

# 电网技术

## POWER SYSTEM TECHNOLOGY

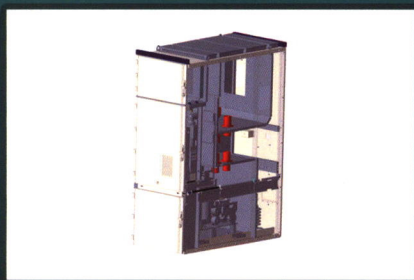
6  
2022

第46卷6期  
Vol.46 No.6

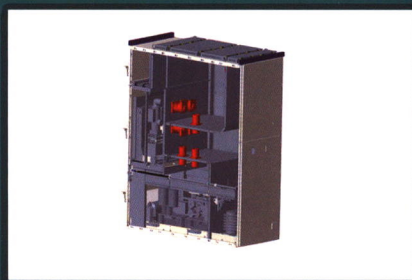


### 10kV经济型直流组合电器

中国电力科学研究院有限公司研制的一种新型10kV经济型直流组合电器，可用于10kV直流电缆系统，以解决当前不同拓扑的直流断路器存在高成本、高损耗、低可靠性和性能不足的问题。本产品通过创新拓扑结构，使用直流熔断器与直流负荷开关串联的形式，充分利用低成本熔断器的开断性能，可在3ms内开断15kA短路电流，具有成本低，体积小等优势。为当前直流断路器在低成本与高性能间的矛盾提供了一种经济实用型的解决方案。



10kV经济型直流组合电器侧视图1



10kV经济型直流组合电器侧视图2

电压： $\pm 10\text{kV DC}$   
额定电流：2000A DC  
额定短路开断电流： $\geq 15\text{kA DC}$   
短路电流开断时间： $< 3-5\text{ms}$   
机械寿命：5000次  
产品体积（宽 $\times$ 深 $\times$ 高）：1m $\times$ 2m $\times$ 2.5m



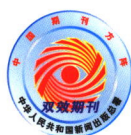
国家电网  
STATE GRID

中国电力科学研究院有限公司  
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

联系人：段青

电话：010-82812210 邮箱：duanqing@epri.sgcc.com.cn

ISSN 1000-3673



国家电网有限公司 主办



万方数据



## 编辑委员会

主任：周孝信

委员（按姓氏笔画排序）：

丁明 卫志农 王成山 王伟胜  
王益民 王海风 韦化 文劲宇  
文福拴 艾芊 毕天姝 吕运强  
刘健 刘广一 刘开培 刘玉田  
刘明波 刘建明 汤涌 孙华东  
孙宏斌 严正 李卫东 李亚楼  
李成榕 杨胜春 肖先勇 别朝红  
何正友 张东霞 张乔根 周浩  
周泽昕 段献忠 姚良忠 袁小明  
徐政 郭剑波 梅生伟 曹一家  
曹均正 盛万兴 康重庆 董新洲  
程浩忠 谢小荣 路书军 廖瑞金  
穆钢 鞠平

青年委员（按姓氏笔画排序）：

丁一 王蓓蓓 冯双磊 吕泉  
刘友波 刘敦楠 齐波 汤奕  
孙国强 李勇 李斌 李卫星  
李生虎 李建林 吴学智 张宁  
张波 张志劲 陆超 易俊  
胡伟 胡泽春 郭庆来 涂春鸣  
崔杨 焦在滨 裴玮 魏晓光

## 顾问委员会

主任：郑健超

委员（按姓氏笔画排序）：

马伟明 王锡凡 卢强 朱英浩  
刘吉臻 汤广福 杨奇逊 严陆光  
吴复立 邱爱慈 余贻鑫 汪櫛生  
沈国荣 宋永华 陆佑楣 陈清泉  
陈维江 罗安 郑宝森 顾国彪  
唐任远 黄其励 韩祯祥 程时杰  
舒印彪 薛禹胜

## 目次

### · 支撑碳达峰、碳中和的能源电力关键技术 ·

- 考虑用户积极性的电动汽车与机组联合调频的两阶段随机优化调度模型  
.....许梦瑶, 艾小猛, 方家琨, 乐零陵, 王钦, 文劲宇 (2033)
- 基于阶梯碳交易的含 P2G-CCS 耦合和燃气掺氢的虚拟电厂优化调度  
.....陈登勇, 刘方, 刘帅 (2042)
- 考虑分时碳计量的智能楼宇群电-碳耦合互动共享  
.....王雷雷, 高红均, 刘畅, 蔡文辉, 胡铭洋, 刘俊勇 (2054)
- 基于区间线性规划的用户侧综合能源系统源-储配置方法  
.....杨冬锋, 申怡然, 姜超, 徐扬, 冉子旭, 聂凡杰 (2064)
- 考虑综合效用和主观认知的配电网模块化储能优化配置  
.....刘文霞, 张舒婷, 高雪倩, 王丽娜 (2074)
- 基于 DDQN 的风电替代传统电源的输电网结构优化研究  
.....王渝红, 周旭, 陈磊, 曾琦, 郑宗生, 史云翔 (2084)

### · 面向新型电力系统和能源互联网的人工智能技术 ·

- 基于改进边图卷积网络的电力系统小干扰稳定评估模型  
.....郭梦轩, 管霖, 苏寅生, 姚海成, 黄济宇, 朱思婷, 钟智 (2095)
- 基于深度卷积嵌入聚类的日负荷曲线聚类分析  
.....白雅玲, 周亚同, 刘君 (2104)
- 基于增强生成对抗网络的 PMU 丢失数据恢复方法  
.....郭小龙, 李子康, 刘灏, 毕天姝 (2114)
- 基于注意力机制与特征平衡的变电站多目标检测  
.....李斌, 李亚霖, 朱新山, 王帅, 屈璐瑶, 曾筠婷, 刘昊, 田杨阳 (2122)
- 基于 Fine Mask RCNN 的 110~220kV 输电铁塔涉鸟故障识别与评估  
.....张焯, 高玉蕊, 黄新波, 李京昭, 李博涛, 孙苏珍 (2132)

### · 电力市场 ·

- 考虑实时市场联动的电力零售商鲁棒定价策略  
.....詹祥澎, 杨军, 王昕妍, 沈一民, 钱晓瑞, 吴赋章 (2141)
- 引入电能质量保险机制的日前电能市场打分出清决策  
.....刘娜, 武占军, 郭灵杰, 张博, 武相亨, 刘健康 (2151)

### · 高比例可再生能源并网 ·

- 分散式风电高渗透率接入直流受端电网频率特性建模与分析  
.....戚陈陈, 陈鹏伟, 陈新, 罗超 (2161)
- 考虑灵活性需求的新能源高渗透系统规划方法  
.....杨璐, 李凤婷, 张高航 (2171)
- 基于条件深度卷积生成对抗网络的新能源发电场景数据迁移方法  
.....张承圣, 邵振国, 陈飞雄, 江昌旭, 冯健冰 (2182)
- 基于动态模糊集的多阶段数据驱动鲁棒机组组合模型  
.....张亚超, 朱蜀, 谢仕炜 (2190)
- 基于自适应  $\epsilon$ -支配多目标粒子群算法的含 SOP 的主动配电网源-网-荷-储双层协同规划模型  
.....张忠会, 雷大勇, 李俊, 徐彦禹, 罗俊伟 (2199)
- 弱电网下新能源并网逆变器锁相环参数优化设计方法  
.....闫培雷, 葛兴来, 王惠民, 孙伟鑫, 朱益良 (2210)

· 电力系统 ·

大电网调控系统业务中台设计与研究

.....许洪强, 尚学伟, 张令涛, 赵林, 马发勇 (2222)

基于受扰后量测响应信息的两阶段电力系统暂态稳定评估

.....杜一星, 胡志坚, 王方洲, 张翌晖 (2230)

集成功补补偿和故障抑制功能的一体化变流器及其控制策略

.....游建章, 郭谋发 (2241)

世界一流城市配电网典型接线模式的评估及选型方法

.....石方迪, 侯四维, 唐琪, 陈云辉, 王森 (2249)

计及灵活性资源的交直流混合配电网双层优化

.....胡戎, 邱晓燕, 张志荣 (2259)

基于补偿系数的有源配电网自适应电流差动保护

.....梁莹玉, 卢正杰 (2268)

适用于一般坐标系的电力电子变换器阻抗(导纳)稳定性模型

.....孙楚, 张晓林, 杨岳峰, 丁晓峰, 王娜 (2276)

考虑废物处理设施供能特性的乡村多能源系统自治优化模型

.....于力, 孙月莹, 杨世杰, 李向华 (2287)

基于拉丁超立方抽样和场景消减的居民用户基线负荷估计方法

.....付文杰, 王喻玺, 申洪涛, 陶鹏, 王少林, 李康平, 葛鑫鑫, 王飞 (2298)

VSG 型的 UPFC 容量优化及控制策略

.....王帅, 荆龙, 王静, 吴学智, 庄勇, 田若宁 (2308)

不平衡电网下隔离型固态变压器非线性一体化控制

.....张国澎, 李子汉, 王浩, 杨明 (2317)

光伏中压直流变换器串联系统控制策略研究

.....黄欣科, 王环, 卢俊龙, 张新雷, 王一波, 许洪华 (2327)

考虑双侧特征的电力信息物理系统异常检测方法

.....陈家琪, 王琦, 汤奕, 摆世彬 (2339)

采用高频注入法的直流微电网无通信均流控制

.....庄绪州, 刘彦呈, 张峰魁, 曾宇基, 朱鹏荏 (2348)

· 直流输电与直流电网 ·

MMC-HVDC 输电系统中高频阻抗建模及谐振机理分析

.....代锋, 王钢, 曾德辉, 洪潮, 吴为 (2356)

交流不对称多端柔直受端换流站交互影响分析与抑制方法

.....陈继开, 王永浩, 李浩茹, 李国庆 (2366)

考虑 VSC-HVDC 接入的受端系统机组恢复多阶段决策方法

.....叶永健, 李长城, 罗伟, 据上纯, 黄书健 (2375)

基于前行波波特征特征的柔性直流输电线路单端行波保护

.....陈焱, 贾科, 王康达, 施志明, 陈聪, 毕天姝 (2386)

基于限流式混合直流断路器的多端柔性直流线路高敏度单端量保护

.....甄永赞, 丰乾元, 苏宁赛, 杨荆宜 (2393)

· 高电压技术 ·

微水对环保型 C<sub>4</sub>F<sub>7</sub>N/CO<sub>2</sub> 混合气体绝缘和分解特性的影响规律

.....杨圆, 高克利, 丁立健, 袁帅, 毕建刚 (2402)

基于集成学习的自适应提升分类模型的局部放电识别研究

.....姚锐, 李俊, 惠萌, 白璘 (2410)

10kV XLPE 电缆终端典型安装缺陷的工频局部放电特征对比研究

.....黄韬, 郝艳捧, 肖佳朋, 陈云, 陈彦文, 阳林, 王超, 李立涅 (2420)

湿度对雷云电场作用下特高压地线表面电晕放电过程的影响

.....林奕彤, 安韵竹, 姜志鹏, 胡元潮, 李海涛, 陈小月 (2429)

· 广告索引 · ..... (2438)

《工程索引》(EI) 收录核心期刊

2015 和 2017 年度中国“百强报刊”

中国最具国际影响力学术期刊

中国百种杰出学术期刊

中国精品科技期刊

全国中文核心期刊

RCCSE 中国权威学术期刊

《科学文摘》(SA) 收录期刊

《文摘杂志》(AJ) 收录期刊

中国科学引文数据库 (CSCD)

中国期刊方阵双效期刊

电力行业优秀科技期刊

《电网技术》(月刊)

第 46 卷 第 6 期 (总第 463 期)

主 管: 国家电网有限公司

主 办: 国家电网有限公司

编 辑: 中国电科院期刊中心

《电网技术》编辑部

出 版: 《电网技术》杂志社有限公司

主 编: 郭剑波

副主编: 汤 涌、康重庆、孙华东

编辑部主任: 李兰欣 010-82812543

广告发行: 韩 迪 010-82812465

闫 岷 010-82812430

编 辑: 010-82812523/2672/2981/2982

网上投稿: <http://www.dwjs.com.cn>

电力系统内部电话: 91862+后四位

传 真: 010-82812980

地 址: 100192 北京清河小营东路 15 号

中国电力科学研究院有限公司内

印 刷: 北京科信印刷有限公司

北京市昌平区北清路马连店甲 6 号

总发行: 北京报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

订 阅: 全国各地邮局

国内定价: 每期 80 元, 全年 960 元

邮发代号: 国内 82-604 国外 1474M

中国标准连续出版物号: ISSN 1000-3673

CN 11-2410/TM

广告发布登记号: 京海市监广登字 20170131 号

期刊基本参数: CN 11-2410/TM \* 1957 \* M \* A4 \* 405 \* zh \* P \* ¥80.00 \* 20000 \* 42 \* 2022-6 版权所有 未经许可不得转载及上网

# POWER SYSTEM TECHNOLOGY

2022, Vol. 46 No. 6 (Ser. 463)

## Contents

### • Key Technologies of Power and Energy Systems for Supporting Peak Carbon Dioxide Emissions and Carbon Neutrality •

- Two-stage Stochastic Optimal Scheduling Model for Joint Regulation of EV and Thermal Units Considering Users Enthusiasm**  
.....XU Mengyao, AI Xiaomeng, FANG Jiakun, LE Lingling, WANG Qin, WEN Jinyu (2033)
- Optimization of Virtual Power Plant Scheduling Coupling With P2G-CCS and Doped With Gas Hydrogen Based on Stepped Carbon Trading**  
..... CHEN Dengyong, LIU Fang, LIU Shuai (2042)
- Electricity Carbon Coupling Sharing Among Intelligent Buildings Considering Time-of-use Carbon Emission Measurement**  
..... WANG Leilei, GAO Hongjun, LIU Chang, CAI Wenhui, HU Mingyang, LIU Junyong (2054)
- Source-storage Configuration for User-side Integrated Energy System Based on Interval Linear Programming**  
.....YANG Dongfeng, SHEN Yiran, JIANG Chao, XU Yang, RAN Zixu, NIE Fanjie (2064)
- Optimal Allocation of Modular Energy Storage in Distribution Network Considering Comprehensive Utility and Subjective Cognition**  
.....LIU Wenxia, ZHANG Shuting, GAO Xueqian, WANG Lina (2074)
- Research on the Optimization of Transmission Network Structure Based on DDQN for Wind Power Replace Integration**  
.....WANG Yuhong, ZHOU Xu, CHEN Lei, ZENG Qi, ZHENG Zongsheng, SHI Yunxiang (2084)

### • Artificial Intelligence Technology Application in New Generation Power System and Internet •

- Small-signal Stability Assessment Model Based on Improved Edge Graph Convolutional Networks of Power System**  
..... GUO Mengxuan, GUAN Lin, SU Yinsheng, YAO Haicheng, HUANG Jiyu, ZHU Siting, ZHONG Zhi (2095)
- Clustering Analysis of Daily Load Curve Based on Deep Convolution Embedding Clustering**..... BAI Yaling, ZHOU Yatong, LIU Jun (2104)
- PMU Missing Data Recovery Algorithm Based on Enhanced Generative Adversarial Network**  
..... GUO Xiaolong, LI Zikang, LIU Hao, BI Tianshu (2114)
- Multi-target Detection in Substation Scene Based on Attention Mechanism and Feature Balance**  
..... LI Bin, LI Yalin, ZHU Xinshan, WANG Shuai, QU Luyao, ZENG Junting, LIU Hao, TIAN Yangyang (2122)
- Fault Identification and Evaluation of Tower Wading in 110~220kV Transmission Line With Fine Mask RCNN**  
..... ZHANG Ye, GAO Yuhan, HUANG Xinbo, LI Jingzhao, LI Botao, SUN Suzhen (2132)

### • Electricity Market •

- Robust Pricing Strategy of Power Retailer Considering Linkage of Real-time Market**  
.....ZHAN Xiangpeng, YANG Jun, WANG Xinyan, SHEN Yimin, QIAN Xiaorui, WU Fuzhang (2141)
- Day-ahead Electricity Energy Market Score Clearing Decision Introducing Power Quality Insurance Mechanism**  
.....LIU Na, WU Zhanjun, GUO Lingjie, ZHANG Bo, WU Xiangheng, LIU Jiankang (2151)

### • High Share of Renewable Energy Integration •

- Modeling and Analyzing for Frequency Characteristics of Distributed Wind Power With High Proportional Participation in DC Receiving Power Grid**  
..... QI Chenchen, CHEN Pengwei, CHEN Xin, LUO Chao (2161)
- Power System Planning Method With High New Energy Penetration Considering Flexibility Requirements**  
..... YANG Jun, LI Fengting, ZHANG Gaohang (2171)
- Renewable Power Generation Data Transferring Based on Conditional Deep Convolutions Generative Adversarial Network**  
..... ZHANG Chengsheng, SHAO Zhenguo, CHEN Feixiong, JIANG Changxu, FENG Jianbing (2182)
- Multi-stage Data-driven Robust Unit Commitment Based on Dynamic Ambiguity Set**.....ZHANG Yachao, ZHU Shu, XIE Shiwei (2190)
- Source-network-load-storage Bi-level Collaborative Planning Model of Active Distribution Network With SOP Based on Adaptive  $\epsilon$ -Dominating Multi-objective Particle Swarm Optimization Algorithm**.....ZHANG Zhonghui, LEI Dayong, LI Jun, XU Yanyu, LUO Junwei (2199)
- PLL Parameter Optimization Design for Renewable Energy Grid-connected Inverters in Weak Grid**  
..... YAN Peilei, GE Xinglai, WANG Huimin, SUN Weixin, ZHU Yiliang (2210)

### • Power System •

- Design of Business Middle Platform of Bulk Power Grid Dispatch and Control System**  
..... XU Hongqiang, SHANG Xuewei, ZHANG Lingtao, ZHAO Lin, MA Fayong (2222)
- Two-stage Power System Transient Stability Assessment Based on Post-disturbance Measurement Response Information**  
..... DU Yixing, HU Zhijian, WANG Fangzhou, ZHANG Yihui (2230)
- Integrated Converter With Reactive Power Compensation and Fault Suppression and Its Control Strategy**..... YOU Jianzhang, GUO Moufa (2241)
- Evaluation and Selection of Typical Connection Modes for World-class Urban Distribution Network**  
..... SHI Fangdi, HOU Siwei, TANG Qi, CHEN Yunhui, WANG Sen (2249)



---

<b>Bi-level Optimization of AC/DC Hybrid Distribution Network Considering Flexible Resources .....</b>	HU Rong, QIU Xiaoyan, ZHANG Zhirong (2259)
<b>Adaptive Differential Protection Principle Based on Compensation Coefficient for Active Distribution Network</b>	..... LIANG Yingyu, LU Zhengjie (2268)
<b>Impedance (Admittance) Stability Modeling for AC Power Electronic Converters Applicable to General Coordinate Frames</b>	.....SUN Chu, ZHANG Xiaolin, YANG Yuefeng, DING Xiaofeng, WANG Na (2276)
<b>Autonomous Optimization Model of Village Multi-energy System Considering Energy Supply Characteristics of Waste Treatment Facilities</b>	..... YU Li, SUN Yueying, YANG Shijie, LI Xianghua (2287)
<b>Residential Customer Baseline Load Estimation Based on Latin Hypercube Sampling and Scenario Subtraction</b>	.....FU Wenjie, WANG Yuxi, SHEN Hongtao, TAO Peng, WANG Shaolin, LI Kangping, GE Xinxin, WANG Fei (2298)
<b>Optimal Capacity Design and Control Strategy on UPFC With VSG Algorithm</b>	..... WANG Shuai, JING Long, WANG Jing, WU Xuezi, ZHUANG Yong, TIAN Ruoning (2308)
<b>Nonlinear Integrated Control of Isolated Solid State Transformer Under Unbalanced Grid</b>	.....ZHANG Guopeng, LI Zihan, WANG Hao, YANG Ming (2317)
<b>Series System and Its Control Strategy of Photovoltaic Medium Voltage DC Converter</b>	.....HUANG Xinke, WANG Huan, LU Junlong, ZHANG Xinlei, WANG Yibo, XU Honghua (2327)
<b>Anomaly Detection Method for Cyber Physical Power System Considering Bilateral Features</b>	.....CHEN Jiaqi, WANG Qi, TANG Yi, BAI Shibin (2339)
<b>Current Sharing Control Without Communication Based on High Frequency Injection Method in DC Microgrid</b>	..... ZHUANG Xuzhou, LIU Yancheng, ZHANG Fengkui, ZENG Yuji, ZHU Pengli (2348)
<b>• HVDC Transmission &amp; HVDC Grid •</b>	
<b>Medium- &amp; High-frequency Impedance Modeling and Resonance Mechanism Analysis of MMC-HVDC Transmission System</b>	..... DAI Feng, WANG Gang, ZENG Dehui, HONG Chao, WU Wei (2356)
<b>Interaction Analysis and Suppression of AC Asymmetric MMC-MTDC Receiving Converter Station</b>	.....CHEN Jikai, WANG Yonghao, LI Haoru, LI Guoqing (2366)
<b>A Multi-stage Decision-making Method for Unit Restoration of Receiving End System Considering VSC-HVDC Connection</b>	..... YE Yongjian, LI Changcheng, LUO Wei, JU Shangchun, HUANG Shujian (2375)
<b>Single Terminal Traveling Wave Protection for Flexible HVDC Transmission Lines Based on Forward Wave Shape Information</b>	.....CHEN Miao, JIA Ke, WANG Kangda, SHI Zhiming, CHEN Cong, BI Tianshu (2386)
<b>High-sensitivity Single-ended Protection of Multi-terminal Flexible DC Lines Based on Current-limiting Hybrid DC Circuit Breaker</b>	..... ZHEN Yongzan, FENG Qianyuan, SU Ningsai, YANG Jingyi (2393)
<b>• High Voltages •</b>	
<b>Influence Law of Micro-water on Insulation and Decomposition Characteristics of Eco-friendly C<sub>4</sub>F<sub>7</sub>N/CO<sub>2</sub> Gas Mixture</b>	..... YANG Yuan, GAO Keli, DING Lijian, YUAN Shuai, BI Jianguang (2402)
<b>Pattern Recognition for Partial Discharge Using Adaptive Boost Classification Model Based on Ensemble Method</b>	.....YAO Rui, LI Jun, HUI Meng, BAI Lin (2410)
<b>Comparative Study on Partial Discharge Characteristics of Typical Installation Defects in 10 kV XLPE Cable Terminals Under Power Frequency</b>	.....HUANG Tao, HAO Yanpeng, XIAO Jiapeng, CHEN Yun, CHEN Yanwen, YANG Lin, WANG Chao, LI Licheng (2420)
<b>Humidity Influence on Discharging Process of Ground Wire Corona Under Thundercloud Background Electric Field</b>	.....LIN Yitong, AN Yunzhu, JIANG Zhipeng, HU Yuanchao, LI Haitao, CHEN Xiaoyue (2429)

---

**Sponsor:** State Grid Corporation of China

**In Cooperation with:** China Electric Power Research Institute (CEPRI)

**Chairman of Editorial Committee:** Zhou Xiaoxin

**Editor-in-Chief:** Guo Jianbo

**Editor and Publisher:** Power System Technology Press

**Director of Editorial Board:** Li Lanxin

**Publication Number:** ISSN 1000-3673

**CODEN:** DIJES      **Devey#:** 621.31

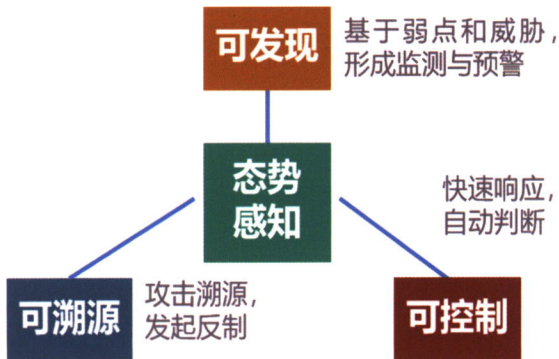
**Address:** China Electric Power Research Institute, Qinghe, Beijing 100192, China

**Tel/Fax:** 86-10-82812980

**E-mail:** pst@epri.sgcc.com.cn      <http://www.dwjs.com.cn>

**Agent of Subscriptions Abroad:** China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China

# 电力监控系统网络安全态势感知平台



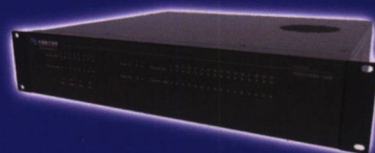
态势感知平台包括部署在网省地电力调度控制中心的主站系统（“安全大脑”）以及部署在不同电压等级厂站的态势感知采集装置（“安全触手”）。态势感知平台基于大数据、人工智能、外部威胁情报等先进技术，实现了电力监控系统网络安全风险的发现、可控制、可溯源。

## 主站系统（安全大脑）：工控网络安全SCADA

威胁发现：（攘外，精准捕获攻击行为）  
脆弱性摸底：（安内，自身安全隐患治理）

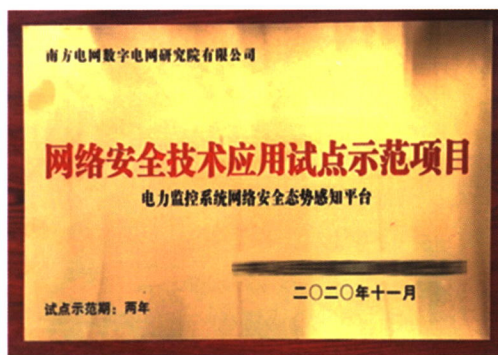
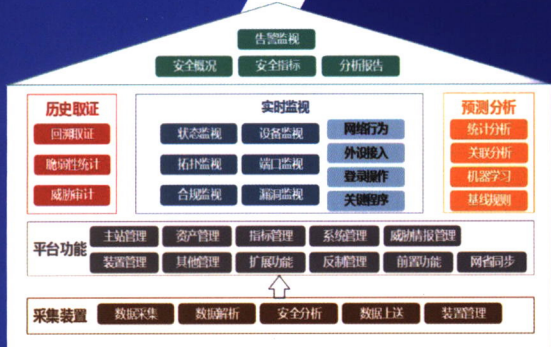
## 采集装置（安全触手）：网络安全数据采集 网络安全数据阻断（反制）

- ★ 24个网络接口，通讯口及镜像口灵活配置，支持TRUNK，支持多链路并行采集；
- ★ 支持主站系统将安全逻辑以APP的方式下装至采集装置，增强采集装置本地分析的能力；



型号A: CSA1800A

基于正向代理技术，能将主站的安全能力镜像至厂站侧，节约公司的整体安全投资。  
基于反向代理技术，可以在现有工控网络的大规模蜜罐布防以及病毒查杀。



## 应用成效

- ★ 主站系统及采集装置在南方电网范围内大规模部署应用；
- ★ 入选工信部网络安全示范工程；
- ★ 入选国资部门网络安全优秀案例；
- ★ 推广至粤电、华能发电、大唐发电等单位；

## 业绩规模

摸清了网络安全家底：2018年试运行至今，累计：

**10套**  
网省主站

**63套**  
地市子站

**2608座**  
变电站

**46062台**  
清理僵尸资产

**4949组**  
清理无效安全策略

**341起**  
成功处置安全事件

**3家**  
集控中心

**274座**  
发电厂

**91006个**  
监测封堵高危端口

**81910项**  
纠正不合规配置

**30906个**  
修复安全漏洞

为行业提供了网络安全态势感知的可靠实践