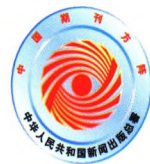


高电压技术



Compendex 核心期刊

人工智能技术在输配电设备运维中的应用专题

储能系统规划配置控制及应用技术专题

February 2020 Vol.46, No.2

XD 中国西电
CHINA XD

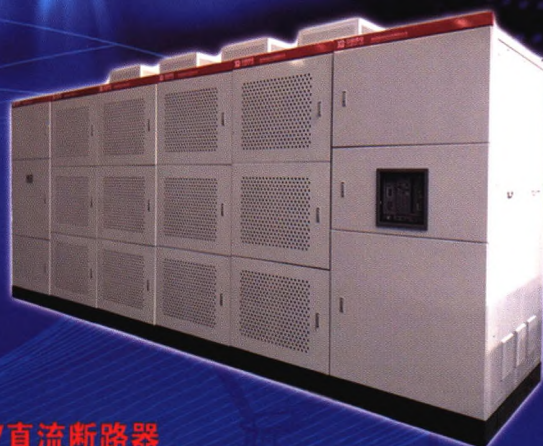
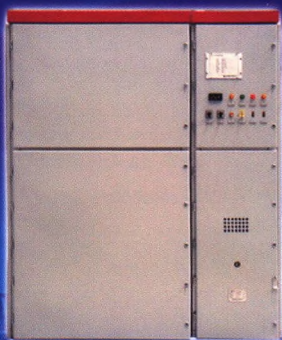
西安西电高压开关有限责任公司

XIAN XD HIGH VOLTAGE APPARATUS CO., LTD.

智慧电气系统解决方案服务商

能量路由器

- 采用三电平NPC结构，功率模块少；
- 抗干扰性能强，自动防偏磁；
- 具有快速重投功能；
- 双重旁路，可靠性高；
- 交错运行，电流纹波小。



±10 kV直流断路器

- 机械开关承载直流电流，通态损耗小；
- 手车式开关，维护方便；
- 自然换流，体积小巧；
- 抗干扰能力强，动作可靠性高；
- 融合设计，实时监测，智能化程度高。

应用场景

- | | | | |
|------------|--------------|-----------|-----------|
| ◎ 新能源并网 | ◎ 电动汽车快速充电设备 | ◎ 不间断供电技术 | ◎ 智能配电网 |
| ◎ 铁路牵引供电系统 | ◎ 数据中心 | ◎ 能源互联网 | ◎ 交直流混合微网 |

西安西电高压开关有限责任公司隶属于中国西电集团 (SH.601179)，始建于1955年，是以国家156项重点工程中的5项为核心成立的大型中央企业；中国输变电行业重要的研发和制造基地；经营范围涵盖全电压等级开关设备、电器设备等；广泛应用于电网系统、水电、火电、光伏发电、风力发电、生物质发电、核电、储能等发、输、配电领域。

地址：西安市经济技术开发区凤城十二路95号 传真：029-86195308 电话：029-86195188 86195168

目次

人工智能技术在输配电设备运维中的应用专题

人工智能技术在电力设备运维检修中的研究及应用.....蒲天骄, 乔 骥, 韩 笑, 张国宾, 王新迎(369)

大型无人直升机电力线路巡检系统实用化.....彭向阳, 易 琳, 钱金菊, 王 柯, 郑晓光, 韩正伟, 陈国强(384)

采用最优云熵改进可拓云理论的变压器本体绝缘状态评估方法.....刘云鹏, 许自强, 付浩川, 李 刚, 高树国(397)

基于区域分割方法的绝缘子覆冰质量预测模型.....张志劲, 张 翼, 蒋兴良, 胡建林, 梁 田(406)

基于 Mel 时频谱-卷积神经网络的变压器铁芯声纹模式识别方法.....张重远, 罗世豪, 岳浩天, 王博闻, 刘云鹏(413)

基于改进 YOLOv3 的绝缘子串定位与状态识别方法.....颜宏文, 陈金鑫(423)

高压 SF₆ 气体绝缘组合电器放电故障模式智能识别.....张施令(432)

隔离开关图像数据扩充方法及其在自动状态识别中的应用.....刘梓权, 王慧芳, 管敏渊, 黄晓明, 吴国强, 王 涛(441)

基于多源数据融合的恶劣气象下 10 kV 配变实时状态评估.....时亚军, 顾 洁, 李 楠, 王春义, 牟 宏, 崔国柱(448)

基于层次深度强化学习的带电作业机械臂控制技术.....闫 冬, 陈 盛, 彭国政, 谈元鹏, 张玉天, 吴 凯(459)

基于特征融合与随机森林的吊车碰线预警算法.....赵庆杭, 王 昕, 郑益慧, 李立学(471)

储能系统规划配置控制及应用技术专题

考虑 AA-CAES 装置热电联储/供特性的微型综合能源系统优化运行策略...蔡 杰, 张世旭, 廖 爽, 杨 明, 李姚旺, 苗世洪(480)

考虑电池储能系统的配电网广义综合负荷建模.....屈 星, 李欣然, 盛义发, 肖金凤, 徐祖华(490)

基于 P-AWPSO 算法的全钒液流电池储能系统功率分配.....邱 亚, 李 鑫, 陈 薇, 段泽民(500)

考虑压缩空气储能变工况特性的风储联合系统运行优化策略.....李广阔, 陈来军, 谢毓广, 高 博, 郑天文, 梅生伟(511)

基于主从博弈的储能电站容量电费定价方法.....李至鹭, 陈来军, 刘当武, 陈 锋, 郑天文, 梅生伟(519)

基于集合经验模态分解的交直流混合微电网混合储能容量优化配置.....郭玲娟, 魏 斌, 韩肖清, 李 雯(527)

电气装备及其智能运维

基于电场感应的低功率在线监测传感器的供电技术.....王黎明, 李 宗, 孟晓波, 梅红伟, 李剑超(538)

基于压力和特高频的少油设备绝缘联合在线监测.....唐 炬, 尹 佳, 张晓星, 张国治, 陈 凌, 吴晓晖(546)

550 kV GIS 盆式绝缘子多气泡放电的测试与诊断.....邵先军, 詹江杨, 常丁戈, 周阳洋, 何文林, 张冠军(554)

锚害对 500 kV 海底电缆结构层的影响.....张振鹏, 蒙绍新, 胡列翔, 黄晓尧, 王少华, 李 特(561)

基于内部压强响应的变压器套管在线监测装置研制.....陈 凌, 苏长华, 吴晓晖, 田 洋, 龙震泽, 刘 睿(569)

交直流电缆混合敷设的基频电磁感应特性计算与分析.....赵 鹏, 陈铮铮, 胡 凯, 杨 丹, 郑新龙, 乐 健(576)

导磁材料对电磁斥力机构出力效率的影响.....黎小林, 朱哲晓, 陈 名, 李 岩, 袁 召, 何俊佳(586)

计及信号传输特性的变压器套管末屏高频局部放电信号时频分析方法.....刘 诣, 谢雄杰, 罗晓庆, 张连星, 杜振波(594)

直流真空断路器大电流强迫换流分断特性分析与验证.....彭振东, 杨晨光, 李 博, 涂 煜, 沙新乐, 邹 顺(603)

基于有限元仿真的高频高压变压器分段绕组漏感设计方法.....刘星亮, 邱 祁, 王若宇, 邓 焰, 何湘宁(610)

用于智能监测设备供电的复合绝缘子传能结构.....黄明欣, 唐 酿, 盛 超, 卢启付, 曾 杰(618)

电介质与电气绝缘

管母连接±800 kV 复合支柱绝缘子的抗震性能分析及试验研究.....谢 强, 张 玥, 何 畅, 杨振宇(626)

方波电压下交联聚乙烯中的空间电荷特性.....王 霞, 舒子航, 段胜杰, 王华楠, 吴 锴(634)

电介质的衍生对导数介电分析方法及其应用.....武康宁, 黄雨薇, 王子悦, 朱远惟, 李建英(640)

聚丙烯/BN 复合介质高频击穿性能提升与电荷输运仿真研究.....谢东日, 刘 晔, 黄 印, 闵道敏, 李盛涛(648)

高频变压器用耐高温型匝间绝缘材料的击穿特性.....赵义焜, 张国强, 郭润睿, 万留杰, 刘 洋, 杨富尧(657)

油纸绝缘热老化过程中胺类化合物对绝缘油的影响机理.....梁宁川, 廖瑞金, 袁 媛, 莫 洋, 项 敏(666)

多次操作冲击对含刀痕缺陷 10 kV 电缆终端局部放电特性的影响.....徐 龙, 赵艾莹, 李嘉明, 邓军波, 张冠军, 刘 健(673)

大功率电力电子与智能输配电

张北关键设备短时电流试验方法	张福轩, 郭贤珊, 常忠廷, 张 坤(682)
新型固态故障电流限制器拓扑及仿真	杨尚瑾, 戴朝波, 朱宁辉, 郑青青(690)
基于虚拟同步控制的模块化多电平换流器小信号建模与稳定性分析	黄 迪, 郭 力, 李霞林(698)

脉冲功率与放电等离子体

小型辉光放电光谱分析系统的研制及应用	万真真, 张 闯, 付新新, 乔博仑, 王永清(709)
场致发射影响微间隙气体放电形成的模拟	徐 翱, 金大志, 王亚军, 陈 磊, 谈效华(715)
基于薄膜开关的 10 kV 亚纳秒前沿方波发生器	马连英, 黄 超, 张信军(723)
衰亡等离子体中产生离子输运初始电子温度效应的临界电子数密度判据	陈 坚, 李 静, 李和平, 姜东君, 周明胜(729)

《高电压技术》编辑委员会

名誉主任委员 郑宝森													
主任委员 张文亮													
副主任委员 郭剑波 汤 涌 关志成 李成榕 廖瑞金													
委员 (以姓氏笔画为序)													
丁立健	马为民	王成山	王庆国	王新新	王黎明	文习山	文劲宇	卢新培	包家立	司马文霞	邬 雄	刘云鹏	
刘尚合	刘泽洪	江秀臣	闫克平	阮 羚	阮江军	杨迎建	李 剑	李 鹏	李立涅	李兴文	李庆民	李若梅	
李建林	李盛涛	杜伯学	严 萍	吴 锴	吴广宁	何金良	何俊佳	邱爱慈	邹积岩	陆佳政	陆家榆	陈小良	
陈庆国	陈维江	张芝涛	张乔根	邵 涛	周 浩	周远翔	郑健超	胡 毅	郝艳捧	赵 鹏	赵鸿飞	律方成	
饶 宏	徐 政	高克利	唐 炬	梅生伟	崔 翔	宿志一	董旭柱	蒋兴良	程时杰	曾 嵘	雷 民	雷清泉	
蔡 炜	潘 垣	薛禹胜											
Chengke Zhou(UK) E. Gockenbach(Germany) J. J. Smit(Holland) K. Hidaka(Japan) L. A. Dissado(UK) M. Farzaneh(Canada)													
M. Muhr(Austria) S. M. Gubanski(Sweden)													
特 约 顾 问													
伍志荣	李勇伟	李锐海	杨黎明	张 勤	吴根范	周文俊	梁曦东	舒立春					
单 位 编 委													
上海电气输配电集团有限公司 宁波东方电缆股份有限公司 苏州工业园区海沃科技有限公司													
国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 长缆电工科技股份有限公司													

高电压技术 (月刊, 1975 年创刊)

《工程索引》(Ei) 核心期刊	《科学文摘》(SA, INSPEC) 收录期刊	《化学文摘》(CA) 收录期刊
《文摘杂志》(AJ) 收录期刊	日本科学技术社数据库 (JST) 收录期刊	《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊
中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊	RCCSE 中国权威学术期刊	中文核心期刊要目总览收录期刊
中国科技核心期刊		

主管单位: 国家电网有限公司	印刷: 武汉市宏达盛印务有限公司
主办单位: 国家高电压计量站	国内发行: 中国邮政集团公司湖北省分公司
中国电机工程学会	邮发代号 38-24
编辑出版: 中国电科院期刊中心《高电压技术》编辑部	国外发行: 中国国际图书贸易总公司 代号 M982
主 编: 郭剑波	国内定价: 90.00 元/期
副主 编: 胡 毅 赵 鹏 高克利	中国标准连续出版物号: ISSN 1003-6520
专题主 编: 蒲天骄 胡 军 李建林	CN 42-1239/TM
编辑部主任: 严 梦	国际刊名代码 (CODEN): GAJIE5
责任编辑: 何秋萍 卫李静	广告发布登记编号: 鄂广登准字[2019]420000029
组稿编辑: 何秋萍 陈 蔓 传 真: (027) 59835529	
地 址: 湖北省武汉市珞喻路 143 号	
邮 政 编 码: 430074	
网 址: http://hve.epri.sgcc.com.cn	
电 子 信 箱: hve@epri.sgcc.com.cn	
期刊基本参数: CN42-1239/TM * 1975 * m * A4 * 368 * zh * P * ¥90.00 * 6600 * 42 * 2020-02	

微信二维码:



High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 46. No.2 (Ser. 327)

February 29, 2020

CONTENTS

Application of Artificial Intelligence Technology in Operation and Maintenance of Transmission and Distribution Equipment

Research and Application of Artificial Intelligence in Operation and Maintenance for Power Equipment PU Tianjiao, QIAO Ji, HAN Xiao, ZHANG Guobin, WANG Xinying(369)

Practical Research on Patrol Inspection System of Electric Power Line Based on Large Scale Unmanned Helicopter PENG Xiangyang, YI Lin, QIAN Jinju, WANG Ke, ZHENG Xiaoguang, HAN Zhengwei, CHEN Guoqiang(384)

Insulation Condition Assessment Method of Power Transformer Based on Improved Extension Cloud Theory With Optimal Cloud Entropy LIU Yunpeng, XU Ziqiang, FU Haochuan, LI Gang, GAO Shuguo(397)

A Model for Predicting Ice Weight on Insulators Based on Regional Segmentation Method ZHANG Zhijin, ZHANG Yi, JIANG Xingliang, HU Jianlin, LIANG Tian(406)

Pattern Recognition of Acoustic Signals of Transformer Core Based on Mel-spectrum and CNN ZHANG Zhongyuan, LUO Shihao, YUE Haotian, WANG Bowen, LIU Yunpeng(413)

Insulator String Positioning and State Recognition Method Based on Improved YOLOv3 Algorithm YAN Hongwen, CHEN Jinxin(423)

Intelligent Diagnosis Method for Discharge Fault Mode of High Voltage SF₆ Gas Insulated Switch-gear ZHANG Shiling(432)

Data Augmentation Method for Disconnecting Switch Images and Its Application in Automatic State Recognition LIU Ziquan, WANG Huifang, GUAN Minyuan, HUANG Xiaoming, WU Guoqiang, WANG Di(441)

Real-time State Assessment of 10 kV Distribution Transformer Under Severe Weather Based on Multi-source Data Fusion SHI Yajun, GU Jie, LI Nan, WANG Chunyi, MOU Hong, CUI Guozhu(448)

Live Working Manipulator Control Technology Based on Hierarchical Deep Reinforcement Learning YAN Dong, CHEN Sheng, PENG Guozheng, TAN Yuanpeng, ZHANG Yutian, WU Kai(459)

Forewarning Algorithm of Crane Collision With Transmission Lines Based on Feature Fusion and Random Forest ZHAO Qinghang, WANG Xin, ZHENG Yihui, LI Lixue(471)

Energy Storage System Planning Configuration Control and Application Technique

Optimal Operation Strategy of Micro-integrated Energy System Considering Heat and Power Cogeneration Characteristics of AA-CAES Devices CAI Jie, ZHANG Shixu, LIAO Shuang, YANG Ming, LI Yaowang, MIAO Shihong(480)

Generalized Composite Load Mode of Distribution Network Considering Battery Energy Storage System QU Xing, LI Xinran, SHENG Yifa, XIAO Jinfeng, XU Zuhua(490)

Power Distribution of Vanadium Redox Battery Energy Storage System Based on P-AWPSO Algorithm QIU Ya, LI Xin, CHEN Wei, DUAN Zemin(500)

Coordinated Optimization Strategies of Wind-storage Hybrid System Considering Off-design Characteristics of Compressed Air Energy Storage LI Guangkuo, CHEN Laijun, XIE Yuguang, GAO Bo, ZHENG Tianwen, MEI Shengwei(511)

Subsidy Pricing Method for Stackelberg-game-based Energy Storage System LI Zhiao, CHEN Laijun, LIU Dangwu, CHEN Feng, ZHENG Tianwen, MEI Shengwei(519)

Capacity Optimal Configuration of Hybrid Energy Storage in Hybrid AC/DC Micro-grid Based on Ensemble Empirical Mode Decomposition GUO Lingjuan, WEI Bin, HAN Xiaoqing, LI Wen(527)

Development, Intelligent Operation and Maintenance of Power Equipments

Power Supply Technology of Low Power On-line Monitoring Sensor Based on Electric Field Induction WANG Liming, LI Zong, MENG Xiaobo, MEI Hongwei, LI Jianchao(538)

On-line Monitoring of Insulation Defects of Oil-less Equipment Based on Pressure and UHF TANG Ju, YIN Jia, ZHANG Xiaoxing, ZHANG Guozhi, CHEN Ling, WU Xiaohui(546)

Test and Diagnosis of Multiple Voids Discharge for 550 kV GIS Insulation Spacer SHAO Xianjun, ZHAN Jiangyang, CHANG Dingge, ZHOU Yangyang, HE Wenlin, ZHANG Guanjuan(554)

Influence of Anchor Damage on Structure Layer of 500 kV Submarine Power Cables ZHANG Zhenpeng, MENG Shaoxin, HU Liexiang, HUANG Xiaoyao, WANG Shaohua, LI Te(561)

Development of Online Monitoring Device of Transformer Bushing Based on Inner Pressure Response CHEN Ling, SU Changhua, WU Xiaohui, TIAN Yang, LONG Zhenze, LIU Rui(569)

Calculation and Analysis of the Fundamental Frequency Electromagnetic Induction of Hybrid Laying AC and DC Cables ZHAO Peng, CHEN Zhengzheng, HU Kai, YANG Dan, ZHENG Xinlong, LE Jian(576)

Influences of Soft Magnetic Materials on Power Efficiency of Electromagnetic Repulsion Mechanism LI Xiaolin, ZHU Zhexiao, CHEN Ming, LI Yan, YUAN Zhao, HE Junjia(586)

Time-frequency Analysis Method for HF Partial Discharge Signal From Power Transformer Bushing Tap With Signal Propagation Characteristics LIU Yi, XIE Xiongjie, LUO Xiaoqing, ZHANG Lianxing, DU Zhenbo(594)

Analysis and Test of the High Current Forced Commutation Interruption Characteristics for a DC Vacuum Circuit Breaker PENG Zhendong, YANG Chenguang, LI Bo, TU Yu, SHA Xinle, ZOU Shun(603)

Design Method for Leakage Inductance of High-frequency High-voltage Transformer With Winding Segmented Based on Finite Element Simulation LIU Xingliang, QIU Qi, WANG Ruoyu, DENG Yan, HE Xiangning(610)

Composite Insulator Energy Transmission Structure for Power Supply of Intelligent Monitoring Instruments HUANG Mingxin, TANG Niang, SHENG Chao, LU Qifu, ZENG Jie(618)

Dielectric and Electrical Insulation

Experimental Study and Analysis on Seismic Performance of ±800 kV UHVDC Composite Post Insulator Interconnected by Rigid Bus XIE Qiang, ZHANG Yue, HE Chang, YANG Zhenyu(626)

Space Charge Accumulation Property in XLPE Under Applied Voltage of Square Wave WANG Xia, SHU Zihang, DUAN Shengjie ,WANG Huanan ,WU Kai(634)

Application of Extended Derivative Method in Analyzing Dielectric Responses of Dielectrics WU Kangning, HUANG Yuwei, WANG Ziyue, ZHU Yuanwei, LI Jianying(640)

Improvement of High-frequency Breakdown Performance and Simulation of Charge Transport of Polypropylene/Boron-nitride Composites XIE Dongri, LIU Ye, HUANG Yin, MIN Daomin, LI Shengtao(648)

Breakdown Characteristics of Heat-resistant Inter-turn Insulation Materials in High-frequency Transformers..... ZHAO Yikun, ZHANG Guoqiang, GUO Runrui, WAN Liujie, LIU Yang, YANG Fuyao(657)

Effect and Mechanism of Amine Compounds on Insulating Oil During Thermal Aging of Oil-paper Insulation LIANG Ningchuan, LIAO Ruijin, YUAN Yuan, MO Yang, XIANG Min(666)

Effects of Multiple Switching Impulses on Partial Discharge Characteristics of 10 kV Cable Termination With Knife Incision XU Long, ZHAO Aixuan, LI Jiaming, DENG Junbo, ZHANG Guanjun, LIU Jian(673)

High-power Electrical Electronics and Intelligent Transmission and Distribution

Short-time Current Test Method of Key Equipment for Zhangbei DC Grid ZHANG Fuxuan, GUO Xianshan, CHANG Zhongting, ZHANG Kun(682)

Topology and Simulation of Novel Solid State Fault Current Limiter YANG Shangjin, DAI Chaobo, ZHU Ninghui, ZHENG Qingqing(690)

Small-signal Modeling and Stability Analysis of Modular Multilevel Converter Based on Virtual Synchronous Generator Control HUANG Di, GUO Li, LI Xialin(698)

Pulsed Power, Discharge and Plasmas

Development and Application of a Compact Glow Discharge Spectral Analysis System..... WAN Zhenzhen, ZHANG Chuang, FU Xinxin, QIAO Bolun, WANG Yongqing(709)

Simulation on Influence of Field Emission to the Gas Discharge in Micro-scale Gaps XU Ao, JIN Dazhi, WANG Yajun, CHEN Lei, TAN Xiaohua(715)

10 kV Rectangular Pulse Generator With Sub-nanosecond Rise-time Based on Solid Film Switch MA Lianying, HUANG Chao, ZHANG Xinjun(723)

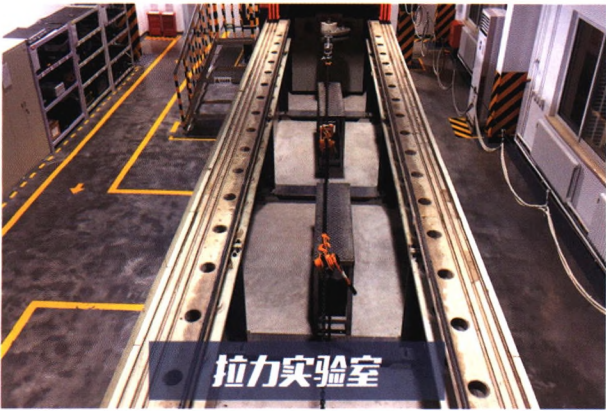
Critical Value of the Electron Number Density for the Initial Electron Temperature Effect of the Ion Transport in a Decaying Plasma..... CHEN Jian, LI Jing, LI Heping, JIANG Dongjun, ZHOU Mingsheng(729)

Honorary Chairman of Editorial Committee		ZHENG Baosen				
Chairman of Editorial Committee		ZHANG Wenliang				
Vice Chairmen of Editorial Committee		GUO Jianbo	TANG Yong	GUAN Zhicheng	LI Chengrong	LIAO Ruijin
Members of Editorial Committee						
DING Lijian	MA Weimin	WANG Chengshan	WANG Qingguo	WANG Xinxin	WANG Liming	WEN Xishan
WEN Jinyu	LU Xinpei	BAO Jiali	SIMA Wenxia	WU Xiong	LIU Yunpeng	LIU Shanghe
LIU Zehong	JIANG Xiuchen	YAN Keping	RUAN Ling	RUAN Jiangjun	YANG Yingjian	LI Jian
LI Peng	LI Licheng	LI Xingwen	LI Qingmin	LI Ruomei	LI Jianlin	LI Shengtao
DU Boxue	YAN Ping	WU Kai	WU Guangning	HE Jinliang	HE Junjia	QIU Aici
ZOU Jiyan	LU Jiazheng	LU Jiayu	CHEN Xiaoliang	CHEN Qingguo	CHEN Weijiang	ZHANG Zhitao
ZHANG Qiaogen	SHAO Tao	ZHOU Hao	ZHOU Yuanxiang	ZHENG Jianchao	HU Yi	HAO Yanpeng
ZHAO Peng	ZHAO Hongfei	LÜ Fangcheng	RAO Hong	XU Zheng	GAO Keli	TANG Ju
MEI Shengwei	CUI Xiang	SU Zhiyi	DONG Xuzhu	JIANG Xingliang	CHENG Shijie	ZENG Rong
LEI Min	LEI Qingquan	CAI Wei	PAN Yuan	XUE Yusheng		
Chengke Zhou(UK)	E. Gockenbach (Germany)	J. J. Smit (Holland)		K. Hidaka (Japan)		L. A. Dissado (UK)
M. Farzaneh (Canada)	M. Muhr (Austria)	S. M. Gubanski (Sweden)				
Abstracted / Indexed in	Ei Compendex			Abstracts Journal		
	Science Abstracts (INSPEC)			Cambridge Scientific Abstracts		
	Chemical Abstracts			Japan Science & Technology Agency		
Competent Authorities	State Grid Corporation of China			Publication Number		
Sponsors	National Center for High Voltage Measurement			ISSN 1003-6520		
	Chinese Society for Electrical Engineering			CODEN		
Editor and Publisher	High Voltage Engineering Editorial Department of CEPRI			GAJIE5		
	GUO Jianbo			Add		
Editor in Chief	YAN Meng			Wuhan 430074, China		
Director	HE Qiuping			Web Site		
Editor in Charge				http://hve.epri.sgcc.com.cn		
				E-mail		
				hve@epri.sgcc.com.cn		
				Tel		
				86-27-59835528, 59835518		
				Fax		
				86-27-59835529		

中国电力科学研究院有限公司

输变电工程研究所施工装备实验室

施工装备实验室，主要从事输变电工程施工机具力学性能检测、输电线路施工机具监督检验和货运索道评估检验，获得CNAS和CMA检测资质、CNAS检验资质，拥有拉力实验室、应变实验室、过滑车实验室、绞磨实验室和葫芦实验室。主持编修了多项输变电工程施工技术及施工装备等行业标准、企业标准。实验室共有检测人员28人，其中检验人员14人，高级职称以上10人，积累了丰富的检验检测经验，可为客户提供优质全面的检验检测服务。



拉力实验室



过滑车实验室

检测产品目录:

- | | | | | |
|----------|--------|------|-------|---------|
| ► 基础施工机械 | 履带式运输车 | 货运索道 | 索道牵引机 | 抱杆 |
| ► 绞磨 | 起重滑车 | 转向滑车 | 卸扣 | 手扳葫芦 |
| ► 手拉葫芦 | 牵引机 | 张力机 | 跨越架 | 纤维绳 |
| ► 防扭钢丝绳 | 牵引板 | 放线滑车 | 抗弯连接器 | 旋转连接器 |
| ► 网套连接器 | 卡线器 | 压接机 | 提线器 | 接续管保护装置 |

检验对象目录:

输电线路施工机具监督检验 输电线路货运索道评估检验

地址：北京市房山区良乡昊天北大街13号

联系人：刘开 电话：010-58386121

万方数据

国内统一连续出版物号:CN42-1239/TM 国内定价:90元/期