

直通车

国网江苏电力
一案例入选国家能源互联网最佳实践

本报讯 10月26日至27日在上海举行的2023年国家能源互联网大会发布了10个“2023能源互联网最佳实践案例”，国网江苏省电力有限公司“城区用户与电网供需友好互动系统”案例上榜。

本次大会由清华大学、国家能源互联网产业及技术联盟主办，中国电力科学研究院、国网上海能源互联网研究院、国网上海市电力公司承办，以“应对碳排双控挑战，构建新型能源体系”为主题，旨在推动行业共建能源互联网开放共享、合作创新的产业生态，塑造未来能源互联网产业低碳发展格局。

国网江苏电力“城区用户与电网供需友好互动系统”案例是该公司牵头的国家重点研发计划项目“城区用户与电网供需友好互动系统”的重要组成部分，针对电网面临广域负荷与高比例新能源双重强不确定性、源侧调节能力与新能源波动不匹配而导致的电力供需多时段紧平衡问题，开展了大规模负荷资源精准评估与柔性调控技术攻关，建成了世界上首个十万规模级用户与电网供需友好互动工程，实现了区域峰谷差降低5.8%、综合能耗降低5.5%，有力支撑了供需协同、灵活智能的新型电力系统建设，曾先后获2021年度国家电网公司科技进步一等奖、2023年度电力科学技术一等奖。（黄艺璇）

国网江苏电力工程咨询公司
严把扬镇直流设备质量进度关

本报讯 10月27日19时许，在特变电工沈阳变压器集团有限公司生产厂房内，国网江苏电力工程咨询公司驻厂监造师陈金宾完成了对扬州—镇江±200千伏直流输电工程首台换流变压器各项指标的出厂前检查，确认合格，签署了出厂放行单。

设备监造是对设备生产环节从原材料、组部件到生产工序等进行监督检验，为设备质量和生产进度把关。国网江苏电力工程咨询公司承担了全省电网约70%的设备监造任务。

扬镇直流工程设备包含649台(套)交、直流主设备，其中超过三分之二为该公司首次监造。为此，该公司编制了《直流工程主要设备监造工作标准》。“仅针对换流阀这一设备，就编制了87个监造项目，将监造要求细化到每个细节。”该公司设计咨询中心设备监造室主任丁卫华说。

当日，陈金宾监造出厂的换流变压器的试验要求比常规的交流变压器高。此前，该公司除了选派8名驻厂监造人员对开工条件进行审查外，还邀请行业内知名专家对设计、工艺方案进行审查，并在监造过程中抽样送检电磁线、绝缘件等重要原材料，对各道生产工序开展全过程现场见证。为确保组部件的生产质量和进度，监造人员还与制造厂一道对供应链上的外协厂家生产的阀侧套管等关键组部件开展了延伸监造。

据统计，该公司已累计向扬镇直流工程设备涉及的25家制造厂派驻36名监造人员，开展了关键工序验收21次，会同相关专业单位开展换流变试验方案评审并提出措施建议18项。

（涂晓 霍雨佳 申赞）

工程资讯

太仓220千伏群星变电站投运

本报讯 10月26日，太仓市220千伏群星变电站建成投运。

群星站位于太仓市科教新城，本期新建容量为24万千伏安的主变压器2台及220千伏出线4回、110千伏出线4回。

该工程的投运，进一步优化了太仓电网结构，缓解了太仓南部地区的供电压力，满足了该区域经济发展和民生用电需求。（赵灿 王喜）

建湖110千伏双庆变电站建成

本报讯 10月26日，建湖县110千伏双庆变电站建成投运。

该站位于建湖县芦沟镇双庆村。本期新建容量为5万千伏安的主变压器2台及110千伏出线4回、10千伏出线24回。

该站的投运，进一步优化了建湖县的电网结构，为迎峰度冬打下了坚实基础。（肖兵）

昆山110千伏大同变电站完成增容

本报讯 10月31日，昆山市110千伏大同变电站1号主变压器增容工程投运。

该站位于昆山市玉山镇，本期将其1号主变压器容量由4万千伏安增至5万千伏安。

该工程的投运，进一步提高了玉山镇区域的供电可靠性。（徐铭康）

南通通州220千伏银三线改造完成

本报讯 10月27日，南通市通州区220千伏银三线拉门塔改造工程投运。

银三线为220千伏银河站重要输电线路。本期工程拆除18基拉门塔，新立19基自立塔，同时将9号至83号塔之间架空地线的钢绞线调换为OPGW光缆。该工程的投运，进一步提高了玉山镇区域的供电能力和供电可靠性，保障通州电网安全稳定运行。（何欣伟 吴庆华）

江苏电网统调关口互感器检定实现数字化

检定全流程平均用时由7天缩短至2天



本报讯（黄天超 朱波）10月27日，国网江苏省电力有限公司营销服务中心现场检测组组长陆子刚在国信淮安燃机发电有限责任公司升压站内，登录营销2.0系统在线完成了一组220千伏电压互感器

检定证书填写并将其归入电子档案库。得益于国网江苏营销服务中心自主研发的统调关口互感器检定应用模块，本次检定任务从发起到完成仅用时2天，比传统检定方式平均用时缩短了5天。

统调关口是接受国网江苏电力调度控制中心统一调度管理的发电厂站与电网之间的电能计量点，配置的互感器设备性能对电能表精准计量具有重要意义。据统计，目前我省统调关口计量点已超

750个，并以每年3%的速度持续增加。根据国家检定规程对存量和新增互感器检定频次的要求来测算，仅今年，承担我省统调关口互感器检定职责的国网江苏营销服务中心须完成约600台关口互感器的计量检定工作。

长期以来，统调关口互感器检定工作需经任务发起、现场安全管控、检定证书出具、任务工单终结等环节，多项资料需多人签字确认，检定效率不高。



我省变压器“验血”全过程用上机器人

精度达到实验室水平 整体检测效率提高5倍

本报讯（王晨 蔚超 孙婷）10月20日10时许，在1000千伏盱眙交流变电站，国网江苏电科院工作人员通过机器人控制系统发出“备用主变取油样检测”指令，不远处的变压器油取样检测一体化机器人随即按照导航路线前往备用主变取样桩，完成了对变压器油的取样和油色谱分析，全过程仅用时30分钟。

变压器被称为变电站的“心脏”，对其进行油色谱分析即可判断出变压器的运行状态。目前，油色谱分析主要有现场在线监测和实验室离线分析两种模式。其中，现场在线色谱监测及时性较强，但

因在线监测设备处于长时间运行状态，检测准确度低于实验室水平。实验室离线色谱分析则存在在现场取样技能要求高、取样人员靠近异常设备取样时存在安全风险等问题，不但影响分析结果的准确性，还易导致安全事故。

为此，2019年起，国网江苏电科院利用操作型机器人灵活性、智能性较高的优势，围绕机器人代替人工进行变压器自动取油作业开展研究，先后突破了机器人与目标组件自动对接、对标准取样桩自动操作、搭载式油色谱自动检测等关键技术，成功研发了国内首个搭载三维激光导航定位技术和高精度油色谱

分析模块的“变压器油取样检测一体化机器人”，并于今年10月20日在特高压盱眙站首次试点应用。

当日，机器人根据控制系统下达的指令自动识别设备位置和路径，代替人工完成取样检测后，将分析结果实时回传至系统。据介绍，每次取样前，该机器人还可自动执行密封性检测及油路润洗程序，确保取样过程安全和样品可靠。

“经与传统的人工取样分析方式比对，机器人对变压器油的关键检测指标浓度值为0.1ppm，精度达到实验室水平，整体检测效率较传统方式提高了5倍。”该项目负责人、国网江苏电科院五级专家张晓琴说。

我省率先实现电网智能调度台系统地市全覆盖

本报讯（梅增扬）10月27日，国网徐州供电公司调度台终端升级完成并将电侧路、IP侧同时接入国网江苏省电力有限公司智能调度台系统，所有业务状态全部显示验证通过。至此，我省13个地市电网智能调度台系统的智能化改造工作圆满完成，标志着我省在国家电网率先实现了智能调度台系统地市全覆盖。

近年来，新能源并网体量激增，对电网调度在快速响应、高效处置方面提出了更高要求。过去，电网调度信息交换系统采用传统的电路

交换机制，其功能仅限于点对点语音通话，无法保障智能化应用的接入，而通信行业普遍采用IP交换机制，可传输包括语音、视频、数据及控制信息在内的多种信息。为此，国网江苏信通公司于2016年启动了基于IP交换技术的智能调度台系统建设，并陆续实现了与调度信息交换网双向互通、智能语音应用接入等功能，并于2021年建成了“电路交换保底+IP化高级应用”的省级智能调度信息交换体系。

今年6月，国网江苏信通公司全面启动全省13个地市供电公司

调度台智能化改造，并将其陆续接入国网江苏电力智能调度台系统，实现了智能调度台系统的省、市两级全覆盖，地方电网调度业务系统也与其智能调度台实现了联动呼叫、广播发令及智能语音功能等。

国网江苏电力调度控制中心调度运行处副处长闫朝阳介绍，地市公司智能调度台系统陆续接入省调以来，通过网络化发令系统和智能调度台的联动，国网江苏电力调控中心平均每班调度员的电话量已减少约40%，节省通话时间约4小时，有效缓解了忙碌时段的信息拥堵现象。

高质量完成年度重点任务 坚定不移走在前做示范

（上接1版）迎峰度冬的复杂形势，积极筹措电力资源，提升电网保障能力，深化负荷精准管理，坚决守住大电网安全生命线和民生用电底线。同时，要超前做好明年度夏准备工作，多措并举进一步提升保供能力。四是坚决完成业绩考核排头兵目标任务。要统一思想、锚定目标，认清形势、迎接挑战，压实责任、凝聚合力，充分发挥争先领先攻坚决胜的关键阶段，国网江苏电力上下要紧盯公司年初“两会”和年中工作安排，在高质量完

成年度重点任务的同时，持续抓好六个方面工作。一是坚持不懈抓好安全生产。二是加快建设新型电力系统。三是持续提高优质服务水平。四是切实强化经营管理效能。五是全面加强党的建设。六是超前研究谋划明年工作任务。

马苏龙在总结讲话中强调，要认真传达落实好本次会议的精神，高质量高标准实现全年目标。一要全力确保安全稳定大局。要牢固树立安全第一理念，共同维护整体安全稳定局面。二要持续提升优质服务水平。要有针对性做好冬季电网调度、设备运维、应急保障等工作，全面落实年度营商环境建设各项要求，更好支撑江苏经济社

会发展。三要扎实推进年末重点工作。要结合国家电网业绩考核要求，梳理总结好公司各专业工作成果；认真整改巡视反馈问题并加强自查自纠，杜绝问题重复发生；开展前瞻性调查研究，提前谋划明年工作。

国网南京供电公司总经理唐建清、党委书记颜庆国，国网苏州供电公司总经理蔡榕、党委书记李璐虹，国网无锡供电公司党委书记陈磊，国网江苏电力总经理助理、一级职员、副总师、安全总监，本部各部门负责人，所属各单位及大型县供电公司主要负责人在本部主会场参加会议。各供电公司、直属单位负责人等在各地区分会场参加会议。

今年3月起，国网江苏营销服务中心基于营销2.0系统和“国网”APP开展统调关口管理信息化建设，先后收集了覆盖308家发电厂的调度名称、发电方式、计量装置等三大类信息和10万多张现场检定试验照片，运用人工智能、无线传输、大数据等技术，陆续开发了统调关口信息档案库、统调关口安全管控、高压现场校验等应用模块，实现了关口互感器检定全流程数字化，并于9月起在省内试点

应用。

“中心自主研发的统调关口安全管控模块可对现场安全进行实时有效监管。”该中心检测团队负责人卢树峰介绍，作业前，统调关口安全管控模块通过对现场人员上传的人脸、工作票、安全措施等照片进行图像识别，对不满足作业资质的人员和安规要求的事项发出实时预警提示，不仅缓解了人工审查和监管工作量，还为现场检定工作安全增添了保障。

特高压1000千伏秦吴线是淮南 南京 上海特高压交流输电工程的重要组成部分，日均输送电量达1.5亿千瓦时，为华东地区经济社会发展提供可靠电能。图为10月31日江苏省送变电有限公司检修人员正在百米高空开展线路检修。 史俊 摄文

防止GIS开仓时异物侵入

国网江苏超高压公司搭建无尘“手术室”

本报讯（周晓薇 盛智晋）10月25日，完成返厂检修的扬州500千伏江都变电站5053间隔GIS组合电器安装就位并顺利投运。这得益于国网江苏超高压公司首次使用自主研发的GIS开仓检修防尘仓，仅2人用15分钟，就在变电站内搭建了一个无尘“手术室”，为复位安装提供了无尘环境。

GIS组合电器将断路器、隔离开关和出线终端等部件密封在充有六氟化硫气体的气室中，具有占地面积小、运行可靠性高的特点。GIS组合电器拆解、安装时都必须开仓，其整体密封被临时解除，周围环境中的粉尘、飞虫、水分等异物随时可能侵入内部，引发气室内电场环境改变，导致击穿放电故障。据统计，近10年发生的GIS设备故障中，与开仓时异物入侵有关的占近30%。

“以往，对GIS开仓前，我们会在现场临时搭建一个简易防尘罩，但对异物入侵的管控效果不佳。”国网江苏超高压公司变电检修中心主任张帆介绍，随着GIS设备运行年限增长，需要开仓检修的次数日益增加。为此，今年，该公司自主研发了便携式GIS开仓防尘仓，相当于一间无尘“手术室”，并首次应用在500千伏江都站GIS组合电器返厂检修中。

据防尘仓研发团队负责人付文波介绍，防尘仓由主仓、风淋仓和智能环境控制系统三部分组成。其中，主仓仓体高3米，重约30千克，采用可充放气的聚氯乙

烯模块化骨架，平时收纳在0.2立方米的手提箱内，方便灵活携带。主仓搭建只需2人用5分钟即可完成，整仓全部组装完毕也仅需15分钟，而简易防尘罩需4人用1小时才能搭建完成。“风淋仓是人员和设备进仓工作的‘第一道关卡’，可通过高速气流吹淋，将悬浮在人员或物品表面的颗粒物、微生物等迅速吹离，从源头防止异物侵入GIS气室。”付文波表示，防尘仓的另一个关键技术是包含空气净化、环境检测和环境指标报警装置的智能环境控制系统，可实时检测空气中的温湿度、气体成分、粉尘颗粒物等指标，一旦发现超过标准数值，空气净化装置会自动提高洁净空气导入及仓内气体排出的功率，5分钟内将安装环境恢复至洁净状态。“防尘仓的智能净化和温湿度控制功能，不仅使GIS设备开仓环境控制有了保障，我们在仓内的体感也有明显提升。”当日工作负责人褚周健说。

据悉，GIS开仓防尘仓目前可适用于变电站内80%以上型号的GIS设备，能使每立方米空气中0.5微米级的尘粒数低于3520万，达到洁净室及相关受控环境国际标准ISO14644中对无尘车间的要求。



夯实外包作业安全基础

徐州供电推行“第二负责人制”

本报讯（吴善 李伟豪）“二次电缆拆搭接前必须先确认回路编号无误且验电完成，尤其要注意红色胶带包裹部分的二次接线，严防误碰……”10月31日9时许，在徐州500千伏三堡变电站工程“第二负责人”，国网徐州供电公司500千伏变电运检班班长臧建文正在向施工人员逐一强调风险点和预控措施。

近年来，随着电网施工作业中技改业务的增加，有更多的外包人员参与至施工中，而外包人员安全素质参差不齐，加之其所在单位安全管控力度往往不足，导致外包作业人员施工过程中发生行为类违章的情况屡见不鲜，成为电网施工安全管理的难题。针对这一情况，今年7月起，徐州供电公司探索开展管理机制创新，在各项技改项目中，除持票人作为作业第一负责人外，在每个关键节点增设一名“第二负责人”，按照“一次作业管住安全边界、二次作业管住安全措施”的原则，全程监督改造作业，确保安全管控到位。尤其是在此前发生安全施工隐患相对较多的邻近电作业、设备区起重吊装作业、运行屏柜上带电二次电缆拆搭接作业、

隐蔽工程等需见证的关键工序，“第二负责人”一律全程旁站监督，否则施工人员禁止进行相关作业。

以此次开展的500千伏三堡变电站技改作业为例，共需更换220千伏3段母线、12条线路和30个保护屏柜，同时涉及43个相邻运行屏柜。综合考虑工程涉及设备多、风险大，且存在管理交圈地带的情况，该公司500千伏变电运检中心按照“第二负责人制”管理要求，由臧建文在作业前与外包作业负责人共同开展资料核查、计划安排、三措一案审核等工作，并全过程参与每日开工前交底、施工全程旁站管控、每日收工总结等日常安全管理。

据统计，自“第二负责人制”全面推行以来，该公司已在69个技改项目的关键环节增设126名“第二负责人”，主动发现并及时消除了安全隐患60余处，外包作业违章总数较去年同期下降了32%，有效保障了秋检工作的顺利开展。

