

Compendex 核心期刊

高压放电与等离子体应用专题

March 2021 Vol.47, No.3



QK2109564

NARI 南瑞集团有限公司
NARI GROUP CORPORATION

江苏南瑞恒驰电气装备有限公司
JIANGSU NARI HENGCHI ELECTRICAL EQUIPMENT CO., LTD.

气体绝缘金属封闭输电线路(GIL) ——面向未来能源互联网的大容量输电方案 连接能源美好未来

◎ 业务范围

1. GIL工程咨询
2. GIL定制化设计
3. GIL生产制造
4. GIL技术服务
5. GIL运维管理
6. GIL数字孪生、智慧平台解决方案

◎ 核心优势

1. 覆盖220~1100 kV GIL全系列电压等级
2. 拥有全部的自主知识产权，产品通过中国电机工程学会鉴定
3. 输送容量大、安全裕度高、环境适应性强、使用寿命长、系统可靠性高、综合效益高
4. 具备智慧平台建设及运维能力，掌握一、二次融合和数字孪生等核心技术
5. 投运业绩多、工程经验丰富（单体已投运工程线路总长32 km）

◎ GIL应用场景

1. 水、核、火、风等发电站的大容量出线
2. 城市架空线路迁改、综合管廊输电线路新建
3. 输电线路跨越江河、铁路等
4. 冶金化工大功率用电系统接入
5. 其他需要输送容量大、安全、稳定可靠的输变电场所



地址：江苏省无锡市滨湖区胡埭工业园陆藕路1号
联系：0510-68093201, 13961737601刘英
邮箱：liuying2@sgepri.sgcc.com.cn

ISSN 1003-6520



国家高电压计量站
中国电机工程学会 主办

2021-3



9 771003 65203 03 >

目 次

高压放电与等离子体应用专题

- 液电效应及电火花震源的研究现状与展望·····李元, 孙滢, 刘毅, 张连成, 郑江龙, 黄逸凡, 徐旭哲, 孙鹤鸿(753)
- 液体中金属丝电爆炸的研究现状与展望·····韩若愚, 李柳霞, 钱盾, 刘毅, 周海滨, 姚伟博, 孙滢, 李元, 黄逸凡(766)
- 基于感应叠加原理的模块化脉冲电源的研制·····程显, 夏荣翔, 葛国伟, 连昊宇, 吕彦鹏, 陈硕(778)
- 正负电晕放电改性白松木表面形貌和润湿特性·····陈秉岩, 刘昌裕, 万良溟, 陈可, 戚家程, 单鸣雷, 蒋永锋(786)
- 电极间距对空腔阴极自脉冲放电影响的机制·····哈静, 刘立芳, 何寿杰(796)
- 基于 PIC/MCC 法爆炸性气体环境下的微尺度放电特性·····王党树, 古东明, 栾哲哲, 刘树林, 王新霞(805)
- 给定储能下水中金属丝阵电爆炸冲击波增强的方法·····钱盾, 刘志刚, 邹晓兵, 王新新(815)
- 等离子体产物溶液中扩散与大肠杆菌杀灭·····吴穷, 王豪, 张丽阳, 蔡放, 罗海云, 王新新(826)
- 双弧室磁控空气等离子体炬电弧特性的实验研究·····曹亚文, 韩先伟, 谭畅, 张志豪, 李斌(832)
- 纳秒脉冲空气放电的声学特性实验研究·····黎晗东, 罗海云, 陈喆, 李雨泰, 邹晓兵, 王新新(840)
- 辉光放电正柱区对中空阴极放电相似性的影响·····李雨泰, 王新新, 邹晓兵, 刘志刚, 朱鑫磊(849)
- 封闭式双间隙伪火花开关的触发及导通特性·····申赛康, 闫家启, 孙国祥, 丁卫东, 曹关平, 方春光(855)
- 一维微等离子体光子晶体的太赫兹带隙特征调控·····杨璐, 陈玉秀, 吴淑群, 刘旭晖, 欧阳帆, 张潮海(865)
- 水中大电流脉冲放电的激波传播特性·····赵勇, 刘毅, 任益佳, 李化, 林福昌, 黄仕杰(876)
- 水蒸气添加对纳秒脉冲激励氩气 DBD 放电特性的影响·····储海靖, 刘峰, 庄越, 方志(885)

大功率电力电子与智能输配电

- 三相交错并联双向直流变换器无电流传感器均流控制·····李山, 赵瑜, 郭强, 付明朝(894)
- 高压 IGBT 劣化机理分析及状态监测技术研究综述·····祝令瑜, 占草, 刘琛硕, 代建港, 汲胜昌(903)
- 应用于海岛配电网的级联型 PET 控制策略·····魏星, 谢晔源, 卢宇, 刘鹏, 岳付昌(917)
- 基于振荡状态反馈的直流微网储能换流器的有源阻尼控制技术·····付媛, 李浩, 张祥宇(927)
- 高渗透率分布式电源按节点关键性接入配电网的运行风险评估·····张稳, 盛万兴, 刘科研, 杜松怀, 贾东梨(937)
- 基于参数拟合的饱和和电抗器散热模型·····郑力, 张翔, 赵赢峰, 黄华, 方太勋, 曹冬明(946)
- 高频隔离型 AC-DC 环节直流侧阻抗建模与稳定分析·····朱帝, 裴忠晨, 刘闯, 张艳, 秦健飞(953)
- 基于双载波调制策略的模块化多电平矩阵变换器的优化电平方法·····马信乔, 程启明, 江畅, 赵淼圳(963)

新能源装备及其并网

- 一种可有效扩宽级联型光伏逆变器稳定域范围的控制策略·····袁义生, 吕森(972)
- 高比例可再生能源背景下考虑储能系统价值的储-输多阶段联合规划·····孙伟卿, 刘唯, 裴亮, 向威, 李宏仲(983)
- SMES-DFIG 提高多机系统暂态功角稳定性的控制策略·····姜惠兰, 李政, 张驰, 王绍辉(993)
- 不同压强细水雾对磷酸铁锂电池模组的灭火效果·····郭莉, 吴静云, 黄峥, 王庭华, 鲁红飞, 金阳(1002)

电介质与电气绝缘

- 电力设备热水除冰过程水射流特性·····张志劲, 杨晟欢, 蒋兴良, 朱承治, 刘晔(1012)
- 基于 SVR 的变压器油浸纸电阻率分区间检测方法·····金硕, 朱琳, 杨帅, 张晓星, 阮江军, 荣庆玉(1020)
- 氟硅烷修饰的纳米复合光固化涂层提升绝缘真空闪络特性·····王超, 李文栋, 江智慧, 杨雄, 苏国强, 张冠军(1028)
- 直流电压下 TiO₂ 纳米改性变压器油中电晕放电特性及机理·····牛铭康, 刘柏欣, 吴延宇, 宋翰林, 黄猛, 吕玉珍(1037)
- 含悬浮导体的棒-板间隙工频击穿特性·····邵天颖, 梅红伟, 曾向君, 车传强, 燕宝峰, 王黎明(1046)

电气装备及其智能运维

- 特高压可控避雷器参数配置及控制策略·····韩彬, 陈维江, 陈秀娟, 项祖涛, 葛栋, 张雨卿(1055)

强制对流散热对开关柜温升影响规律的仿真研究..... 王增彬, 王 睿, 姚聪伟, 马信友, 孙 帅, 王立军(1064)
 考虑外部环境信息的电网故障识别与原因分析方法..... 欧阳森, 许伟东(1075)
 具备重合闸功能的经济型直流断路器研究..... 张 杰, 纪江辉, 张玉婵, 喻会永(1083)
 基于暂态电压监测的特高压 GIL 故障定位方法及工程应用..... 丁登伟, 韩先才, 张鹏飞, 刘卫东, 王宁华, 张 昕(1092)
 基于纳秒脉冲反射定位的风机叶片引下线断裂故障检测方法..... 李宏博, 李庆民, 郭子焯, 于万水, 刁 嘉, 刘 亮(1100)

高压电磁效应及其特性

高压电力电缆导体连接管的电磁脉冲成形研究..... 刘 刚, 韩佳一, 丁 健, 李晨辉, 张永鹏, 杨兰均(1109)
 基于雷电活动特征的 10 kV 配电线路雷击跳闸率计算..... 晏 威, 肖 纯, 吴细秀, 李俊逸, 唐小亮, 杨 芳(1118)

广告索引..... (1128)

《高电压技术》编辑委员会

主任委员 陈维江

副主任委员 汤广福 荣命哲 廖瑞金 曾 嵘

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁立健	马为民	王成山	王伟胜	王新新	王黎明	文习山	文劲宇	卢新培	司马文霞	吕运强	邬 雄	刘云鹏
刘进军	刘尚合	齐 磊	江秀臣	汲胜昌	许树楷	阮 羚	阮江军	杜伯学	杨迎建	李 剑	李 鹏	李立涅
李成榕	李庆民	李兴文	李建林	李盛涛	李清泉	严 萍	吴 锴	吴广宁	吴云喜	何金良	何俊佳	邱爱慈
谷山强	迟永宁	张乔根	张晓星	陆佳政	陈小良	陈庆国	邵 涛	周 凯	周远翔	郑健超	胡 毅	胡家兵
赵 鹏	赵争鸣	律方成	饶 宏	贺之渊	党智敏	徐 政	殷 禹	高克利	唐 炬	梅生伟	盛万兴	盛戈峰
董旭柱	蒋兴良	程时杰	雷 民	雷清泉	路书军	蔡 旭	蔡 炜	潘 垣	薛禹胜			

Chengke Zhou(UK) E. Gockenbach(Germany) J. J. Smit(the Netherlands) K. Hidaka(Japan) L. A. Dissado(UK) M. Farzaneh(Canada)
 M. Muhr(Austria) S. M. Gubanski(Sweden)

青年委员

王 鹏	方 志	刘定新	齐 波	杜 雄	杨 庆	李 化	李 琦	何晋伟	余占清	辛焕海	宋 强	张 波
张书琦	张春朋	陈 武	陈向荣	陈来军	林 磊	胡建林	查俊伟	郭春义	高 宇	高国强	唐 波	黄兴溢
黄道春	章 程	裴 玮	戴 栋									

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

高电压技术 (月刊, 1975 年创刊)

《工程索引》(Ei) 核心期刊	《文摘与引文数据库》(Scopus) 收录期刊	《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	地 址: 湖北省武汉市珞喻路 143 号
主办单位: 国家高电压计量站 中国电机工程学会	邮 政 编 码: 430074
编辑出版: 中国电科院期刊中心《高电压技术》编辑部	网 址: http://hve.epri.sgcc.com.cn
主 编: 赵 鹏	电 子 信 箱: hve@epri.sgcc.com.cn
副 主 编: 高克利 李 鹏 胡 毅 何金良 文劲宇 李盛涛	印 刷: 武汉市宏达盛印务有限公司
专题主编: 邵 涛 方 志 谢 庆 杨 庆 章 程	国 内 发 行: 中国邮政集团公司湖北省分公司 邮发代号 38-24
编辑部主任: 严 梦	国 外 发 行: 中国国际图书贸易总公司 代号 M982
责任编辑: 曾文君 曹昭君	国 内 定 价: 90.00 元/期
组稿编辑: 曹昭君	中国标准连续出版物号: ISSN 1003-6520 CN 42-1239/TM
编辑部: (027) 59258041	国际刊名代码 (CODEN): GAJIES
广告发行部: (027) 59258042	广告发布登记编号: 鄂广登准字[2019]420000029
传 真: (027) 59835529	

期刊基本参数: CN42-1239/TM * 1975 * m * A4 * 376 * zh * P * ¥90.00 * 6600 * 40 * 2021-03

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 47, No.3 (Ser. 340)

March 31, 2021

CONTENTS

Special Issue on Applications of High-voltage Discharge and Plasmas

- Electrohydraulic Effect and Sparker Source: Current Situation and Prospects LI Yuan, SUN Ying, LIU Yi, ZHANG Liancheng, ZHENG Jianglong, HUANG Yifan, XU Xuzhe, SUN Yaohong(753)
- Exploding Metal Wires in Liquids: Current Situation and Prospects HAN Ruoyu, LI Liuxia, QIAN Dun, LIU Yi, ZHOU Haibin, YAO Weibo, SUN Ying, LI Yuan, HUANG Yifan(766)
- Development of Modular Pulse Generator Based on Inductive Adding Principle CHENG Xian, XIA Rongxiang, GE Guowei, LIAN Haoyu, LÜ Yanpeng, CHEN Shuo(778)
- Surface Modification Characteristics for Morphology and Wetting of White Pine Wood by Using Positive and Negative Corona Discharge CHEN Bingyan, LIU Changyu, WAN Lianghao, CHEN Ke, QI Jiacheng, SHAN Minglei, JIANG Yongfeng(786)
- Influential Mechanism of Electrode Spacing on the Self-pulsing Discharge in Cavity Cathode Discharge HA Jing, LIU Lifang, HE Shoujie(796)
- Micro-scale Discharge Characteristics in Explosive Gas Environment Based on PIC/MCC Method WANG Dangashu, GU Dongming, LUAN Zhezhe, LIU Shulin, WANG Xinxia(805)
- Enhancement of Shock Wave from Underwater Electrical Wire-array Explosion at a Given Stored Energy QIAN Dun, LIU Zhigang, ZOU Xiaobing, WANG Xinxin(815)
- Plasma Reactive Species Diffusion and the Inactivation of Bacteria WU Qiong, WANG Hao, ZHANG Liyang, CAI Fang, LUO Haiyun, WANG Xinxin(826)
- Characteristic Researches on Arc Generated by Magnetic Double-chamber Air Plasma Torch CAO Yawen, HAN Xianwei, TAN Chang, ZHANG Zhihao, LI Bin(832)
- Experimental Study on the Acoustic Characteristics of Nanosecond Pulsed Discharge in Atmospheric Air LI Handong, LUO Haiyun, CHEN Zhe, LI Yutai, ZOU Xiaobin, WANG Xinxin(840)
- Effect of Positive Column of Glow Discharge on the Similarity of Hollow Cathode Discharge LI Yutai, WANG Xinxin, ZOU Xiaobing, LIU Zhigang, ZHU Xinlei(849)
- The Characteristics of Triggering and Conduction of a Sealed-off Double-gap Pseudospark Switch SHEN Saikang, YAN Jiaqi, SUN Guoxiang, DING Weidong, CAO Guanping, FANG Chunguang(855)
- Tunability of the Terahertz Bandgap of One-dimensional Microplasma Photonic Crystals YANG Lu, CHEN Yuxiu, WU Shuqun, LIU Xuhui, OUYANG Fan, ZHANG Chaohai(865)
- Shock Wave Propagation Characteristics of Pulsed High-current Discharge in Water ZHAO Yong, LIU Yi, REN Yijia, LI Hua, LIN Fuchang, HUANG Shijie(876)
- Influence of H₂O Addition on Discharge Characteristics of Nanosecond Pulsed Ar Dielectric Barrier Discharge CHU Haijing, LIU Feng, ZHUANG Yue, FANG Zhi(885)

High-power Electrical Electronics and Intelligent Transmission and Distribution

- Sensorless Current Sharing Control of Three-phase Interleaved Bidirectional DC Converter LI Shan, ZHAO Yu, GUO Qiang, FU Mingchao(894)
- Review of Deterioration Mechanism Analysis and Condition Monitoring Technology for High Voltage IGBT ZHU Lingyu, ZHAN Cao, LIU Chenshuo, DAI Jiangang, JI Shengchang(903)
- Control Strategy of Cascaded Power Electronic Transformer for Island Distribution Networks WEI Xing, XIE Yeyuan, LU Yu, LIU Peng, YUE Fuchang(917)
- Active Damping Control of Energy Storage Converter in DC Microgrid Based on Oscillatory State Feedback FU Yuan, LI Hao, ZHANG Xiangyu(927)
- Operation Risk Assessment of High Penetration Distributed Generation Connected to Distribution Network According to Node Criticality ZHANG Wen, SHENG Wanxing, LIU Keyan, DU Songhuai, JIA Dongli(937)
- Thermal Model of Saturated Reactor Based on Parameter Fitting ZHENG Li, ZHANG Xiang, ZHAO Yingfeng, HUANG Hua, FANG Taixun, CAO Dongming(946)
- DC Side Impedance Modeling and Stability Analysis of High Frequency Isolated AC-DC Link ZHU Di, PEI Zhongchen, LIU Chuang, ZHANG Yan, QIN Jianfei(953)
- Optimized Level Method for Modular Multilevel Matrix Converter Based on Dual-carrier Modulation Strategy MA Xinqiao, CHENG Qiming, JIANG Chang, ZHAO Miaozen(963)

Development and Grid Entry of New Energy Equipments

- Control Method for Extending the Stable Operating Region of Cascaded H-bridge PV Inverter YUAN Yisheng, LÜ Sen(972)
- Multistage Energy Storage-transmission Network Joint Planning Considering the System Value of Energy Storage Under the Background of High Penetration Renewable Energy SUN Weiqing, LIU Wei, PEI Liang, XIANG Wei, LI Hongzhong(983)
- Control Strategy of SMES-DFIG for Improving Transient Power Angle Stability of Multi-machine System JIANG Huilan, LI Zheng, ZHANG Chi, WANG Shaohui(993)
- Fire Extinguishing Effect of Water Mist with Different Pressures on LFP Battery Module GUO Li, WU Jingyun, HUANG Zheng, WANG Tinghua, LU Hongfei, JIN Yang(1002)

Dielectric and Electrical Insulation

Characteristics of Water Jet in Hot Water Deicing Process of Power Equipment ZHANG Zhijin, YANG Shenghuan, JIANG Xingliang, ZHU Chengzhi, LIU Ye(1012)

Multiregion Indirect Detection Method for Resistivity of Oil-impregnated Paper in Power Transformer Based on SVR JIN Shuo, ZHU Lin, YANG Shuai, ZHANG Xiaoxing, RUAN Jiangjun, RONG Qingyu(1020)

Study on the Vacuum Flashover of Insulator with Fluorosilane Modified Nanocomposite UV Curable Coating WANG Chao, LI Wendong, JIANG Zhihui, YANG Xiong, SU Guoqiang, ZHANG Guanjun(1028)

Characteristics and Mechanism of Corona Discharge in Transformer Oil Modified by TiO₂ Nanoparticles Under DC Voltage NIU Mingkang, LIU Baixin, WU Yanyu, SONG Hanlin, HUANG Meng, LÜ Yuzhen(1037)

AC Breakdown Characteristics of Rod-plane Gap with Floating Conductor SHAO Tianying, MEI Hongwei, ZENG Xiangjun, CHE Chuanqiang, YAN Baofeng, WANG Liming(1046)

Development and Grid Entry of New Energy Equipments

Parameter Configuration and Control Strategy of UHV Controllable Metal Oxide Arrester HAN Bin, CHEN Weijiang, CHEN Xiujuan, XIANG Zutao, GE Dong, ZHANG Yuqing(1055)

Simulation Study on the Influence of Forced Convection Heat Dissipation on Temperature Rise of Switch-gear WANG Zengbin, WANG Rui, YAO Congwei, MA Xinyou, SUN Shuai, WANG Lijun (1064)

Power Grid Fault Identification and Cause Identification Method Considering External Environmental Information OUYANG Sen, XU Weidong(1075)

Research on Economical DC Circuit Breaker with Reclosing Function ZHANG Jie, JI Jianghui, ZHANG Yuchan, YU Huiyong(1083)

Fault Location Method and Engineering Application in UHV GIL Based on Transient Voltage Monitoring DING Dengwei, HAN Xiancai, ZHANG Pengfei, LIU Weidong, WANG Ninghua, ZHANG Xin(1092)

Broken Fault Detection Method of Down Conductor in Wind Turbine Blade Based on Nanosecond-pulse Reflection and Location LI Hongbo, LI Qingmin, GUO Zixin, YU Wanshui, DIAO Jia, LIU Liang(1100)

High Voltage Electromagnetic Effects and Their Characteristics

Research on Electromagnetic Pulse Forming of Conductor Connecting Pipe of High Voltage Power Cable LIU Gang, HAN Jiayi, DING Jian, LI Chenhui, ZHANG Yongpeng, YANG Lanjun(1109)

Calculation of Lightning Trip Out Rate of 10 kV Distribution Lines Based on Lightning Activity Characteristics YAN Wei, XIAO Chun, WU Xixiu, LI Junyi, TANG Xiaoliang, YANG Fang(1118)

Chairman of Editorial Committee	CHEN Weijiang					
Vice Chairmen of Editorial Committee	TANG Guangfu	RONG Mingzhe	LIAO Ruijin	ZENG Rong		
Members of Editorial Committee						
DING Lijian	MA Weimin	WANG Chengshan	WANG Weisheng	WANG Xinxin	WANG Liming	WEN Xishan
WEN Jinyu	LU Xinpei	SIMA Wenxia	LÜ Yunqiang	WU Xiong	LIU Yunpeng	LIU Jinjun
LIU Shanghe	QI Lei	JIANG Xiuchen	JI Shengchang	XU Shukai	RUAN Ling	RUAN Jiangjun
DU Boxue	YANG Yingjian	LI Jian	LI Peng	LI Licheng	LI Chengrong	LI Qingmin
LI Xingwen	LI Jianlin	LI Shengtao	LI Qingquan	YAN Ping	WU Kai	WU Guangning
WU Yunxi	HE Jinliang	HE Junjia	QIU Aici	GU Shanqiang	CHI Yongning	ZHANG Qiaogen
ZHANG Xiaoxing	LU Jiazheng	CHEN Xiaoliang	CHEN Qingguo	SHAO Tao	ZHOU Kai	ZHOU Yuanxiang
ZHENG Jianchao	HU Yi	HU Jiabing	ZHAO Peng	ZHAO Zhengming	LÜ Fangcheng	RAO Hong
HE Zhiyuan	DANG Zhimin	XU Zheng	YIN Yu	GAO Keli	TANG Ju	MEI Shengwei
SHENG Wanxing	SHENG Gehao	DONG Xuzhu	JIANG Xingliang	CHENG Shijie	LEI Min	LEI Qingquan
LU Shujun	CAI Xu	CAI Wei	PAN Yuan	XUE Yusheng		
Chengke Zhou(UK)	E. Gockenbach (Germany)	J. J. Smit (the Netherlands)	K. Hidaka (Japan)	L. A. Dissado (UK)		
M. Farzaneh (Canada)	M. Muhr (Austria)	S. M. Gubanski (Sweden)				

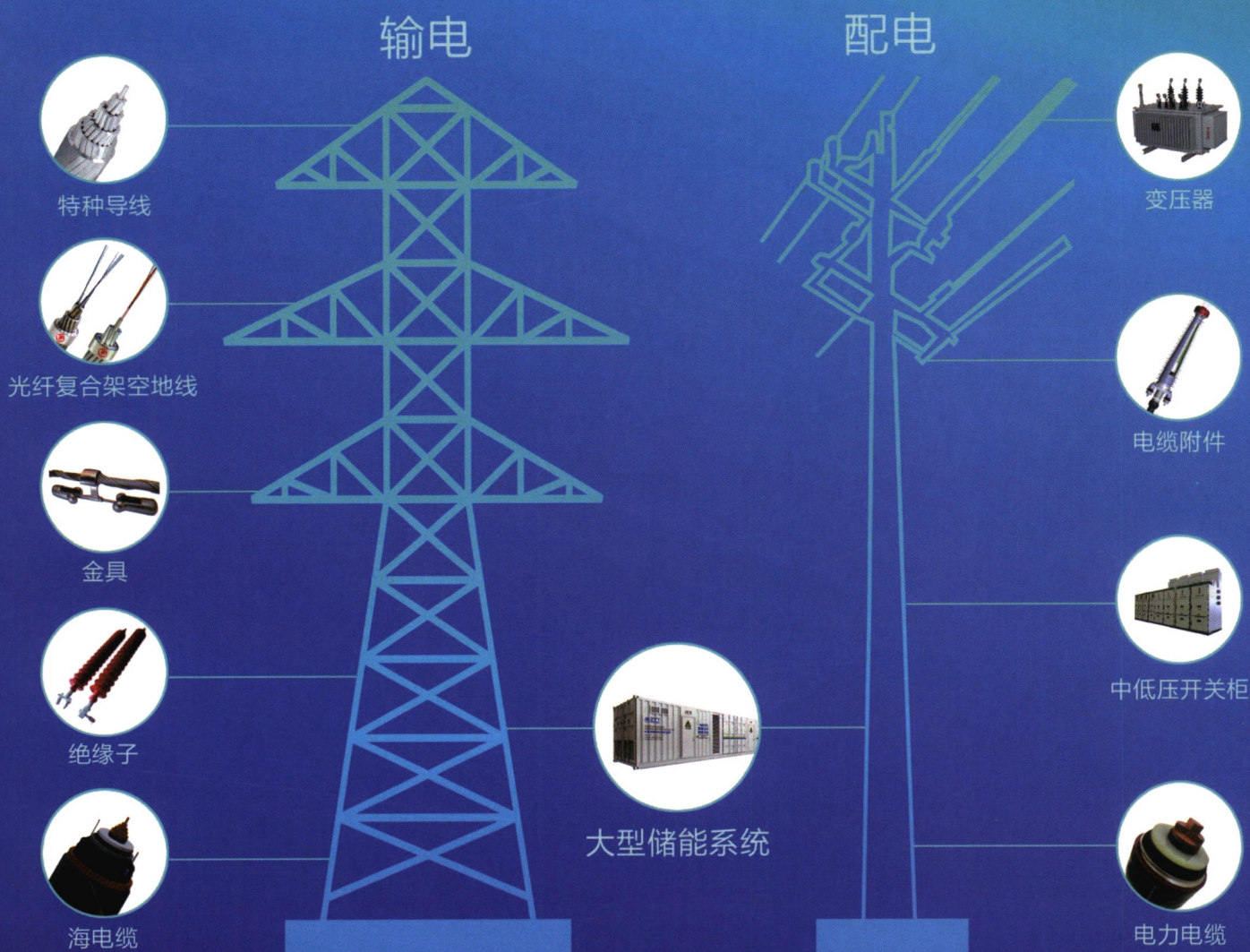
Young Members of Editorial Committee

WANG Peng	FANG Zhi	LIU Dingxin	QI Bo	DU Xiong	YANG Qing	LI Hua
LI Qi	HE Jinwei	YU Zhanqing	XIN Huanhai	SONG Qiang	ZHANG Bo	ZHANG Shuqi
ZHANG Chunpeng	CHEN Wu	CHEN Xiangrong	CHEN Laijun	LIN Lei	HU Jianlin	ZHA Junwei
GUO Chunyi	GAO Yu	GAO Guoqiang	TANG Bo	HUANG Xingyi	HUANG Daochun	ZHANG Cheng
PEI Wei	DAI Dong					

Competent Authorities	State Grid Corporation of China	Publication Number	ISSN 1003-6520
Sponsors	National Center for High Voltage Measurement Chinese Society for Electrical Engineering	CODEN	GAJIE5
Editor and Publisher	High Voltage Engineering Editorial Department of CEPRI	Add	Wuhan 430074, China
Editor in Chief	ZHAO Peng	Web Site	http://hve.epri.sgcc.com.cn
Director	YAN Meng	E-mail	hve@epri.sgcc.com.cn
Editor in Charge	ZENG Wenjun	Tel	86-27-59258041, 59258042
		Fax	86-27-59835529

打造输配电全产业链， 做智能电网信赖的全方位供应商

中天科技从2000年进入电网领域，以精细制造光电“双通道”传输线缆，服务电网建设为己任，在国际国内特种光电线缆行业始终保持先进行列；同时为全方位、多侧面地服务电网，先后研制出开关柜、变压器、电力电缆、电缆附件等产品，为国家配网建设凝心聚力。



地址：江苏省南通市经济技术开发区中天路5号

电话：0513-83599729

网址：www.chinaztt.com

