

# 水电与 抽水蓄能

HYDROPOWER AND  
PUMPED STORAGE

ISSN 2096-093X 《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊  
CN 32-1858/TV

2023/01

英大传媒投资集团南京有限公司 主办  
国网新源控股有限公司

第9卷 第1期 总第47期



栏目主编：河海大学教授、博士生导师 张玉全  
水利水电工程关键过流部件安全运行稳定性研究

山东文登抽水蓄能电站上水库（国网新源控股有限公司 胡红日 供稿）

ISSN 2096-093X



《中国期刊全文数据库》《中国学术期刊综合评价数据库》 全文收录  
《中国核心期刊（遴选）数据库》《中文科技期刊数据库》

万方数据

# 目次

第9卷 第1期(总第47期) 2023年2月20日出版(双月刊)

## 专家论坛

- 1 “双碳”目标存量水电灵活性提升路径与评估框架 / 罗小林, 黄莉, 吴赛男, 隋欣, 马鑫, 罗忠新

## 特别策划——水利水电工程关键过流部件安全运行稳定性研究

- 9 弧形闸门支臂稳定性的影响因素研究 / 胡友一, 陆中伟, 刘斌, 薛海朋, 王珏, 张玉全
- 14 平板闸门闭门过程水流流态数值模拟研究 / 邵园园, 薛海朋, 薛铮, 胡兆全, 刘斌, 苏圣致, 杨春霞
- 19 某大型抽水蓄能电站水泵水轮机转轮强度及模态分析 / 姜爱军, 孔令华, 张涛, 谭信, 覃海龙, 郭绘娟, 任慎明, 杨启瑞
- 25 闸门有限元分析及其有无水工况下振动特性研究 / 邵园园, 薛海朋, 陈书宁, 胡兆全, 刘斌, 苏圣致, 杨春霞
- 31 基于TPA机制改进的VMD-GRU抽水蓄能机组振动预测 / 杨雄, 聂赛, 章志平, 刘泽, 卢俊琦, 汤络翔, 冯陈, 张玉全, 郑源

## 水工及其水力学

- 39 高水头水泵水轮机驼峰特性研究综述 / 李珍, 刘小兵, 徐连琛
- 48 大型抽水蓄能电站厂房局部结构自振频率特性研究分析 / 郭建强, 许亮华, 欧阳金惠, 王少华, 罗国虎, 倪马兵

## 工程施工

- 56 抽水蓄能电站工程应用小断面TBM的直接成本优化研究 / 张菊梅, 张学清, 潘福营
- 60 洛宁抽水蓄能电站引水斜井TBM施工设计方案研究 / 张学清, 王炳豹, 殷康, 宋振聪, 魏运波
- 65 抽水蓄能电站地下洞室施工粉尘浓度分布规律研究 / 高健, 殷康, 刘旭阳, 龚振如, 王波, 杨沛基

# 目次

第9卷 第1期 (总第47期) 2023年2月20日出版 (双月刊)

## 监控与自动化

- 69 无人机自动巡检技术在抽水蓄能电站基建期安全管理的应用研究 / 李少春, 凌海涛, 吴小林, 靳永卫, 鲍利佳
- 74 响水涧抽水蓄能电站负荷成组控制功能及其应用 / 解兵, 陈龙, 喻洋洋

## 安装与试验

- 78 锚杆动测问题的数学物理模型及实验分析 / 严良平, 周黎明, 崔博涛, 王柏林, 芦建刚
- 83 高频电流脉冲法在抽水蓄能电站主变压器局部放电检测的应用 / 李佳霖, 高翔, 张飞, 赵博, 刘仁
- 91 某抽水蓄能电站堆石坝填筑料压缩特性试验研究 / 李维树, 张峰, 曾勇

## 技术经济

- 97 基于抽水蓄能电站生产运行费用分类研究与分析 / 李建光, 王子琪, 阚朝晖, 朱琳
- 101 价值工程在水电工程中的应用 / 杨鹏隆, 王宗琳
- 106 PPIS 电厂标识体系研究与优化 / 杨东, 葛嘉, 汪倩

## 主机及其辅助设备

- 111 抽水蓄能发电电动机推力瓦温偏高原因分析及处理 / 章存建, 高从闯, 陈忠宾, 肖先照, 宗树冬

## 电气设备

- 115 抽水蓄能机组静止变频器启动的调试方法 / 赵博, 杜诗悦, 高翔, 刘子琳, 金伟

## 广告索引

封二 北京华科网安监控技术有限公司  
前插一 东方电气集团东方电机有限公司  
前插二 广东省水利电力勘测设计研究院  
前插三 重庆华能水电设备制造有限公司

前插四 南京南瑞水利水电科技有限公司  
后插一 中水东北勘测设计研究有限责任公司  
后插二 南京南瑞继电保护电气有限公司  
封三 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

# Main Contents

---

## Expert Forum

- 8 Approaches to Expanding Flexibility of Hydropower to Achieve the Carbon Peaking and Carbon Neutrality Target and Their Assessment Framework / LUO Xiaolin, Huang Li, WU Sainan, SUI Xin, MA Xin, LUO Zhongxin

## Special Feature—Research on the Safe Operation Stability of Key Overcurrent

### Components in Hydropower Engineering

- 47 Studying on Influencing Factors of Stability of Radial Gate Arm / HU Youyi, LU Zhongwei, LIU Bin, XUE Haipeng, WANG Jue, ZHANG Yuquan
- 18 Numerical Simulation of Flow Pattern in the Process of Bulkhead Gate Closing/  
SHAO Yuanyuan, XUE Haipeng, XUE Zheng, HU Zhaoquan, LIU Bin, SU Shengzhi, YANG Chunxia
- 24 Strength and Modal Analysis of Pump Turbine Runner in A Large Pumped Storage Power Station / JIANG Aijun, KONG Linghua, ZHANG Tao, TAN Xin, TAN Hailong, GUO Huijuan, REN Shenming, YANG Qirui
- 30 Finite Element Analysis of Gate and Its Vibration Characteristics Under Water Free Condition /  
SHAO Yuanyuan, XUE Haipeng, CHEN Shuning, HU Zhaoquan, LIU Bin, SU Shengzhi, YANG Chunxia
- 38 Vibration Forecasting of Pumped Storage Units Based on VMD-GRU Model with TPA Mechanism / YANG Xiong, NIE Sai, ZHANG Zhiping, LIU Ze, LU Junqi, TANG Luoxiang, FENG Chen, ZHANG Yuquan, ZHENG Yuan

### Hydraulic and Hydraulics

- 47 A Review of Research on Hump Characteristics of High-head Pump-turbine / LI Zhen, LIU Xiaobing, XU Lianchen
- 55 Research and Analysis on Natural Frequency Characteristics of Local Powerhouse Structure of Large Pumped Storage Power Plant / GUO Jianqiang, XU Lianghua, OUYANG Jinhui, WANG Shaohua, LUO Guohu, NI Mabing

### Engineering Construction

- 64 Study on Direct Cost Optimization of Small Section TBM in Pumped Storage / ZHANG Jumei, ZHANGXueqing, PAN Fuying
- 64 Study on TBM Construction Design for Inclined Headrace Tunnels of Luoning Pumped-storage Power Station / ZHANG Xueqing, WANG Bingbao, YIN Kang, SONG Zhencong, WEI Yunbo
- 73 Study on the Distribution Law of Dust Concentration in Underground Cavern Construction of Pumped-storage Power Station / GAO Jian, YIN Kang, LIU Xuyang, GONG Zhenru, WANG Bo, YANG Peiji

## Monitor & Automation

- 73 Application of UAV Automatic Inspection Technology in Safety Management of Pumped Storage Power Station during Capital Construction Period / LI Shaochun, LING Haitao, WU Xiaolin, JIN Yongwei, BAO Lijia
- 77 Load Group Control Function of Xiangshuijian Pumped Storage Power Station and Its Application / XIE Bing, CHEN Long, YU Yangyang

## Installation & Test

- 90 Mathematical Physical Model and Experimental Analysis of the Dynamic Measurement of Anchor Rod / YAN Langping, ZHOU Liming, CUI Botao, WANG Bolin, LU Jianguang
- 90 The Application of High Frequency Current Pulse Technique for Main Transformer Partial Discharge Detection in Pumped Storage Power Plant / LI Jialin, GAO Xiang, ZHANG Fei, ZHAO Bo, LIU Ren
- 105 Experimental Study on Compression Properties of Filling Material of Rockfill Dam of A Pumped Storage Power Station / LI Weishu, ZHANG Feng, ZEN Yong

## Technology Economy

- 100 Research and Analysis of Production and Operation Cost Classification Based on Pumped Storage Power Station / LI Jianguang, WANG Ziqi, KAN Zhaohui, ZHU Lin
- 105 Application of Value Engineering in Hydroelectric Engineering / YANG Penglong, WANG Zonglin
- 110 Research and Optimization of PPIS Power Plant Identification System / YANG Dong, GE Jia, WANG Qian

## Host & Auxiliary Equipment

- 114 Analysis and Process on the Causes of Higher Thrust Bearing Pads Temperature of the Pumped-storage Generator-motor / ZHANG Cunjian, GAO Congchuang, CHEN Zhongbin, XIAO Xianzhao, ZONG Shudong

## Electrical Equipment

- 120 Debugging Method of Static Frequency Converter Start-up of the Pumped Storage Unit / ZHAO Bo, DU Shiyue, GAO Xiang, LIU Zilin, JIN Wei

**Competent Authorities** Yingda Media Investment Group Company Ltd.

**Sponsor** Yingda Media (Nanjing) Investment Group Company Ltd. and State Grid Xinyuan Company Ltd.

**Editor Director** YAN Jun

**Publication Number** ISSN 2096-093X  
CN 32-1858/TV

**Add** No. 19, West Street of Beijing Railway Station, Dongcheng District, Beijing (100005)

9 / F, Complex Building, No.1, No.2, Baiguang Road, Xicheng District, Beijing

**Tel** 86-10-63412367, 63412369

86-10-60616470, 60616471

**Fax** 86-10-63412371



山东文登抽水蓄能电站下水库（国网新源控股有限公司 于永波 供稿）



中国标准连续出版物号：ISSN 2096-093X  
CN 32-1858/TV

邮发代号：80-988

国内定价：30.00元/期  
180.00元/年