AIR - FILM COOLING OF FIRST - STAGE BLADES OF ONE GAS TURBINE
- 22 STUDY ON FLOW FIELD OF THE SCR EQUIPMENT FOR A 300 MW UNIT BOILER
- 25 INFLUENCE OF ALKALINE MINERAL MATTERS ON NITROGEN CONVERSION IN CO - COMBUSTION OF COAL AND STRAW
- 29 STUDY ON CATALYTIC PROPERTY OF LIMESTONE IN GASIFICATION REACTION OF COAL CHAR WITH CO<sub>2</sub>
- 33 GAS PRODUCTION BEHAVIOR IN PYROLYSIS OF TYPICAL COMBUSTIBLE COMPONENTS CONTAINED IN MSW
- 37 FUZZY COMPREHENSIVE EVALUATION FOR FLUE GAS DENITRIFICATION IN MSW INCINERATION POWER PLANTS
- 41 EVAPORIZATION CHARACTERISTICS OF THE DIRECT - COOLING SPRAYING SYSTEM
- 44 STUDY ON INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL WIND UPON HEAT EXCHANGE PERFORMANCE OF DIRECT AIR - COOLING SYSTEM
- 49 MSO COMMUNICATION BETWEEN FPB01 AND MM430
- 52 OPTIMIZATION OF TEMPERATURE CONTROL ON SUPERHEATED STEAM FOR THERMAL POWER UNIT USED BASED ON STEAM TEMPERATURE CHARACTERISTICS
- 57 PLASTIC LIMIT LOAD EQUATIONS OF DEFECT FREE ELBOWS SUBJECTED TO IN - PLANE BENDING MOMENT
- 62 DUCTILITY AND TOUGHNESS VARYING TENDENCY OF T91 - STEEL AFTER LONG - TIME OPERATING AT HIGH TEMPERATURE
- 66 CORROSION BEHAVIOR OF CARBON STEEL IN SEAWATER AND SEAWATER REVERSE OSMOSIS PERMEATE
- 70 CONTROLLING OF FERRIC ION CORROSION IN BOILER CHEMICAL CLEANING
- 74 A NEW METHOD FOR DETERMINING CONCENTRATION OF CITRIC ACID IN CHEMICAL CLEANING LIQUID FOR BOILERS

### TECHNICAL FORUM OF POWER GENERATION

- 77 DISCUSSION ON OPERATION MODE OF COAL - PULVERIZORS FOR COAL - FIRED BOILER
- 79 CAUSES LEADING TO LOWER EFFICIENCY OF ELECTROSTATIC PRECIPITATOR IN DAIHAI POWER PLANT AND SOLVING MEASURES THEREOF
- 81 OPTIMIZATION OF AMMONIA INJECTION FOR SCR EQUIPMENT
- 84 OPTIMIZED OPERATION OF CIRCULATING WATER PUMPS FOR 220 MW UNITS
- 86 INFLUENCE OF EXTRACTION EFFECT IN REGENERATIVE SYSTEM ON FREQUENCY REGULATION IN TURBINE
- 89 ANALYSIS AND DISPOSAL OF VIBRATION FAULT IN DEBUGGING PERIOD OF 600 MW UNIT
- 92 RESEARCH AND APPLICATION OF PRE - BALANCING OF SHAFTSYSTEM FOR TURBO - GENERATOR UNIT
- 96 DESIGN AND IMPLEMENTATION OF GRAPHICAL CONFIGURATION SOFTWARE ORIENTED TO MONITORING SYSTEM
- 101 STUDY ON ADAPTIVE FUZZY NEURAL NETWORK USED FOR BED TEMPERATURE CONTROL SYSTEM OF CFB BOILER BASED ON ROUGH SET
- 105 REAL - TIME MONITORING SYSTEM MANUFACTURED FROM YUEDIAN GROUP
- 108 THERMAL COMPENSATION OF FLUE DUCT IN THERMAL POWER PLANT
- 112 REASON ANALYSIS AND RELIEF COUNTERMEASURE FOR FREQUENT TEARING OF COMPENSATOR AT THE ENTRANCE OF CONDENSATE WATER PIPELINE

### REPORT FOR INDUSTRY INFORMATION

- 65 CAUSE ANALYSIS OF LEAKAGE IN BAG TYPE FILTER AND PREVENTIVE MEASURES THEREOF
- 116 RECOMMENDATIONS FOR ENHANCING THE RELIABILITY OF DEH SYSTEM
- 118 ANALYSIS AND PROCESSING OF THE ABNORMAL TRIP OF FEED WATER PUMP TURBINE OF SUPERCRITICAL UNIT
- 119 CAUSE ANALYSIS OF GGH BLOCKAGE IN WET DESULPHURIZATION SYSTEM

Established: 1972

Sponsored by: Xi'an Thermal Power Research Institute Co Ltd

Chinese Society for Electrical Engineering

Edited and Published by: Magazine Agency of THERMAL POWER GENERATION

Distributed by: Distribution Bureau of News - papers and Periodicals under Shaanxi Provincial Office of Postal Service