

左图为国网上海电力运维人员对进博会保电线路进行线路特巡,及时完成所有保电线路状态评价,确保保电设备“零缺陷”运行。 邢馨月/摄

九度护航进博盛会 绿色能源点亮“四叶草”

——国网上海电力全力护航第九届进博会供电安全

■施维然 王仪贤 吴晓旭 蒋翎 朱皇儒 刘翔翔

十一月的上海,秋意正浓,第九届中国国际进口博览会即将在国家会展中心(上海)圆满落幕,形如“四叶草”的展馆接连迎来全球宾客。九载守护的背后,国网上海电力总结前八届进博会及世界技能大赛保电经验,创新打造全景智慧供电保障系统9.0,构建“智能监测、智能运维、智能应急”三大主动管控体系,以“AI+大模型”为支撑统筹各项保电工作。本届进博会延续全绿电办展模式,实现连续第四年100%绿色电力供应,全力以赴确保供电服务保障万无一失。

■■“全维度”防控,主网设备更坚强

作为进博会供电保障的“主动脉”,上海主电网的安全稳定运行至关重要。国网上海电力在主网侧高标准制定保电方案,对保电站点和线路严格落实设备主人制,以“隐患排查在前、带电检测在先、值守管控从严、应急保障从实”的实战举措,为盛会提供“世界会客厅”级的电力供应保障。

相比往年,今年主网保电更加强调超前防控。国网上海电力加大保电设备带电检测力度,运用红外测温、地电波检测、GIS局放检测等方式精准排查设备潜在缺陷;对输电线路外破隐患全面排查,联合属地力量构建群防群治护线体系,依托输电全景监控平台实现全天候远程巡视预警。

数字化手段成为主网保电的“最强大脑”。在今年迎峰度夏期间发挥重要作用的主网智慧运维平台,首次应用于进博会保电:平台可根据保电方案自动将站线标记为重点关注对象,对重要保电对象及外电入沪输电通道相关站线开展全天候智能巡视;保电任务发布后,平台一键生成专项特巡任务直达班组,并与保电一线智能装备互联互通,自动生成每日保电报表和设备健康分析表。“保电任务一发布,平台就把相关站线标成重点关注对象,专项特巡任务一键派到班组,每天的报表自动生成,我们就能腾出更多精力在现场盯设备、守通道。”国网上海超高压公司数字化办公室专业工程师吴琼说。进博会期间,国网上海电力进一步加强保电站线和输电通道人员值守,应用巡视机器狗等智能装备提升巡视质效,做好24小时应急抢修准备。

进博会所在的地下电缆通道,是保电的“另一条战线”。国网上海电力制定专项保电方案,于11月3日起全面启动保电工作,覆盖核心区域55条电缆线路。筹备阶段,公司完成设备特巡与隐患清零、全线路状态检测及沿线外损风险整治,确保设备“零缺陷”投运;保电期间落实分级巡视管控与24小时应急值守,部署13类共5675台在线监测设备,搭建起地下电缆全域感知网络。

在西虹桥核心区,新上线的光纤监测系统是本次保电的重要技术支撑。该系统依托电缆通道既有通信光缆,可精准识别机械开挖、开井作业、电缆发热、故障定位等多类风险;结合AI大模型构建的地下管网数据模型,推动运维模式从定期巡检、事后抢修向事前预警、主动运维转型。该技术无需大规模新增传感设备,还实现了新型电网、新一代通信网、城市地下管网“三网融合”,为超大城市电缆通道治理提供低成本方案。保电期间,运维团队“数字研判+现场复核”闭环处置,抢修力量全天候驻点待命。

进博会前开展三轮特巡检测和隐患排查,累计巡视保电线缆1591条次、6844公里,变配电站776座次,出动巡视人员1327人次、467车次。对168处固定隐患点安排专人看护,保持保电设备“零缺陷”运行。

■■“全场景”护航,场馆保电更智慧

国家会展中心作为进博会核心场馆,其供电保障是重中之重。国网上海电力围绕国家会展中心保电站线编制“一站一案”“一线一案”10份,修订馆内变配电站“一站一册”保电手册93份;“两中心一基地”——前线指挥中心、现场指挥中心和资源保障基地已具备启用条件,163名保障人员整装待命。

科技支撑是场馆保电的最大变量。国网上海电力创新打造全景智慧供电保障系统9.0,构建“智能监测、智能运维、智能应急”三大主动管控体系。两套系统一内一外,把守着进博会供电的两道关口。

在场馆外的110千伏诸光站,9.0系统对给国家会展中心送电的上级电源和周边线路开展健康评分,推动供电保障从被动故障抢修向主动风险防控升级。“我们这套系统盯着给国家会展中心送电的上级电源和周边线路。对保电站房、保电回路集中监控,自动开展‘健康评分’,设备一有变化,我们马上就能看到。真遇到故障,AI自己研判影响范围、抢修工单直接推过来,比以前快了很多。”国网上海青浦供电公司现场工程师张韫介绍。

在场馆内的现场指挥中心,智慧保电系统对馆内全部用电设备开展健康评价与故障预判,告警信息一键推送至相关责任人,实现隐患精准闭环管控。“展馆里的灯、展台的设备一时一刻都不能断,我们的活儿就是抢在前头,60台开关柜装了局放监测,10套变压器装了声纹检测,5000多个监测点的数据实时回传,把隐患在萌芽期消掉,让大家用电踏实。”国网上海青浦供电公司客户代表赵方芳说。

场馆保电依托“3个维度、5个层级、123项因子”智能评估体系和“6个小模型+1个大模型”AI研判机制,设备隐患可精准预警、一键推送,推动保电模式从“事后抢修”向“事前预防”根本转变;“线—缆—站”一体化感知体系可基于气象预报启动雷电短临预警,实现外部风险超前识别。从110千伏变电站到场馆“最后一百米”低压侧,12类高频监测数据汇聚成全链路数字化监控网络。

国网上海电力指导国家会展中心完成110千伏主站及内部变配电站预防性试验和UPS(不间断电源)、EPS(消防应急电源)的电池检测维护,协助排查治理隐患24项。目前,85家重要敏感用户接入智慧保电系统,“电力管家”服务覆盖轨交、医院、水气煤及新质生产力企业等重点群体。狭小空间气体探测机器人、带电作业机器人等新装备亮相保电一线。

■■“会客厅”迎宾,城市保电更暖心

当主网与场馆的保电体系全面运转,中心城区的另一场护航同样分秒必争。国网上海电力服务的中心城区从11月3日起拉开进博会保电帷幕,区域内共涉及重要客户、酒店宾馆8家保电对象,涵盖110千伏、35千伏变电站12座,10千伏开关站4座,35千伏、10千伏电缆41条。

今年,中心城区保电多了新“哨兵”。国网上海电力率先启用“电网通道智能守护”系统,引入上海市城运中心“视觉中枢”4.4万个监控快照数据,利用AI大模型智慧分析研判电网通道安全隐患。从10月中旬起,公司完成重点保电设备检修消缺,开展多轮保电设备特巡和隐患排查;对保电客户侧受电设施与应急电源配置逐户排查,协助客户“一户一档”编制内部保电方案和应急预案。

11月4日晚,进博会欢迎晚宴在北外滩世界会客厅举行,这里成为中心城区保电的“头号考场”。晚宴核心区域照明负荷均采用“末端双电源自动切换装置(ATS)+不间断电源(UPS)”的高可靠性供电模式,客户经理提前对所有负荷仔细排摸,精准到“每一个插座”“每一盏灯头”;保电人员从35千伏总降站进线电源一路检查到UPS室、馆内末端重要负荷,一辆提前进场的10千伏中压应急发电车完成布线接驳,做好保障“最后一厘米”。傍晚17时保电正式开始,保电人员分点位值守、不间断动态巡视,至22时欢迎晚宴圆满结束,世界会客厅保电任务顺利完成。“晚宴保电拼的就是万无一失,我们把负荷排摸做到每一个插座、每一盏灯,灯亮着,我们的任务才算完成。”国网上海市区供电公司营销客户专职陈博说。



上图为国网上海电力工作人员在国家会展中心现场指挥中心通过智慧保电系统查看现场供电服务保障情况。 吴晓旭/摄

左图为国网上海电力运维人员在进博会保电重要变电站开展户外设备巡视。 顾玲玲/摄

■■“全绿电”办展,进博用能更低碳

随着11月长三角绿电交易结果的发布,第九届中国国际进口博览会场馆已达成11月全月绿电交易电量850万千瓦时。这是进博场馆连续第四年实现100%绿色用能,全绿电办展已成为进博会践行绿色低碳理念的鲜明底色。

为助力进博会全绿电办展,在华东能源监管局、北京电力交易中心的大力支持下,国网上海电力、上海电力交易中心多场次开展新交易品种培训、全流程指导主体参与交易、多角度宣传绿电消费成效、全方位服务进博场馆绿电采购,通过参与跨经营区输电权和跨区绿电交易、长三角绿电市场和本地绿电等交易,首次实现多品种、多来源、多通道绿电交易组合,10—11月场馆累计采购绿电超1500万千瓦时,覆盖展前、展中、展后全时段,形成跨经营区、跨区、区内、市内多层次绿电供应体系,助力本届进博会实现全绿电零碳举办。

重大展会能够实现全绿电办展,背后是上海绿电消费体量的跨越式增长。今年以来,上海电力交易中心持续服务用户入市,全力拓展绿电“朋友圈”和“路线图”,绿电规模屡创新高。截至目前,上海绿电交易规模已突破130亿千瓦时,较去年全年(91.86亿千瓦时)实现大幅增长,电量规模连续4年创历史新高。

值得一提的是,本届进博会期间,依托长三角市场互济交易机制,沪皖还将开展抽蓄容量互济交易,可置换上海约30万千瓦的火电发电能力,有助于减少二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放,助力办会期间保持“进博蓝”。同时,抽蓄机组的灵活调节能力,能够有效匹配进博会期间的用电需求和电网负荷变化,确保电力供应的稳定性和可靠性,实现上海“经济、环境”效益的双赢。

九载同行进博会,卓越保障创新篇。国网上海电力坚持“最高标准、最强组织、最严要求、最实举措、最佳状态”,以归零心态完成进博保电各项工作,为上海加快构建绿色低碳高质量发展格局、为进博会“越办越好”贡献坚实“电力力量”。



右图为国网上海电力工作人员在国家会展中心110千伏用户站巡视用户配电设备,配合用户保障用电设备平稳运行。 吴晓旭/摄

图为国网上海电力应用智能巡检机器狗在进博会保电重要变电站开展户外设备巡视。 顾玲玲/摄



图为国网上海电力输电运维人员对进博会保电重要输电线路开展巡视。 潘文珂/摄

广告